



katalog

SWW 0941

**Aparatura
pomiarowa**

TOM II

W-4
-402

katalog

SWW 0941

Aparatura pomiarowa

TOM II

Wydawnictwa Przemysłu Maszynowego
Warszawa 1982



Opracowanie

inż. STANISŁAW DZIEDZIC
inż. ZYGMUNT JANKOWSKI

ROMAN KACZYŃSKI

STEFAN PŁOMIŃSKI

Recenzent

mgr inż. WŁODZIMIERZ FABJAŃSKI

Opracowanie graficzne

art. plast. JERZY ZIELIŃSKI

Redaktor

ANNA RATAJSKA

Redaktor techniczny

KAZIMIERZ JĘDRAL



144446

WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO „WEMA” — WARSZAWA 1982

Wydanie I. Nakład 5900+100 egz. Ark. wyd. 25,64. Ark. druk. 17,75.
Papier piśm. sat. V kl. 71 g (B1). Oddano do składu we wrześniu 1981.
Podpisano do druku w sierpniu 1982. Druk ukończono we wrześniu 1982.
Zam. 536/80/K Cena zł 595,—

Zakłady Graficzne w Katowicach, ul. Armii Czerwonej 138
Zam. 1268/1110/81

D 520/15

WSTĘP

Niniejszy katalog jest częścią nowej, wielotomowej edycji katalogu automatyki i aparatury pomiarowej. Nowa edycja zastąpi czterotomowy katalog automatyki i aparatury pomiarowej, wydawany przez Wydawnictwa Przemysłu Maszynowego WEMA do końca roku 1979.

Wyroby objęte katalogiem zostały usystematyzowane według Systematycznego Wykazu Wyrobów (SWW) i kodu Towarowo-Materiałowego (KTM).

Katalog obejmuje produkcję wyrobów według stanu w drugim kwartale 1982 r.

Niniejszy katalog należy uważać za katalog podstawowy, który — w miarę wprowadzania do produkcji nowych lub zmodernizowanych wyrobów — będzie uzupełniany przez wydanie nowych kart katalogowych lub aktualizowany za pomocą „karty zmian” informującej o poprawkach, jakie należy wprowadzić w kartach katalogowych.

Zastrzega się możliwość zmian konstrukcyjnych wyrobów omówionych w katalogu w związku ze stałymi pracami nad ich unowocześnieniem.

WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW

Producent	Dystrybutor
Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL ul. Łukasieńskiego 26/28 58-100 Świdnica Telefon 21051 do 56 Teleks 074571 apr pl	Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi ul. Karola Miarki 16 41-900 Bytom Telefon 81 35 85
Producent i dystrybutor	
Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych im. Janka Krasickiego ul. Łopuszańska 117/123, 02-232 Warszawa Telefon 23-70-11 i 23-80-44, teleks 813617	
Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL ul. Sulechowska 1, 65-022 Zielona Góra Telefon 63056, teleks 0432565	

SPIS TREŚCI

Wstęp

Wykaz producentów i dystrybutorów

Karty katalogowe

I. Mierniki tablicowe i tablicowo-aparatowe

- I-1/82 Mierniki elektromagnetyczne tablicowe typów E17, E17S, E19, E19S, E12, E12S, E13, E13S
- I-2/82 Mierniki magnetoelektryczne tablicowe typów M17, M17S, M19, M19S, M12, M12S, M13, M13S
- I-3/82 Mierniki magnetoelektryczne tablicowe prostownikowe typów M17P, M17PS, M19, M19PS, M12P, M12PS, M13P, M13PS
- I-4/82 Miernik magnetoelektryczny tablicowy typu M24
- I-5/82 Miernik magnetoelektryczny wielkokątowy do trudnych warunków eksploatacyjnych typu M41
- I-6/82 Mierniki magnetoelektryczne tablicowe do trakcji elektrycznej typów M15, M15P
- I-7/82 Mierniki wąskoprofilowe tablicowe typów MA1, MA2, MA11, MA21
- I-8/82 Mierniki wąskoprofilowe tablicowe typów MA1T, MA2T
- I-9/82 Mierniki wąskoprofilowe tablicowe typów MK2, MK21, MK2T
- I-10/82 Mierniki wartości nominalnych typów LN12, LN12S
- I-11/82 Miernik przetwornikowy napięcia nominalnego typu LM
- I-12/82 Miernik przetwornikowy mocy typu WM
- I-13/82 Miernik przetwornikowy współczynnika mocy typu FM
- I-14/82 Miernik przetwornikowy częstotliwości typu CM
- I-15/82 Wskaźnik kolejności faz typu FW1
- I-16/82 Kolumna synchronizacyjna typu KŚ1
- I-17/82 Mierniki magnetoelektryczne tablicowo-aparatowe typu MER-72TM
- I-18/82 Mierniki magnetoelektryczne tablicowo-aparatowe typu MER-96TM
- I-19/82 * Częstościomierz cyfrowy tablicowy typu Nf1
- I-20/82 * Miernik cyfrowy tablicowy typu N1
- I-21/82 * Voltomierz cyfrowy tablicowy typu N2
- I-22/82 * Tachometr cyfrowy tablicowy typu NT1
- I-23/82 * Tachometr cyfrowy tablicowy typu NT2
- I-24/82 * Fazomierz cyfrowy tablicowy typu NK11
- I-25/82 * Mierniki cyfrowe temperatury typów NTR i NTE
- I-26/82 * Voltomierze lub amperomierze prądu przemiennego cyfrowe tablicowe typu NZ11
- I-27/82 * Miernik cyfrowy rzeczywistej wartości skutecznej napięcia i prądu przemiennego typu NZ1
- I-28/82 * Miernik cyfrowy napięcia i prądu stałego typu N12

II. MIERNIKI I WSKAŹNIKI APARATOWE

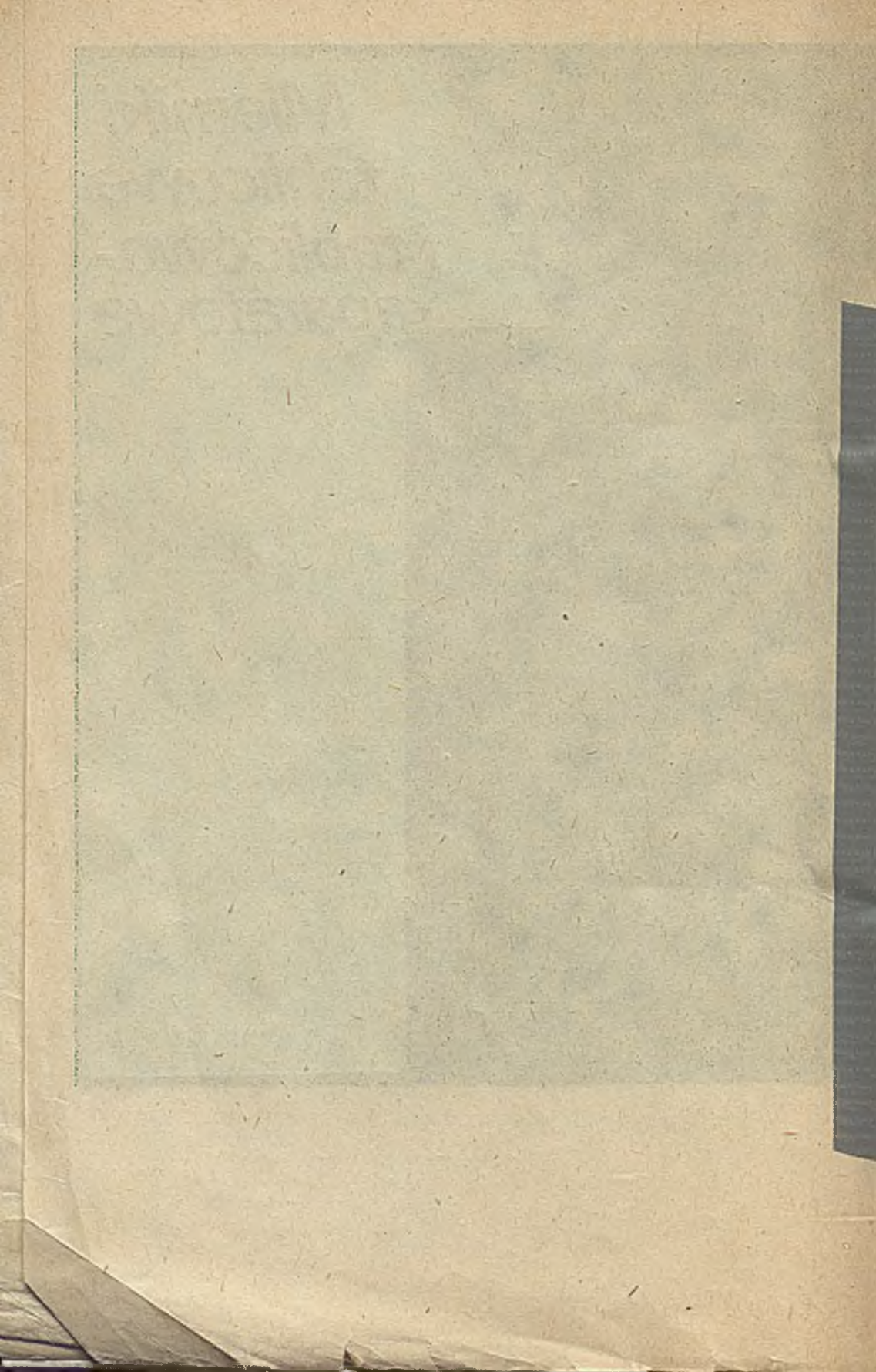
- II-1/82 Mierniki magnetoelektryczne aparatowe typów MK-2, MP-2, MZ-2
- II-2/82 Mikroamperomierze magnetoelektryczne aparatowe typów MK-2A, MP-2A, MZ-2A
- II-3/82 Mierniki magnetoelektryczne aparatowe typów MK-3, MP-3, MZ-3
- II-4/82 Mikroamperomierze magnetoelektryczne aparatowe typów MK-3A, MP-3A, MZ-3A

* Karty katalogowe I-19/82+I-28/82 są w opracowaniu; w sprzedaży ukażą się w IV kwartale 1982 r.

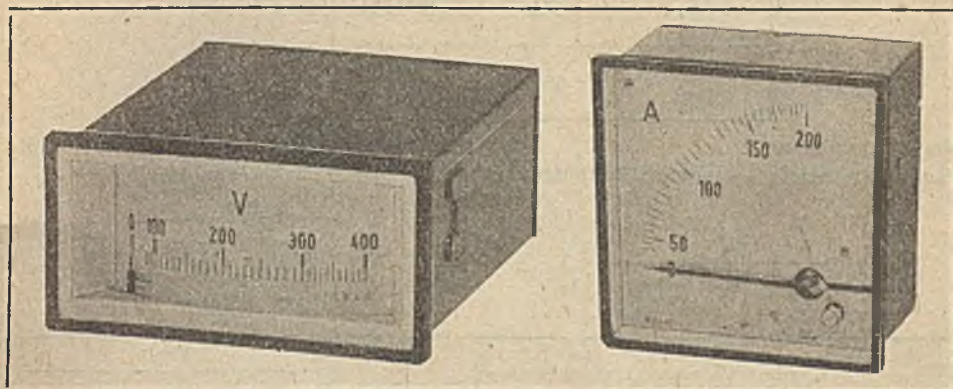
- II-5/82 Mikroamperomierze magnetoelektryczne aparatowe typów MK-4A, MP-4A, MZ-4A
- II-6/82 Wskaźnik magnetoelektryczny typu MW2
- II-7/82 Wskaźniki magnetoelektryczne MISKOP typów P-20, P-35 GK, U-36 BS, U-60 B
- III. LICZNIKI ENERGII ELEKTRYCZNEJ
- III-1/82 Licznik kilowatogodzin prądu jednofazowego typu A52
- III-2/82 Licznik kilowatogodzin prądu jednofazowego typu A52a
- III-3/82 Licznik kilowatogodzin prądu jednofazowego typu A65
- III-4/82 Dwutaryfowy licznik kilowatogodzin prądu jednofazowego typu A53c
- III-5/82 Liczniki strat typów A52J, A52U
- III-6/82 Licznik kilowatogodzin prądu trójfazowego typu B52
- III-7/82 Wskaźnik kilowatogodzin prądu trójfazowego typu B52as
- III-8/82 Licznik kilowatogodzin prądu trójfazowego typu B52bd
- III-9/82 Liczniki energii elektrycznej trójfazowe maksymalne typów B52e, C52e
- III-10/82 Liczniki energii elektrycznej trójfazowe dwutaryfowe typów B53c, C53c
- III-11/82 Liczniki energii elektrycznej trójfazowe dwutaryfowe maksymalne typów B53ce, C53ce
- III-12/82 Licznik kilowatogodzin prądu trójfazowego typu C52
- III-13/82 Wskaźnik kilowatogodzin prądu trójfazowego typu C52as
- III-14/82 Licznik kilowatogodzin prądu trójfazowego typu C52bd
- III-15/82 Licznik kilowatogodzin prądu trójfazowego typu C65
- IV. MIERNIKI PRZENOŚNE
- IV-1/82 Watomierz ferrodynamiczny typu LW-2
- IV-2/82 Mierniki magnetoelektryczne i elektromagnetyczne szkolne typów MD1, ED1
- IV-3/82 Miernik uniwersalny typu UM-111
- IV-4/82 Miernik uniwersalny typu UM-112
- IV-5/82 Miernik uniwersalny typu UM-200
- IV-6/82 Miernik uniwersalny typu Lavo 2
- IV-7/82 Miernik uniwersalny typu Lavo 21
- IV-8/82 Miernik uniwersalny typu Lavo 3
- IV-9/82 Mierniki kieszonkowe typów KM11, KM13, KM14, KM15
- IV-10/82 Mierniki cęgowe typów MC1, MC11
- IV-11/82 Miernik cęgowy typu MC2
- IV-12/82 Techniczny mostek Wheatstone'a typu TMW-5
- IV-13/82 Techniczny mostek Thomsona typu TMT-5
- IV-14/82 Omomierz magnetoelektryczny typu OM-3
- IV-15/82 Omomierz magnetoelektryczny typu OM-4
- IV-16/82 Megaomomierze induktorowe typów IMI-11, IMI-21, IMI-33
- IV-17/82 Megaomomierze induktorowe typów IMI-411, IMI-412, IMI-413
- IV-18/82 Miernik oporu zwarciovego typu MOZ
- IV-19/82 Induktorowy miernik rezystancji uziemienia typu IMU
- IV-20/82 Przyrząd pomiarowy elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego typu WM-4
- IV-21/82 Wskaźnik kolejności faz typu FW2
- V. SPRZĘT POMOŚNICZY DO ELEKTRYCZNEJ APARATURY POMIAROWEJ
- V-1/82 Boczniki wymienne typów B2, B3
- V-2/82 Bocznik wymienny typu UB21
- V-3/82 Przekładnik szynowy typu IP1
- V-4/81 Przekładnik cęgowy typu UC1
- V-5/82 Sonda napięciowa typu US2

11/p 392

*Mierniki
tablicowe
i tablicowo-
-aparatowe*



MIERNIKI ELEKTROMAGNETYCZNE TABLICOWE TYPY: E12, E12S, E13, E13S, E17, E17S, E19, E19S



ZASTOSOWANIE

Mierniki stosuje się do mierzenia napięcia lub prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz. Mierzą one poprawnie wartość skuteczną prądów i napięć nawet przy dużym zniekształceniu ich przebiegów.

BUDOWA

Obudowy mierników typów E17, E19 i E12 są wykonane z czarnego termoutwardzalnego tworzywa fenolowego, obudowy mierników typów E17S, E19S, E12S, E13S i E13 z blachy stalowej lakierowanej emalią piecową, a ramka części czołowej — z czarnego tworzywa termoplastycznego.

Do przymocowania miernika w tablicy służą dwa wsporniki dociskowe.

ZASADA DZIAŁANIA

Mierniki mają ustrój pomiarowy elektromagnetyczny o dwu rdzeniach: ruchomym i nieruchomym. Rdzenie magnesowane jednoimiennie przez pole cewki odpychają się, tworząc moment napędowy. Moment zwracający jest wytworzony przez sprężynę spiralną. Odchylenie wskazówki przy równowadze tych momentów stanowi miarę wielkości mierzonej.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności

Napięcie probiercze

Pozycja pracy

1,5

2 kV

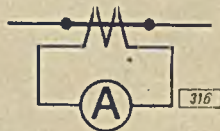
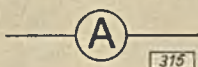
według rysunku

Typ	Długość łuku podziałki mm	Wymiary części czołowej mm	Masa kg
E17 E17S	80	72×72	0,13 0,28
E19 E19S	96	96×96	0,33 0,42
E12 E12S	136	144×144	0,75 0,8
E13 E13S	100	144×72	1

Rodzaje wykonañ

Prąd przemienny — pomiar bezpośredni

Prąd przemienny — pomiar przy współ-
pracy z przekładnikiem *



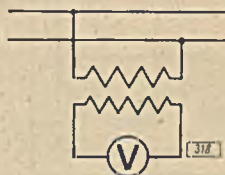
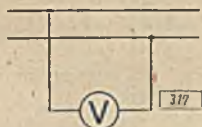
Górna granica zakresu pomiarowego	Typ			Górna granica zakresu pomiarowego	Typ		
	E17 E17S E19 E19S	E12 E12S	E13 E13S		E17 E17S E19 E19S	E12 E12S	E13 E13S
mA, A	Moc pobierana w V · A			mA, A	Moc pobierana w V · A		
100 mA	0,2	1,2	0,45	5 A	≤ 0,35	≤ 1,3	≤ 0,85
150	0,2	1,2	0,42	10			
250	0,2	1,1	0,4	15			
400	0,2	1,2	0,5	20			
600	0,3	1,3	0,6	30			
1 A	0,2	1,2	0,7	40			
1,5	0,3	1,7	0,75	50			
2,5	0,2	2,0	0,7	60			
4	0,25	1,2	0,9	80			
6	0,2	1,3	0,85	100			
10	0,25	1,5	0,8	150			
15	0,3	1,8	1,0	200			
25	0,4	2,0	1,0	300			
40	0,4	2,0	1,0	400			
60	0,55	2,0	1,5	500			
100	1,0	2,5	—	600			
150	—	4,0	—	800			
250	—	8,0	—	1000			
				1500			
				2000			
				3000			
				4000			
				5000			
				6000			
				8000			
				10000			

* Przekładnik x/1 A i x/5 A

Uwaga. Wszystkie amperomierze mogą być wykonane jako przeciążeniowe (z dwukrotnym przeciążeniem), tj. 100/200 mA, 10/20 A, 150/300 A, 10000/20000 A itp.

Napięcie przemiennie — pomiar bezpośredni

Napięcie przemiennie — pomiar przy
współpracy z przekładnikiem *



Górna granica zakresu pomiarowego	Typ			Górna granica zakresu pomiarowego	Typ		
	E17 E17S E19 E19S	E12 E12S	E13 E13S		E17 E17S E19 E19S	E12 E12S	E13 E13S
V, kV	Moc pobierana w V · A			V, kV	Moc pobierana w V · A		
6 V	1,2	6,0	2,2	4 kV	2,1	7,2	2,4
10	1,5	6,0	2,3	6	1,6	5,4	3,3
15	1,5	7,5	2,3	10	1,6	5,4	3,3
25	1,3	7,5	2,3	15	1,6	5,4	3,3
40	1,3	8,0	2,4	20	1,6	5,4	3,3
60	1,4	9,0	2,7	40	1,5	6,7	3,0
100	1,6	5,4	3,3	60	1,6	5,4	3,3
150	2,0	8,1	2,7	150	2,1	7,3	2,5
250	2,5	7,5	3,2	250	1,8	6,2	3,7
400	1,7	8,4	3,6	400	1,6	5,4	3,3
500	2,2	10,5	3,4				
600	2,6	9,0	4,0				

* Przekładnik x/100 V

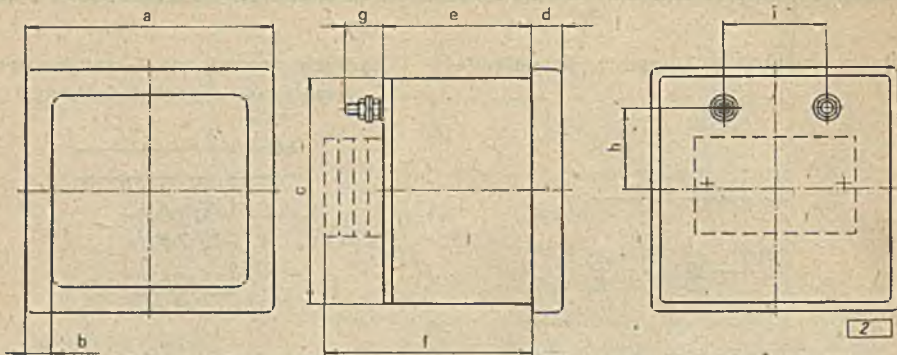
WYKONANIE SPECJALNE

Na zamówienie specjalne mogą być wykonane mierniki:

- do pracy w klimacie tropikalnym, T3,
 - o dowolnym ustawieniu w czasie pracy, różnym od pionowego.
- Inne wykonanie specjalne — po uzgodnieniu z producentem.

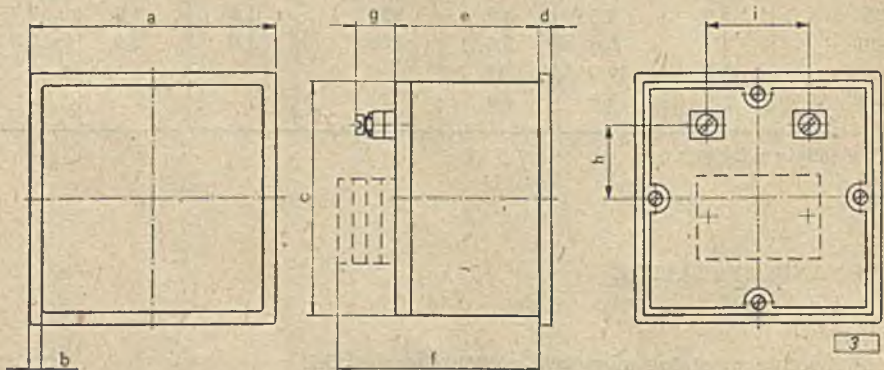
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mierniki spełniają wymagania określone w normie PN-70/E-06501.



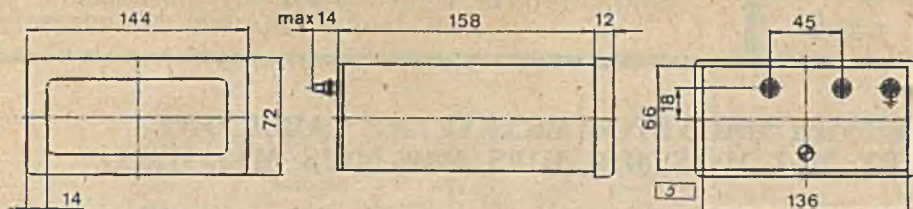
Wymiary zewnętrzne mierników typów E17, E19 i E12 w mm

Typ	a	b	c	d	e	f	do 25 A		
							g	h	i
E17	72	9	66	12	46	—	11	22	40
E19	96	10	90	12	46	—	15	32	40
E12	144	14	136	12	71	101	14	52	45

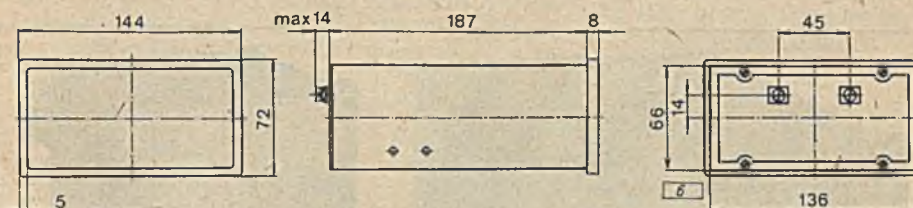


Wymiary zewnętrzne mierników typów E17S, E19S i E12S w mm

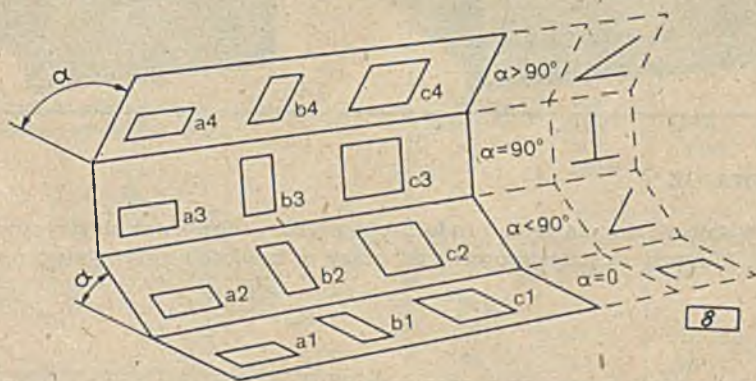
Typ	a	b	c	d	e	f	do 25 A		
							g	h	i
E17S	72	4	66	5	56	—	8	20	40
E19S	96	4	90	5	56	—	8	28	40
E12S	144	5	136	8	80	110	8	54	45



Rysunek wymiarowy miernika typu E13



Rysunek wymiarowy miernika typu E13S



Możliwa pozycja przy pracy mierników umocowanych w tablicach (pulpitach)

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, ewentualnie przekładnię przekładnika oraz pozycję pracy.

Przekładniki należy zamawiać oddzielnie.

Przykład określenia w zamówieniu

— amperomierza elektromagnetycznego tablicowego typu E12S o zakresie pomiarowym 0...80 A do współpracy z przekładnikiem 75/5 A, o pozycji pracy pod kątem 30°:

Amperomierz E12S, 80 A, C2-30°, przekładnik 75/5 A.

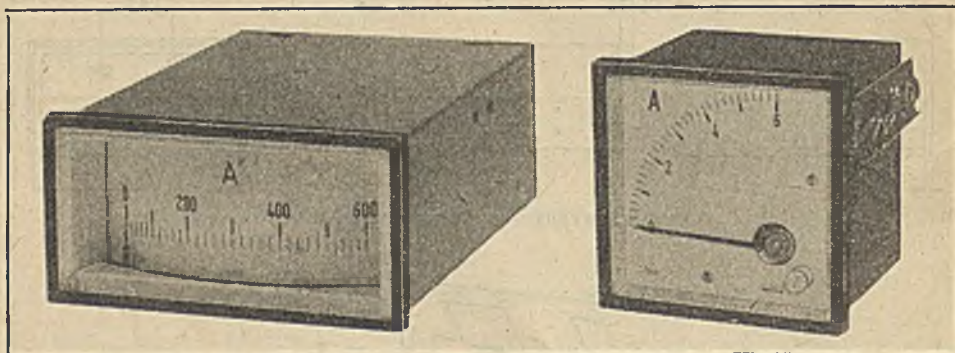
— woltomierza elektromagnetycznego tablicowego typu E13S, o zakresie pomiarowym 0...25 V, o pozycji pracy pionowej:

Woltomierz E13S, 25 V, a3.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE TABLICOWE TYPY: M17, M17S, M19, M19S, M12, M12S, M13, M13S



ZASTOSOWANIE

Mierniki stosuje się do mierzenia prądu lub napięcia w obwodach elektrycznych prądu stałego. Mierniki są przystosowane do pracy w tablicach z dowolnego materiału.

BUDOWA

Obudowa mierników typów M17, M19 i M12 jest wykonana z czarnego tłoczywa fenolowego, a obudowa mierników typów: M17S, M19S, M12S, M13 i M13S z blachy stalowej lakierowanej emalią piecową.

Mierniki typów M17, M19, M12 i M13 są umocowane w tablicy za pomocą dwóch wsporników dociskowych, a mierniki typów M17S, M19S, M12S i M13S — za pomocą dwóch trzymaczy.

ZASADA DZIAŁANIA

Mierniki mają ustrój pomiarowy magnetoelektryczny z magnesem rdzeniowym. Odchylenie organu ruchomego miernika jest wywołane działaniem pola magnetycznego nieruchomego magnesu trwałego na cewkę ruchomą, przez którą płynie mierzony prąd. Prąd jest doprowadzany do cewki za pośrednictwem sprężyn spiralnych, wytwarzających także moment zwracający. Odchylenie wskazówki jest proporcjonalne do wartości prądu w cewce ruchomej.

W celu rozszerzenia zakresu pomiarowego stosuje się boczniki i rezystory dodatkowe.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności
Napięcie probiercze
Pozycja pracy

1,5
2 kV
według rysunku

Typ	Długość łuku podziałki mm	Wymiary części czołowej mm	Masa kg
M17 M17S	60	72×72	0,12 0,25
M19 M19S	96	96×96	0,32 0,4
M12 M12S	136	144×144	0,7 0,75
M13 M13S	100	144×72	1

1	2
1 kA 1,5 2,5 4 6 10 15	Bocznik zewnętrzny typu B2-60 mV lub B3-150 mV. Rezystancja przewodów pomiarowych 0,035 Ω

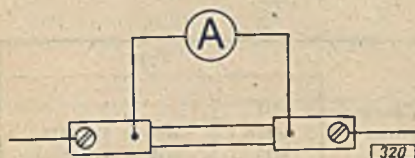
* Dostarcza się także mierniki z podziałką dwustronną, np. -1...0...1 A.

Prąd stały — pomiar bezpośredni



RODZAJ WYKONAŃ

Prąd stały — pomiar przy współpracy z bocznikiem zewnętrznym



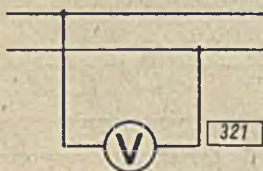
Zakres pomiarowy *	Typ		
	M17 M17S M19 M19S	M12 M12S	M13 M13S
A, kA			
1	2		
1 A 1,5 2,5 4 6 10 15 25 40 60 100 150 250 400 600	Bocznik zewnętrzny typu B2-60 mV lub B3-50 mV. Rezystancja przewodów pomiarowych 0,035 Ω		

Zakres pomiarowy *	Typ			
	M17 M17S M19 M19S	M12 M12S	M13 M13S	
μA, mA, A	Spadek napięcia			
	1	2	3	4
60 μA	—	—	—	160 mV
100	490	670 mV	105	160
150	735	390	195	160
250	540	260	124	195
400	620	310	124	195
600	350	235	124	195
1 mA	225	390	125	195
1,5	112	195	195	195
2,5	52	190	190	190
4	66	200	200	200
5	66	145	145	145
6	55	96	96	96
10	33	97	97	97
15	40	24	24	24
20	40	24	24	24
25	52	24	24	24
40		60 mV/ 10 mA		
50		—		
60				
100	60 mV/ 10 mA			60 mV/ 10 mA
150				
250		60 mV/ 10 mA		
400				
600				

1	2	3	4
1 A			
1,5			
2,5			
4	60 mV/	60 mV/	60 mV/
6	10 mA	10 mA	10 mA
10			
15			
25			

* Dostarcza się także mierniki z podziałką dwustronną, np. $-150 \mu\text{A} \dots 0 \dots 150 \mu\text{A}$.

Napięcie stałe — pomiar bezpośredni

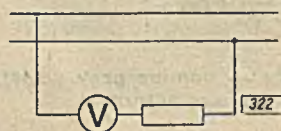


Zakres pomiarowy *	Typ			
	M17 M17S M19 M19S	M12 M12S	M13 M13S	
	Prąd pobierany w mA			
mV, V	1	2	3	4
0...60 mV	10	10	10	10
0...100	10	10	10	10
0...150	2,5	10	10	10
0...250	2,5	10	10	10
0...400	1,5	10	10	10
0...600	1,5	10	10	10
0...1 V	1	1	1	1
0...1,5	1	1	1	1

1	2	3	4
0...2,5	1	1	1
0...4	1	1	1
0...6	1	1	1
0...10	1	1	1
0...15	1	1	1
0...40	1	1	1
0...60	1	1	1
0...100	1	1	1
0...150	1	1	1
0...250	1	1	1
0...400	1	1	1
0...600	1	1	1

* Dostarcza się także mierniki z podziałką dwustronną, np. $-60 \dots 0 \dots 60 \text{ mV}$.

Napięcie stałe — pomiar przy współpracy z rezystorem dodatkowym typu D2



Zakres pomiarowy *	Typ		
	M17 M17S M19 M19S	M12 M12S	M13 M13S
	Prąd pobierany w mA		
kV	1	1	1
0...1			
0...1,5			
0...2,5	1	1	1
0...4			

* Dostarcza się także mierniki z podziałką dwustronną, np. $-1 \dots 0 \dots 1 \text{ kV}$.

WYKONANIE SPECJALNE

Na zamówienie specjalne mogą być wykonane mierniki:

— do pracy w klimacie tropikalnym, T3,

— o dowolnym ustawieniu w czasie pracy, różnym od pionowego.

Inne wykonanie specjalne — po uzgodnieniu z producentem.

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Wsporniki dociskowe 2 szt.

Trzymacze R-277 2 szt.

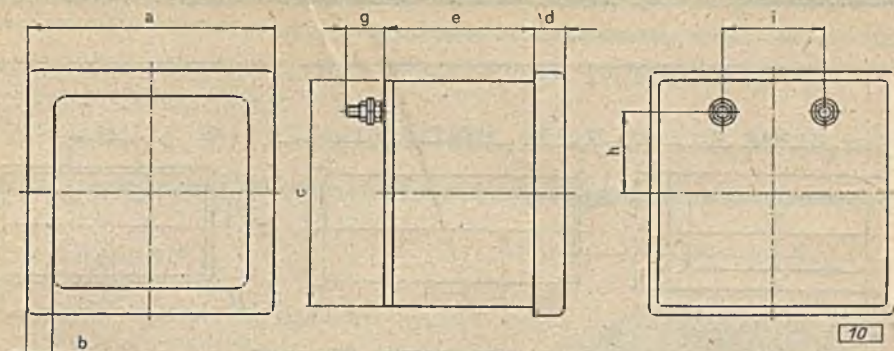
WYPOSAŻENIE SPECJALNE

(na dodatkowe zamówienie)

Boczniki typu B2 — 60 mV

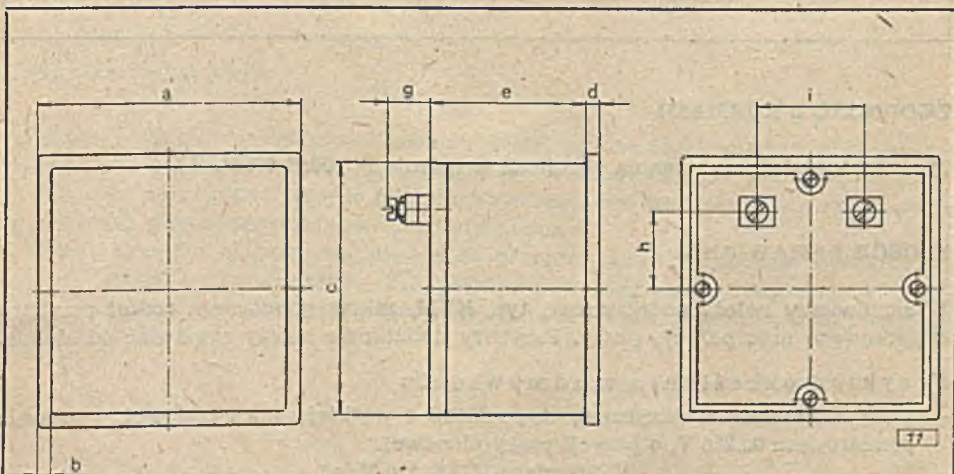
Boczniki typu B3 — 150 mV

Rezystory dodatkowe typu D2.



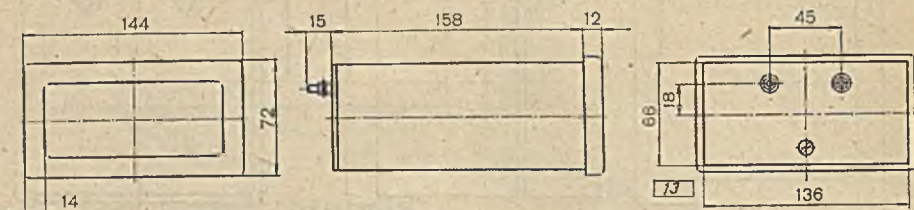
Rysunek wymiarowy mierników typów M17S, M19S i M12S w mm

Typ	a	b	c	d	e	g	h	i
						do 25 A		
M17	72	9	66	12	46	11	22	40
M19	96	10	90	12	46	15	32	40
M12	144	14	136	12	71	14	52	45

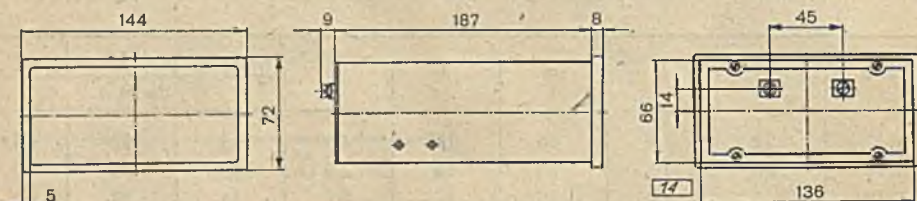


Rysunek wymiarowy mierników typów M17S, M19S i M12S w mm

Typ	a	b	c	d	e	g	h	i
						do 25 A		
M17S	72	4	66	5	56	8	20	40
M19S	96	4	90	5	56	8	28	40
M12S	144	5	136	8	80	8	54	45



Rysunek wymiarowy miernika M13 w mm



Rysunek wymiarowy miernika M13S w mm

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mierniki spełniają wymagania określone w normie PN-70/E-06501.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, rodzaj przyboru dodatkowego oraz pozycję pracy. Przybory dodatkowe należy zamawiać oddzielnie.

Przykład określenia w zamówieniu

— miernika magnetoelektrycznego typu M13S o wąskiej ramce czołowej, o zakresie pomiarowym 0...250 V, o pozycji pracy pionowej:

Woltomierz M13S, 250 V, a3

— miernika magnetoelektrycznego typu M12 o szerokiej ramce czołowej, o zakresie pomiarowym 60...0...60 A (pomiar przy współpracy z bocznikiem zewnętrznym typu B2 lub B3), o pozycji pracy pod kątem 30° (bocznik należy zamówić oddzielnie):

Amperomierz M12, 60...0...60 A, c2-30°.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

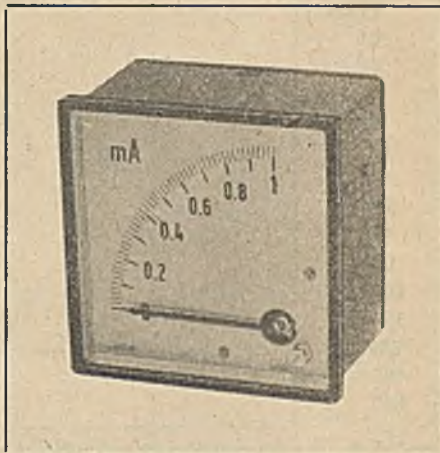
MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE TABLICOWE PROSTOWNIKOWE TYPY: M17P, M17PS, M19, M19PS, M12P, M12PS, M13P, M13PS

ZASTOSOWANIE

Mierniki stosuje się do mierzenia napięć i prądów przemiennych.

BUDOWA

Obudowa miernika kwadratowego z szeroką ramką jest wykonana z czarnego tłoczywa fenolowego. Obudowa miernika kwadratowego z wąską ramką czołową oraz obudowy wszystkich mierników profilowych są wykonane z blachy stalowej lakierowanej, a ramki czołowe — z czarnego tłoczywa termoplastycznego.



ZASADA DZIAŁANIA

Mierniki mają ustrój pomiarowy magnetoelektryczny współpracujący z układem prostowników półprzewodnikowych. Odchylenie wskazówki miernika jest wywołane działaniem pola magnetycznego nieruchomego magnesu trwałego na cewkę ruchomą, przez którą płynie wyprostowany prąd przemienny. Wskazania miernika prostownikowego są proporcjonalne do wartości średniej prądu lub napięcia przemiennego. Przy skalowaniu mierników uwzględniono współczynnik kształtu krzywej przebiegu sinusoidalnego, dzięki czemu mierniki wskazują wartość skuteczną.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności 1,5
Napięcie probiercze 2 kV
Pozycja pracy według rysunku

RODZAJ WYKONAŃ

— prąd przemienny
— napięcie przemiennie

Typ	Długość łuku podziałki mm	Wymiary części czołowej mm	Masa kg
M17P M17PS	60	72×72	0,25
M19P M19PS	96	96×96	0,35
M12P M12PS	130	144×144	0,75
M13P M13PS	90	144×72	1

Górna granica zakresu pomiarowego	Typ				Uwagi
	M17P M17PS	M19P M19PS	M12P M12PS	M13P M13PS	
μA , mA, A, mV	Spadek napięcia, prąd przemienny lub rezystancja wewnętrzna				
250 μA 400 600 1 mA 1,5 2,5 4 6 10 15 25 40 60 100 150 250 400 600	1,7 V	1,7 V	1,6 V	1,4 V	Użytkowy zakres częstotliwości 30...1000...10 000 Hz
1 A 1,5 2,5 4 5 6	5 mW 7 12 19 21 23	5 mW 7 12 19 21 23	6 mW 7 12 20 22 23	5 mW 7 18 23 25 27	Pomiar wyłącznie przy częstotliwości 49...50...51 Hz
60 mV 100 150 250 400 600 1 V 1,5	40 mA 30 20 11 7 4	40 mA 30 20 11 7 4	40 mA 30 20 11 7 4	40 mA 30 20 11 7 4	
2,5 4 6 10 15 25 40 60 100 150 250 400 500 600	1000 Ω/V	1000 Ω/V	1000 Ω/V	1000 Ω/V	Użytkowy zakres częstotliwości 30...1000...10 000 Hz

WYKONANIE SPECJALNE

Na zamówienie specjalne mogą być wykonane mierniki:

- do pracy w klimacie tropikalnym, T3,
- o dowolnym ustawieniu w czasie pracy, różnym od pionowego.

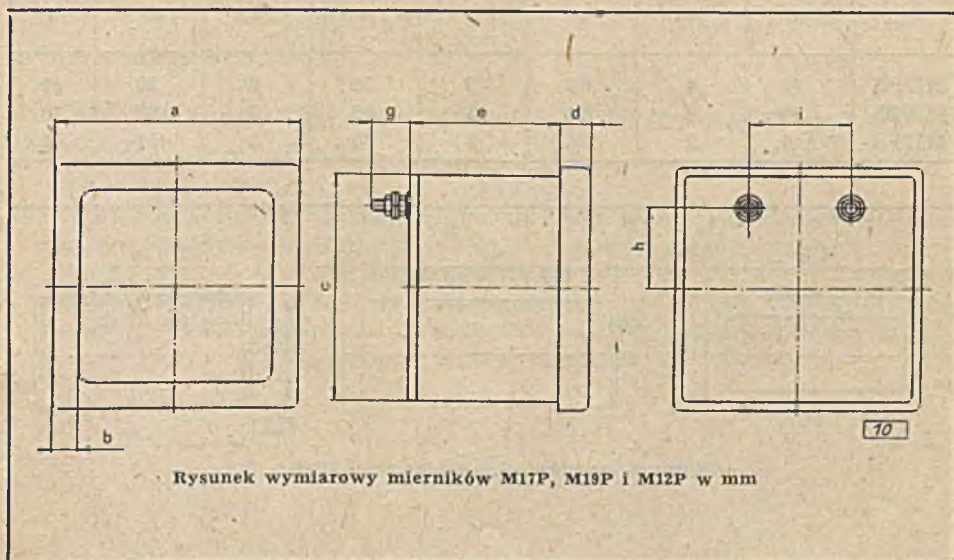
Inne wykonanie specjalne — po uzgodnieniu z producentem.

WYPOSAŻENIE NORMALNE

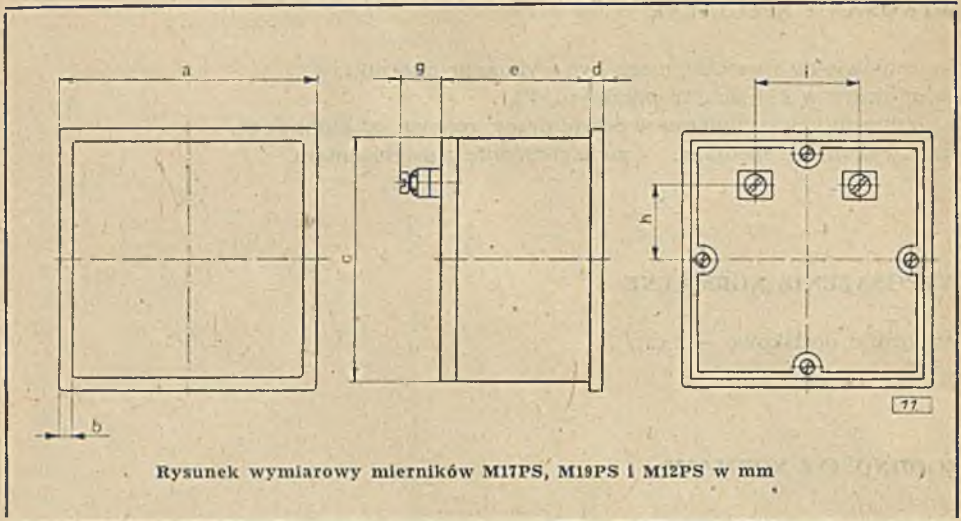
Wsporniki dociskowe — 2 szt.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

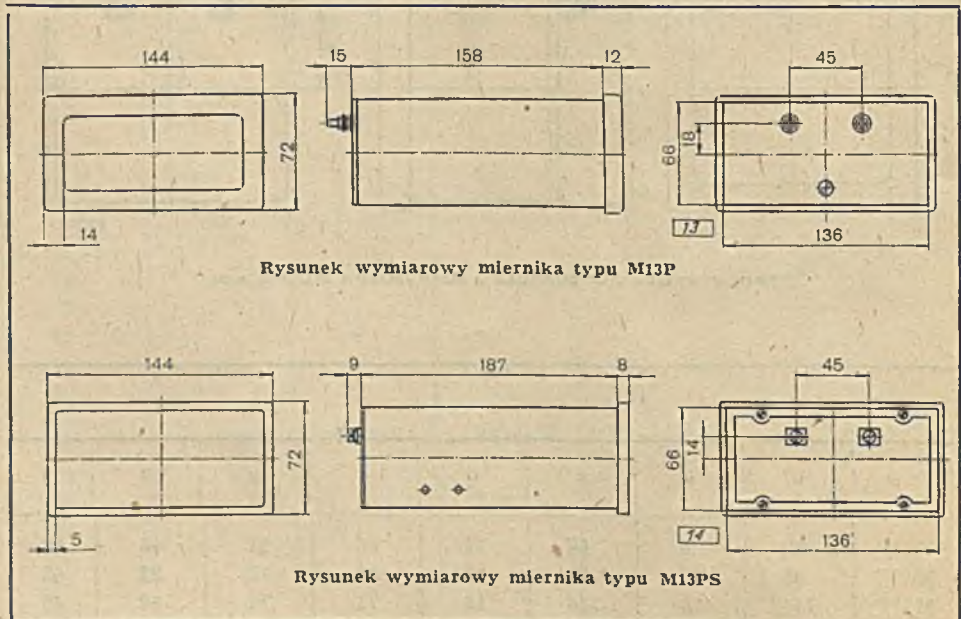
Mierniki spełniają wymaganie określone w normie PN-70/E-06501.

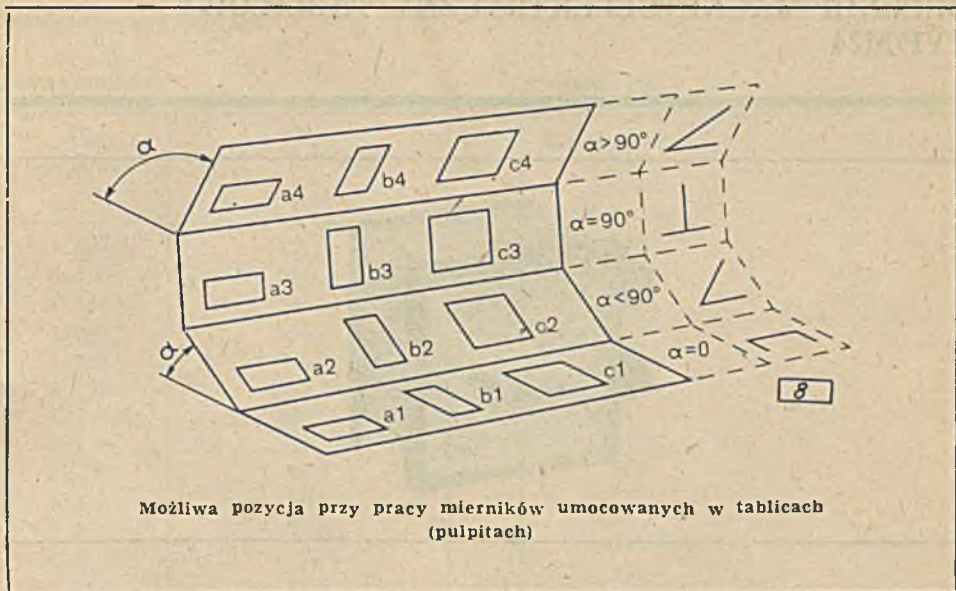


Typ	a	b	c	d	e	g	h	i
M17P	72	9	66	12	46	11	46	40
M19P	96	10	90	12	22	15	32	45
M12P	144	14	136	12	71	14	52	40



Typ	a	b	c	d	e	g	h	i
M17PS	72	4	66	5	56	8	20	40
M19PS	96	4	90	5	56	8	28	40
M12PS	144	5	136	8	80	8	54	45





SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy oraz pozycję pracy.

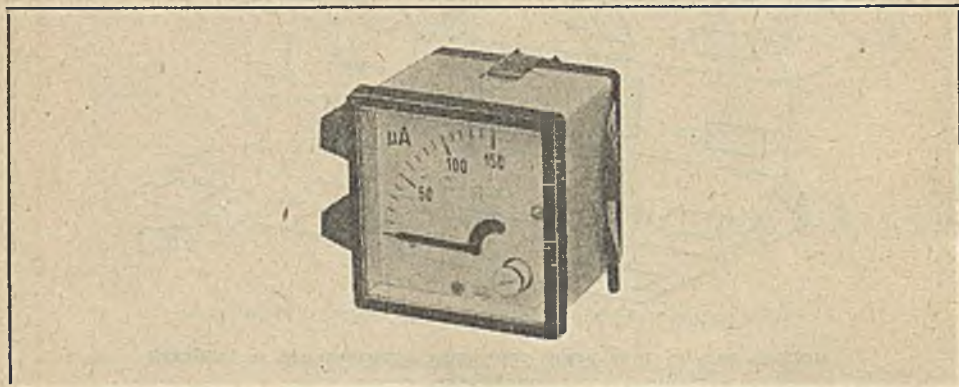
Przykłady określenia w zamówieniu

- miernika magnetoelektrycznego prostownikowego typu M17P o szerokiej ramce czołowej, o zakresie pomiarowym 0...600 V, o pozycji pracy pionowej:
Woltomierz M17P, 600 V a3
- miernika magnetoelektrycznego prostownikowego typu M17PS, o wąskiej ramce czołowej, o zakresie pomiarowym 0...10 mA, o pozycji pracy pod kątem 30°:
Amperomierz M17PS, 10 mA, c2-30°.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIK MAGNETOELEKTRYCZNY TABLICOWY TYP M24



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia prądu i napięcia stałego.

BUDOWA

Miernik ma ustrój magnetoelektryczny o ruchomej cewce i magnesie rdzeniowym z nabiegunkami. Układ ruchomy miernika jest ułożyskowany na czopach. Obudowa miernika jest wykonana z tworzywa termoplastycznego w kolorze białym, ramka czołowa natomiast — w kolorze czarnym. Miernik na zewnątrz obudowy ma zainstalowane trzymacze, za których pomocą jest przymocowany do tablicy.

ZASADA DZIAŁANIA

Odchylenie wskazówki miernika jest spowodowane działaniem pola magnetycznego magnesu trwałego na ruchomą cewkę, przez którą płynie prąd mierzony. Moment napędowy jest równoważony momentem zwracającym sprężyn spiralnych. Wskazania miernika są proporcjonalne do prądu lub napięcia mierzonego.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	1,5
Napięcie probiercze	2 kV
Długość łuku podziałki	37,6 mm
Pozycja pracy	według rysunku
Masa	80 g

RODZAJE WYKONAŃ

Amperomierze

Zakres pomiarowy *	Spadek napięcia
μA , mA	mV
0...60 μA	170
0...100	224
0...150	335
0...250	290
0...400	460
0...600	240
0...1 mA	124
0...1.5	45
0...2,5	24,5
0...4	19,6
0...5	36,9
0...6	7,68
0...10	10,8
0...15	4,74
0...20	4,74
0...25	4,95
0...40 mA 0...60 0...100 0...150 0...250 0...400 0...600 0...1 A 0...1,5 0...2,5 0...4 0...6 0...10 0...15 0...25	60 mV/10 mA
1 A...15 kA	Z bocznikiem zewnętrznym typu B2-60 mV lub B3-150 mV. Opór przewodów łączących bocznik z miernikiem 0,035 Ω .

* Dostarcza się także miernik z podziłką dwustronną, np. 100...0...100 mA.

Woltomierze

Zakres pomiarowy *	Prąd pobierany
mV, V	mA
0...60 mV	10
0...100	10
0...150	10
0...250	2,5
0...400 mV 0...600 0...1 V 0...1,5 0...2,5 0...4 0...6 0...10 0...15 0...25 0...40 0...60 0...100 0...150 0...250 0...400 0...500 0...600	1

* Dostarcza się także miernik z podziłką dwustronną, np.: 10...0...10 V.

WYKONANIE SPECJALNE

Na zamówienie specjalne mogą być wykonane mierniki:

- do pracy w klimacie tropikalnym, T3,
- o dowolnej pozycji w czasie pracy.

WYPOSAŻENIE SPECJALNE

- boczniki typu B2 — 60 mV lub B3 — 150 mV.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie PN-70/E-06501.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM i zakres pomiarowy miernika, nazwę i typ przyboru dodatkowego oraz pozycję pracy. Przybory dodatkowe należy zamawiać oddzielnie.

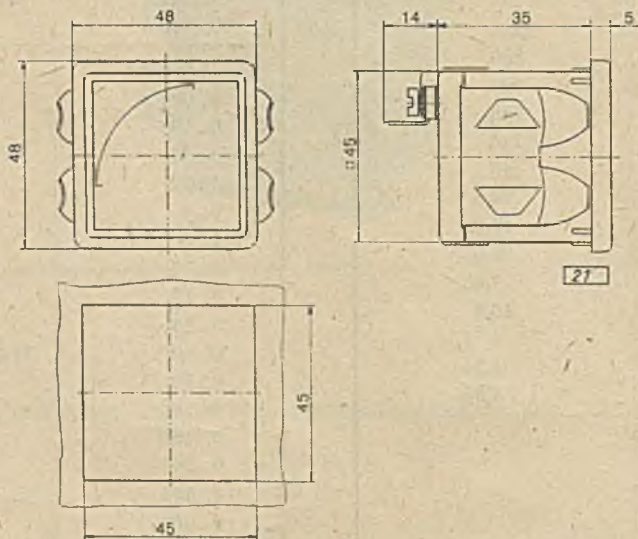
Przykład określenia w zamówieniu

— woltomierza magnetoelektrycznego typu M24, o zakresie pomiarowym 0...250 V, o pozycji pracy pionowej:

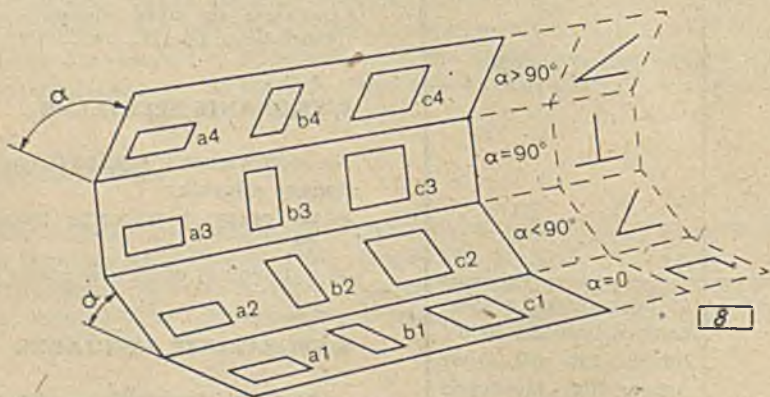
Woltomierz M24, 250 V, c3

— amperomierza magnetoelektrycznego typu M24, o zakresie pomiarowym 60...0...60 A, do współpracy z bocznikiem zewnętrznym typu B2 — 60 mV, pracujący pod kątem 30°:

Amperomierz M24, 60...0...60 A, B2 — 60 mV, c2-30°.



Rysunek wymiarowy miernika

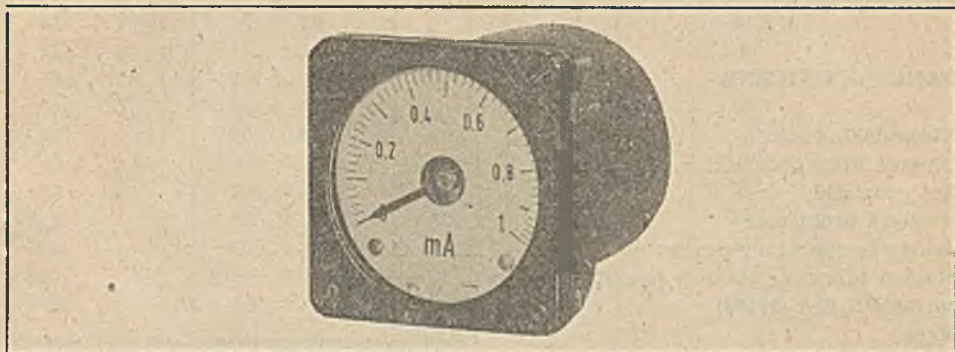


Możliwa pozycja przy pracy mierników umocowanych w tablicach (pulpitach)

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIK MAGNETOELEKTRYCZNY WIELKOKĄTOWY DO TRUDNYCH WARUNKÓW EKSPLOATACYJNYCH TYP M41



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia prądu stałego i przemiennego oraz napięcia stałego i przemiennego. Jest on przystosowany do pracy w trudnych warunkach klimatycznych i eksploatacyjnych, np. na statku, w zakładzie przemysłowym o dużym zanieczyszczeniu atmosfery związkami siarki, w urządzeniu poddawany wstrząsom i drganiom.

BUDOWA

W skład miernika wchodzi: ustrój pomiarowy, podstawa z zaciskami, obudowa blaszana oraz część czołowa z szybą. Ustrój miernika umieszczono w obudowie blaszanej wykonanej z blachy lakierowanej. Część czołową wykonano ze stopu AK11, a podstawę z zaciskami — z tworzywa fenolowego z wypełniaczem nieorganicznym.

Miernik nie ma korektora, a stałość zera uzyskano przez zastosowanie sprężyn spiralnych typu „Duresist”, charakteryzujących się dużą wytrzymałością mechaniczną i niezmiennością danych technicznych.

Ochronę przed wpływem drgań i wstrząsów uzyskano przez wytłumienie drgań przenoszonych z tablicy do organu ruchomego.

Rolę tłumika drgań spełniają części gumowe. Dodatkowo organ ruchomy jest ułożony za pośrednictwem łożysk podatnych, które po ugięciu sprężyny przenoszą obciążenie na oś aluminiową, chroniąc w ten sposób czopy i panewki przed uszkodzeniem.

Zastosowano również czopy specjalne firmy Fidolitone z końcówką ze stali, odpornego na duże naprężenia.

Ochronę przed korozyjnym działaniem atmosfery osiągnięto przez zastosowanie odpowiednich materiałów i pokryć oraz tworzyw sztucznych i lakierów odpornych na działanie klimatu tropikalnego.

ZASADA DZIAŁANIA

Odchylenie organu ruchomego jest wywołane działaniem pola magnetycznego nieruchomego magnesu trwałego na cewkę ruchomą, przez którą płynie prąd. Moment zwrotny wytwarzają dwie sprężyny spiralne.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	1,5
Długość łuku podziałki	146 mm
Kąt podziałki	240°
Napięcie probiercze	2 kV
Zakres temperatury pracy	20...55°C
Stopień ochrony obudowy (według normy PN-63/E-08106)	IP-64
Masa	1 kg

RODZAJE WYKONAŃ

Amperomierze prądu stałego

Górna granica zakresu pomiarowego mA	Spadek napięcia mV	Zakres pomiarowy mA	Spadek napięcia mV
1	1200 mV	-1...0...1	330 mV
1,5	630	-1,5...0...1,5	100
2,5	250	-2,5...0...2,5	140
4	410	-4...0...4	45
5	280	-5...0...5	55
6	240	-6...0...6	35
10	120	-10...0...10	30
15	60	-15...0...15	45
20	60	-20...0...20	35
25	65	-25...0...25	45
40	60 mV/ /10 mA	-40...0...40	60 mV/6 mA
60		-60...0...60	
100		-100...0...100	
150		-150...0...150	
250		-250...0...250	
400		-400...0...400	
600		-600...0...600	
oraz 1 A...15 kA	z bocznikiem zewnętrznym typu B3-150 mV		

Woltomierze napięcia stałego

Górna granica zakresu pomiarowego mV, V	Prąd pobierany mA	Zakres pomiarowy mV, V	Prąd pobierany mA
150 mV	10	-150...0...150 mV	6
6 V	1	-6...0...6 V	1
10	1	-10...0...10	1
15	1	-15...0...15	1
25	1	-25...0...25	1
40	1	-40...0...40	1
60	1	-60...0...60	1
100	1	-100...0...100	1
150	1	-150...0...150	1
250	1	-250...0...250	1
400	1	-400...0...400	1
500	1	-500...0...500	1
600	1	-600...0...600	1

WYPOSAŻENIE NORMALNE

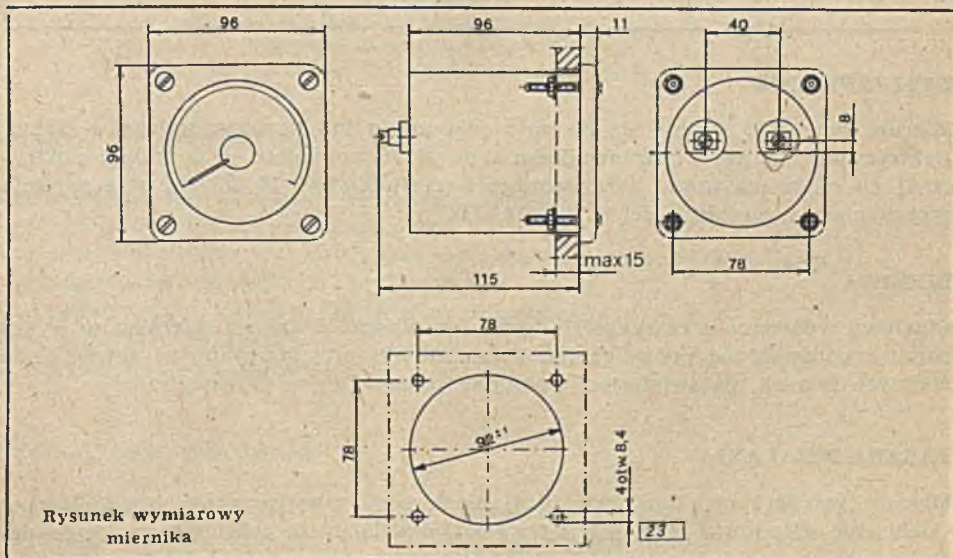
Wkręty mocujące M5×30 — 4 szt.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normach BN-70/5602-01 i BN-72/3083-25.

Amperomierze i woltomierze prądu przemiennego

Górna granica zakresu pomiarowego mA	Spadek napięcia V	Górna granica zakresu pomiarowego V, kV	Prąd pobierany mA
4	4,7	6 V	3
6			
10			
15			
25			
40			
60			
100			
150			
250			
400			
600			
100 V...4 kV			współpraca z przekładnikiem napięciowym x/100 V



Rysunek wymiarowy miernika

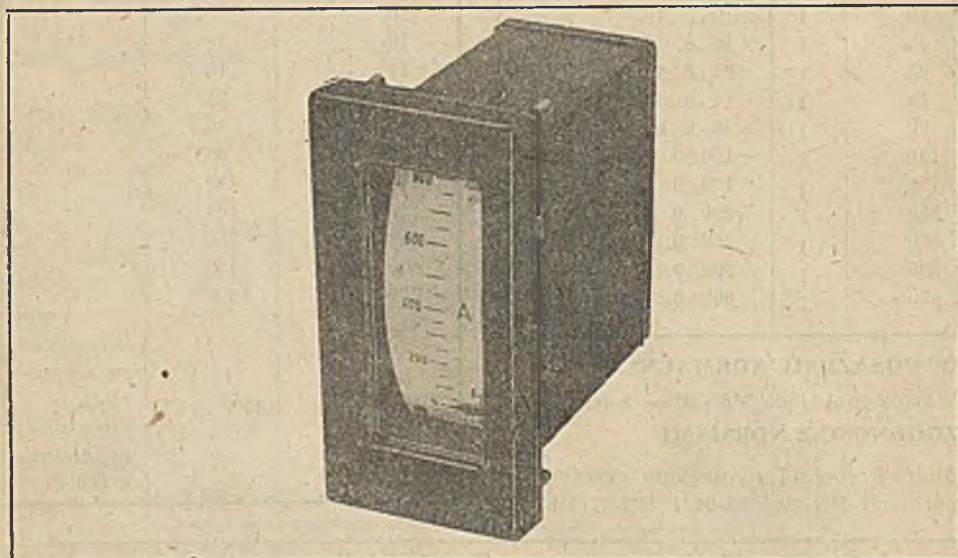
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM oraz zakres pomiarowy.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE TABLICOWE DO TRAKCJI ELEKTRYCZNEJ TYPY: M15, M15P



ZASTOSOWANIE

Miernik typu M15 stosuje się do mierzenia prądu lub napięcia stałego w trakcji elektrycznej, miernik z prostownikiem typu M15P natomiast — w trakcji elektrycznej do mierzenia prądu przemiennego o częstotliwości $16 \frac{2}{3}$ Hz oraz napięcia przemiennego o częstotliwości 15 Hz... 10 kHz.

BUDOWA

Obudowę wykonano z czarnego tłoczywa fenolowego. Obudowa miernika w wykonaniu z podświetloną podziałką ma dwie żarówki przymocowane na zewnątrz do bocznych ścianek, podświetlające podziałkę przez okienka pryzmatyczne.

ZASADA DZIAŁANIA

Miernik typu M15 ma charakterystyczny ustrój pomiarowy z magnesem rdzeniowym. Odchylenie wskazówki miernika jest wywołane działaniem pola magnetycznego nieruchomego magnesu trwałego na ruchomą cewkę, przez którą płynie prąd stały, doprowadzony za pośrednictwem sprężyn spiralnych wytwarzających moment zwracający. Odchylenie wskazówki jest proporcjonalne do wartości prądu w cewce ruchomej. W celu rozszerzenia zakresu pomiarowego prądu, równoległe z cewką włącza się boczniki o spadku napięcia 60 lub 150 mV.

Miernik typu M15P jest wyposażony dodatkowo w układ prostownikowy, który umożliwia mierzenie prądu przemiennego.

DANE TECHNICZNE

Błąd podstawowy	2,5%
Błędy dodatkowe	jak w wypadku klasy 1,5
Napięcie probiercze	10 kV
Długość podziałki	82 mm
Masa	
typu M15	0,67 kg
typu M15P	0,7 kg

Typ	Zakres pomiarowy *	Rezystancja wewnętrzna lub spadek napięcia
M15	1 A...15 kA	x A/60 mV x A/150 mV
	15...600 V 1...4 kV	1000 Ω/V 1000 Ω/\sqrt{V}
M15F	x/1 A x/5 A	100 mV
	1,5...600 V x/100 V x/150 V	1000 Ω/V 1000 Ω/V

* Zakresy według szeregu 1; 1,6; 2,8; 4; 6 oraz jego dziesiętnych wielokrotności.

WYKONANIE SPECJALNE

Na zamówienie specjalne mogą być wykonane mierniki:

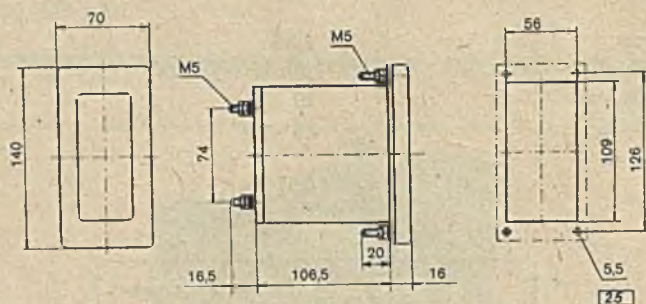
- do pracy w klimacie tropikalnym, T3,
- z czarną podzielną — cyfry i grot wskazówki są pokryte farbą świecąca,
- z kolorowymi oznaczeniami i przedziałkami,
- o dowolnym ustawieniu w czasie pracy, różnym od poziomego,
- z podświetlaną podziałką,
- z zerem w obrębie podziałki.

WYPOSAŻENIE SPECJALNE

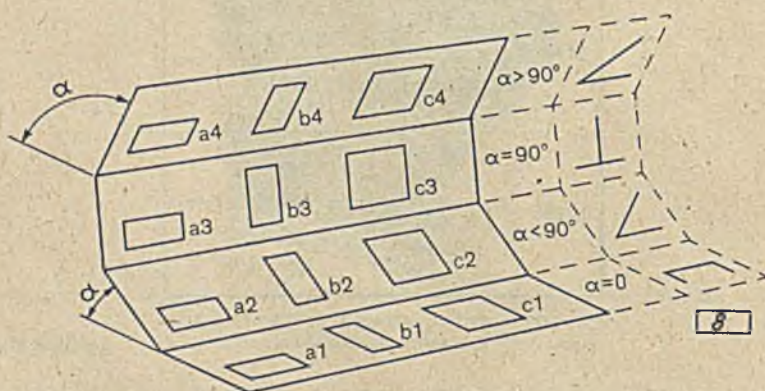
Przy zakresach 1 A...15 kA	bocznik typu B2-60 mV
Przy zakresach 1 A...10 kA	bocznik typu B3-150 mV
Przy zakresach 1...4 kV	rezystor dodatkowy typu D2

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mierniki typów M15 i M15P spełniają wymagania określone w normie ZN-72/MERA-3105/197.



Rysunek wymiarowy miernika



Możliwa pozycja przy pracy mierników umocowanych w tablicach (pulpitach)

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, rodzaj przyboru dodatkowego oraz pozycję pracy. Przybory dodatkowe (zobacz wyposażenie specjalne) należy zamawiać oddzielnie.

Przykład określenia w zamówieniu

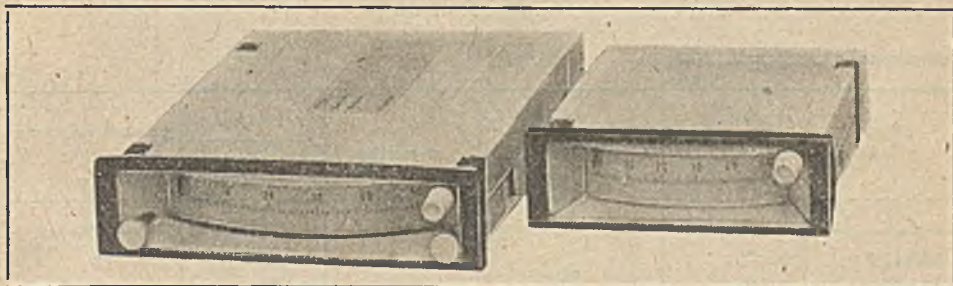
— miernika trakcyjnego (amperomierza), typu M15, o zakresie pomiarowym 40 A, współpracy z bocznikiem zewnętrznym typu B2-60 mV, o pozycji pracy pod kątem 45°, w wykonaniu tropikalnym:

M15, 40 A/60 mV, B2-60 mV, 45°, trop.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIKI WĄSKOPROFILOWE TABLICOWE TYPY: MA1, MA2, MA11, MA21



ZASTOSOWANIE

Mierniki są przeznaczone do mierzenia napięć stałych lub przemiennych, prądów stałych lub przemiennych oraz innych wielkości fizycznych przetworzonych na sygnał napięciowy lub prądowy.

Cechą wyróżniającą mierniki wąskoprofilowe jest mała wysokość ich części czołowej, dzięki czemu można je pakietować w zestawy pomiarowe.

BUDOWA

Dwuczęściowa obudowa (pokrywa i podstawa) jest wykonana z tworzywa termoplastycznego. W wybraniach podstawy i pokrywy jest umocowana szyba i tarcza podzielnicy. Obie części obudowy są połączone sprężystymi zatrzaskami. W bocznych ściankach obudowy znajdują się kieszenie służące do założenia trzymaczy mocujących miernik do tablicy. Ramka czołowa jest przymocowana do obudowy za pomocą uformowanych w niej zaczepów.

W prawym górnym rogu szyby jest umieszczone pokrętko zerownika wskazówki, w tylnej ściance obudowy natomiast są zamocowane płaskie końcówki łącz wtykowych.

Części układów elektronicznych są zainstalowane na płytce drukowanej przymocowanej do podstawy. Do podstawy przymocowany jest także ustrój pomiarowy magnetoelektryczny o magnesie rdzeniowym.

Najniższe wartości napięcia i prądu stałego są mierzone za pomocą elektronicznego wzmacniacza pomiarowego.

Mierniki typów MA1, MA2, MA11, MA21 są przyrządami jednozakresowymi.

ZASADA DZIAŁANIA

Mierniki mają ustrój pomiarowy magnetoelektryczny z rdzeniowym magnesem. Odchylenie organu ruchomego miernika jest wywołane działaniem pola magnetycznego nieruchomego magnesu trwałego na cewkę ruchomą, przez którą płynie prąd mierzony. Odchylenie wskazówki jest proporcjonalne do wartości prądu w cewce ruchomej.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności 1,5
 Zasilanie (tylko wykonañ MA11 i MA21) 24 V \pm 15%; 15 mA

Amperomierze prądu stałego

Typ miernika	Zakres pomiarowy μ A, mA	Spadek napięcia mV	Typ miernika	Zakres pomiarowy μ A, mA	Spadek napięcia mV
MA11 *	0...15 μ A	60	MA1 MA2	0...15	17,7
MA21 *	0...25			0...20	22
	0...40			0...25	14
	0...50 μ A			0...40 mA	40
MA1 MA2	0...60 μ A	400	0...60		
	0...100	260	0...100		
	0...150	142	0...150		
	0...250	85	0...250		
	0...400	113	0...400		
	0...600	60	0...600		
	0...1 mA	45	0...1 A		
	0...1,5	30	0...1,5		
	0...2,5	25	0...2,5		
	0...4	13,7	0...4		
	0...5	10,3	6 A...10 kA	z bocznikiem B2-60 mV	
0...6	12,2				
0...10	14	4...20 mA	22		

* Ze wzmacniaczem pomiarowym 1 mA

Amperomierze prądu przemiennego

Typ miernika	Zakres pomiarowy μ A, mA	Spadek napięcia V	Typ miernika	Zakres pomiarowy μ A, mA	Spadek napięcia V
MA1 MA2	0...250 μ A	0,55	MA1 MA2	0...15	1,5
	0...400	0,60		0...25	
	0...600	1,5		0...40	
	0...1 mA			0...60	
	0...1,5			0...100	
	0...2,5			0...150	
	0...4			0...250	
	0...6			0...400	
	0...10			0...600	

Pomiar przy częstotliwości 30 ... 1000 ... 10000 Hz

Woltomierze napięcia stałego

Typ	Zakres pomiarowy mV, V	Rezystancja wewnętrzna kΩ/V	Typ	Zakres pomiarowy mV, V	Rezystancja wewnętrzna kΩ/V
MA11 * MA21 *	0...15 mV 0...25 0...40	200	MA1 MA2	0...4 0...6 0...10 0...15 0...25 0...40 0...60 0...100 0...150 0...250	1
MA1 MA2	0...60 m 0...100 0...150 0...250 0...400 0...600 0...1 V 0...1,5 0...2,5	5 1			

* Ze wzmacniaczem pomiarowym 1 mA

Woltomierze napięcia przemiennego

Typ	Zakres pomiarowy V	Rezystancja wewnętrzna kΩ/V	Typ	Zakres pomiarowy V	Rezystancja wewnętrzna kΩ/V
MA1 MA2	0...2,5 0...4 0...6 0...10 0...15 0...25 0...40	1	MA1 MA2	0...60 0...100 0...150 0...250 0...400 0...600	1

Pomiar przy częstotliwości 30...1000...10000 Hz

Warunki pracy

temperatura otoczenia 0...50°C
 wilgotność powietrza 30...80%
 pozycja pracy (a1...a4, b1...b4) ±5° (według rysunku)

Błędy dodatkowe w normalnych warunkach pracy spowodowane zmianą

temperatury otoczenia 1,5%/10°C
 napięcia zasilającego 0,5%
 pozycją pracy 1,5%

Stopień ochrony obudowy (według PN/E-08106)

IP-40

Długość łuku podziałki

wymiary zewnętrzne 72×24 mm 42 mm
 wymiary zewnętrzne 96×24 mm 60 mm

Masa

typów MA1 i MA11 0,1 kg
 typów MA2 i MA21 0,15 kg

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Trzymacze mocujące 2 szt.
 Pokrętko zerownika 1 szt.

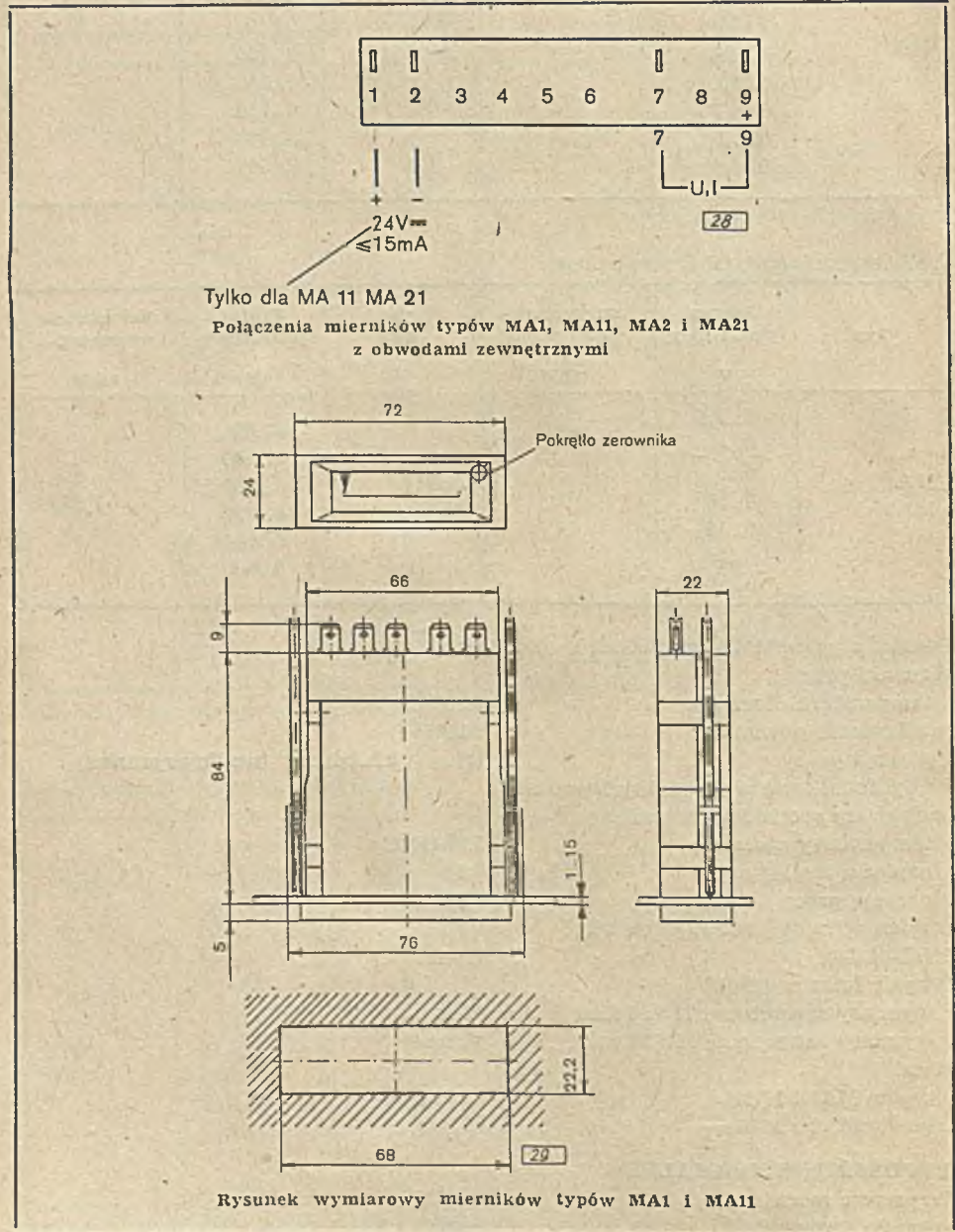
Nasadki złącza wtykowego	2...4 szt.
Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.

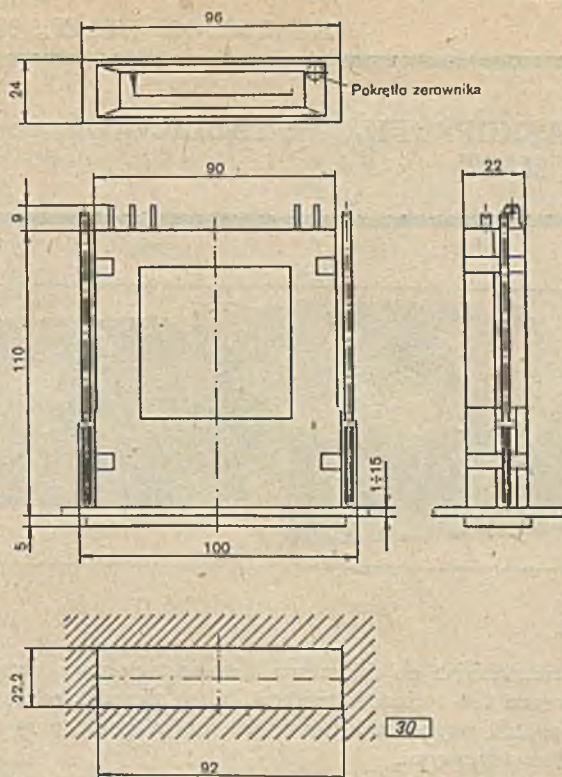
WYPOSAŻENIE SPECJALNE

Na zamówienie specjalne mogą być wykonane łożyski zewnętrzne typu B2-60 mV.

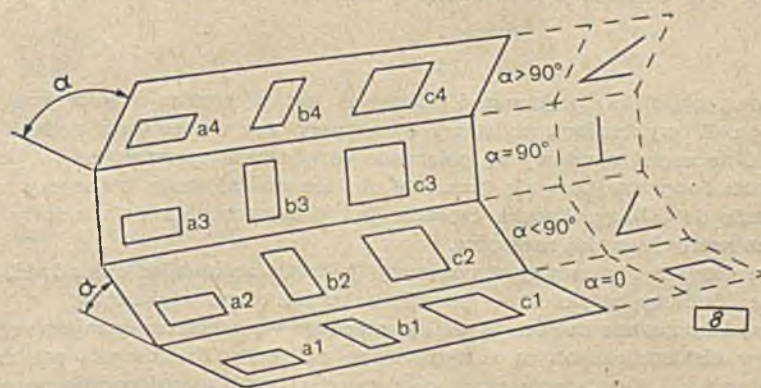
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mierniki spełniają wymagania określone w normie ZN-78/MERA-005/273.





Rysunek wymiarowy mierników typów MA2 i M21



Możliwa pozycja przy pracy mierników umocowanych w tablicach (pulpitach)

SPOSÓB ZAMAWIANIA

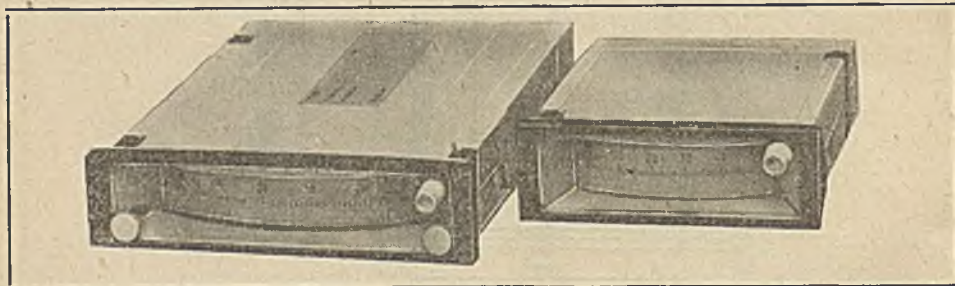
W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, rodzaj przyboru dodatkowego oraz pozycję pracy.

Przybory dodatkowe należy zamawiać oddzielnie.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIKI WĄSKOPROFILOWE TABLICOWE TYPY: MA1T, MA2T



ZASTOSOWANIE

Mierniki te są przeznaczone do mierzenia temperatury przy współpracy z czujnikami termoporowymi lub termoelementami. Mogą również mierzyć inne wielkości przetworzone na sygnał napięciowy lub oporu, na przykład przy współpracy z nadajnikami potencjometrycznymi.

Cechą wyróżniającą mierniki wąskoprofilowe jest mała wysokość ich części czołowej, dzięki czemu można je pakietować w zestawy pomiarowe.

BUDOWA

Dwuczęściowa obudowa (podstawa i pokrywa) jest wykonana z tworzywa termoplastycznego. W wybraniach podstawy i pokrywy jest umocowana szyba i tarcza podzielnicy. Obie części obudowy są połączone sprężystymi zatrzaskami. W bocznych ściankach obudowy znajdują się kieszenie służące do założenia trzymaczy mocujących mierniki do tablicy. Ramka czołowa jest przymocowana do obudowy za pomocą uformowanych w niej zaczepów.

W prawym górnym rogu szyby umieszczono pokrętko zerownika wskazówki, w tylnej ściance obudowy natomiast — płaskie końcówki złączy wtykowych.

Pomiary są dokonywane za pomocą elektronicznego wzmacniacza pomiarowego. Części układów elektronicznych są zainstalowane na płytce drukowanej przymocowanej do podstawy. Do podstawy przymocowany jest akże urządzenie pomiarowe magnetoelektryczne o magnesie rdzeniowym. Prąd znamionowy ustroju wynosi 1 mA. Mierniki typów MA1T i MA2T są przyrządami jednozakresowymi.

ZASADA DZIAŁANIA

Wartość rzeczywista wielkości mierzonej, to znaczy napięcie z termoelementu lub rezystancja czujnika oporowego, jest podawana jako sygnał wejściowy na wzmacniacz pomiarowy. W miernikach do współpracy z termoelementami w układzie pomiarowym zastosowano dodatkowy układ kompensujący wpływ zmian temperatury spiny odniesienia na wskazania miernika.

Wyjściowy sygnał prądowy ze wzmacniacza pomiarowego jest mierzony za pomocą ustroju pomiarowego magnetoelektrycznego miernika.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	1,5
Warunki pracy	
zasilanie	24 V _~ ±15%, 15 mA
temperatura otoczenia	0...+50°C
wilgotność powietrza	30...80%
pozycji pracy	(a1...a4, b1...b) ±5° (według rysunku)
Błędy dodatkowe w normalnych warunkach pracy spowodowane zmianą	
napięcia zasilającego	0,5%
temperatury otoczenia	1,5%/10°C
pozycji pracy	1,5%
Stopień ochrony obudowy (według PN/E-08106)	IP-40
Długość łuku podziałki:	
wymiały zewnętrzne 72×24 mm	42 mm
wymiały zewnętrzne 96×24 mm	60 mm
Masa	
typu MA1T	0,1 kg
typu MA2T	0,15 kg

Zakresy pomiarowe

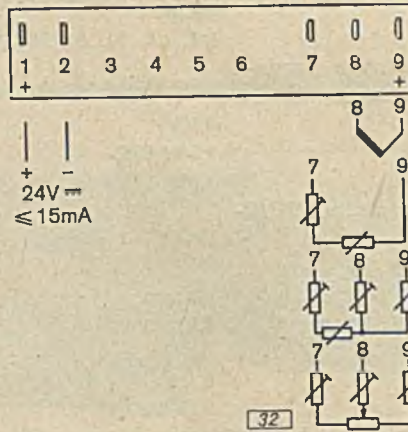
Pt100 Ω/0°C °C	Nadajnik potencjometryczny 100 Ω	Fe-Konst.	NiCr-NiAl	PtRh10-Pt
		°C		
-50...100 0...150 0...300 0...600 200...400 300...600	0...100%	0...250 0...400 0...600 0...900	0...600 0...900 0...1300	0...1600
		Temperatura spoin odniesienia: 20°C		
		Materiał przewodów kompensacyjnych		
Rezystor wyrównawczy linii dwuprzewodowej 10 Ω trójprzewodowej 3×10 Ω		Fe-Konst.	Ni Cr-Ni Fe-CuNi Cu-Konst.	Cu-CuNi
Prąd płynący przez czujnik < 1 mA		Prąd pobierany z termoelementu < 1,5 μA		

WYPOSAŻENIE NORMALNE

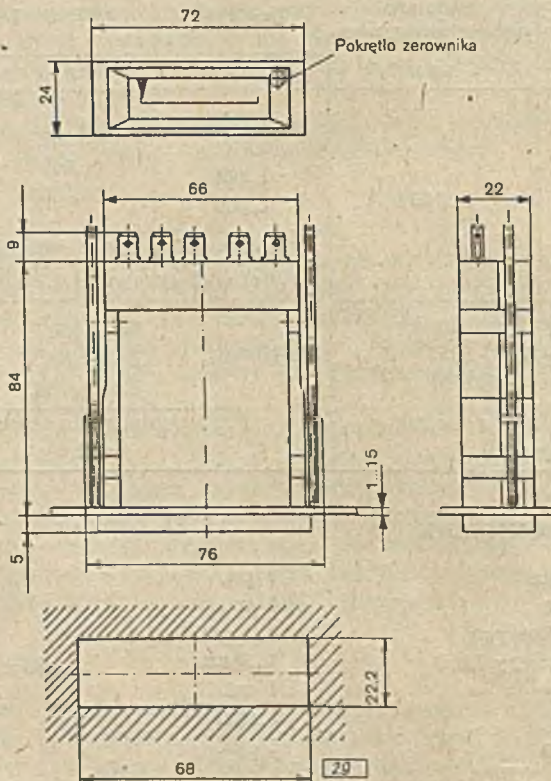
Trzymacze mocujące	2 szt.
Pokrętko zerownika	1 szt.
Nasadki złącz wtykowych	4...5 szt.
Rezystor wyrównawczy linii	1...3 szt.
Rezystor kontrolny	1 szt.
Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

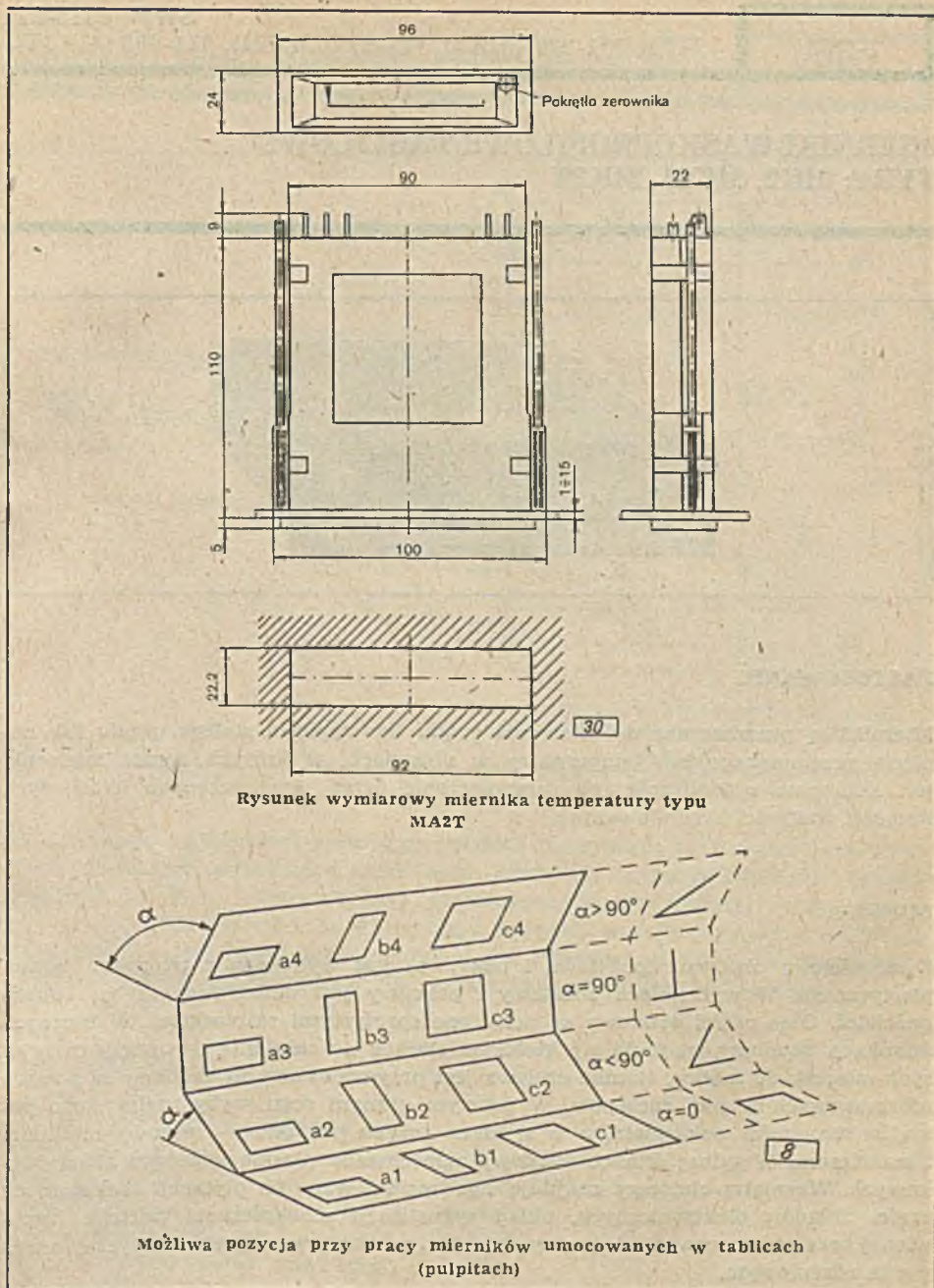
Mierniki spełniają wymagania określone w normie ZN-78/MERA-005/273.



Połączenia mierników typów MA1T i MA2T
z obwodami zewnętrznymi



Rysunek wymiarowy miernika temperatury
typu MA1T



SPOSÓB ZAMAWIANIA

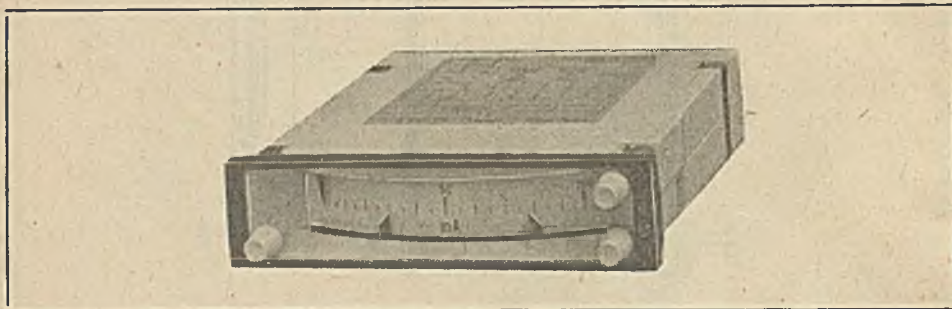
W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, rodzaj czujnika oraz pozycję pracy.

Zakłady MERA-LUMEL nie dostarczają czujników.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIKI WĄSKOPROFILOWE TABLICOWE TYPY: MK2, MK21, MK2T



ZASTOSOWANIE

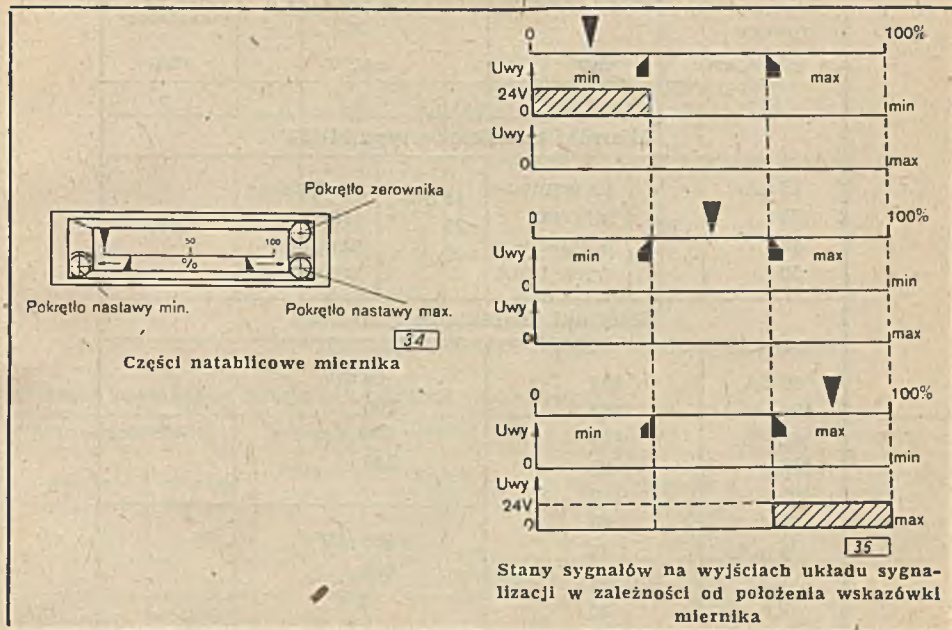
Mierniki są przeznaczone do mierzenia prądu lub napięcia stałego, prądu lub napięcia przemiennego lub temperatury w obwodach, w których oprócz mierzenia jest konieczna sygnalizacja lub zabezpieczenie przed przekroczeniem określonych wartości wielkości kontrolowanych.

BUDOWA

Dwuczęściowa obudowa (podstawa i pokrywa) jest wykonana z tworzywa termoplastycznego. W wybraniach podstawy i pokrywy jest umocowana szyba i tarcza podzielnicy. Obie części obudowy są połączone sprężystymi zatrzaskami. W bocznych ściankach obudowy znajdują się kieszenie służące do założenia trzymaczy mocujących miernik do tablicy. Ramka czołowa jest przymocowana do obudowy za pomocą uformowanych w niej zaczepów. W prawym górnym rogu szyby umieszczono pokrętkę zerownika wskazówki, a w dolnych rogach pokrętki — nastawy minimum i maksimum. W tylnej ściance obudowy zamocowano płaskie końcówki złącz wtykowych. Wewnątrz obudowy znajdują się: zainstalowane na płytkach drukowanych części układów elektronicznych, układ sygnalizacji przekroczenia wartości nastawionej oraz przymocowany do podstawy ustrój pomiarowy magnetoelektryczny o magnesie rdzeniowym.

ZASADA DZIAŁANIA

Układ sygnalizacji przekroczenia wartości nastawionej składa się z pozycyjnego przetwornika optoelektrycznego, wzmacniacza przełączającego oraz części nastawczych. Przetwornik pozycyjny, złożony z fototranzystora i diody elektroluminescencyjnej, umieszczono na ramieniu wskaźnika nastawy, którego położenie można zmieniać pokrętkiem od strony czołowej miernika.



Zmianę sygnału wyjściowego powoduje przesłona umocowana na wskazówce mechanizmu pomiarowego wchodząc w szczelinę przetwornika optoelektronicznego. Sygnał napięciowy (24 V —) występuje przy zasłoniętym fototranzystorze, zerowy natomiast — przy jego odsłonięciu. Występujące sygnały, w zależności od wskazówki, przedstawia rysunek. Układ zabezpieczono przed zwarcie w obwodzie sterowanym przez automatyczne ograniczenie prądu wyjściowego na poziomie ok. 60 mA.

DANE TECHNICZNE

Dokładność sygnalizacji względem położenia wskazówki

$\pm 1\%$

Histeresa

$< 1\%$

Nastawa sygnalizacji „min”

0...100%

Nastawa sygnalizacji „max”

0...100%

Minimalna różnica nastaw „max-min”

$> 1\%$

Sygnał wyjściowy

napięcie

0/24 V — 10% przy $I < 50$ mA

zasilanie

24 V — $\pm 15\%$; 150 mA

Błędy dodatkowe sygnalizacji

spowodowane zmianą

temperatury otoczenia

0,5%/10°C

napięcia zasilającego o $\pm 15\%$

0,5%

U w a g a. Wartość napięcia sygnału wyjściowego zmienia się proporcjonalnie do zmian napięcia zasilającego miernika.

Pozycja pracy

(a1...a4, b1...b4) $\pm 5^\circ$ (według rysunku)

Mierniki kontaktowe prądu lub napięcia stałego

Prąd stały		Napięcie stałe													
Górna granica zakresu pomiarowego	Spadek napięcia		Górna granica zakresu pomiarowego *		Rezystancja wewnętrzna										
μA , mA , A , kA	mV		mV, V		$\text{k}\Omega/\text{V}$										
1	2		3		4										
Mierniki kontaktowe typu MK21															
15 μA 25 40 50	60	ze wzmacniaczem pomiarowym 1 mA	15 mV 25 40	ze wzmacniaczem pomiarowym 1 mA	200										
Mierniki kontaktowe typu MK2															
60 μA 100 150 250 400 600		400 260 142 85 113 60		60 mV 100 150 250			5								
1 mA 1,5 2,5 4 5 6 10 15 20 25				45 30 26 13,7 10,3 12,2 14 17,7 22 14				400 mV 600 1 V 1,5 2,5 4 6 10 15 25 40 60 100 150 250 400 600	1						
40 mA 60 100 150 250 400 600	40														
1 A 1,5 2,5 4															
6 A 10 15 25 40 60													z bocznikiem zewnętrznym typu B2-60 mV		

1	2
100 A 150 250 400 600 1 kA 1,5 2,5 4 6 10	z bocznikiem zewnętrznym typu B2-60 mV
4...20 mA	5

* Dostarcza się także mierniki z podziałką dwustronną.

Mierniki kontaktowe prądu lub napięcia przemiennego

Prąd przemienny		Napięcie przemienne		Prąd przemienny		Napięcie przemienne	
Zakres pomiarowy	Spadek napięcia	Zakres pomiarowy	Rezystancja wewnętrzna	Zakres pomiarowy	Spadek napięcia	Zakres pomiarowy	Rezystancja wewnętrzna
μA , mA	V	V	k Ω /V	μA , mA	V	V	k Ω /V
Mierniki kontaktowe typu MK2							
250 μA 400	0,55 0,60	— —		15 25 40 60 100 150 250 400 600		15 25 40 60 100 150 250 400 600	
600 μA 1 mA 1,5 2,5 4 6 10		— — — 2,5 4 6 10	1		1,5		1

Pomiar przy częstotliwości 30 ... 1000 ... 10000 Hz

WYPOSAŻENIE NORMALNE

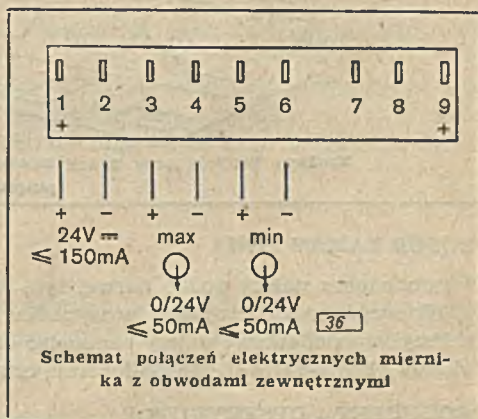
Trzymacze mocujące	2 szt.
Pokrętko zerownika	1 szt.
Nasadki złącz wtykowych	2...4 szt.
Pokrętko nastawnika	1...2 szt.
Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.

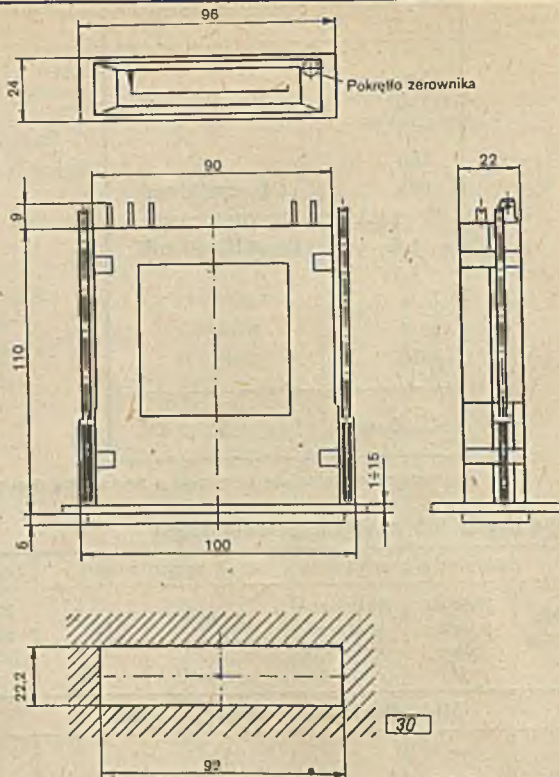
WYPOSAŻENIE SPECJALNE

Na specjalne zamówienie mogą być dostarczone boczniki zewnętrzne typu B2-60 mV.

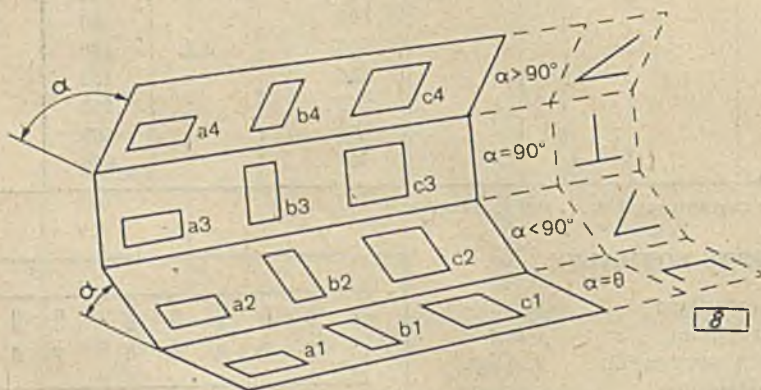
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mierniki kontaktowe spełniają wymagania określone w normie ZN-78/MERA-005/273.





Rysunek wymiarowy mierników kontaktowych



Możliwa pozycja przy pracy mierników umocowanych w tablicach (pulpitach)

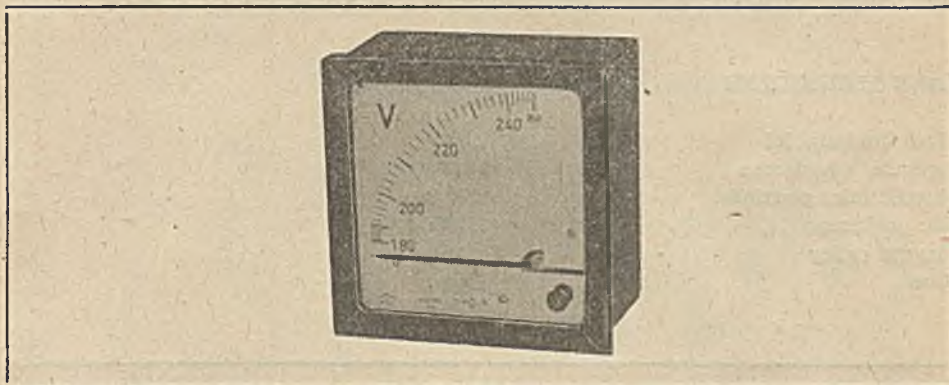
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, rodzaj przyboru dodatkowego, rodzaj czujnika (w wypadku miernika temperatury) oraz pozycję pracy. Przybory dodatkowe należy zamawiać oddzielnie. Zakłady MERA-LUMEL nie dostarczają czujników.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIKI WARTOŚCI NOMINALNYCH TYPY: LN12, LN12S



ZASTOSOWANIE

Mierniki są przeznaczone do mierzenia odchyłek napięć przemiennych od wartości znamionowych. Mierniki pozwalają na określenie tych odchyłek z dokładnością $\pm 0,5\%$ w stosunku do wartości mierzonej.

Mierniki mogą być zastosowane w energetyce, we wszelkich urządzeniach rozdzielczych, pulpitych sterowniczych oraz wszędzie tam, gdzie jest wymagana duża dokładność pomiaru, a wahania napięcia nie przekraczają 85...115% napięcia znamionowego.

BUDOWA

Ustrój pomiarowy z podzielną i układ pomiarowy są przymocowane do podstawy z czarnego tłozywa fenolowego.

Tło podzielni jest białe, a oznaczenia na niej — czarne. Obudowa miernika jest wykonana z czarnego tłozywa fenolowego. Do umocowania miernika w tablicy służą dwa wsporniki dociskowe. Miernik typu LN12S różni się od typu LN12 tym, że ma wąską ramkę czołową.

ZASADA DZIAŁANIA

Mierniki mają ustrój pomiarowy magnetoelektryczny pracujący w układzie mostkowym. Dzięki zastosowaniu w układzie mostka diody Zenera uzyskuje się wąski zakres pomiarowy obejmujący 85...115% wartości znamionowej, przy rozciągnięciu go na około 95% długości łuku podziałki.

Miernik nie ma elektrycznego punktu zerowego.

Pierwsza kreska na podziałce (czerwona) oznacza położenie wskazówki w stanie beznapięciowym.

Przy małych wartościach mierzonego napięcia wskazówka miernika odchyła się w lewo od kreski czerwonej, a przy wartościach napięcia zbliżonych do dolnej granicy zakresu pomiarowego — w prawo i dalej, aż do pełnego odchylenia. Części układu pomiarowego miernika zostały tak dobrane, że wykazuje on małą wrażliwość na kształt krzywej napięcia mierzonego. Zmiana współczynnika zawartości harmonicznych o 1% powoduje zmianę wskazań miernika o ok. 0,1%.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	0,5
Napięcie probiercze	2 kV
Długość łuku podziałki	130 mm
Moc pobierana	1,5 V·A
Pozycja pracy	pionowa
Masa	1 kg

Napięcie znamionowe V, kV	Zakres pomiarowy V	Przekładnik V/V	Napięcie znamionowe V, kV	Zakres pomiarowy V	Przekładnik V/V
100 V	85...115		15	13...17	15000/100
220	190...250		20	17...23	20000/100
380	330...430		30	26...34	30000/100
500	430...570		60	52...68	60000/100
600	520...680		110	95...125	110000/100
3 kV	2,5...3,5 kV		3000/100	220	190...250
6	5,2...6,8	6000/100	380	330...430	380000/100

WYKONANIE SPECJALNE

Na specjalne zamówienie mogą być wykonane mierniki:

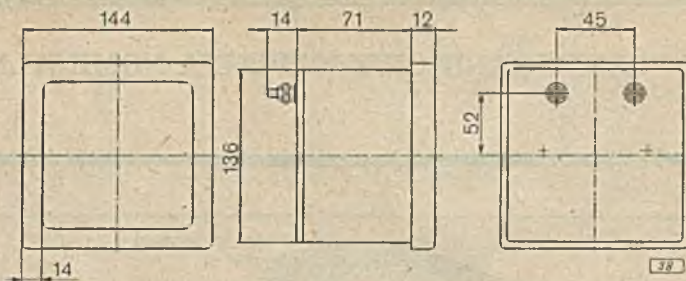
- do pracy w klimacie tropikalnym, T3,
- o dowolnej pozycji przy pracy, innej niż pionowa,
- na dowolne napięcie stałe ≥ 30 V.

WYPOSAŻENIE NORMALNE

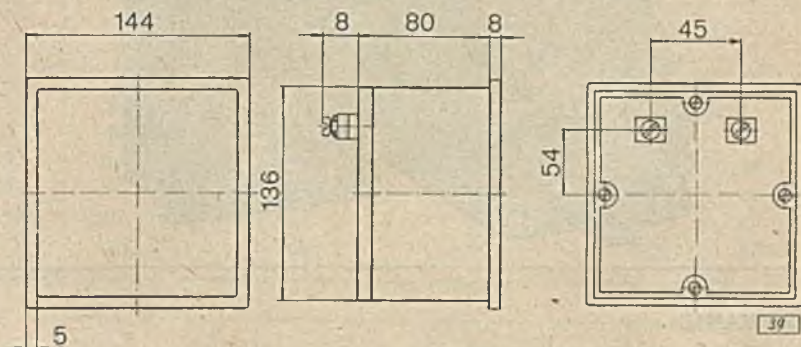
Wsporniki dociskowe 2 szt.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

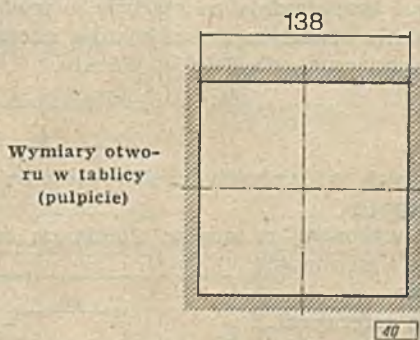
Miernik spełnia wymagania określone w normie PN-70/E-06501.



Rysunek wymiarowy miernika typu LN12



Rysunek wymiarowy miernika typu LN12S



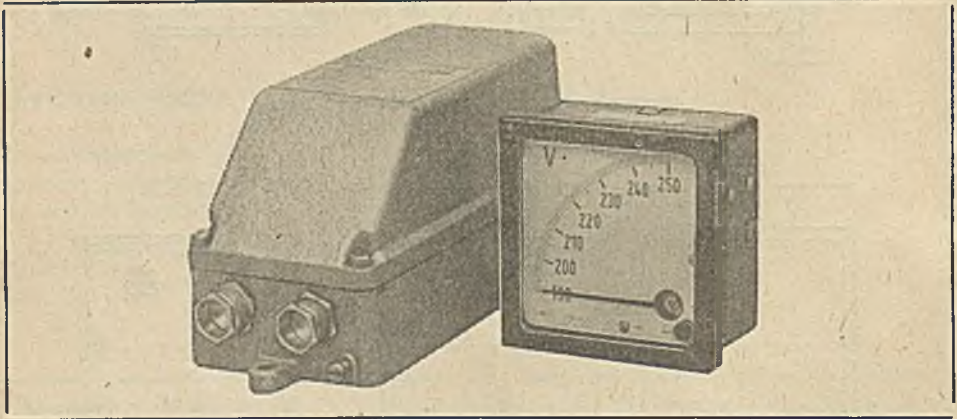
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ wyrobu oraz zakres pomiarowy.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIK PRZETWORNIKOWY NAPIĘCIA NOMINALNEGO TYP LM



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia wartości skutecznej napięcia nominalnego w sieci prądu przemiennego.

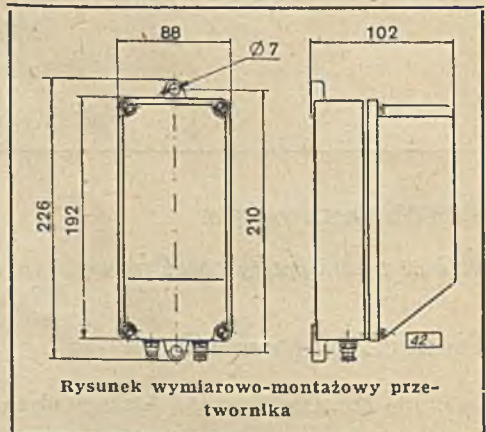
Przetwornik może pracować bezpośrednio na obiekcie w trudnych warunkach eksploatacji, np. w pomieszczeniu otwartym zadaszonym, a miernik magnetoelektryczny może być instalowany w znacznej odległości od obiektu.

BUDOWA

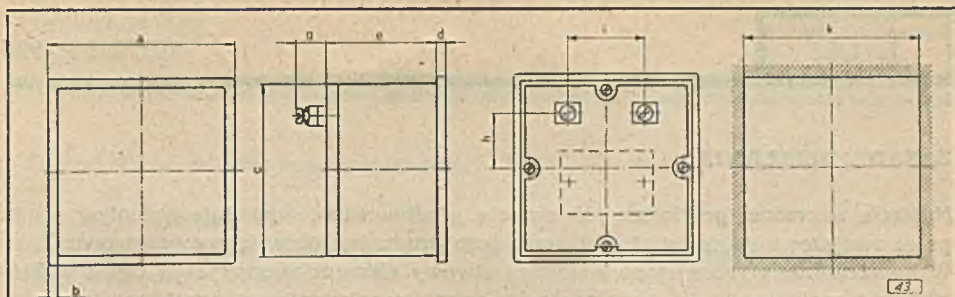
Miernik składa się z dwóch oddzielnych części: elektronicznego przetwornika i miernika magnetoelektrycznego.

Przetwornik ma obudowę wykonaną ze stopów aluminium metodą odlewania ciśnieniowego, zapewniającą szczelność i wytrzymałość mechaniczną.

W układzie elektronicznym przetwornika zastosowano przyrządy półprzewodnikowe, takie jak diody i tranzystory krzemowe, liniowe układy scalone, cienkowarstwowe elementy magnetyczne (CEM) itp. Układ połączeń wykonano techniką obwodów drukowanych. Z przetwornikiem tym mogą współpracować mierniki magnetoelektryczne typów M17, M17s, M19, M19s, M13, M13s, M12 oraz M12s z podzielną uwzględniającą charakterystykę przetwornika. Mierniki omówiono w oddzielnej karcie katalogowej.

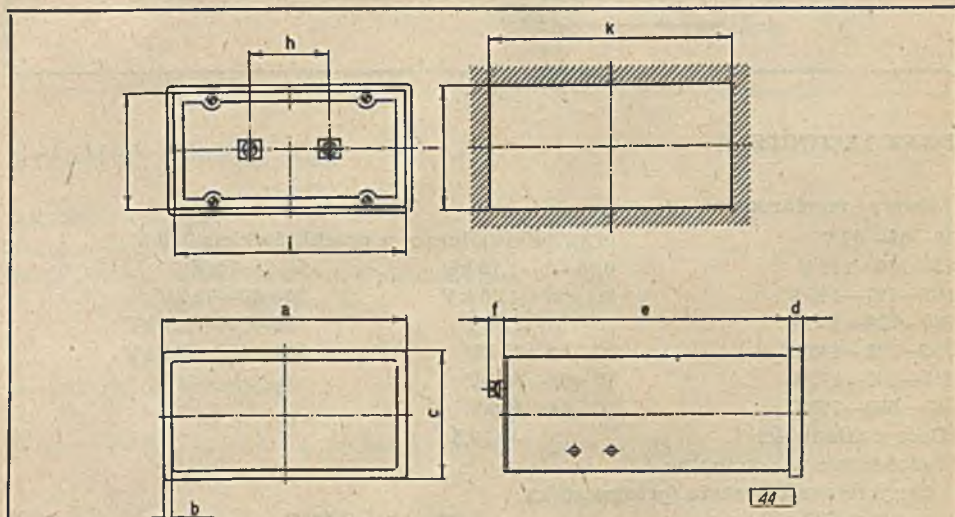


Rysunek wymiarowo-montażowy przetwornika



Rysunek wymiarowy miernika współpracującego z przetwornikiem
i wymiary otworu w tablicy

Typ	a	b	c	d	e	g	h	i	k
	mm								
M17	72	9	66	12	46	11	22	40	68
M12	96	10	90	12	46	15	32	40	92
M19	144	14	136	12	71	14	52	45	138
M19s	96	4	90	5	56	8	28	40	92
M12s	144	5	136	8	80	8	54	45	138
M17s	72	4	68	5	50	8	20	40	68

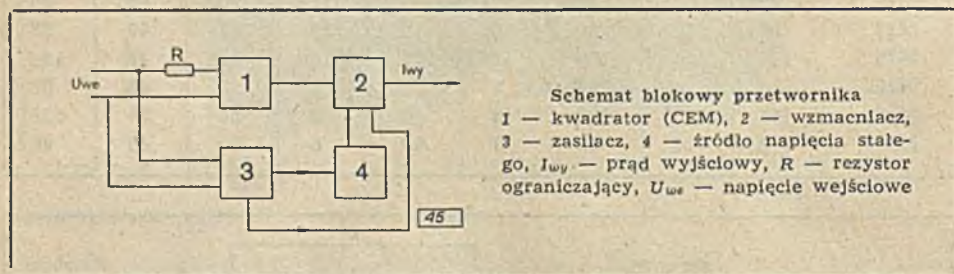


Rysunek wymiarowy miernika współpracującego z przetwornikiem
i wymiary otworu w tablicy

Typ	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
	mm										
M13	144	14	72	8	187	15	68	45	135	68	138
M13s		5				10					

ZASADA DZIAŁANIA

Napięcie mierzone, przyłożone do wejścia przetwornika, wywołuje przepływ prądu przez zwojnicę kwadratora 1. Natężenie tego prądu jest ograniczone przez opór R . W kwadratorze wykorzystano cienkowarstwowy element magnetyczny CEM, w którym pod wpływem pola magnetycznego zwojniczy występują zmiany rezystywności. Sygnał napięciowy z kwadratora steruje wzmacniacz 2 pracujący w układzie przetwornika napięcie-prąd. Dolna granica zakresu pomiarowego jest ustalona przez kompensację części napięcia z kwadratora napięciem o przeciwnej polaryzacji ze źródła napięcia stałego 4. Prąd wyjściowy wzmacniacza 2 nie zależy od zmian oporu obciążenia w zakresie 0...0,2 k Ω . Zarówno źródło napięcia stałego 4, jak i wzmacniacz 2 są zasilane napięciem stabilizowanym z zasilacza 3.



DANE TECHNICZNE

Zakresy pomiarowe

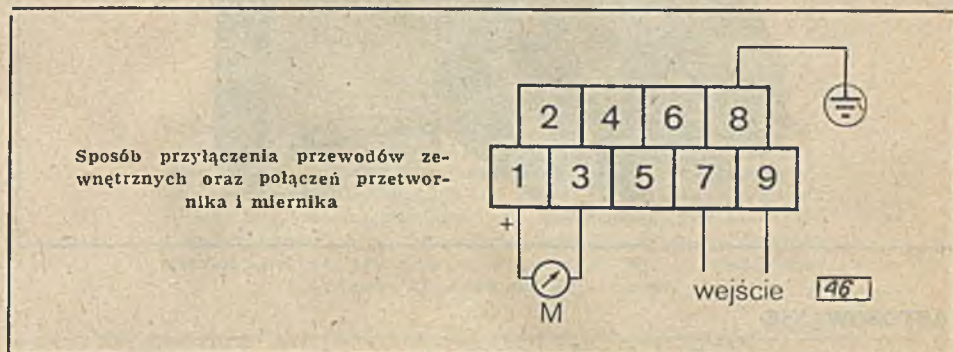
50—58—66 V	oraz do współpracy z przekładnikiem 100 V	
85—100—115 V	0,85—1—1,15 kV	5—6—7 kV
107—127—147 V	8,5—10—11,5 kV	50—60—70 kV
190—220—250 V	13—15—17 kV	180—220—250 kV
320—380—440 V	17—20—23 kV	340—400—480 kV
425—500—575 V	26—30—34 kV	
560—660—760 V	34—40—46 kV	

Klasa dokładności 0,5

Warunki pracy nominalne

temperatura otoczenia (przetwornika i miernika)	-20...+20...+50°C
zakres wilgotności otaczającego powietrza	30...80%
pozycja pracy	
przetwornika	dowolna
miernika	zgodnie z oznaczeniem na tarczy
wstrząsy i drgania	
przetwornika	10...70 Hz \leq 35 m/s ²
miernika	niedopuszczalne
Częstotliwość napięcia mierzonego	40—45—200—2000 Hz
Zawartość harmonicznnych	\leq 25%
Wpływ temperatury otoczenia	\pm 0,4%/10°C

Moc pobierana w obwodzie pomiarowym maksymalna	7,5 V·A
Napięcie probiercze	3 kV
Prąd wyjściowy przetwornika	5 mA $R_{obc} = 0...0,2 \text{ k}\Omega$
Stopień ochrony obudowy przetwornika (według normy PN/63/E-08106)	IP-54
miernika	IP-43
Wymiary zewnętrzne przetwornika	226×88×102 mm
Masa przetwornika	2,5 kg



WYPOSAŻENIE NORMALNE

Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.
Sruby M3×40 (z nakrętkami i podkładkami) do przymocowania przetwornika	2 szt.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-77/MERA-3105/251.

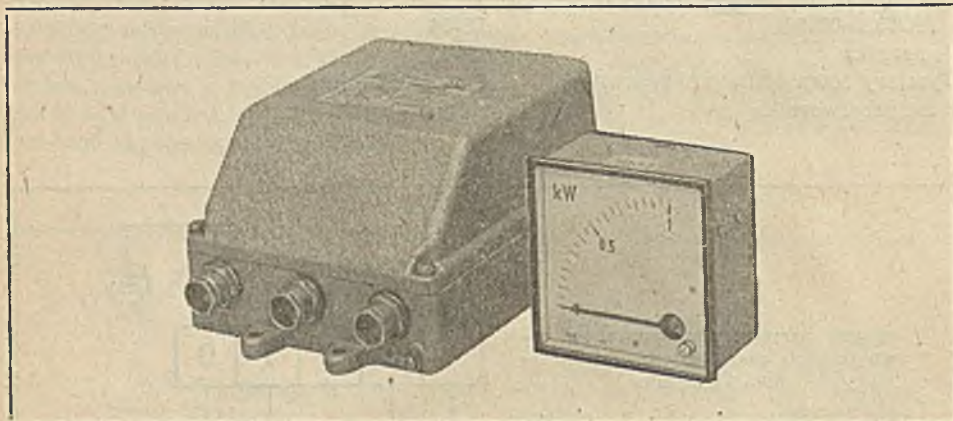
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ wyrobu, zakres pomiarowy oraz typ miernika współpracującego (pozycja pracy miernika), np.:
miernik przetwornikowy LM, 320—380—440 V, M19.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIK PRZETWORNIKOWY MOCY TYP WM



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia mocy czynnej w obwodzie jednofazowym oraz do pomiarów mocy czynnej i biernej w obwodach trójfazowych, trójprzewodowych i czteroprzewodowych prądu przemiennego.

Przetwornik może pracować bezpośrednio na obiekcie w trudnych warunkach eksploatacyjnych, a miernik magnetoelektryczny może być instalowany w znacznej odległości od obiektu.

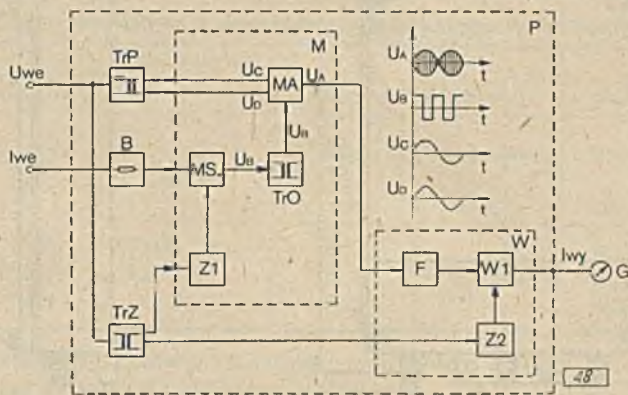
BUDOWA

Miernik składa się z dwóch oddzielnych części: elektronicznego przetwornika mocy o wymuszonym prądzie wyjściowym oraz miliamperomierza magnetoelektrycznego wyskalowanego w jednostkach mocy.

Obudowa przetwornika mocy jest wykonana metodą odlewania ciśnieniowego ze stopów aluminium. W układzie elektronicznym przetwornika zastosowano przyrządy półprzewodnikowe, takie jak diody, tranzystory, wzmacniacze scalone itp. Układ połączeń wykonano techniką obwodów drukowanych.

ZASADA DZIAŁANIA

Napięcie wejściowe U_{we} jest podane na transformator zasilający TrZ pracujący w układzie zasilacza $Z1$ i $Z2$ oraz na transformator pomiarowy TrP . Prąd wejściowy I_{we} płynie przez bocznik B . Napięcie z bocznika B i prądy wyjściowe transformatora TrP sterują mnożnik złożony z modulatora amplitudy MA , modulatora szerokości impulsów MSJ , transformatora oddzielającego TrO oraz zasilacza $Z1$.

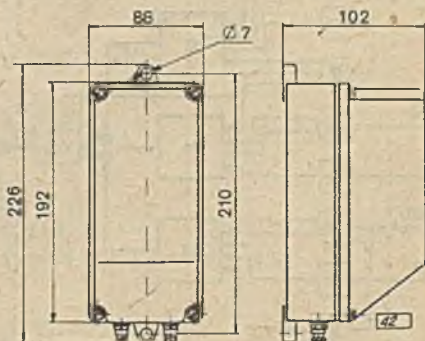


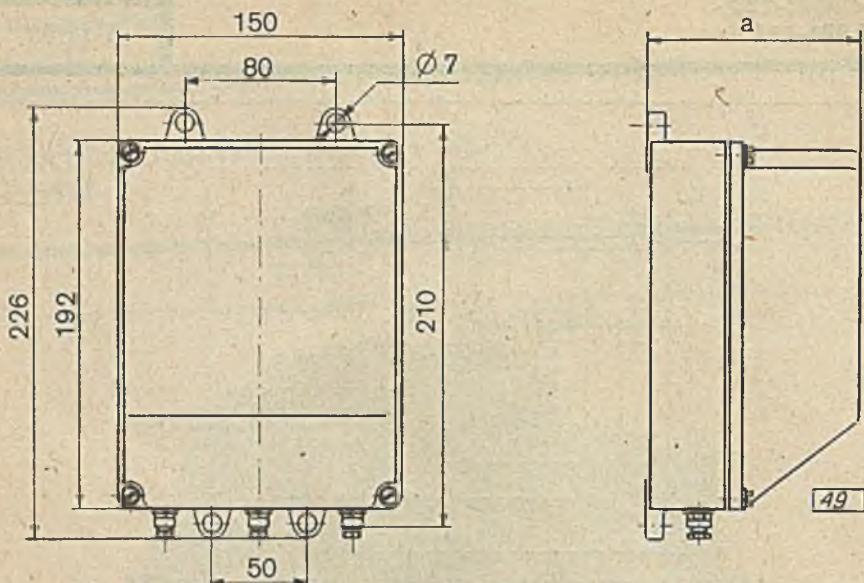
Schemat blokowy miernika przetwornikowego mocy typu WM czynnej jednofazowej

B — bocznik, F — filtr dolnoprzepustowy, G — miernik magneto-elektryczny, M — mnożnik, MA — modulator amplitudy, MSJ — modulator szerokości impulsów, P — przetwornik, TrO — transformator oddzielający, TrP — transformator pomiarowy, TrZ — transformator zasilający, W — wzmacniacz, W1 — wzmacniacz wyjściowy, Z1 — zasilacz, Z2 — zasilacz

Impulsy prostokątne otrzymane na wyjściu modulatora MSJ mają współczynnik wypełnienia proporcjonalny do spadku napięcia na boczniku B. W celu oddzielenia galwanicznego wejścia prądowego przetwornika od wyjścia, zastosowano transformator oddzielający TrO, który przenosi impulsy prostokątne otrzymane na wyjściu modulatora MSJ. Transformator TrO steruje modulator MA. Wartość chwilowa napięcia na wyjściu modulatora MA jest proporcjonalna do mocy mierzonej P. Napięcie wyjściowe modulatora MA jest podawane na filtr dolnoprzepustowy F, który steruje wzmacniaczem wyjściowym W pracującym w układzie przetwornika napięcie—prąd. Prąd wyjściowy przetwornika I_{wy} jest proporcjonalny do mierzonej mocy czynnej.

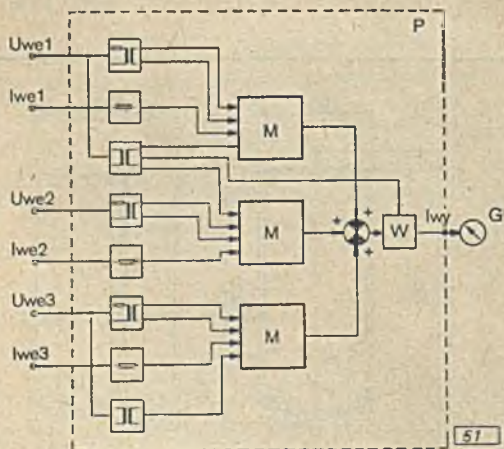
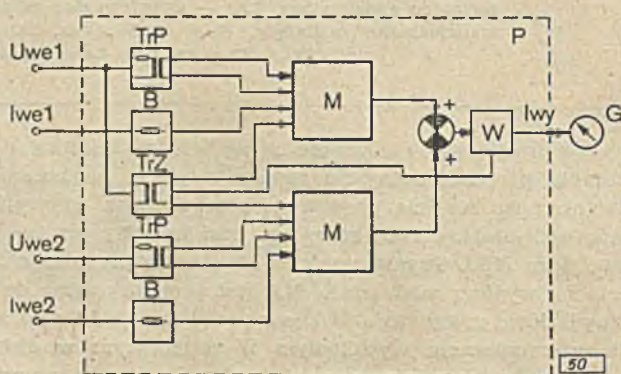
Rysunek wymiarowo-montażowy przetwornika do pomiaru mocy w sieci jednofazowej





Rysunek wymiarowo-montażowy przetwornika do pomiaru mocy z sieci trójfazowej, gdzie $a = 102$ mm (sieć trójfazowa trójprzewodowa), $a = 136$ mm (sieć trójfazowa czteroprzewodowa)

Schemat blokowy miernika przetwornikowego typu WM do pomiaru mocy czynnej i biernej w sieci trójfazowej trójprzewodowej



Schemat blokowy miernika przetwornikowego typu WM do pomiaru mocy czynnej i biernej w sieciach trójfazowych i czteroprzewodowych

DANE TECHNICZNE

Podstawowe dane wejściowe i wyjściowe miernika przetwornikowego mocy

Przetwornik				Miernik		
Wielkości wejściowe			Wielkości wyjściowe		Wielkości wejściowe	
Prąd	Napięcie	$\cos \varphi$ $\sin \varphi$	Prąd	Rezystancja	Prąd	Rezystancja wewnętrzna
A	V		mA	Ω	mA	Ω
1; 2; 5	57,7; 100; 127; 220; 380; 500	0,5 poj. ...1... ...0,5 ind.	0...5 -5...0 0...5	0...1500	0...5 -5...0 0...5	do 1500

Rodzaje wykonan mierników przetwornikowych mocy

- Pomiar mocy czynnej w układzie jednofazowym
- Pomiar mocy czynnej w układzie trójfazowym trójprzewodowym, tak zwany układ Arona
- Pomiar mocy czynnej w układzie trójfazowym czteroprzewodowym, metoda trzech watomierzy
- Pomiar mocy biernej w układzie trójfazowym trójprzewodowym, metoda dwóch watomierzy
- Pomiar mocy biernej w układzie trójfazowym czteroprzewodowym, metoda trzech watomierzy
- Pomiar mocy jak wyżej przy dostawie i odbiorze mocy (miernik z zerem pośrednim)

Klasa dokładności	1,5
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	-20...+20...+50°C
wilgotność otaczającego powietrza	30...80%
pozycja pracy	
przetwornika	dowolna
miernika	zgodna z oznaczeniem
wstrząsy i drgania	
przetwornika	20...35 m/s ² ; 10...70 Hz
miernika	niedopuszczalna

Częstotliwość prądu i napięcia wejściowego 45...65 Hz

Moc pobierana w obwodzie napięciowym

(wartości maksymalne):

wykonanie jednofazowe	6 V·A
wykonanie trójfazowe trójprzewodowe	
obwód pomiarowy	2,5 V·A
obwód pomiarowy i zasilający	6 V·A
wykonanie trójfazowe czteroprzewodowe	
obwód pomiarowy	2,5 V·A
obwód pomiarowy i zasilający	6 V·A

Moc pobierana w obwodzie prądowym $P = 60 \text{ mV} \cdot I$ ($I = 1; 2; 5 \text{ A}$)

Stopień ochrony obudowy

przetwornika (według normy PN-63/ /E-18106)	IP-54
miernika	IP-43

Wymiary zewnętrzne przetwornika

wykonanie jednofazowe 226×88×102 mm
 wykonanie trójfazowe trójprzewodowe 226×150×102 mm
 wykonanie trójfazowe czteroprzewodowe 226×150×136 mm

Masa przetwornika

wykonanie jednofazowe ok. 2 kg
 wykonanie trójfazowe trójprzewodowe ok. 3 kg
 wykonanie trójfazowe czteroprzewodowe 4 kg

Masa miernika

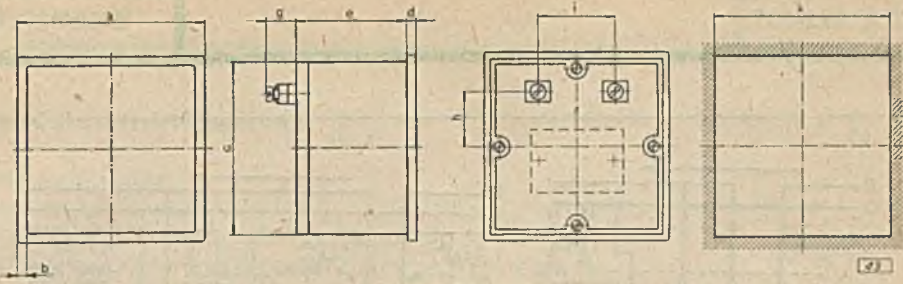
według karty katalogowej miernika

Zakresy pomiarów mierników przetwornikowych mocy typu MW

U _n w V	Sieć jedno-fazowa	Sieć trójfazowa trójprzewodowa		Sieć trójfazowa trójprzewodowa													
		220	220 127/220	380 220/380	500	3000 100	6000 100	10000 100	15000 100	20000 100	30000 100	40000 100	60000 100	110000 100	220000 100		
I _n /V x=1; 2 5 A	1 i 1/x	W, var	200	400	600	1	5	10	15	25	30	50	80	100	200	400	
	5 i 5/x	kW, kvar	1	2	3	5	25	50	80	120	150	250	400	500	1	2	
	10/x		2	4	6	10	50	100	150	250	300	500	800	1	2	4	
	15/x		3	5	10	15	80	150	250	400	500	800	1,2	1,5	2,5	5	
	20/x		4	8	12	20	100	200	300	500	600	1	1,5	2	3	4	8
	30/x		6	10	20	30	150	300	500	800	1	1,5	2	3	5	10	20
	50/x			20	30	50	250	500	800	1,2	1,5	2,5	3	5	10	20	
	75/x			25	50	80	400	800	1,2	2	2,5	4	5	8	15	25	
	100/x			40	60	100	500	1	1,5	2,5	3	5	8	10	20	40	
	150/x			50	100	150	200	1,5	2,5	4	5	8	12	15	25	50	
	200/x			80	120	200	1	2	3	5	6	10	15	20	40	80	
	300/x			100	200	300	1,5	3	5	8	10	15	20	30	50	100	
	400/x			150	250	400	2	4	6	10	12	20	30	40	80	150	
	600/x			200	400	500	3	6	10	15	20	30	40	60	100	200	
	800/x			300	500	600	4	8	12	20	25	40	60	80	150	300	
	1000/x			400	600	1	5	10	15	25	30	50	80	100	200	400	
	1200/x			400	600	1	6	12	20	30	40	60	100	120	250	500	
	1500/x			500	1	1,5	8	15	25	40	50	80	120	150	300	600	
	2000/x			800	1,2	—	10	20	30	50	60	100	150	200	400	800	
	3000/x		MW, Mvar	1	2	2	15	30	50	80	100	150	200	300	600	1000	
	4000/x			1,5	2,5	3	20	40	60	100	120	200	310	400	800	—	
	6000/x	2		4	5	30	60	100	150	200	300	400	600	1000	—		
	10000/x	4		6	10	50	100	150	250	300	500	800	1000	—	—		
	20000/x	8		12	22	100	200	300	500	600	1000	—	—	—	—		

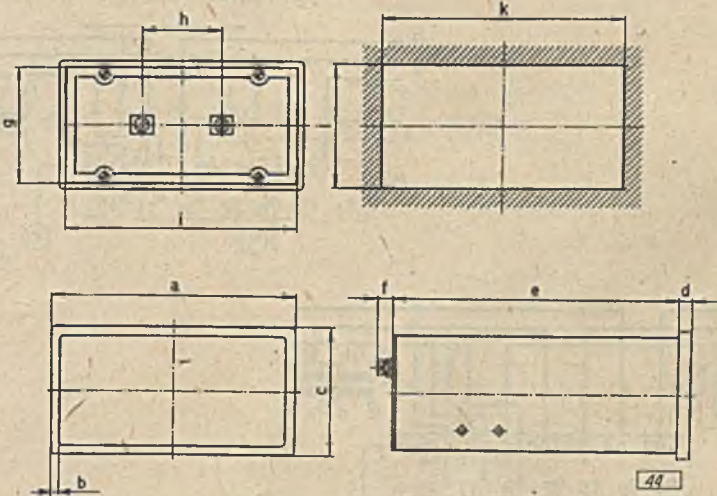
U w a g i

1. W sieci jednofazowej wyłącznie pomiar mocy czynnej.
2. Przy wykonaniu z zerem pośrodku zakresy analogiczne.
3. Wykonania dodatkowe przetwornika: wejście prądowe 1; 2; 5 A
 wejście napięciowe 100/√3, 100, 110 V



Rysunek wymiarowy oraz wymiary otworów do przymocowania miernika w tablicy

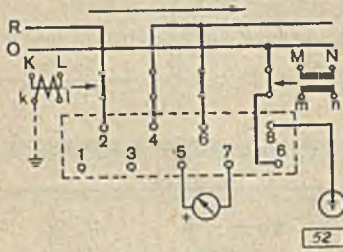
Typ	a	b	c	d	e	g	h	i	k
	mm								
M17	72	9	66	12	46	11	22	40	68
M19	96	10	90	12	46	15	32	40	62
M12	144	14	136	12	71	14	52	45	138
M19s	96	4	90	5	56	8	28	40	92
M12s	144	5	136	8	80	8	54	45	138
M17s	72	4	68	5	50	8	20	40	69



Rysunek wymiarowy oraz wymiary otworów do przymocowania miernika w tablicy

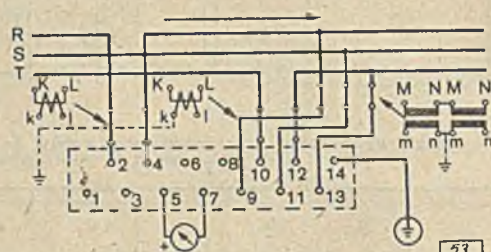
Typ	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
	mm										
M13	144	14	72	8	187	15	68	45	135	68	138
M13s		5				10					

a)



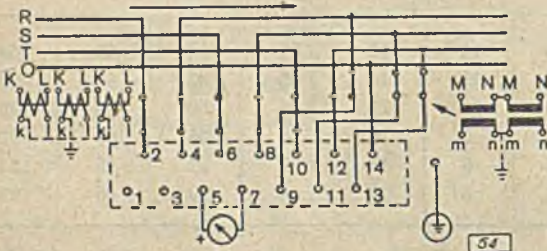
52

b)



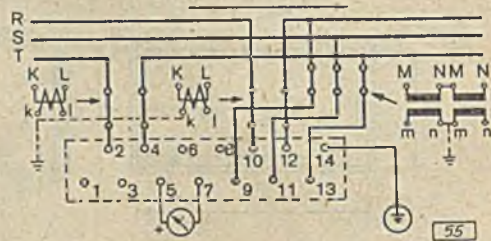
53

c)



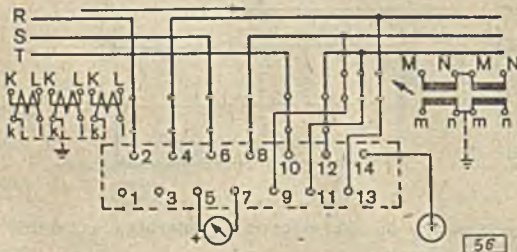
54

d)



55

e)



56

Sposób przyłączenia przewodów zewnętrznych do przetwornika oraz przyłączenia przetwornika do miernika

a — przy pomiarze mocy czynnej w sieci jednofazowej, b — przy pomiarze mocy czynnej w układzie trójfazowym, trójprzewodowym, c — przy pomiarze mocy czynnej w układzie trójfazowym czteroprzewodowym, d — przy pomiarze mocy biernej w układzie trójfazowym trójprzewodowym, e — przy pomiarze mocy biernej w układzie trójfazowym czteroprzewodowym

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.
Sruby M6×40 (z nakrętkami i podkładkami) do przymocowania przetwornika	2 lub 4 szt.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-77/MERA-3105/251.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ wyrobu, zakres pomiarowy, przekładnik prądowy i napięciowy, rodzaj sieci elektrycznej, typ miernika współpracującego z przetwornikiem mocy.

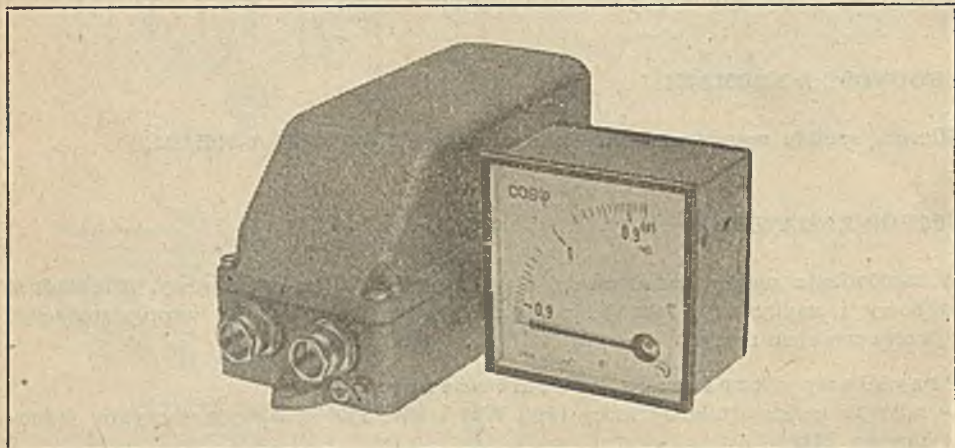
Przykłady określenia w zamówieniu:

- miernik przetwornikowy mocy typu WM 1 kW; 220 V; 5 A; moc czynna jednofazowa, M19s
- miernik przetwornikowy mocy typu WM-1,2 MW, 15000/100 V; 50/5 A; moc czynna trójfazowa trójprzewodowa; M12.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIK PRZETWORNIKOWY WSPÓŁCZYNNIKA MOCY TYP FM



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia współczynnika mocy w sieciach jednofazowej i trójfazowej prądu przemiennego. Warunkiem poprawnego pomiaru współczynnika mocy w sieci trójfazowej jest symetria napięć i obciążeń. Przetwornik może pracować bezpośrednio na obiekcie w trudnych warunkach eksploatacyjnych, a miernik magnetoelektryczny może być instalowany w znacznej odległości od obiektu.

BUDOWA

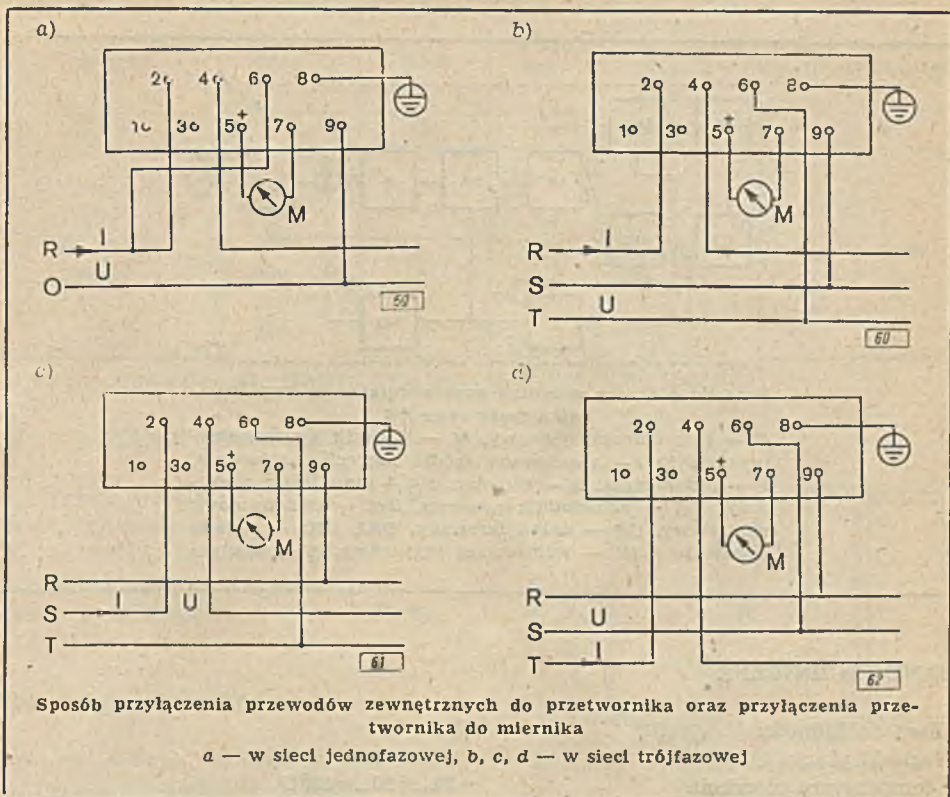
Miernik typu FM składa się z dwóch oddzielnych części: elektronicznego przetwornika fazy o wymuszonym prądzie wyjściowym oraz miliamperomierza magnetoelektrycznego wyskalowanego w $\cos \varphi$.

Obudowa przetwornika jest wykonana ze stopu aluminium metodą odlewania ciśnieniowego. Zapewnia dużą szczelność i wytrzymałość mechaniczną przetwornika. W układzie elektronicznym przetwornika zastosowano przyrządy półprzewodnikowe, takie jak diody, tranzystory, wzmacniacze scalone liniowe, układy logiczne średniej skali integracji itp.

Układ połączeń wykonano techniką obwodów drukowanych.

RODZAJE WYKONAŃ

Fazomierz do pomiaru współczynnika mocy $\cos \varphi$ w sieci jednofazowej.



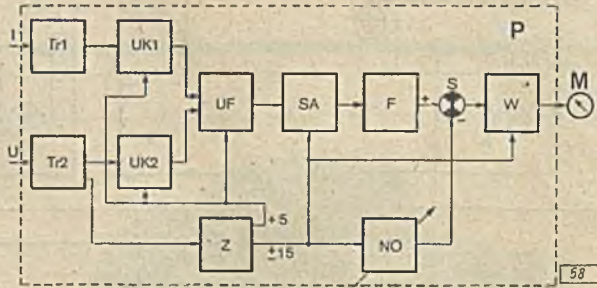
ZASADA DZIAŁANIA

Napięcie wejściowe U jest podane na transformator napięciowy Tr_2 , na którego wyjściu znajduje się układ kształtujący UK_2 oraz zasilacz Z . Napięcia wyjściowe zasilacza Z $+5$ V oraz ± 15 V służą do zasilania całego układu elektronicznego. Prąd wejściowy płynie przez uzwojenie pierwotne przekładnika prądowego Tr_1 , a prąd wyjściowy przekładnika jest podany na układ kształtujący UK_1 . Impulsy prostokątne z układów UK_1 i UK_2 sterują układ fazoczuły UF . Szerokość impulsu na wyjściu układu fazoczułego UF jest proporcjonalna do przesunięcia fazowego między napięciem a prądem wejściowym. W celu stabilizacji amplitudy impulsu jest zastosowany stabilizator amplitudy SA , którego napięcie wyjściowe jest podawane na filtr dolnoprzepustowy F . Uśrednione napięcie proporcjonalne do przesunięcia między napięciem a prądem wejściowym jest odejmowane w członie sumującym S od napięcia z układu NO .

Napięcie wyjściowe członu S jest podawane na wejście wzmacniacza wyjściowego W , pracującego w układzie przetwornika napięcia na prąd. Prąd płynący w obwodzie wyjściowym przetwornika jest proporcjonalny do zmian przesunięcia fazowego między napięciem a prądem.

Przy dolnym zakresie pomiarowym prąd wyjściowy przetwornika jest równy zero, ponieważ różnica napięć z filtra F i z układu NO jest równa zero. Przy górnym zakresie pomiarowym prąd wejściowy jest równy prądowi znamionowemu.

Podziałka miernika jest wyskalowana na $\cos \varphi$.



Schemat blokowy miernika przetwornikowego współczynnika mocy typu PM

F — filtr dolnoprzepustowy, M — miernik magnetoelektryczny, NO — regulowane źródło napięcia odniesienia, P — przetwornik, S — sumator, SA — stabilizator amplitudy, Tr1 — przekładnik prądowy, Tr2 — transformator napięciowy, UF — układ fazoczuły, UK1, UK2 — układy kształtujące, W — wzmacniacz wyjściowy, Z — zasilacz

DANE TECHNICZNE

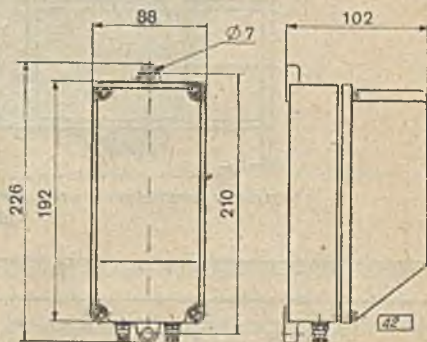
Klasa dokładności	1,5
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	-20...+20...+50°C
wilgotność powietrza	30...80%
ustawienie przy pracy	
przetwornika	dowolne
miernika	zgodnie z oznaczeniem na tarczy
wstrząsy i drgania	
przetwornika	20...35 m/s ²
miernika	10...70 Hz
Częstotliwość prądu i napięcia	niedopuszczalne
wejściowego	45...50...55 Hz
miernika	55...60...65 Hz
Moc pobierana maksymalna	
w obwodzie napięciowym	3 V·A
w obwodzie prądowym	115 mV·A
Stopień ochrony obudowy (według PN-63/ /E-08106)	
przetwornika	IP-54
miernika	IP-43
Wymiary zewnętrzne	
przetwornika	226×88×102 mm
miernika	według karty katalogowej
Masa	
przetwornika	ok. 2 kg
miernika	według karty katalogowej miernika

Przetwornik				Miernik		
Wielkości wejściowe			Wielkości wyjściowe		Wielkości wejściowe	
Zakres	Napięcie	Prąd	Prąd stały	Rezystancja obciążenia	Prąd stały	Rezystancja wewnętrzna
	V	A	mA	Ω	mA	Ω
0,85 poj.1...	57,7					
...0,85 _{Ind}	100					
0,5 poj.1...	127	1; 2; 5	0...5	0...1500	0...5	do 1500
...0,5 _{Ind}	220					
0 _{Ind} ...1	380					
	500					

U w a g a: Stosowane mierniki M12, M12s, M13, M13s, M17, M17s, M19, M19s

WYPOSAŻENIE NORMALNE

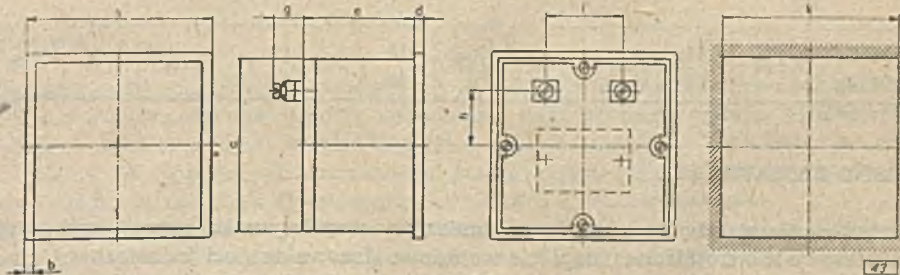
Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.
Śruba M6×40 (z nakrętkami i podkładkami) do przymocowania przetwornika	2 szt.



Rysunek wymiarowo-montażowy przetwornika

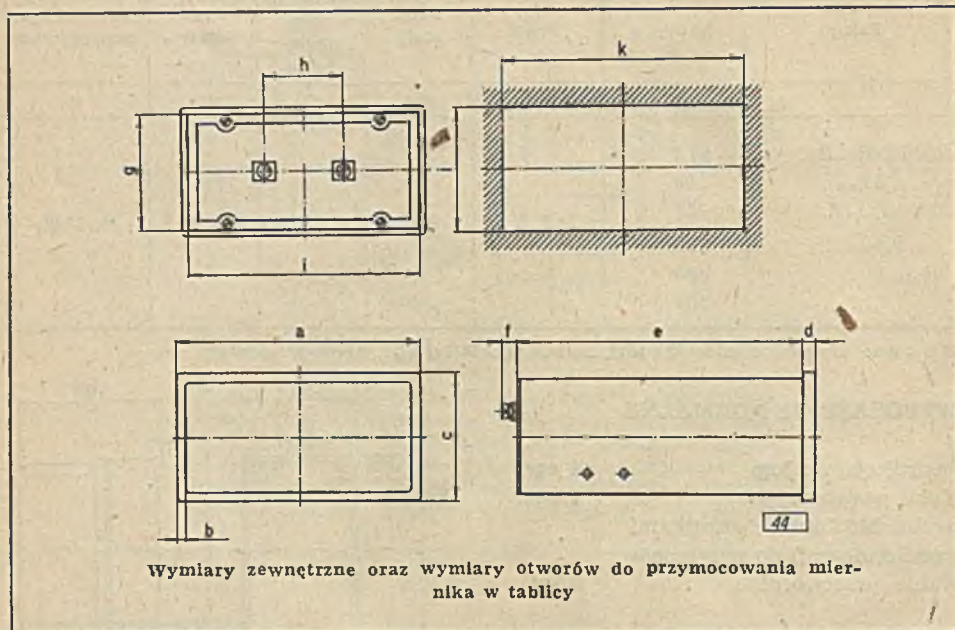
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-77/MERA-3105/251.



Wymiary zewnętrzne oraz wymiary otworów do przymocowania miernika w tablicy

Typ	a	b	c	d	e	g	h	i	k
	mm								
M17	72	9	66	12	46	11	22	40	68
M19	96	10	90	12	46	15	32	40	92
M12	144	14	136	12	71	14	52	45	138
M19s	96	4	90	5	56	8	28	40	92
M12s	144	5	136	8	80	8	54	45	138
M17s	72	4	68	5	50	8	20	40	88



Typ	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
	mm										
M13	144	14	72	8	187	15	68	45	135	68	138
M13s		5				10					

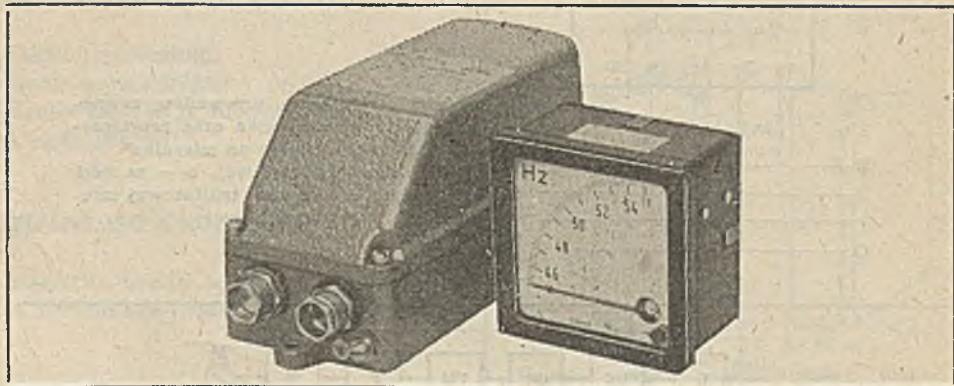
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać: zakres pomiarowy współczynnika mocy i wykonanie (jednofazowe lub trójfazowe), napięcie wejściowe (fazowe do sieci jednofazowej, przewodowe do sieci trójfazowej), prąd wejściowy oraz miernika współpracującego, np. miernik przetwornikowy FM, $0_{ind...1}$, wyk. 1-faz. 220 V, 1 A, M17.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIK PRZETWORNIKOWY CZĘSTOTLIWOŚCI TYP CM



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia częstotliwości w sieciach jednofazowej i trójfazowej prądu przemiennego.

Przetwornik może pracować bezpośrednio na obiekcie w trudnych warunkach eksploatacyjnych, a miernik magnetoelektryczny może być instalowany w znacznej odległości od obiektu.

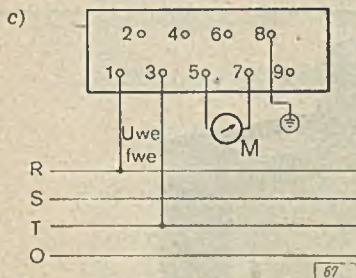
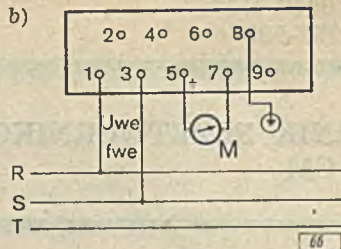
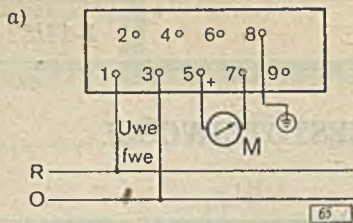
BUDOWA

Miernik składa się z dwóch oddzielnych części: elektronicznego przetwornika częstotliwości o wymuszonym prądzie wyjściowym oraz miliamperomierza magnetoelektrycznego wyskalowanego w Hz. Obudowa przetwornika jest wykonana ze stopu aluminium. W układzie elektronicznym przetwornika zastosowano przyrządy półprzewodnikowe, takie jak diody, tranzystory, liniowe obwody scalone.

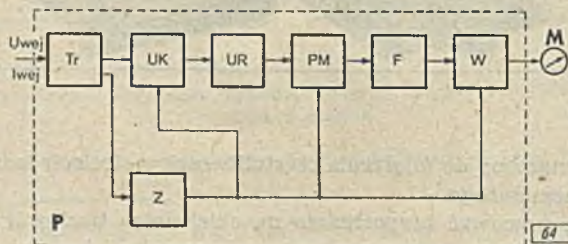
Układ połączeń wykonano techniką obwodów drukowanych. Z przetwornikiem tym mogą współpracować mierniki magnetoelektryczne typów: M12, M12S, M13, M13S, M17, M17s, M19 oraz M19s.

ZASADA DZIAŁANIA

Napięcie wejściowe o częstotliwości mierzonej jest podane na transformator Tr . Otrzymane napięcie wtórne transformatora Tr jest przekazane do zasilacza Z i układu kształtującego UK , na którego wyjściu pojawiają się impulsy prostokątne o częstotliwości równej częstotliwości mierzonej. Impulsy te są różniczkowane przez układ UR , w wyniku czego otrzymuje się impulsy szpilkowe, które sterują przerzutnikiem monostabilny PM . Uśrednione napięcie z układu przerzutnika monostabilnego PM (przez blok filtru F) jest proporcjonalne do częstotliwości mierzonej. Wzmacniacz W pracuje w układzie przetwornika napięcia na prąd. Prąd wyjściowy przetwornika jest proporcjonalny do zmian częstotliwości napięcia wejściowego.



Sposób przyłączenia przewodów zewnętrznych do przetwornika oraz przyłączenia przetwornika do miernika
 a — w sieci jednofazowej, b — w sieci trójfazowej, c — w sieci trójfazowej czteroprzewodowej



Schemat blokowy miernika przetwornikowego częstotliwości typu CM

F — filtr dolnoprzepustowy, M — miernik magneto-elektryczny, P — przetwornik, PM — przerzutnik monostabilny, Tr — transformator, UK — układ kształtujący, UR — układ różniczkujący, W — wzmacniacz wyjściowy, Z — zasilacz

DANE TECHNICZNE

Napięcie wejściowe	57,7; 100; 127; 220; 380; 500 V
Zakres mierzonej częstotliwości	45...55, 55...65, 47...53, 57...63 Hz
Klasa dokładności przy częstotliwości	
45...55 oraz 55...65 Hz	0,5
47...55 oraz 47...63 Hz	0,2
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	-20...+20...+50°C
wilgotność powietrza	30...80%
ustawienie przy pracy	
przetwornika	dowolne
miernika	zgodne z oznaczeniem na tarczy
wstrząsy i drgania	
przetwornika	20...35 m/s ² ; 10...70 Hz
miernika	niedopuszczalne

Moc pobierana w obwodzie wejściowym $\leq 5 \text{ V} \cdot \text{A}$

Stopień ochrony obudowy

(według PN-63/E-8106)

przetwornika

IP-54

miernika

IP-43

Masa

przetwornika

ok. 2 kg

miernika

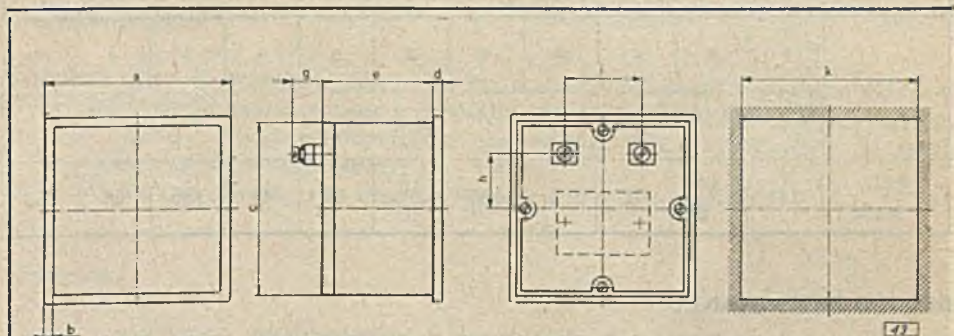
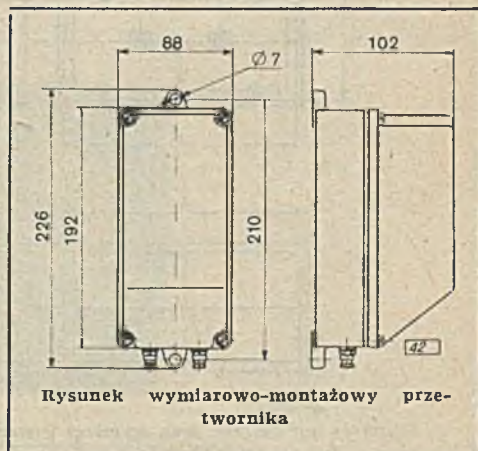
według karty katalogowej miernika

WYPOSAŻENIE NORMALNE

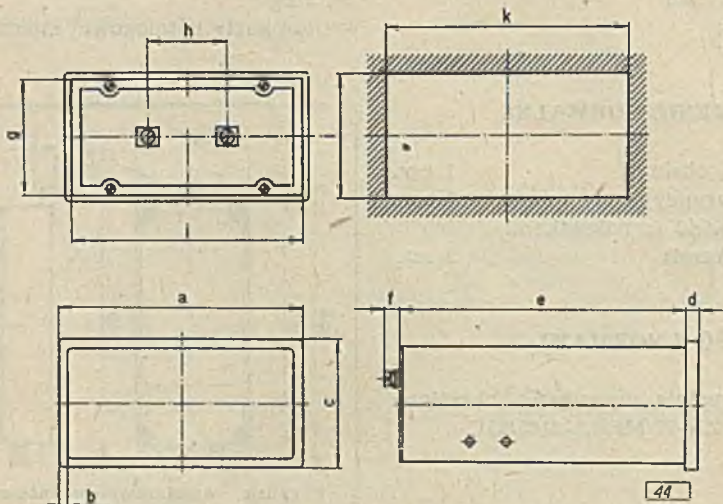
Instrukcja obsługi 1 egz.
Karta gwarancyjna 1 egz.
Śruby M6×40 (z nakrętkami i podkładkami) 2 szt.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-77/MERA-3105/251.



Typ	a	b	c	d	e	g	h	i	k
	mm								
M17	72	9	66	12	46	11	22	40	68
M19	96	10	90	12	46	15	32	40	92
M12	144	14	136	12	71	14	52	45	138
M19s	96	4	90	5	56	8	28	40	92
M12s	144	5	138	8	80	8	54	45	138
M17s	72	4	68	5	50	8	20	40	68



Wymiary zewnętrzne oraz wymiary otworów do przymocowania miernika w tablicy

Typ	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
	mm										
M13	144	14	72	8	187	15	68	45	135	68	138
M13s		5				10					

SPOSÓB ZAMAWIANIA

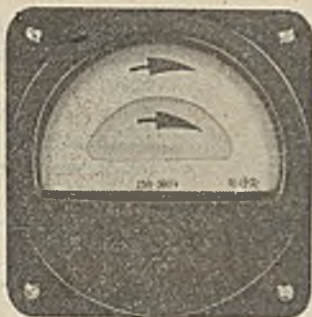
W zamówieniu należy podać: napięcie wejściowe, zakres mierzonej częstotliwości oraz typ współpracującego miernika, np.:

miernik przetwornikowy CM, 220 V, 45...55 Hz, M19s.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

WSKAŹNIK KOLEJNOŚCI FAZ TYP FW1



ZASTOSOWANIE

Wskaźnik służy do określania kolejności faz w sieci trójfazowej o napięciu 3×220 V lub 3×380 V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Wskaźnik jest odporny na drgania, wstrząsy, zmienne temperatury oraz wilgoć. Jest przystosowany do pracy we wszystkich strefach klimatycznych.

Wskaźnik FW1 ma świadectwo uznania Polskiego Rejestru Statków.

BUDOWA

Obudowa wskaźnika jest wykonana z czarnego tłoczywa fenolowego i zabezpiecza ustrój pomiarowy przed uszkodzeniem mechanicznym, kurzem i bryzgami wody.

Wskaźnik umocowano w tablicy za pomocą czterech wkrętów, dostarczanych łącznie z wyrobem. Może być zainstalowany w tablicy o grubości do 5 mm, wykonanej z dowolnego materiału.

Z tyłu wskaźnika znajdują się zaciski oznaczone literami R S T służące do połączenia wskaźnika z siecią.

ZASADA DZIAŁANIA

Wskaźnik jest przyrządem indukcyjnym. Na tarczę aluminiową zamocowaną obrotowo działają strumienie trzech cewek zasilanych z trzech faz sieci badanej. Kierunek wirowania tarczy jest zgodny z kierunkiem wirowania pola magnetycznego.

Jeżeli po przyłączeniu wskaźnika do sieci jego tarcza obraca się zgodnie z kierunkiem strzałki, oznacza to, że kolejność faz sieci badanej jest zgodna z oznaczeniem na zaciskach wskaźnika. Wskaźnik jest przystosowany do pracy dorywczej.

DANE TECHNICZNE

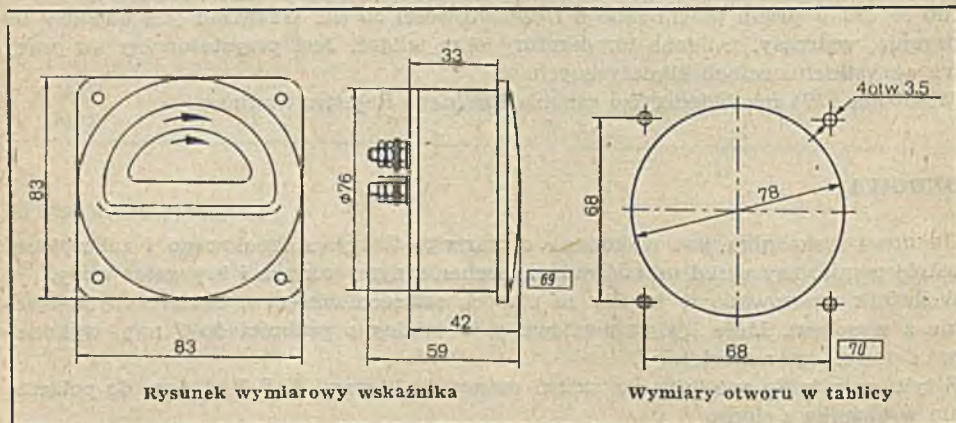
Napięcie znamionowe U_n	$3 \times 220 \text{ V}$ lub $3 \times 380 \text{ V}$
Częstotliwość	50 Hz
Rodzaj pracy	dorywcza — 5 minut pracy, 5 minut przerwy
Napięcie probiercze	2 kV
Pozycja pracy	pionowa
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	$-20 \dots +60^\circ\text{C}$
drgania i wstrząsy	wskaźnik może podlegać wstrząsom i wibracjom
powietrze otaczające	może zawierać zanieczyszczenia powodujące korozję
Klimat	praca we wszystkich strefach klimatycznych
Masa	0,4 kg

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Wkręty M3,2×12	4 szt.
Nakrętka M3	4 szt.
Podkładka 3,2	4 szt.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Wskaźnik spełnia wymagania określone w normie ZN-73/MERA-3105/099.

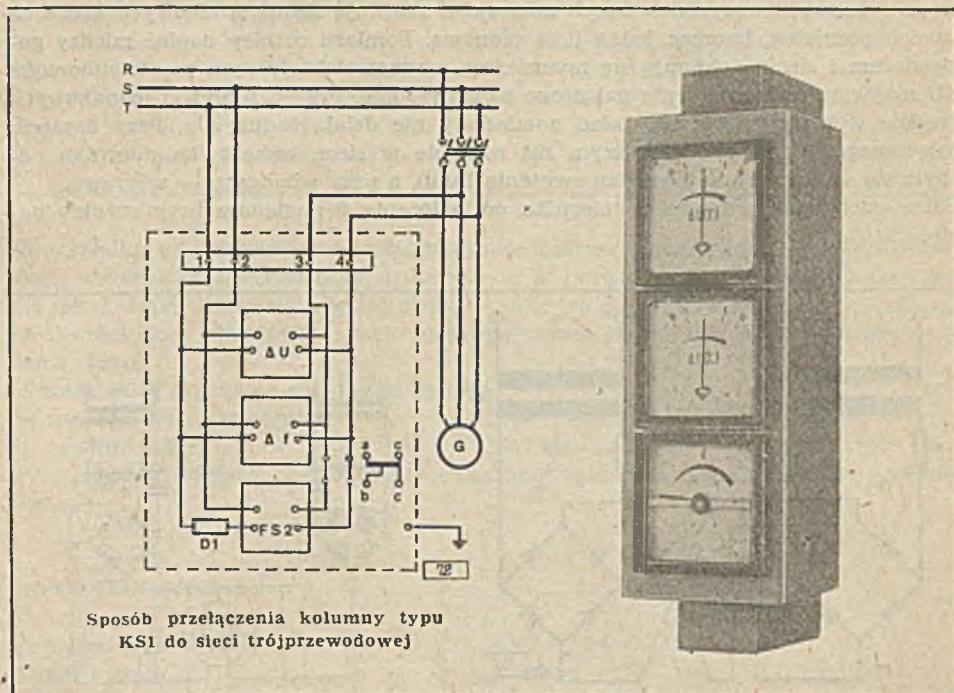
**SPOSÓB ZAMAWIANIA**

W zamówieniu należy podać nazwę i typ wyrobu oraz napięcie pracy.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Łubskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

KOLUMNA SYNCHRONIZACYJNA TYP KS1 i KS1S



ZASTOSOWANIE

Kolumna służy do synchronizacji generatorów trójfazowych załączonych do pracy równoległej z siecią lub innymi pracującymi generatorami o częstotliwości znamionowej 50 Hz.

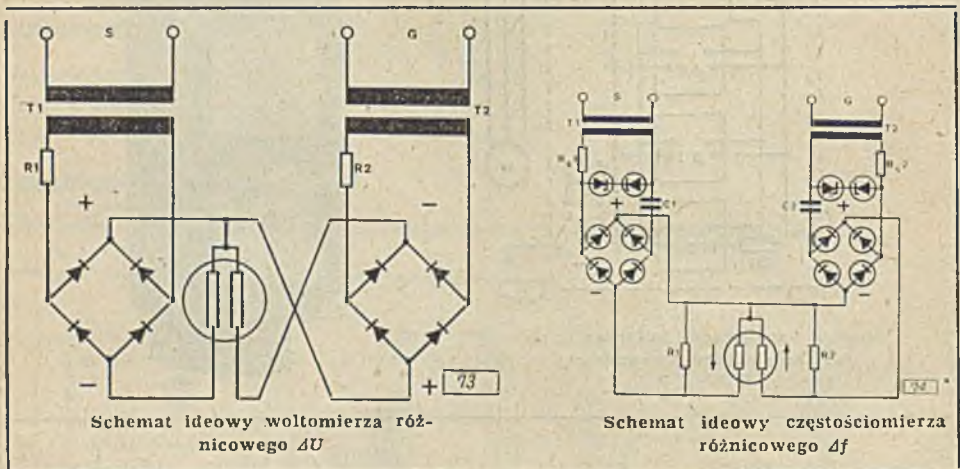
BUDOWA

Kolumna składa się z obudowy wykonanej z blachy stalowej, w którą wmontowano trzy mierniki: ΔU , ΔI i FS2. Obudowa kolumny ma dwa wysięgniki służące do umocowania jej w tablicy rozdzielczej. Obudowa jest pokryta lakierem i może obracać się na wysięgnikach o kąt 45° w lewo i w prawo.

W celu połączenia kolumny z siecią i generatorem należy odkręcić tylną ściankę kolumny, wprowadzić przewody przez otwór w dolnym wysięgniku i połączyć według schematu umieszczonego na wewnętrznej stronie ścianki. Przewód zerujący lub uziemiający należy przyłączyć do specjalnego zacisku przyspawanego do obudowy.

ZASADA DZIAŁANIA

Pełną synchronizację umożliwiającą włączenie generatora do pracy równoległej z siecią uzyskuje się w momencie, gdy nastąpi wyrównanie napięcia, częstotliwości i fazy. Stan ten jest pokazywany na trzech przyrządach pomiarowych: woltomierzu różnicowym ΔU (%), częstotściomierzu różnicowym Δf (%) i synchronoskopie FS2, przy czym wskazówki wszystkich trzech mierników znajdują się na środkowych kreskach swoich podziałek, tworząc jedną linię pionową. Pomiaru różnicy napięć między generatorem i siecią dokonuje się miernikiem magnetoelektrycznym prostownikowym ΔU mającym dwa uzwojenia połączone przeciwsośnie. Przy przepływie jednakowych prądów w uzwojeniach, na układ pomiarowy nie działa żadna siła. Przy napięciu załączonego generatora mniejszym niż napięcie w sieci, wskazówka miernika odchyła się w lewo (tj. w kierunku zwiężenia łuku), a przy większym — w prawo. Pełne odchylenie wskazówki miernika od położenia 0 następuje przy różnicy napięć $\pm 10\%$.



Pomiar różnicy częstotliwości jest dokonywany przy wykorzystaniu częstotściomierza różnicowego Δf .

W częstotściomierzu tym zastosowano mechanizm magnetoelektryczny mający dwa uzwojenia współpracujące z układami prostownikowymi i układami rezonansowo-dławikowymi. Uzwojenia są połączone przeciwsośnie, w związku z tym — przy przepływie przez nie jednakowych prądów — na układ pomiarowy nie działa żadna siła.

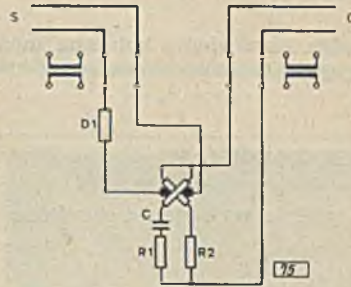
Przy częstotliwości generatora niższej od częstotliwości sieci wskazówka miernika odchyła się w lewo (tj. w kierunku zwiężenia łuku), a przy większym — w prawo:

Pełne odchylenie wskazówki w jedną lub drugą stronę od czerwonej kreski zerowej następuje przy różnicy częstotliwości równej 10%.

Synchronoskop służący do wskazania momentu synchronizacji fazy działa na zasadzie logometru elektromagnetycznego. Jedno z uzwojeń logometru jest połączone z generatorem, a drugie z siecią.

Jeżeli częstotliwość synchronizowanego generatora jest równa częstotliwości sieci, to synchronoskop wskazuje przesunięcie fazowe między napięciem sieci a napięciem generatora.

Schemat ideowy synchronoskopu
typu FS2



W wypadku gdy częstotliwość włączonego generatora jest większa od częstotliwości sieci, wskazówka synchronoskopu obraca się w prawo (tj. w kierunku rozszerzenia się łuku). Jeżeli natomiast częstotliwość włączonego generatora jest mniejsza od częstotliwości sieci, wskazówka synchronoskopu obraca się w lewo (tj. w kierunku zwężenia łuku).

Wskazania są poprawne w zakresie różnicy:

- napięcia sieci i generatora 20%
- częstotliwości $\pm 0,7$ Hz

Przy większej różnicy częstotliwości wskazania synchronoskopu mogą być nieokreślone.

DANE TECHNICZNE

Napięcie probiercze 2 kV
Pozycja pracy pionowa

Wielkość	Woltomierz różnicowy ΔU ΔU_S^*	Częstościomierz różnicowy Δf Δf_S^*	Synchronoskop FS2 FS2S*	Kolumna synchronizacyjna KS1 KS1S	Jednostka
Klasa dokładności	2,5	2,5	0,6	2,5	—
Prąd znamionowy	$2 \times 0,6$	$2 \times 1,6$	2,17	$2 \times 19,2$	mA
Napięcie znamionowe	100	100	100	100**	V
	110	110	110	110**	V
	127	127	127	127	V
	220	220	220	220	V
	380	380	380	380	V
	500	500	500	500	V
Wymiary części czołowej mierników	144×144	144×144	144×144	—	mm
Masa	1	1	1,2	9,7	kg

* Litera „S” dodana do typu oznacza miernik z wąską ramką czołową

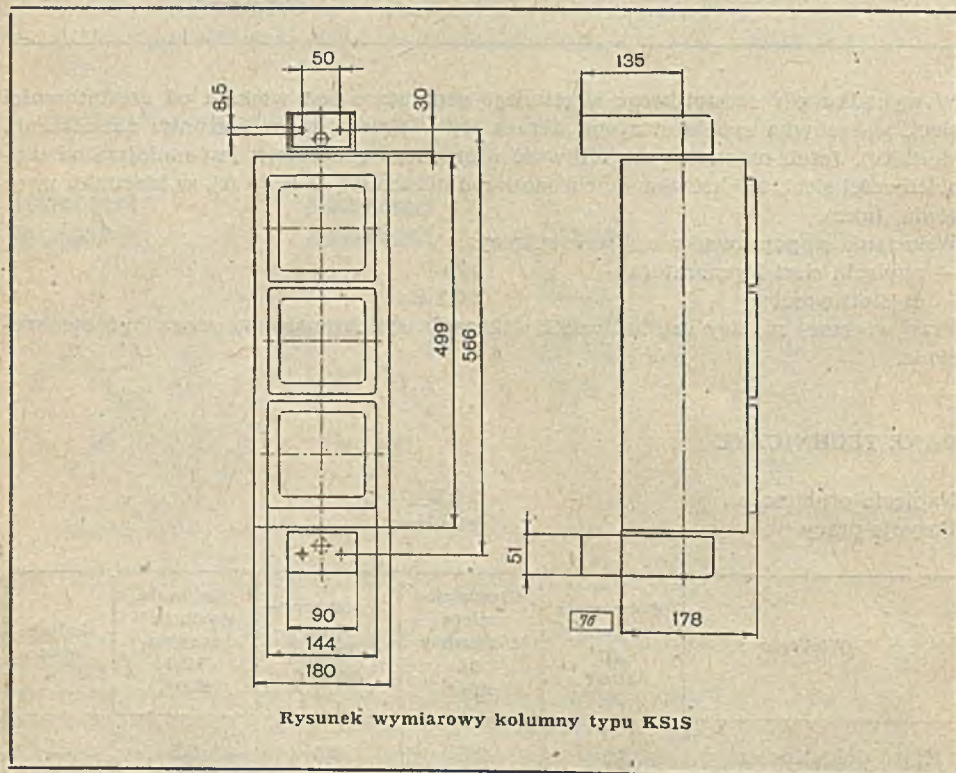
** Do współpracy z przekładnikami napięciowymi $x/100$ V i $x/110$ V.

WYKONANIE SPECJALNE

Na specjalne zamówienie kolumna może być wykonana do pracy w klimacie tropikalnym, T3.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Kolumna spełnia wymagania określone w normie ZN-72/MERA-3105/079.

**SPOSÓB ZAMAWIANIA**

W zamówieniu należy podać nazwę i typ wyrobu oraz napięcie znamionowe. W wypadku wykonania tropikalnego dopisać „wykonanie trop”.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

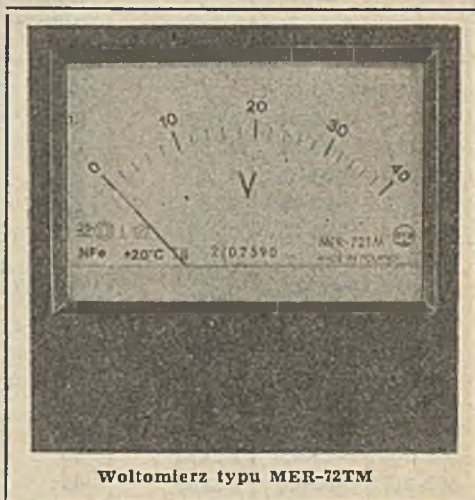
MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE TABLICOWO- -APARATOWE TYP MER-72TM

ZASTOSOWANIE

Mierniki są przeznaczone do mierzenia prądu lub napięcia w obwodach prądu stałego. Przystosowano je do pracy w urządzeniach elektronicznych, elektrycznych i energetycznych o charakterze stałym, przenośnym lub zamontowanych na pojazdach i — z wyjątkiem mikroamperomierzy — na statkach.

BUDOWA

Miernik jest odporny na działanie wstrząsów i drgań. Przystosowano go do pracy w trudnych warunkach klimatycznych, takich jak w klimacie tropikalnym suchym, tropikalnym wilgotnym lub morskim, pod warunkiem eksploatacji w pomieszczeniu chroniącym od bezpośredniego działania słońca, pyłu i deszczu. Obudowę miernika wykonano z czarnej masy plastycznej. Przystosowano ją do wpuszczania w tablicę czołową urządzenia, w którym miernik pracuje. Do umocowania miernika w tablicy służą cztery wkręty.



Woltomierz typu MER-72TM

DANE TECHNICZNE

Mikroamperomierze typu MER-72TM

KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy μA	Rezystancja wewnętrzna Ω
561-168	P-65-25	0...100	2200
561-170	P-65-26	0...150	1820
561-196	P-65-27	0...250	575
561-203	P-65-28	0...400	420
561-216	P-65-29	0...600	314
561-359	P-65-90	100...0...100	2200
561-361	P-65-91	150...0...150	1820
561-387	P-65-92	250...0...250	477
561-390	P-65-93	400...0...400	410
561-784	P-65-94	500...0...500	148
561-407	P-65-95	600...0...600	115

Milliamperomierze typu MER-72TM

KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy A	Rezystancja wewnętrzna lub spadek napięcia Ω , mV	KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy mA	Rezystancja wewnętrzna lub spadek napięcia Ω , mV
562-013	P-65-30	0...1	143 Ω	562-258	P-65-96	1...0...1	47 Ω
562-026	P-65-31	0...1,5	62	562-260	P-65-97	1,5...0...1,5	31
562-039	P-65-32	0...2,5	18,8	562-273	P-65-98	2,5...0...2,5	5,7
562-054	P-65-33	0...4	9,1	562-286	P-65-99	4...0...4	4,3
562-070	P-65-34	0...6	3,8	562-299	P-65-100	6...0...6	1,3
562-095	P-65-35	0...10	1,7	562-306	P-65-101	10...0...10	0,9
562-102	P-65-36	0...15	1,1	562-319	P-65-102	15...0...15	0,7
562-115	P-65-37	0...25	60 mV	562-321	P-65-103	25...0...25	60 mV
562-130	P-65-38	0...40	60	562-334	P-65-104	40...0...40	60
562-156	P-65-39	0...60	60	562-347	P-65-105	60...0...60	60
562-169	P-65-40	0...100	60	562-350	P-65-106	100...0...100	60
562-171	P-65-41	0...150	60	562-362	P-65-107	150...0...150	60
562-197	P-65-42	0...250	60	562-388	P-65-108	250...0...250	60
562-204	P-65-43	0...400	60	562-390	P-65-109	400...0...400	60
562-217	P-65-44	0...600	60	562-408	P-65-110	600...0...600	60

Amperomierze typu MER-72TM

KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy mA	Typ bocznika	KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy A	Typ bocznika
563-014	P-65-45	0...1	—	563-259	P-65-111	1...0...1	—
563-027	P-65-46	0...1,5	—	563-261	P-65-112	1,5...0...1,5	—
563-030	P-65-47	0...2,5	—	563-274	P-65-113	2,5...0...2,5	—
563-055	P-65-48	0...4	—	563-287	P-65-114	4...0...4	—
563-070	P-65-49	0...6	—	563-290	P-65-115	6...0...6	—
563-096	P-65-50	0...10	MOWB-1	563-307	P-65-116	10...0...10	MOWB-1
563-103	P-65-51	0...15	MOWB-1	563-310	P-65-117	15...0...15	MOWB-1
563-116	P-65-52	0...25	MOWB-1	563-322	P-65-118	25...0...25	MOWB-1
563-131	P-65-53	0...40	MOWB-1	563-355	P-65-119	40...0...40	MOWB-1
563-157	P-65-54	0...60	MOWB-1	563-348	P-65-120	60...0...60	MOWB-1
563-160	P-65-55	0...100	MOWB-1	563-350	P-65-121	100...0...100	MOWB-1
563-172	P-65-56	0...150	MOWB-1	563-363	P-65-122	150...0...150	MOWB-1
563-198	P-65-57	0...250	MOWB-2	563-389	P-65-123	250...0...250	MOWB-2
563-205	P-65-58	0...400	MOWB-2	563-391	P-65-124	400...0...400	MOWB-2
563-218	P-65-59	0...600	MOWB-2	563-409	P-65-125	600...0...600	MOWB-2
563-220	P-65-60	0...1000	MOWB-2	563-411	P-65-126	1000...0...1000	MOWB-2
563-233	P-65-62	0...1500	MOWB-2	563-424	P-65-127	1500...0...1500	MOWB-2
563-246	P-65-63	0...2500	MOWB-2	563-437	P-65-128	2500...0...2500	MOWB-2

Spadek napięcia we wszystkich zakresach wynosi 60 mV.

Miliwoltomierze typu MER-72TM

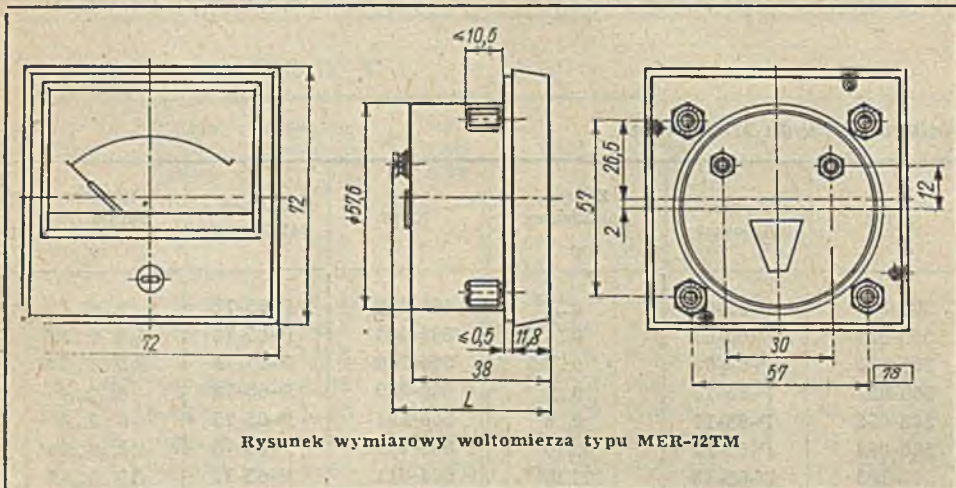
KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy	Rezystancja wewnętrzna
		mV	Ω/V
564-158	P-65-01	0...60	67
564-160	P-65-02	0...100	100
564-173	P-65-03	0...150	167
564-199	P-65-04	0...250	167
564-206	P-65-05	0...400	400
564-219	P-65-06	0...600	400
564-349	P-65-65	60...0...60	134
564-351	P-65-66	100...0...100	200
564-364	P-65-67	150...0...150	133
564-380	P-65-68	250...0...250	133
564-392	P-65-69	400...0...400	400
564-400	P-65-70	600...0...600	400

Woltomierze typu MER-72TM

KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy V	KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy V
565-016	P-65-07	0...1	565-250	P-65-71	1...0...1
565-029	P-65-08	0...1,5	565-263	P-65-72	1,5...0...1,5
565-031	P-65-09	0...2,5	565-276	P-65-73	2,5...0...2,5
565-057	P-65-10	0...4	565-289	P-65-74	4...0...4
565-072	P-65-11	0...6	565-291	P-65-75	6...0...6
565-098	P-65-12	0...10	565-309	P-65-76	10...0...10
565-105	P-65-13	0...15	565-311	P-65-77	15...0...15
565-118	P-65-14	0...25	565-324	P-65-78	25...0...25
565-120	P-65-15	0...30	565-337	P-65-79	40...0...40
565-133	P-65-16	0...40	565-340	P-65-80	60...0...60
565-159	P-65-17	0...60	565-352	P-65-81	100...0...100
565-161	P-65-18	0...100	565-365	P-65-82	150...0...150
565-174	P-65-19	0...150	565-380	P-65-83	250...0...250
565-190	P-65-20	0...250	565-393	P-65-84	400...0...400
565-207	P-65-21	0...400	565-400	P-65-85	600...0...600
565-210	P-65-22	0...600			

Rezystancja wewnętrzna we wszystkich zakresach wynosi 1000 Ω/V .

Klasa dokładności	2,5
Długość podziałki	51 mm
Długość wskazówki	33 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	+20, +27 lub +35°C (zależnie od zamówienia)
zakres temperatury otoczenia	-50...+60°C
wilgotność powietrza	≤ 95%
ustawienie	pionowe
odporność na drgania i wstrząsy	
mikroamperomierze	— wstrząsy udarowe o przyspieszeniu 70 m/s ² i częstości 80...120 wstrząsów na minutę w czasie 2 h
	— drgania o przyspieszeniu 50 m/s ² i częstości 25÷30 Hz w ciągu 2 h
	— wstrząsy udarowe o przyspieszeniu 100 m/s ² i częstości 80 wstrząsów na minutę w ciągu pół godziny
	— drgania o przyspieszeniu 7,1 m/s ² i częstości 10 Hz w ciągu 220 h
pozostałe mierniki	72×72×54 mm
Wymiary zewnętrzne	200 g
Masa	



Rysunek wymiarowy woltomierza typu MER-72TM

Wyko- nanie	L maks. mm	Zakres
A	54	0-1...0-6A, 1-0-1...6-0-6 A
B	52	Amperomierze, miliwoltomierze, woltomierze
C	46	Wszystkie pozostałe

WYPOSAŻENIE SPECJALNE

- Bocznik tablicowy typu MOWB-1, pracujący z amperomierzami o granicach zakresu pomiarowego 10...150 A oraz od 10...0...10 do 150...0...150 A, dostarczany na życzenie zamawiającego.
 - Bocznik tablicowy typu MOWB-2, pracujący z amperomierzami o granicach zakresu pomiarowego od 0...250 A do 0...2500 A oraz od 250...0...250 A do 2500...0...2500 A, dostarczany na życzenie zamawiającego.
- Bocznik składa się z rezystorów manganinowych, wlutowanych twardym spoiwem do mosiężnych części konstrukcyjnych. Bocznik typu MOWB-1 jest przykręcony do podstawki wykonanej z materiału izolacyjnego, bocznik typu MOWB-2 natomiast jest przeznaczony do bezpośredniego włączenia w szynę obwodu. Amperomierz należy połączyć z bocznikiem przewodami o łącznej rezystancji $0,035 \pm \pm 0,005 \Omega$.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-69/5561-09 — mikroamperomierze i ZN-74/Mera-007/025 — pozostałe zakresy.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, numer katalogowy, rodzaj tablicy, do której będzie wmontowany miernik (w wypadku tablicy stalowej należy podać jej grubość) oraz temperaturę otoczenia.

U w a g a. Jeżeli temperatura otoczenia nie zostanie podana, mierniki będą przystosowane do temperatury $+20^{\circ}\text{C}$.

Przy zamawianiu amperomierzy pracujących od 10 A należy podać w zamówieniu uwagę „z bocznikiem” lub „bez bocznika”.

Przykład określenia w zamówieniu

Amperomierz MER-72TM, KTM 563-096, 10 A, P-65-50, do tablicy stalowej $\neq 2,5 \text{ mm}$ $+35^{\circ}\text{C}$, z bocznikiem.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa

MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE TABLICOWO- -APARATOWE TYP MER-96TM



Amperomierz typu MER-96TM

ZASTOSOWANIE

Mierniki są przeznaczone do mierzenia prądu lub napięcia w obwodach prądu stałego. Przystosowano je do pracy w urządzeniach elektronicznych, elektrycznych i energetycznych o charakterze stałym, przenośnym lub zamontowanych na pojazdach i — z wyjątkiem mikroamperomierzy — na statkach.

BUDOWA

Miernik jest odporny na działanie wstrząsów i drgań. Przystosowano go do pracy w trudnych warunkach klimatycznych, takich jak w klimacie tropikalnym suchym, tropikalnym wilgotnym lub morskim, pod warunkiem eksploataowania w pomieszczeniu chroniącym od bezpośredniego działania słońca, pyłu i deszczu. Obudowę miernika wykonano z czarnej masy plastikowej. Przystosowano ją do wpuszczenia w tablicę czołową urządzenia, w którym miernik pracuje. Do umocowania miernika w tablicy służą cztery wkręty.

DANE TECHNICZNE

Mikroamperomierze typu MER-96TM

KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy	Rezystancja wewnętrzna
		μA	Ω
581-164	P-66-36	0...100	2200
581-177	P-66-37	0...150	1820
581-180	P-66-38	0...200	1060
581-192	P-66-39	0...250	575
581-200	P-66-40	0...400	420
581-212	P-66-41	0...600	314
581-355	P-66-120	100...0...100	2200
581-368	P-66-121	150...0...150	1820
581-370	P-66-122	200...0...200	605
581-383	P-66-123	250...0...250	477
581-396	P-66-124	400...0...400	410
581-403	P-66-125	600...0...600	115

Miliamperomierze typu MER-96TM

KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy mA	Rezystancja wewnętrzna lub spadek napięcia Ω , mV	KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy mA	Rezystancja wewnętrzna lub spadek napięcia Ω , mV
682-010	P-66-42	0...1	143 Ω	582-254		1...0...1	47 Ω
582-022	P-66-43	0...1,5	62	582-267	P-66-127	1,5...0...1,5	31
582-035	P-66-44	0...2,5	18,8	582-270	P-66-128	2,5...0...2,5	5,7
582-050	P-66-45	0...4	9,1	582-282	P-66-129	4...0...4	4,5
582-063	P-66-46	0...5	5,7	582-295	P-66-130	6...0...6	1,3
582-076	P-66-48	0...6	3,8	582-302	P-66-131	10...0...10	0,9
582-091	P-66-49	0...10	1,7	582-315	P-66-132	15...0...15	0,7
582-109	P-66-47	0...15	1,1	582-328	P-66-133	25...0...25	60 mV
582-111	P-66-50	0...25	60 mV	582-330	P-66-134	40...0...40	60
582-137	P-66-51	0...40	60	582-343	P-66-135	60...0...60	60
582-152	P-66-52	0...60	60	582-356	P-66-136	100...0...100	60
582-165	P-66-53	0...100	60	582-369	P-66-137	150...0...150	60
582-178	P-66-54	0...150	60	582-384	P-66-138	250...0...250	60
582-193	P-66-55	0...250	60	582-397	P-66-139	400...0...400	60
582-200	P-66-56	0...400	60	582-404	P-66-140	600...0...600	60
582-213	P-66-57	0...600	60				

Amperomierze typu MER-96TM

KTM	Numer katalogowy	Zakresy pomiarowe A	Typ bocznika	KTM	Numer katalogowy	Zakresy pomiarowe A	Typ bocznika
583-010	P-66-58	0...1	—	583-227	P-66-82	0...1000	MOWB-2
583-023	P-66-59	0...1,5	—	583-255	P-66-141	1...0...1	—
583-036	P-66-60	0...2,5	—	583-268	P-66-142	1,5...0...1,5	—
583-051	P-66-61	0...4	—	583-270	P-66-143	2,5...0...2,5	—
583-064	P-66-62	0...5	—	583-283	P-66-144	4...0...4	—
583-077	P-66-63	0...6	—	583-296	P-66-145	6...0...6	—
583-092	P-66-64	0...10	MOWB-1	583-303	P-66-146	10...0...10	MOWB-1
583-100	P-66-65	0...15	MOWB-1	583-316	P-66-147	15...0...15	MOWB-1
583-112	P-66-67	0...25	MOWB-1	583-329	P-66-148	25...0...25	MOWB-1
583-138	P-66-69	0...40	MOWB-1	583-331	P-66-150	40...0...40	MOWB-1
583-153	P-66-71	0...60	MOWB-1	583-344	P-66-152	60...0...60	MOWB-1
583-166	P-66-73	0...100	MOWB-1	583-357	P-66-154	100...0...100	MOWB-1
583-179	P-66-74	0...150	MOWB-1	583-360	P-66-155	150...0...150	MOWB-1
583-194	P-66-76	0...250	MOWB-2	583-385	P-66-157	250...0...250	MOWB-1
583-201	P-66-78	0...400	MOWB-2	583-398	P-66-158	400...0...400	MOWB-2
583-214	P-66-80	0...600	MOWB-2	583-405	P-66-159	600...0...600	MOWB-2

Spadek napięcia we wszystkich zakresach wynosi 60 mV.

Miliwoltomierze typu MER-96TM

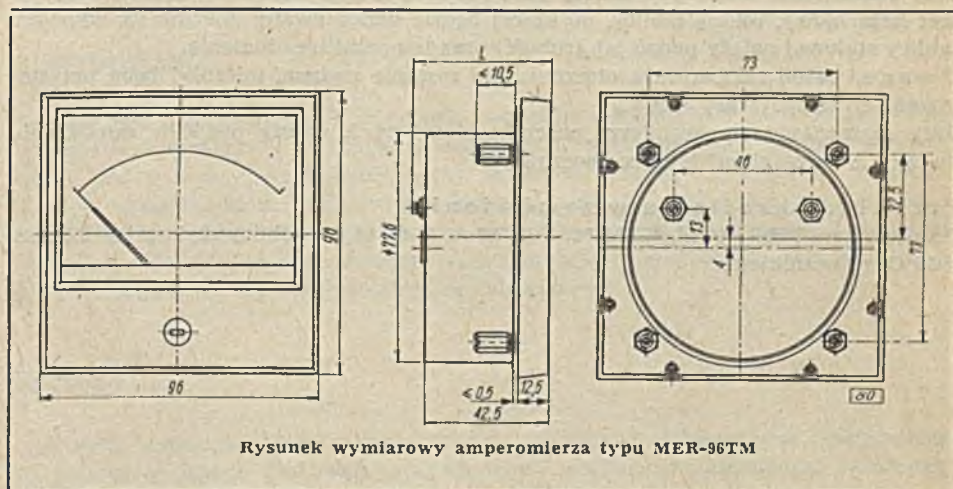
KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy	Rezystancja wewnętrzna
		mV	Ω/V
584-154	P-66-01	0...60	67
584-167	P-66-02	0...100	100
584-170	P-66-03	0...150	167
584-195	P-66-04	0...250	167
584-202	P-66-05	0...400	400
584-215	P-66-06	0...600	400
584-345	P-66-65	60...0...60	134
584-358	P-66-66	100...0...100	200
584-360	P-66-67	150...0...150	133
584-386	P-66-68	250...0...250	133
584-399	P-66-69	400...0...400	400
584-406	P-66-70	600...0...600	400

Woltomierze typu MER-96TM

KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy V	KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy V
585-012	P-66-07	0...1	585-216	P-66-25	0...600
585-025	P-66-08	0...1,5	585-229	P-66-27	0...1000
585-038	P-66-09	0...2,5			30 V/300 V
585-053	P-66-10	0...4	585-231	P-66-29	50 V 100 k Ω
585-079	P-66-11	0...6	585-244	P-66-30	200 V 500 k Ω
585-081	P-66-12	0...7,6	585-257	P-66-96	1...0...1
585-094	P-66-13	0...10	585-260	P-66-97	1,5...0...1,5
585-101	P-66-14	0...15	585-272	P-66-98	2,5...0...2,5
585-114	P-66-15	0...25	585-285	P-66-99	4...0...4
585-127	P-66-16	0...30	585-298	P-66-100	6...0...6
585-130	P-66-17	0...40	585-305	P-66-101	10...0...10
585-142	P-66-18	0...50	585-318	P-66-102	15...0...15
585-155	P-66-19	0...60	585-320	P-66-103	25...0...25
585-168	P-66-20	0...100	585-333	P-66-104	40...0...40
585-170	P-66-21	0...150	585-346	P-66-105	60...0...60
585-183	P-66-22	0...200	585-359	P-66-106	100...0...100
585-196	P-66-23	0...250	585-361	P-66-107	150...0...150
585-593	P-66-24	0...300	585-387	P-66-108	250...0...250
585-203	P-66-25	0...400	585-390	P-66-109	400...0...400
			585-407	P-66-110	600...0...600

Rezystancja wewnętrzna we wszystkich zakresach wynosi 1000 Ω/V .

Klasa dokładności	2,5
Długość podziałki	78 mm
Długość wskazówki	49,6 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	+20, +27 lub +35°C (zależnie od zamówienia)
zakres temperatury otoczenia	-50...+60°C
wilgotność powietrza	≤ 95%
ustawienie	pionowe
Oporność na drgania i wstrząsy	
mikroamperomierze	— wstrząsy udarowe o przyspieszeniu 70 m/s ² i częstotści 80...120 wstrząsów na minutę w ciągu 2 h
	— drgania o przyspieszeniu 50 m/s ² i częstotści 25...30 Hz w ciągu 2 h
	— wstrząsy udarowe o przyspieszeniu 100 m/s ² i częstotści 80 wstrząsów na minutę w ciągu pół godziny
	— drgania o przyspieszeniu 7,1 m/s ² i częstotści 10 Hz w ciągu 220 h
pozostałe mierniki	
Wymiary zewnętrzne	72×72×54 mm
Masa	300 g



Wykonanie	L maks. mm	Zakres
A	60	0-1...0-10 A, 1-0-1...10-0-10 A
B	49	Mikroamperomierze, miliamperomierze
C	58	Wszystkie pozostałe

WYPOSAŻENIE SPECJALNE

- Bocznik tablicowy typu MOWB-1, pracujący z amperomierzami o granicach zakresu pomiarowego 10...150 A oraz 10...0...10 A do 150...0...150 A, dostarczany na życzenie zamawiającego.
- Bocznik tablicowy typu MOWB-2, pracujący z amperomierzami o granicach zakresu pomiarowego od 0...250 A do 0...1000 A oraz od 250...0...250 A do 600...0...600 A, dostarczany na życzenie zamawiającego.

Bocznik składa się z rezystorów manganinowych wlutowanych twardym spoiwem do mosiężnych części konstrukcyjnych. Bocznik typu MOWB-1 jest przykręcony do podstawki wykonanej z materiału izolacyjnego, bocznik typu MOWB-2 natomiast, jest przeznaczony do bezpośredniego włączania w szynę obwodu. Amperomierz należy łączyć z bocznikiem przewodami o łącznej rezystancji $0,035 \pm 0,005 \Omega$.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-69/5561-09 — mikroamperomierze i ZN-74/Mera-007/025 — pozostałe zakresy.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

Przy zamawianiu mierników należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, numer katalogowy, rodzaj tablicy, do której będzie wmontowany miernik (w wypadku tablicy stalowej należy podać jej grubość) oraz temperaturę otoczenia.

U w a g a. Jeżeli temperatura otoczenia nie zostanie podana, mierniki będą przystosowane do temperatury $+20^{\circ}\text{C}$.

Przy zamawianiu amperomierzy pracujących od 10 A należy podać w zamówieniu uwagę: „z bocznikiem” lub „bez bocznika”.

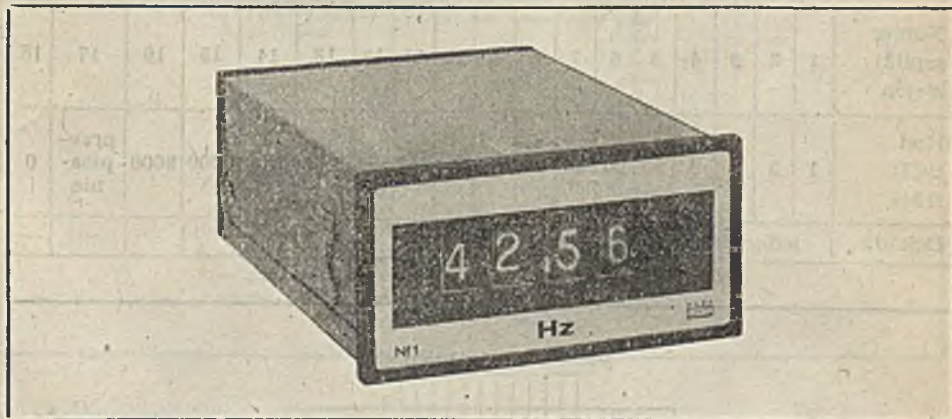
Przykład określenia w zamówieniu

Amperomierz MER-96TM, KTM 583-092, 10 A, P-66-64, do tablicy stalowej $\neq 2,5 \text{ mm}$, $+35^{\circ}\text{C}$, z bocznikiem.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa

CZĘSTOŚCIOMIERZ CYFROWY TABLICOWY TYP NF1



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia częstotliwości prądu w sieci energetycznej. Miernik w wykonaniu z wyjściem w kodzie BCD może być wykorzystany do sterowania dodatkowym polem odczytowym, drukarką itd., a w połączeniu z automatycznym przełącznikiem punktów pomiarowych, urządzeniem programującym — w systemach centralnej rejestracji danych oraz układach automatycznego sterowania i regulacji. Znormalizowane wymiary części czołowej umożliwiają stosowanie przyrządu w zestawach typowych mierników tablicowych.

BUDOWA

Głównymi częściami miernika typu NF1 są podzespoły elektroniczne przedstawione na rysunku schematu blokowego oraz elementy mechaniczne stanowiące konstrukcję przyrządu, to znaczy obudowa, podstawa i chassis.

Układ elektryczny został zmontowany na jednej płytce techniką obwodów drukowanych z wykorzystaniem przyrządów półprzewodnikowych oraz scalonych układów funkcyjnych.

Do chassis miernika jest przymocowany transformator zasilacza oraz tranzystor stabilizatora napięcia stałego +5 V. Wewnątrz miernika, na jego tylnej płytce, znajduje się bezpiecznik sieciowy 160 mA. W przedniej części, na płytce, znajduje się cyfrowe pole odczytowe, na którym jest wyświetlany wynik pomiaru.

Zwarta konstrukcja mechaniczna miernika umożliwia łatwe wyjęcie układu wewnętrznego z obudowy, wykonanej z blachy stalowej lakierowanej.

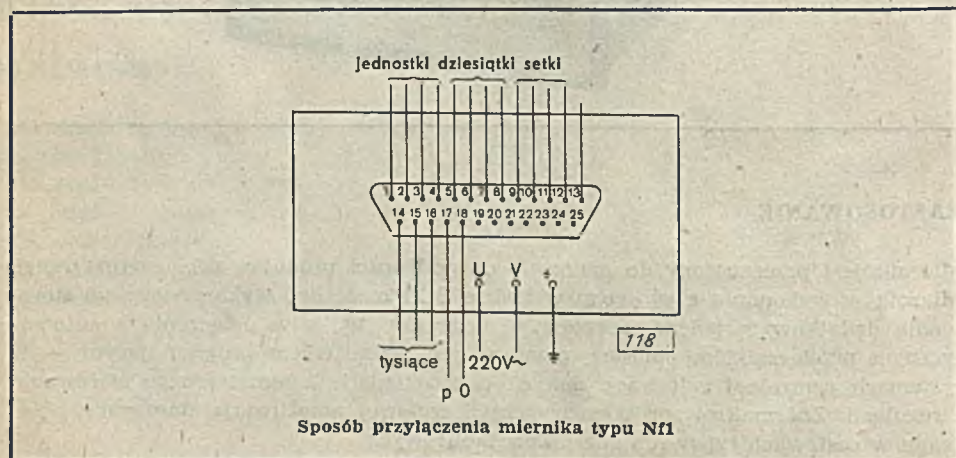
Przednią część obudowy stanowi ramka czołowa wykonana z tworzywa termoplasty-

cznego. Na podstawie znajdują się zaciski służące do przyłączania zewnętrznych obwodów zasilających.

Zewnętrzne obwody zasilające należy przyłączyć do zacisków miernika znajdujących się w podstawie miernika, zgodnie ze schematem połączeń.

Tablica połączeń złącza z wyjściem w kodzie BCD

Numer szpilki złącza	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kod BCD/ /1248	1	2	4	8	10	20	40	80	100	200	400	800	1000	2000	4000	8000	prze- pisa- nie	0
Dekada	jednostki			dziesiątki				setki				tysiące			—	—		



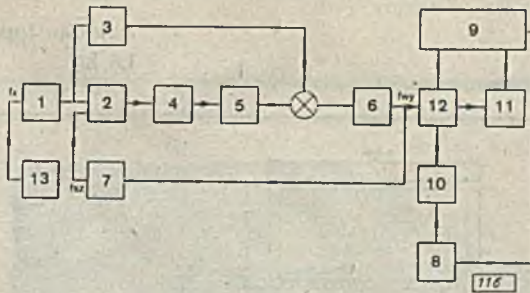
ZASADA DZIAŁANIA

Miernik typu Nf1 jest przyrządem, w którym wykorzystano zasadę powielania mierzonej częstotliwości w stosunku 100:1, a następnie zliczania impulsów zawartych w wzorcowym przedziale czasu 1 sekundy. Wyniki pomiaru są eksponowane na 4-cyfrowym polu odczytowym z rozdzielczością 0,01 Hz.

Sygnał wejściowy o częstotliwości f_x jest pobierany z odczepu transformatora i po przejściu przez filtr 1 jest podany na jedno z wejść detektora fazy 2. Na drugie wejście detektora jest kierowany sygnał sprzężenia zwrotnego 7, otrzymany w wyniku dzielenia częstotliwości f_{wy} wewnętrznego generatora 6. Sygnał błędny z wyjścia detektora fazy steruje układ nadążny 4 oraz filtr 5. Układ ten pozwala na liniową zmianę przebiegu piłokształtnego.

Amplituda tego przebiegu jest proporcjonalna do różnicy faz porównywanych sygnałów. Wyjściowy stałoprądowy sygnał steruje częstotliwością generatora 6.

Częstotliwość generatora sterowanego 6 jest zliczana w liczniku elektronicznym 11 w czasie 1 s, a wynik wyeksponowany na polu odczytowym miernika. Przetwornik $3 f/U$ służy do poprawy właściwości elektrycznych bloku powielacza.



Schemat blokowy miernika typu NFI

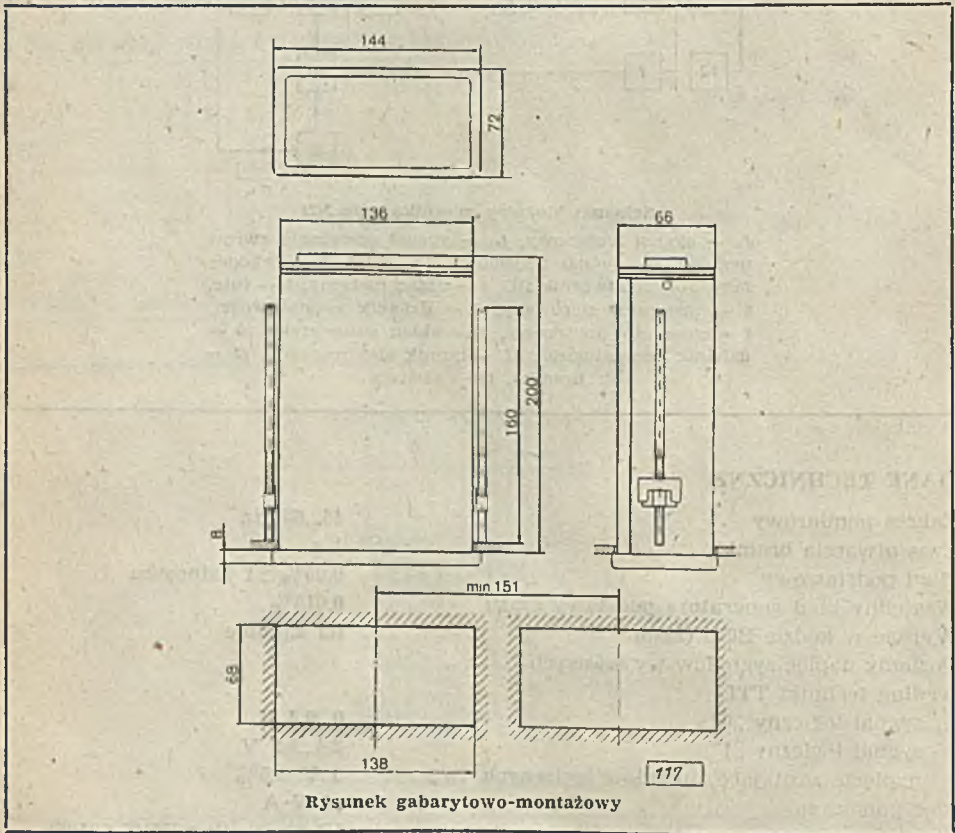
f_x — sygnał wejściowy, f_{sz} — sygnał sprzężenia zwrotnego, f_{wy} — sygnał wyjściowy, 1 — filtr, 2 — dekodery fazy, 3 — przetwornik f/U, 4 — układ nadążny, 5 — filtr, 6 — generator sterowany, 7 — dzielnik częstotliwości, 8 — generator kwarcowy, 9 — układ automatyki, 10 — dzielnik częstotliwości, 11 — licznik elektroniczny, 12 — bramka, 13 — zasilacz

DANE TECHNICZNE

Zakres pomiarowy	45...65 Hz
Czas otwarcia bramki	1 s
Błąd podstawowy	0,05% \pm 1 jednostka
Względny błąd generatora podstawy czasu	0,015%
Wyjście w kodzie BCD (1248)	na żądanie
Poziomy napięcie sygnałów wyjściowych według techniki TTL	
sygnał logiczny „0”	0...0,4 V
sygnał logiczny „1”	2,4...5,5 V
napięcie zasilające układów logicznych	5 V \pm 5%
Moc pobierana	10 V·A
Stopień ochrony przyrządu	IP-20 (według PN/E-08106)
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	20°C \pm 10%
wilgotność otaczającego powietrza	20...80%
Napięcie zasilające	220 V \pm 2%
częstotliwość napięcia zasilającego	45...65 Hz
pozycja pracy	dowolna
drżania i wstrząsy	brak
Warunki normalnej eksploatacji	
zakres temperatury otoczenia	5...40°C
wilgotność otaczającego powietrza	20...80%
zakres użytkowy napięcia zasilającego	0,85...1,1 U_n
częstotliwość napięcia zasilającego	45...65 Hz
pozycja pracy	dowolna
rodzaj wskaźnika cyfrowego	jarzeniowy z odczytem boczny
odporność na drżania i wstrząsy w czasie pracy	zgodnie z PN/-74/M-42020

Zabezpieczenie miernika od strony
zasilania
Masa

wkładka topikowa 160 mA
1,5 kg



WYPOSAŻENIE NORMALNE

Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.
Uchwyty mocujące typu H160	2 szt.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-76/MERA-3105/223.

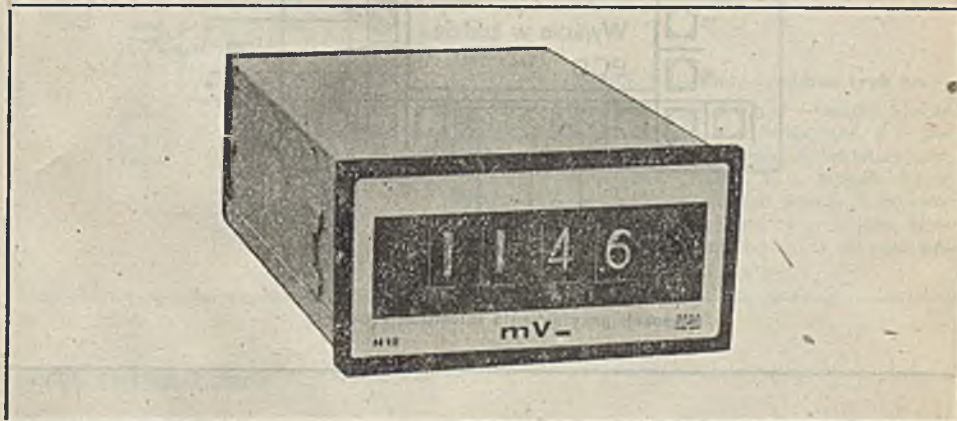
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ miernika.
Zamówienia należy kierować do Działu Zbytu producenta.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIK CYFROWY TABLICOWY TYP N1



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia napięć lub natężenia prądu stałego. Może być również przystosowany do pomiaru innych wielkości fizycznych, przetworzonych na sygnał napięciowy lub prądowy.

Miernik w wykonaniu z wyjściem w kodzie BCD może być wykorzystany do sterowania dodatkowym polem odczytowym, drukarką itp. W połączeniu z automatycznym przełącznikiem punktów pomiarowych, urządzeniem programującym i rejestratorem, miernik może być zastosowany w systemach centralnej rejestracji danych oraz w układach automatycznego sterowania i regulacji.

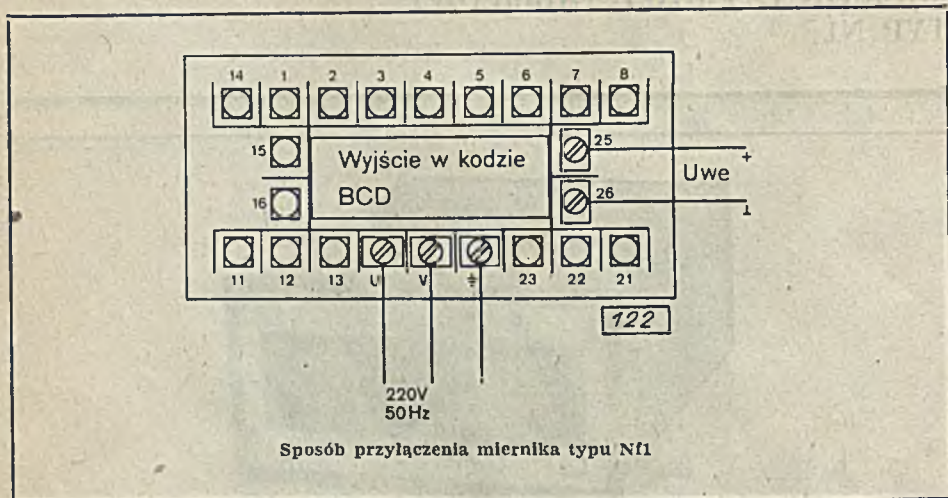
Wynik pomiaru jest wskazywany na czterocyfrowym polu odczytowym. Czytelne, jasno świecące cyfry umożliwiają odczytanie nawet z dużych odległości. Automatyczne zerowanie i sygnalizacja przekroczenia zakresu poprawiają parametry eksploatacyjno-metrologiczne miernika.

Wymiary płyty czołowej (144×72 mm) umożliwiają stosowanie przyrządu w zestawach typowych mierników tablicowych. Ponadto miernik może być stosowany do numeryzacji istniejącej aparatury pomiarowej. Miernik jest jednozakresowy.

BUDOWA

Miernik jest zbudowany na jednej płycie, wykonanej techniką obwodów drukowanych. Podstawowe bloki miernika są wykonane na obwodach scalonych i tranzystorach typu FET i MOS FET oraz tranzystorach krzemowych. Zwarta konstrukcja mechaniczna umożliwia łatwe wyjęcie miernika z blaszanej obudowy.

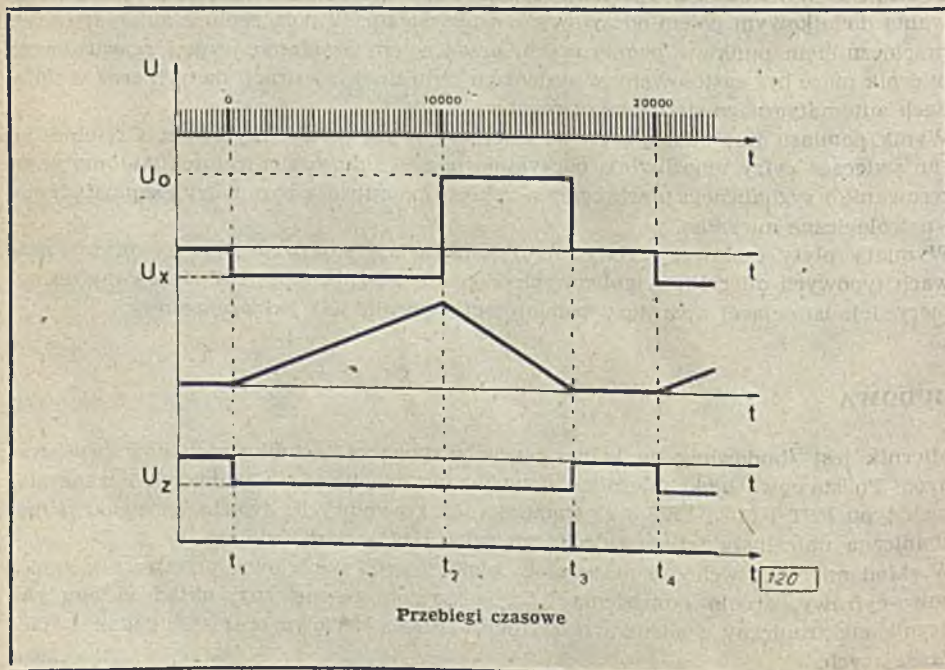
W skład miernika wchodzi następujące bloki: obwód wejściowy, przetwornik analogowo-cyfrowy, źródło odniesienia $\pm U_0$, generator wewnętrzny, układ automatyki, licznik elektroniczny z blokiem reszyfracji, zasilacz sieciowy oraz stabilizator napięć zasilających.

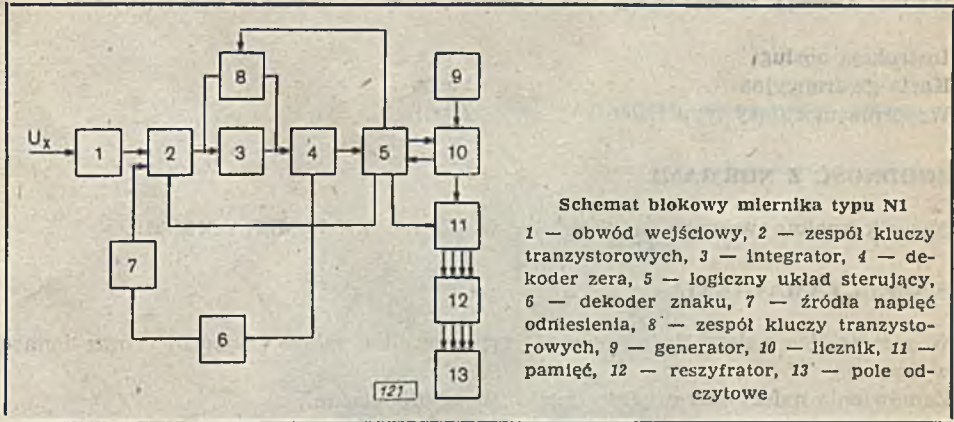


ZASADA DZIAŁANIA

Miernik jest przyrządem działającym na zasadzie podwójnego całkowania (dual slope). Pozwala to na uzyskanie wysokiej czułości ($100 \mu\text{V}$) przy dużej odporności na sygnały zakłócające.

Mierzone napięcie U_x jest całkowane przez integrator 3, podczas gdy licznik 10 zlicza impulsy z generatora wewnętrznego 9 od momentu t_1 .





DANE TECHNICZNE

Błąd podstawowy	$\pm 0,1\% \pm 1$ jednostka
Błąd temperaturowy	$\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$
Zakres temperatury pracy	5...45°C
Napięcie zasilające	220 V $\pm 10\%$
Częstotliwość napięcia zasilającego	50 Hz
Moc pobierana	8 V·A
Rodzaj wskaźników	jarzeniowe typu NIXIE
Częstość powtarzania pomiaru	5/s
Zerowanie	automatyczne
Wskaźnik polaryzacji	automatyczny
Wskaźnik przekroczenia zakresu	automatyczny
Tłumienie zakłóceń równoległych 50 ^o Hz	80 dB
Pozycja pracy	dowolna
Wyjście na drukarkę w kodzie BCD	na żądanie
Masa	1,5 kg

Numer wykonania	Zakres pomiarowy mV, V	Rezystancja wyjściowa kΩ, MΩ	Numer wykonania	Zakres pomiarowy μA, mA, A	Rezystancja wyjściowa kΩ, Ω
Woltomierze			Amperomierze		
N1-1	0...199,9 mV	10 kΩ	N1-6	0...199,9 μA	1 kΩ
N1-2	0...1,999 V	1 MΩ	N1-7	0...1,999 mA	100 Ω
N1-3	0...19,99	1	N1-8	0...19,99	10
N1-4	0...199,9	1	N1-9	0...199,9	1
N1-5	0...600	1	N1-10	0...1 A	0,1

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.
Wspornik mocujący typu H160	2 szt.

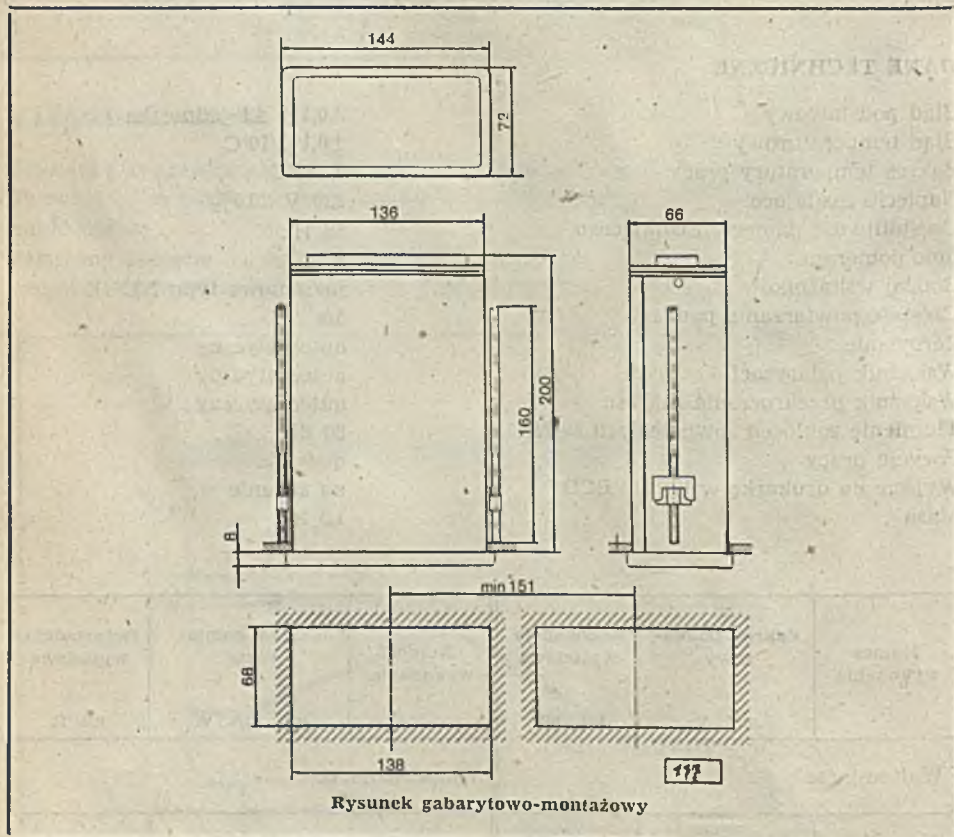
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-79/MERA-3105/219.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ miernika, zakres pomiarowy oraz numer wykonania.

Zamówienia należy kierować do Działu Zbytu producenta.

**PRODUCENT I DYSTRYBUTOR**

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

WOLTOMIERZ CYFROWY TABLICOWY TYP N2



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia napięcia i prądu stałego. Może także służyć do pomiaru innych wielkości elektrycznych lub nieelektrycznych przetworzonych na sygnał napięciowy lub prądowy. Wynik pomiaru jest wskazywany bezpośrednio na trzycyfrowym polu odczytowym. Czytelne, jasno świecące cyfry zapewniają dobre odczytanie nawet z dużych odległości.

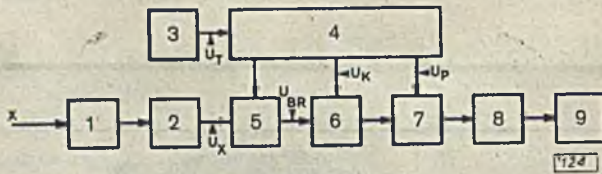
Wymiary płyty czołowej (72×72 mm) umożliwiają stosowanie przyrządu w zestawach typowych mierników tablicowych. Poza tym miernik może być stosowany jako miernik aparaturowy do numeryzacji istniejącej analogowej aparatury pomiarowej. Przyrząd jest jednozakresowy, użytkownik ma jednak możliwość wybrania najwygodniejszego zakresu.

BUDOWA

Miernik jest umieszczony w obudowie metalowej pokrytej emalią piecową. Ramka części czołowej jest wykonana z tworzywa termoplastycznego. Do przymocowania miernika w tablicy służą dwa wsporniki dociskowe. Zaciski wejściowe, zaciski zasilania i bezpiecznik sieciowy są umieszczone na tylnej pokrywie miernika. Podstawowe bloki przyrządu są wykonane na obwodach scalonych i na tranzystorach krzemowych, co zapewnia dużą niezawodność przyrządu i pozwala na znaczne zmniejszenie jego wymiarów.

W skład miernika wchodzi następujące bloki funkcyjne:

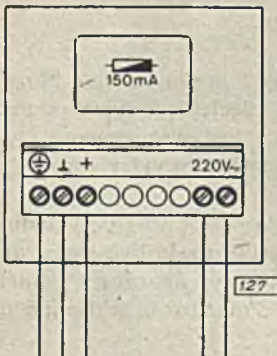
- obwód wejściowy zawierający rezystory zakresów, filtr i obwody chroniące przed przeciążeniem,
- przetwornik napięcie-częstotliwość,



Schemat blokowy

1 — filtr, 2 — przetwornik U/f , 3 — generator wzorcowy, 4 — układ automatyki, 5 — bramka elektroniczna, 6 — licznik, 7 — pamięć, 8 — rezystor, 9 — pole odczytowe

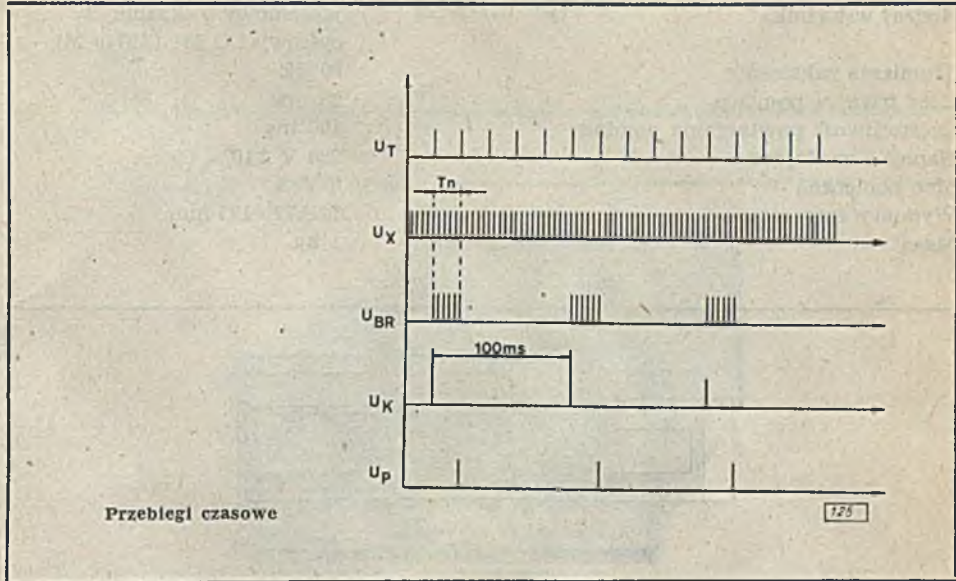
- generator wzorcowy odcinka czasu T_n ,
- układ sterowania z bramką elektroniczną,
- licznik elektroniczny z blokiem resztyracji i wskaźnikami cyfrowymi,
- zasilacz sieciowy.



Sposób przyłączenia miernika typu N2

ZASADA DZIAŁANIA

Miernik jest przyrządem całkującym. Pomiar polega na przetworzeniu mierzonego napięcia lub prądu na proporcjonalną do jego wartości chwilowej częstotliwość impulsów elektrycznych. Liczenie cykli zachodzących w ustalonym czasie daje pomiar wartości średniej wielkości wejściowej podczas tego okresu. Dzięki tej metodzie i zastosowaniu filtra wejściowego uzyskano duży stopień tłumienia zakłóceń, co jest szczególnie ważne w miernictwie przemysłowym. Automataczne sterowanie cyklem pomiarowym odbywa się za pośrednictwem układu automatyki, który wytwarza ciąg impulsów sterujących bramką, pamięcią oraz kasowaniem licznika. Na sygnał otwierający bramkę, ciąg impulsów o częstotliwości proporcjonalnej do wielkości mierzonej przedostaje się na wejście licznika przez określony czas, po czym bramka jest



zamykana. Stan licznika jest następnie przesłany do pamięci i wyeksponowany na polu odczytowym. Po wyzerowaniu licznika cykl pomiarowy powtarza się. Częstotliwość powtarzania cyklu wynosi dziesięć pomiarów na sekundę. Niewłaściwa biegunowość wielkości mierzonej jest sygnalizowana przez zapalenie się cyfry 2 na pierwszej pozycji pola odczytowego. Przekroczenie zakresu pomiarowego jest sygnalizowane zapaleniem się liczby 200 na polu odczytowym.

DANE TECHNICZNE

Rodzaje wykonania

Numer wykonania	Zakres pomiarowy	Rezystancja wejściowa	Numer wykonania	Zakres pomiarowy	Rezystancja wejściowa
	mV, V	k Ω , M Ω		μ A, mA, A	k Ω , Ω
N2-1	0...199 mV	100 k Ω	N2-6	0...199 μ A	1 k Ω
N2-2	0...1,99 V	1 M Ω	N2-7	0...1,99 mA	100 Ω
N2-3	0...19,9	1	N2-8	0...19,9	10
N2-4	0...199	1	N2-9	0...199	1
			N2-10	0...1 A	0,1

Zakres podstawowy

Błąd podstawowy

Zakres temperatury pracy

Błąd temperaturowy

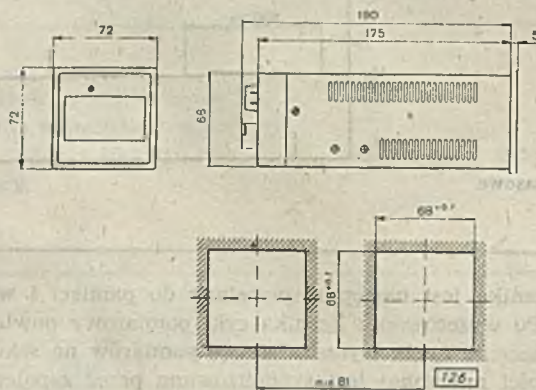
199 mV

$\pm 0,5\%$ ± 1 jednostka

5...45°C

0,5%/10°C

Rodzaj wskaźnika	jarzeniowy wskaźnik cyfrowy LC 531 (Z5740 M)
Tłumienie zakłóceń	60 dB
Czas trwania pomiaru	20 ms
Częstotliwość powtarzania pomiaru	100 ms
Napięcie zasilające	220 V \pm 10%, 50 Hz
Moc pobierana	8 V·A
Wymiary zewnętrzne	72×72×193 mm
Masa	1 kg



Rysunek gabarytowo-montażowy

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Karta gwarancyjna	1 egz.
Instrukcja obsługi	1 egz.
Trzymacze „C”	2 szt.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-79/MERA-3105/219.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

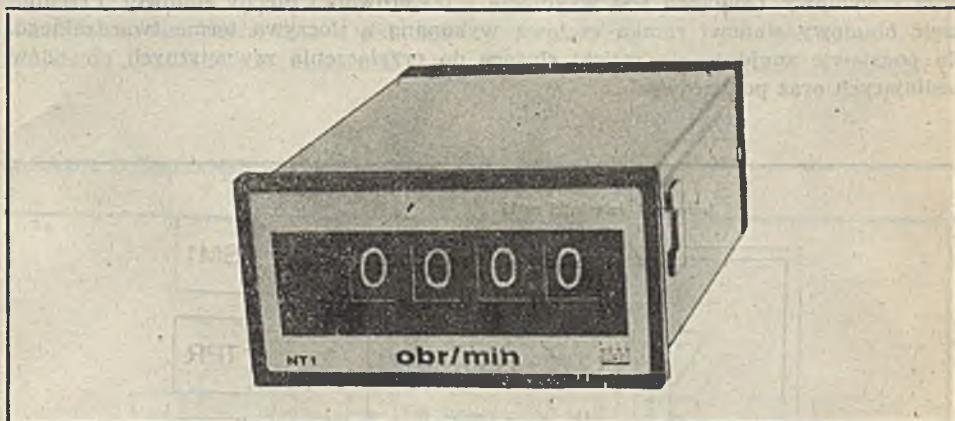
W zamówieniu należy podać nazwę i typ miernika, zakres pomiarowy oraz numer wykonania.

Zamówienia należy kierować do Działu Zbytu producenta.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

TACHOMETR CYFROWY TABLICOWY TYP NT1



ZASTOSOWANIE

Tachometr jest przyrządem jednozakresowym, przeznaczonym do mierzenia prędkości obrotowej wirujących części maszyn i urządzeń. Może on współpracować z jednym z następujących przetworników obrotów: magnetycznym, prądniczką tachometryczną lub przetwornikiem fotoelektrycznym.

Wyniki pomiarów są wskazywane bezpośrednio w obrotach na minutę. Przyrząd ten może również współpracować z innymi przetwornikami pod warunkiem przetwarzania obrotów na odpowiedni sygnał napięciowy. Miernik w wykonaniu z wyjściem w kodzie BCD może być wykorzystany do sterowania dodatkowym polem odczytowym, drukarką itp., a przy współpracy z programującym automatem przelącznikiem punktów pomiarowych i rejestratorem może być zastosowany w systemach centralnej rejestracji danych oraz w układach automatycznego sterowania i regulacji.

Możliwe jest również wykorzystanie miernika jako częstotściomierza o zakresie pomiarowym 9999 Hz lub 9999×10 Hz.

BUDOWA

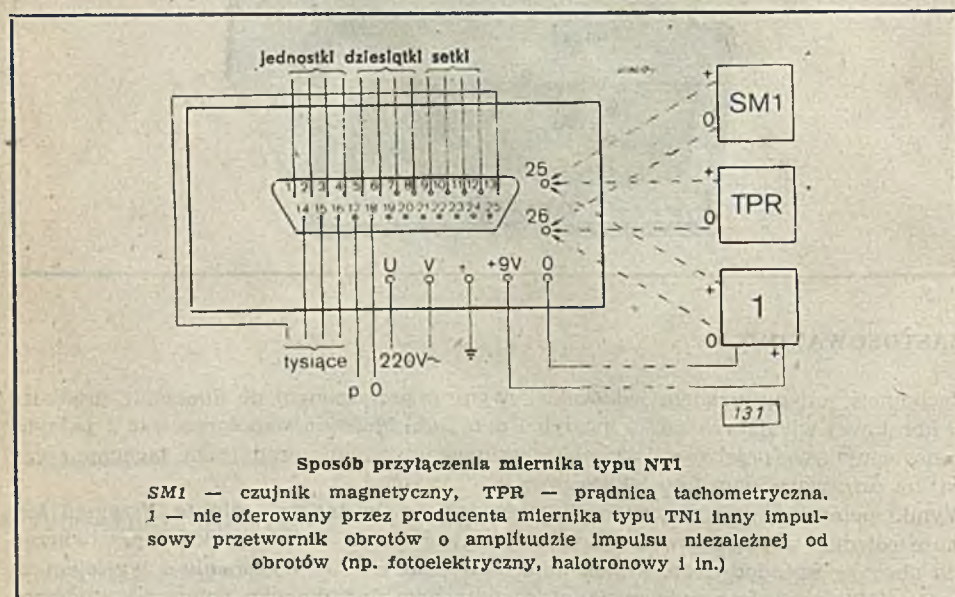
Głównymi zespołami miernika są podzespoły elektroniczne przedstawione na schemacie blokowym miernika oraz części mechaniczne stanowiące konstrukcję mechaniczną przyrządu, tj. obudowa, podstawa i chassis.

Układ elektryczny został zmontowany na jednej płycie techniką obwodów drukowanych z wykorzystaniem przyrządów półprzewodnikowych oraz scalonych układów funkcyjnych.

Do chassis miernika jest przymocowany transformator zasilacza sieciowego oraz tranzystor stabilizatora napięcia stałego +5 V. Wewnątrz miernika, na jego tylnej płycie, znajduje się bezpiecznik sieciowy 150 mA oraz kondensator wejściowy.

Na płycie układu elektrycznego miernika jest umieszczony bezpiecznik topikowy 0,5 A oraz potencjometr służący do ustawiania stabilizatora napięcia stałego +5 V. W przedniej części tej płytki znajdują się cztery jarzeniowe wskaźniki cyfrowe pola odczytowego, na którym są wyświetlone wyniki pomiarów.

Zwarta konstrukcja mechaniczna miernika umożliwia łatwe wyjęcie układu elektrycznego z obudowy. Obudowa jest wykonana z lakierowanej blachy stalowej. Przednią część obudowy stanowi ramka czołowa wykonana z tworzywa termoutwardzalnego. Na podstawie znajdują się zaciski służące do przyłączenia zewnętrznych obwodów zasilających oraz pomiarowych.



Tablica połączeń złącza z wyjściem w kodzie BCD

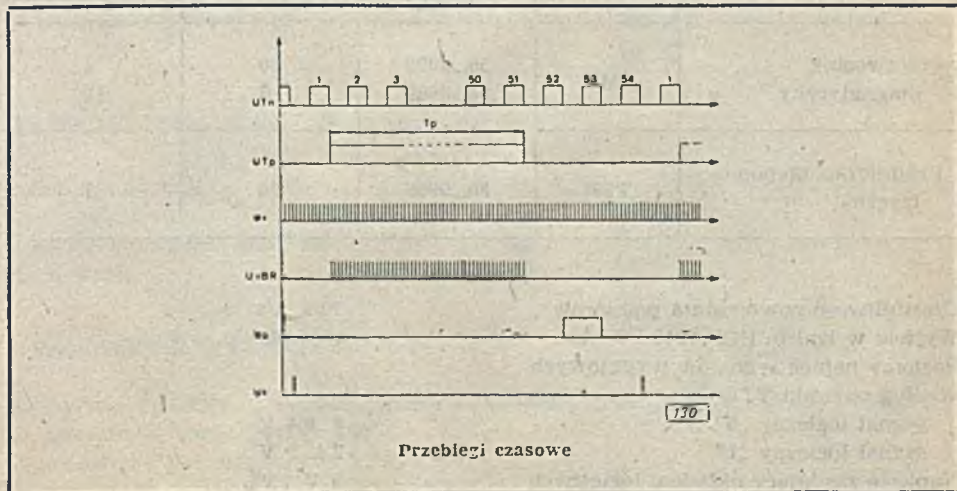
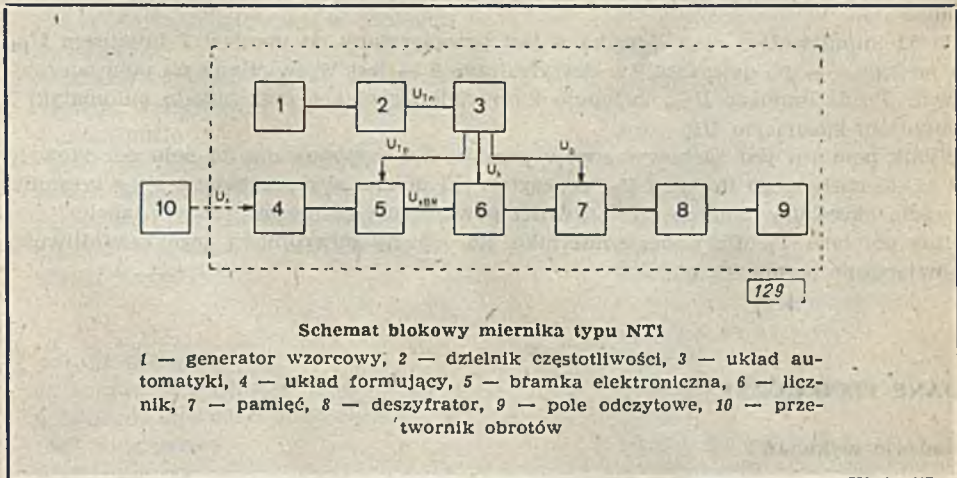
Numer szpilki złącza	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kod BCD/ /1248	1	2	4	8	10	20	40	80	100	200	400	800	1000	2000	4000	8000	prze- pisa- nie	0
Dekada	jednostki				dziesiątki				setki				tysiące				--	--

Przewody łączące miernik z napięciem zasilającym (220 V, 50 Hz) powinny być wykonane z miedzi o przekroju $>1,5 \text{ mm}^2$.

Do przyłączenia przetworników pomiarowych z miernikiem należy użyć przewodów zgodnie z poniższą tabelą.

Rodzaj przetwornika obrotów	Rodzaj przewodu	Dopuszczalne długości przewodów
Magnetyczny	jednożyłowy ekranowany	do 5 m
Prądniczka tachometryczna	jednożyłowy ekranowany	do 50 m

ZASADA DZIAŁANIA



Miernik jest cyfrowym miernikiem obrotów wykorzystującym zasadę zliczania impulsów wejściowych U_x w ściśle określonym czasie, nazwanym czasem pomiaru T_p . Mierzona prędkość obrotowa po przetworzeniu w przetworniku 10 na impulsowy sygnał napięciowy U_x jest podawana na układ formujący 4, po czym przechodzi na bramkę elektroniczną 5.

Jednocześnie z generatora wzorcowego 1 wychodzą impulsy, które po przejściu przez dzielnik częstotliwości 2 oddziałują na układ automatyki 3, gdzie są przetworzone na impuls otwarcia U_{Tp} bramki 5, impuls przepisania U_p stanu licznika 6 do pamięci 7 oraz impuls kasowania U_k . Przez okres T_p , wyznaczony 50 impulsami U_{Tn} , jest otwierana bramka 5 impulsem U_{Tp} .

W czasie otwarcia bramki 5 do licznika 6 są przepuszczane impulsy U_{xBR} . Liczba tych impulsów jest proporcjonalna do mierzonej prędkości obrotowej.

Po zakończeniu pomiaru następuje zamknięcie bramki 5 na okres od 51 do 54 impulsu U_{Tn} .

Po 52 impulsie U_{Tn} stan licznika 6 jest przepisywany do pamięci 7 impulsem U_{pi} , a następnie — po deszyfracji w deszyfratorze 8 — jest wyświetlany na polu odczytowym. Po 54 impulsie U_{Tn} następuje kasowanie licznika 6 oraz układu automatyki 3 impulsem kasującym U_k .

Wynik pomiaru jest zachowywany w pamięci 7 i eksponowany na polu odczytowym 9 aż do następnego impulsu U_p , po czym cykl pomiarowy przetwarza się z częstotliwością określoną mianem częstotliwości powtarzania pomiarów (zobacz tabelę).

Czas pomiaru T_p dla danego miernika jest równy odwrotności jego częstotliwości powtarzania pomiarów.

DANE TECHNICZNE

Rodzaje wykonań

Rodzaj przetwornika	Typ przetwornika	Zakresy pomiarowe obr/min	Liczba impulsów z przetwornika na jeden obrót	Częstość powtarzania pomiarów na 1 s
Przetwornik magnetyczny	SM-1	50...9999 50...9999	60 6	1 10
Prądniczka tachometryczna	TPR	30...9999	60	1

Częstotliwość powtarzania pomiarów	10/s, 1/s
Wyjście w kodzie BCD/1248	na żądanie
Poziomy napięć sygnałów wyjściowych według techniki TTL	
sygnał logiczny „0”	0...0,4 V
sygnał logiczny „1”	2,4...5 V
Napięcie zasilające układów logicznych	5 V $\pm 5\%$

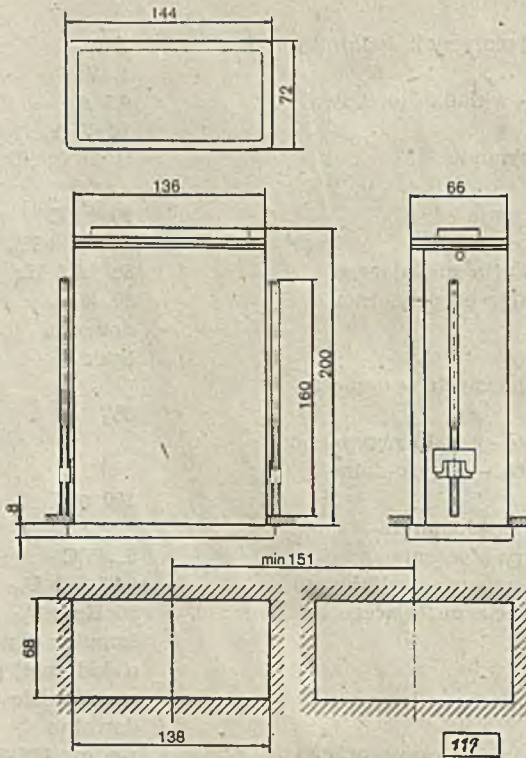
Wyjście do zasilania przetwornika fotoelektrycznego	
napięcie stałe o polaryzacji dodatniej	9 V
obciążalność	1 W
zabezpieczenie — wkładka topikowa	0,5 A
Moc pobierana	10 V·A
Stopień ochrony przyrządu	IP-20 (według PN-63/E-08106)
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	20 ±2°C
napięcie zasilające	220 V ±2%
częstotliwość napięcia zasilającego	50 ±0,5 Hz
wilgotność otaczającego powietrza	30...80%
pozycja pracy	dowolna
drżania i wstrząsy	brak
zawartość harmonicznych w napięciu zasilającym	5%
brak zakłócającego sygnału przemiennego	
napięcie wejściowe — sinusoidalne o amplitudzie	100 mV
Warunki normalnej eksploatacji	
zakres temperatury otoczenia	5...45°C
zakres użytkowy napięcia zasilającego	0,85...1,1 U _n
częstotliwość napięcia zasilającego	50 Hz ±2%
sygnał wejściowy	impulsy dowolnego kształtu o dodatniej polaryzacji oraz amplitudzie 0,1...100 V
pozycja pracy	dowolna
odporność na drżania w czasie pracy	według PN-74/M-42020
wilgotność otaczającego powietrza	30...80%
błąd podstawowy	±0,05% ±1 jednostka
błąd temperaturowy	+0,02%/10°C
rodzaj wskaźnika cyfrowego	jarzeniowy z odczytem bocznym
Zabezpieczenie miernika od strony zasilania — wkładka topikowa	160 mA
Masa	1,5 kg

WYPOSAŻENIE NORMALNE

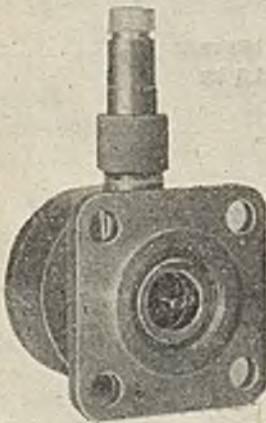
Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.
Uchwyty mocujące typu H160	2 szt.
Opakowanie	1 szt.

WYPOSAŻENIE SPECJALNE

Na żądanie odbiorcy z miernikiem jest dostarczany jeden z przetworników obrotów:
— przetwornik magnetyczny SM-1,
— prądniczka tachometryczna TPR.



Rysunek gabarytowo-montażowy



Prądnicza tachometryczna typu TPR



Przetwornik magnetyczny typu SM1

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-76/MERA-3105/218.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ miernika oraz jego zakres. W wypadku zamówienia miernika z przetwornikiem obrotów należy podać typ przetwornika.

Przykład określenia w zamówieniu tachometra cyfrowego typu NT-1 o zakresie 30...9999 obr/min do współpracy z prądniczką tachometryczną:

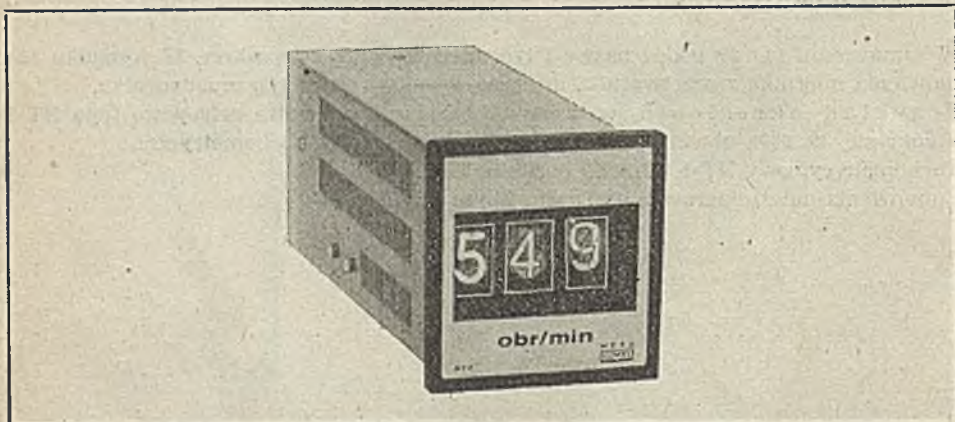
Tachometr cyfrowy NT-1, 30...9999 obr/min, TPR.

Zamówienia należy kierować do Działu Zbytu producenta.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

TACHOMETR CYFROWY TABLICOWY TYP NT2



ZASTOSOWANIE

Miernik służy do mierzenia prędkości obrotowej wirujących części maszyn i urządzeń, może być również wykorzystany do mierzenia częstotliwości. Możliwość współpracy z przetwornikami magnetycznymi, fotoelektrycznymi lub prądnicami tachometrycznymi pozwala na łatwe dostosowanie miernika do różnych warunków pomiaru. Wyjście w kodzie BCD umożliwia przesłanie informacji oraz współpracę z drukarką.

BUDOWA

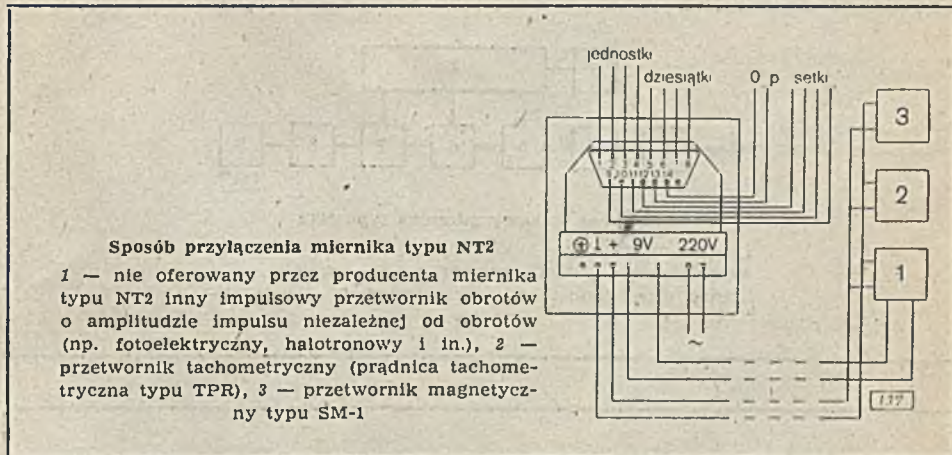
Miernik jest zbudowany na dwóch płytach wykonanych techniką obwodów drukowanych. Płyty zamocowane na transformatorze sieciowym tworzą zwartą konstrukcję mechaniczną, umożliwiającą łatwe wyjęcie miernika z blaszanej obudowy. Podstawowe bloki miernika są wykonane na obwodach scalonych oraz na tranzystorach krzemowych.

W skład miernika wchodzi następujące bloki funkcyjne:

- former wejściowy,
- generator wewnętrznego wzorcowego odcinka czasu,
- logiczny układ sterowania,
- licznik elektryczny z blokiem pamięci, resztyfracji i pola odczytowego,
- zasilacza sieciowego.

Przewody łączące miernik z napięciem zasilającym (220 V, 50 Hz) powinny być wykonane z miedzi o przekroju min. 1,5 mm².

Do przyłączenia przetworników pomiarowych z miernikiem należy użyć przewodów zgodnie z poniższą tabelą.



Tablica połączeń złącza z wyjściem w kodzie BCD

Numer szpilki złącza	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
KOD BCD	1	2	4	8	10	20	40	80	100	200	400	800	prze- pisa- nie	0
Dekada	jednostki			dziesiątki				setki			—			

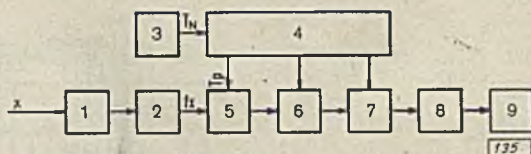
Rodzaj przetwornika obrotów	Rodzaj przewodów	Dopuszczalne długości przewodów
Magnetyczny	jednożyłowy ekranowany	do 5 m
Prądniczka tachometryczna	jednożyłowy ekranowany	do 50 m

ZASADA DZIAŁANIA

Miernik jest częstotściomierzem cyfrowym. Ciąg impulsów z wbudowanego w układ generatora wzorcowego otwiera bramkę elektroniczną i wyznacza czas pomiaru T_p . Liczba impulsów z przetwornika przechodząca w tym czasie przez bramkę do licznika jest proporcjonalna do liczby obrotów.

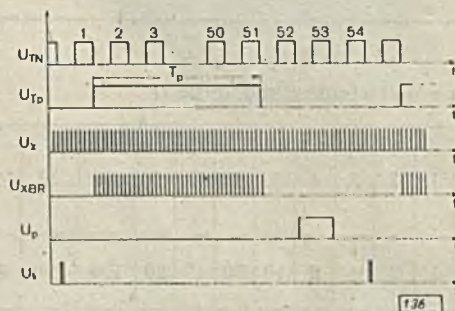
Czas pomiaru T_p jest dobrany w ten sposób, że wskazania miernika są wyrażone bezpośrednio w obrotach na minutę.

Zastosowany układ pamięci eliminuje stany nie ustalone pola odczytowego podczas zliczania impulsów przez licznik.



Schemat blokowy miernika typu NT2

1 — przetwornik, 2 — układ formujący, 3 — generator wzorcowy, 4 — układ automatyki, 5 — bramka, 6 — licznik, 7 — pamięć, 8 — resztyfrator, 9 — pole odczytowe



Przebiegi czasowe

Sterowanie cyklem pomiarowym odbywa się za pośrednictwem układu automatyki, który wytwarza ciąg sygnałów sterujących bramką, przepisaniem stanu licznika do pamięci oraz kasowaniem. Bramka jest otwarta przez czas T_p wyznaczony 50 impulsami U_{TN} generatora wzorcowego. Liczba impulsów U_x proporcjonalna do liczby obrotów przechodzi w tym czasie przez bramkę do licznika (U_{XBR}).

Po zakończeniu pomiaru następuje zamknięcie bramki na czas równy czterem impulsom U_{TN} . Po 52 impulsie U_{TN} stan licznika zostaje przepisany do pamięci impulsem U_p i po resztyfracji wyeksponowany na pole odczytowe. Po 54 impulsach U_{TN} następuje kasowanie licznika i automatyki impulsem U_k .

Wynik jest zachowany w pamięci i eksponowany na polu odczytowym aż do następnego impulsu U_p , przepisującego kolejny stan licznika. Maksymalna częstotliwość sygnału, przy której następuje wypełnienie licznika, jest określona wzorem:

$$t_x = \frac{n \cdot N}{60} \text{ Hz}$$

gdzie:

n — zakres miernika w obr/min,

N — liczba impulsów z przetwornika na jeden obrót.

Jeżeli częstotliwość sygnału i wskazania miernika nie są zgodne, należy przeprowadzić regulację za pomocą potencjometru umieszczonego wewnątrz miernika.

DANE TECHNICZNE

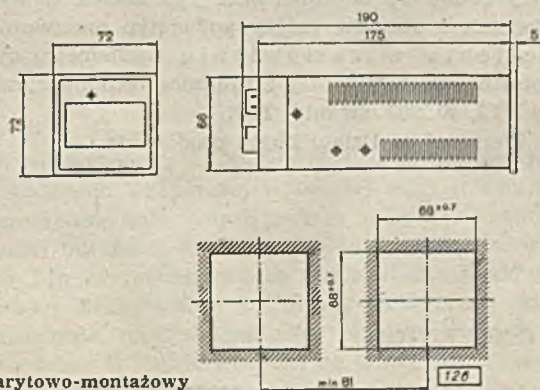
Rodzaje wykonania

Rodzaj przetwornika	Zakresy pomiarów obr/min	Liczba impulsów z przetwornika na 1 obrót
Prądnica tachometryczna	30...999 (3...999)×10	60 6 lub 60
Przetwornik magnetyczny	50...999 (5...999)×10	60 6 lub 60

Błąd podstawowy	$\pm 0,1\%$ ± 1 jednostka	
Błąd temperaturowy	$\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$	
Zakres temperatury otoczenia	5...45°C	
Napięcie zasilające	220 V $\pm 10\%$	
Częstotliwość napięcia zasilającego	50 Hz	
Zabezpieczenie	wkładka topikowa 0,16 A	
Moc pobierana	7 V·A	
Rodzaj wskaźników	jarzeniowe typu NIXIE	
Częstość powtarzania pomiaru		
— zakresy 99900 obr/min i 9990 obr/min	z przetwornikiem 60 imp./obr	10 s
— zakresy pozostałe		1 s
Sygnał wejściowy	impulsowy bez składowej stałej	
Kształt impulsów	dowolny	
Polaryzacja	dodatnia	
Amplituda	0,1...100 V	
Wyjście na drukarkę	w kodzie BCD	
Wyjście napięcia stałego 9 V		
o obciążalności 2 W (do zasilania przetwornika na przykład fotoelektrycznego) zabezpieczenie	wkładka topikowa 160 mA	
Rodzaj przetworników współpracujących	magnetyczny lub tachometryczny	
Masa	1 kg	

WYPOSAŻENIE NORMALNE

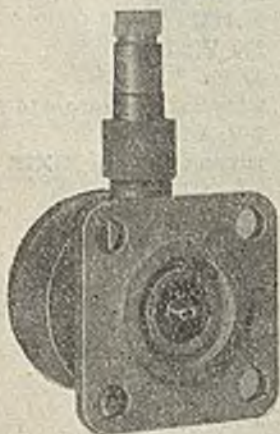
Instrukcja obsługi	1 egz.
Uchwyty mocujące miernik	2 szt.
Karta gwarancyjna	1 egz.



Rysunek gabarytowo-montażowy

WYPOSAŻENIE SPECJALNE

Na żądanie odbiorcy z miernikiem jest dostarczany jeden z przetworników obrotów: przetwornik tachometryczny (prądnica tachometryczna typu TPR) lub przetwornik magnetyczny typu SM1.



Prądnica tachometryczna typu TPR



Przetwornik magnetyczny typu SM1

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-76/MERA-3105/218.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać typ miernika oraz jego zakres. W wypadku zamówienia miernika z przetwornikiem obrotów należy podać typ przetwornika.

Przykład określenia w zamówieniu tachometru cyfrowego typu NT2 o zakresie 30...999 obr/min do współpracy z prądnicą tachometryczną typu TPR:

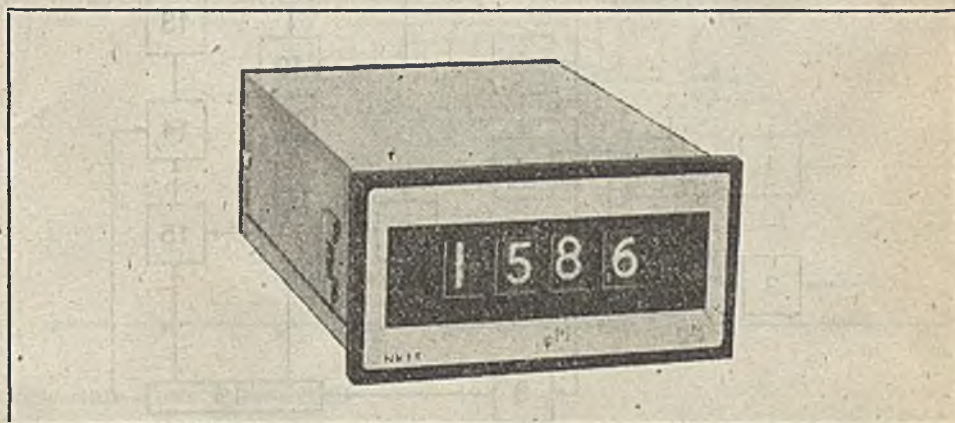
Tachometr cyfrowy NT2, 30...999 obr/min, TPR.

Zamówienia należy kierować do Działu Zbytu producenta.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

FAZOMIERZ CYFROWY TABLICOWY TYP NK11



ZASTOSOWANIE

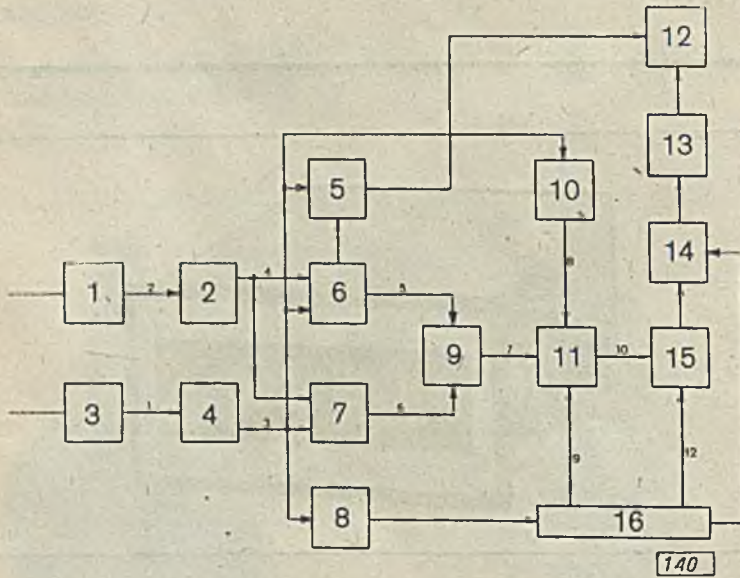
Fazomierz służy do mierzenia kąta przesunięcia fazowego pomiędzy napięciem i prądem przemiennym o częstotliwości 45...65 Hz. Przeznaczony jest przede wszystkim do pomiaru przesunięć fazowych w obwodach energetycznych. W wykonaniu z wyjściem w kodzie BCD może być wykorzystany do sterowania dodatkowym polem odczytowym, drukarką itp., a w połączeniu z urządzeniami dodatkowymi może pracować w systemach centralnej rejestracji danych.

Znormalizowane wymiary części czołowej umożliwiają stosowanie przyrządu w zestawach typowych mierników tablicowych.

BUDOWA

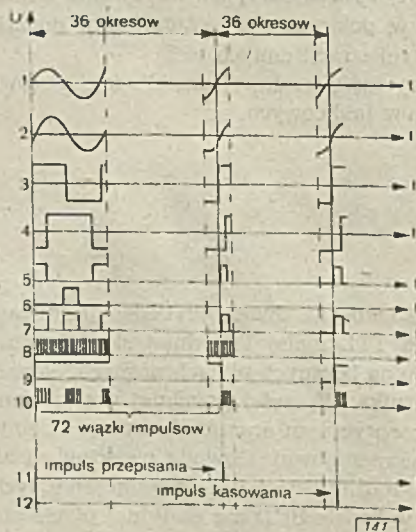
Układ elektroniczny wykonano na dwóch płytach drukowanych. W części cyfrowej użyto układów scalonych TTL małej i średniej skali integracji. Elementy zasilacza umieszczono bezpośrednio na bocznych płytach nośnych, elementy łączeniowe znajdują się na płycie tylnej miernika. W części przedniej umieszczono jarzeniowe wskaźniki cyfrowe osłonięte filtrem optycznym oraz maskownicą. Obudowa miernika jest wykonana z lakierowanej blachy stalowej. Obwody wejściowe i zasilania są między sobą oddzielone galwanicznie, możliwe jest więc przyłączenie tych obwodów do różnych faz. Miernik z wyjściem w kodzie BCD ma na tylnej płycie złącza, którego oznaczenia końcówek są opisane w tabeli.

Poziomy sygnałów logicznych tych wyjść są identyczne jak w układach scalonych TTL.

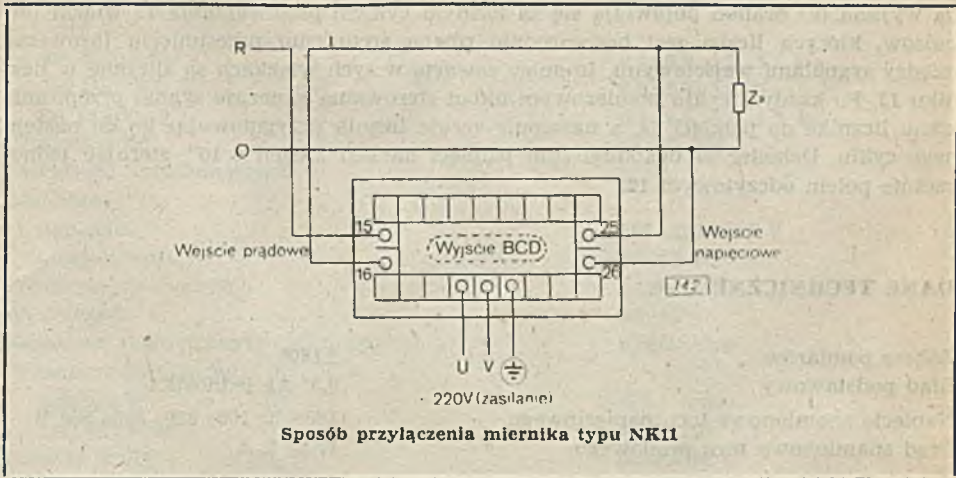


Schemat blokowy miernika typu NK11

1 — przekładnik prądowy, 2 — komparator, 3 — dzielnik napięciowy, 4 — komparator, 5 — detektor znaku, 6 — Δt_1 , 7 — Δt_2 , 8 — dzielnik częstotliwości, 9 — bramka pomocnicza, 10 — powielacz częstotliwości, 11 — bramka główna, 12 — pole odczytowe, 13 — dekodery, 14 — pamięć, 15 — licznik, 16 — układ sterowania



Oscylogramy napięć w poszczególnych punktach



Oznaczenie złącza wyjścia BCD

Numer zacisku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Opis	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	Cyfra ostatnia	Znak +/—	Impuls przepisujący	Masa układu
	Cyfra pierwsza (najmniej znacząca)				Cyfra druga				Cyfra trzecia							

ZASADA DZIAŁANIA.

Wejściowy dzielnik napięciowy 3 i przekładnik prądowy 1 dopasowują poziomy sygnałów do parametrów komparatorów 2 i 4.

Komparatory wychwytyją momenty przejścia obu sygnałów wejściowych przez poziom zerowy. W układach Δt_6 i Δt_7 różnice faz tych sygnałów są przekształcone na impulsy o czasie trwania proporcjonalnym do przesunięcia fazowego, przy czym układ Δt reaguje na odstęp czasowy między narastającymi zboczami sygnałów z komparatorów, a układ Δt_2 reaguje na odstęp między opadającymi zboczami tych samych sygnałów.

W bramce pomocniczej 9 impulsy te zostają uszeregowane w jeden ciąg, który steruje pracą bramki głównej 11. Bramka główna jest otwierana przez układ sterowania 16 na czas trwania 36 okresów sygnału wejściowego.

Z chwilą gdy pojawiają się jednocześnie impuls z bramki pomocniczej oraz sygnał z układu sterowania, przez bramkę główną są przepuszczane impulsy z wyjścia powielacza 10 o częstotliwości 1000 razy większej od częstotliwości sygnału wejściowego miernika; częstotliwość ta jest dzielona w bramce głównej przez dwa. W rezultacie

na wyjściu tej bramki pojawiają się za każdym cyklem przetwarzania 72 wiązki impulsów, których liczba jest bezpośrednio równa średniemu przesunięciu fazowemu między sygnałami wejściowymi. Impulsy zawarte w tych wiązках są zliczane w liczniku 15. Po każdym cyklu pomiarowym układ sterowania generuje sygnał przepisania stanu licznika do pamięci 14, a następnie zeruje licznik przygotowując go do następnego cyklu. Dekoder 13 dekoduje stan pamięci na kod „jeden z 10”, sterując jednocześnie polem odczytowym 12.

DANE TECHNICZNE

Zakres pomiarów	$\pm 180^\circ$
Błąd podstawowy	$0,5^\circ \pm 1$ jednostka
Napięcie znamionowe toru napięciowego	$100/\sqrt{3}$; 100; 220; 380; 500 V
Prąd znamionowy toru prądowego	1; 2; 5 A

Zestawienie wykonań

Cyfra kolejna kodu wykonania			Określenie wykonania
1	2	3	
1			$100/\sqrt{3}$
2			100
3			220
4			380
5			500
	1		1
	2		2
	3		5
		0	Bez wyjścia w kodzie BCD
		1	Z wyjściem w kodzie BCD

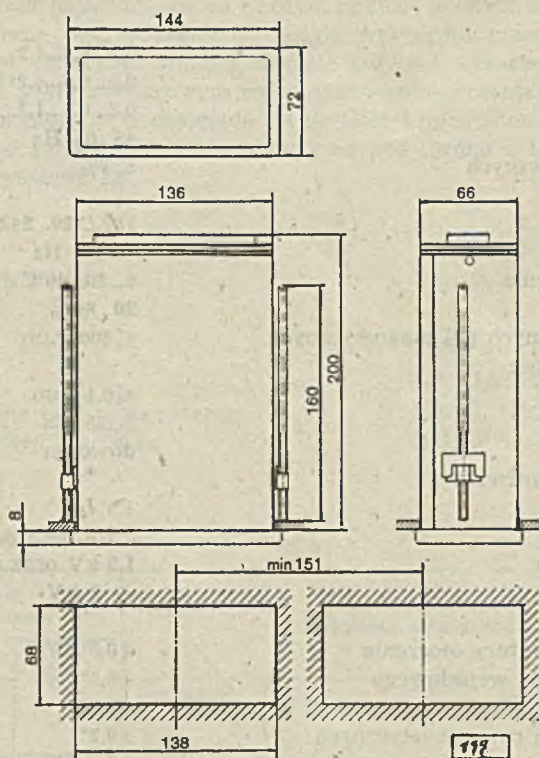
Warunki pracy	
Sygnały wejściowe	
tor napięciowy	0,5...0,8...1,2...1,5 U_n
dla $U_n=500$ V	0,5...0,8...1,2 U_n
tor prądowy	0,2...0,4...1,2...1,5 I_n
Częstotliwość	45...65 Hz
Zawartość harmonicznych	$\leq 5\%$
Zasilanie:	
napięcie	187...220...242 V
częstotliwość	45...65 Hz
Temperatura otoczenia	5...20...40°C
Wilgotność	20...80%
Natężenie zewnętrznych pól magnetycznych	≤ 400 A/m
Drgania mechaniczne:	
amplituda	$\leq 0,1$ mm
częstotliwość	5...25 Hz
Pozycja pracy	dowolna
Przeciążalność długotrwała	
tor prądowy	1,5 I_n
tor napięciowy	? U_n , lecz nie więcej niż 1 kV
Napięcie pobiercze	1,5 kV oraz dla $U_n=500$ V — 2 kV
Błędy dodatkowe	
od zmian temperatury otoczenia	$\pm 0,5^\circ/10^\circ\text{C}$
od zmian napięcia wejściowego	$\pm 0,2^\circ$
od zmian prądu wejściowego	$\pm 0,5^\circ$
od zewnętrznych pól magnetycznych	$\pm 0,2^\circ$
Czas pomiaru	0,7 s (36 okresów)
Moc pobierana	11 V·A
Czas nagrzewania	30 min
Wskazanie znaku przesunięcia fazowego	automatyczny
Wskaźniki cyfrowe	jarzeniowe
Wyjście w kodzie BCD	na żądanie
Wymiary	144×72×210 mm
Masa	ok. 1,4 kg
Stopień ochrony	IP-40 według PN-63/E-08106

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.
Uchwyty mocujące typu H160	2 szt.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-77/MERA-3105/276.



Rysunek gabarytowo-montażowy

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ miernika, napięcie wejściowe i prąd wejściowy oraz ewentualne wyjście w kodzie BCD.

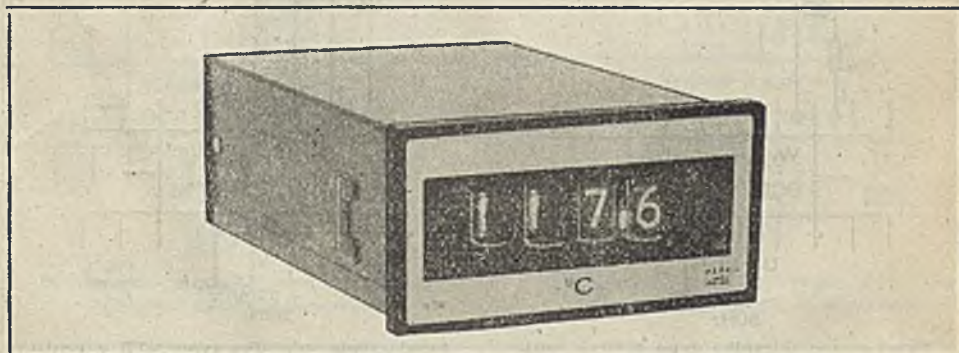
Przykład określenia w zamówieniu miernika typu NK11 o znamionowym napięciu wejściowym 220 V i znamionowym prądzie wejściowym 5A, z wejściem w kodzie BCD:

NK11/3.3.1.

Zamówienia należy kierować do Działu Zbytu producenta.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIKI CYFROWE TEMPERATURY**TYPY: NTR i NTE****ZASTOSOWANIE**

Mierniki są przeznaczone do ciągłego mierzenia temperatury. Miernik typu NTR jest przystosowany do współpracy z czujnikiem termooporowym za pośrednictwem linii dwu- lub czteroprzewodowej. Miernik typu NTE jest przystosowany do współpracy z czujnikiem termoelektrycznym.

Wykonanie mierników z wyjściem w kodzie BCD i z uproszczonym interfejsem mogą być wykorzystane w systemach centralnej rejestracji danych oraz w układach automatycznego sterowania i regulacji, a także do bezpośredniego sterowania dodatkowym polem odczytowym, drukarką itp.

Znormalizowane wymiary części czołowej umożliwiają stosowanie przyrządu w zestawach typowych mierników tablicowych.

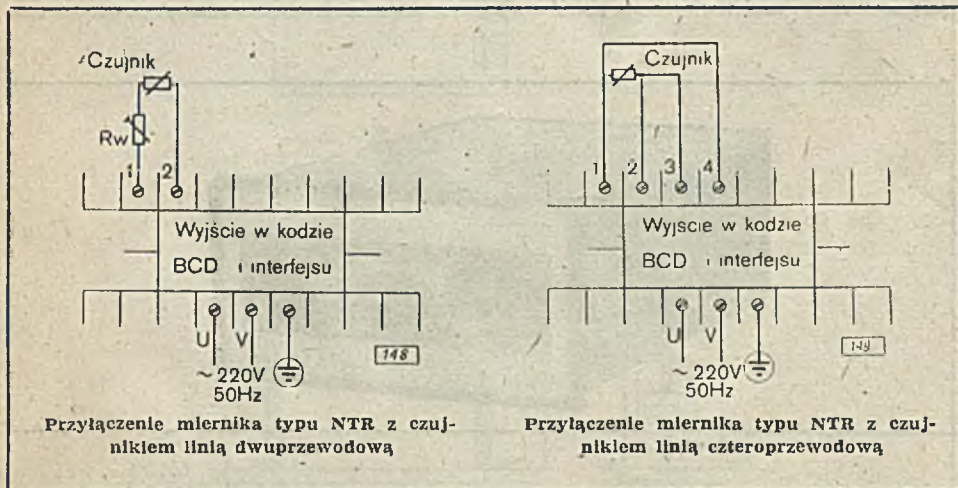
BUDOWA

Do metalowych ram, stanowiących konstrukcję nośną, przymocowano: transformator, tranzystor mocy, płytkę drukowaną dolną z układem elektronicznym miernika napięcia stałego, płytkę drukowaną górną z układem przetwornika temperatury na napięcie stałe i generatorem napięcia korekcyjnego oraz płytę tylną.

W przedniej części płytki dolnej umieszczono cyfrowe wskaźniki jarzeniowe. Na stronie wewnętrznej płytki tylnej znajduje się trzecia płytka drukowana z uchwytem bezpiecznika i gniazdem wyjścia w kodzie BCD. Bezpośrednio z płytką drukowaną są połączone zaciski wejściowe oraz zasilania.

Całość konstrukcji jest osłonięta obudową z blachy stalowej lakierowanej z przyklejonym od strony czołowej filtrem optycznym i maskownicą.

Sposób przyłączenia miernika NTR



Przekrój przewodów łączących wykonanych z miedzi nie powinien być mniejszy niż $1,5 \text{ mm}^2$.

Rezystor R_w z przewodami łączeniowymi jest przeznaczony do ustalenia rezystancji linii na wartość 10Ω . Jest on przystosowany do bezpośredniego przymocowania do zacisków miernika. W wypadku dużych odległości czujnika od miernika istotne znaczenie ma zmiana rezystancji linii pod wpływem zmian temperatury otoczenia.

Dla przykładu: linia o rezystancji 10Ω prowadzona na zewnątrz budynku może być latem nagrzana do temperatury $+50^\circ\text{C}$, a zimą oziębiona do -30°C . Przy takich skokach temperatury rezystancja przewodu miedzianego będzie się zmieniała o $3,2 \Omega$, co odpowiada w charakterystyce czujnika Pt 100 różnicy temperatur większej od 8°C . W celu uniknięcia błędów wskazań spowodowanych tak znacznymi zmianami rezystancji linii przewidziano wykonanie miernika z linią czteroprzewodową niewrażliwą na tego rodzaju zmiany temperatury.

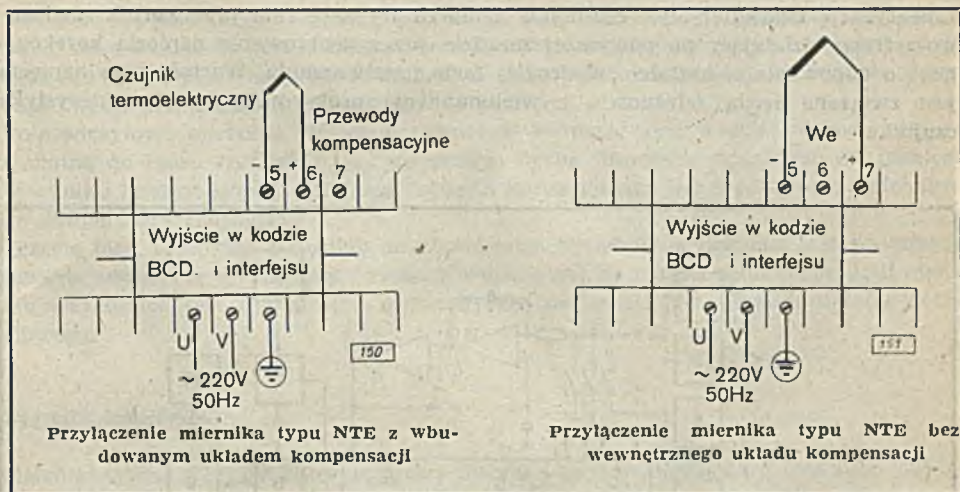
Sposób przyłączenia miernika NTE

Połączenia między miernikiem i czujnikiem termoelektrycznym powinny być zrealizowane za pośrednictwem przewodu kompensacyjnego zgodnego z normą PN-77/M-53859 zależnego od rodzaju współpracującego z miernikiem termoelementu.

Rezystancja obwodu zewnętrznego nie powinna przekraczać 20Ω , aby nie spowodować dodatkowego błędu większego od rozdzielczości miernika.

ZASADA DZIAŁANIA

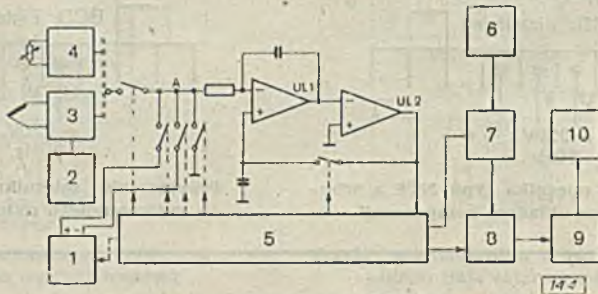
Mierniki typu NTR i NTE działają według zasady podwójnego całkowania z automatycznym zerowaniem.



Oznaczenia wyjścia w kodzie BCD i interfejsu

Numér zacisku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Nazwa sygnału	A	D	B	C	A	D	B	C	A	D	B	C	
Waga według kodu BCD	1	8	2	4	1	8	2	4	1	8	2	4	
Opis zacisku	Jednostki				Dziesiątki				Setki				
	Sygnały informacyjne												
Numer zacisku	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Nazwa sygnału	A	D	B	C	A	⊥	„-”	„+”	B ₀	B ₂	M ₁	M ₁ '	M ₁ '
Waga według kodu BCD	1	8	2	4	1								
Opis zacisku	Tysiące				Dziesiątki tysięcy	Masa	Sygnały polaryzacji napięcia wejściowego	Sygnały rozkazu	Sygnały kontrolne				
	Sygnały informacyjne												

Linearyzację charakterystyk czujników temperatury zapewnia przetwornik analogowo-cyfrowy działający na powyższej zasadzie, przez generowanie napięcia korekcyjnego o odpowiednim kształcie w drugiej fazie przetwarzania. Wartość tego napięcia jest związana ściśle zależnością z wielomianem aproksymującym charakterystykę czujnika.



Schemat blokowy mierników typów NTR i NTE

1 — generator napięcia korekcyjnego, 2 — układ kompensacyjny, 3 — wzmacniacz wejściowy (tylko dla typu NTE), 4 — źródło prądowe (tylko dla typu NTR), 5 — układ sterowania, 6 — generator, 7 — licznik, 8 — pamięć, 9 — dekodery, 10 — pole odczytowe, UL_1 — integrator, UL_2 — komparator

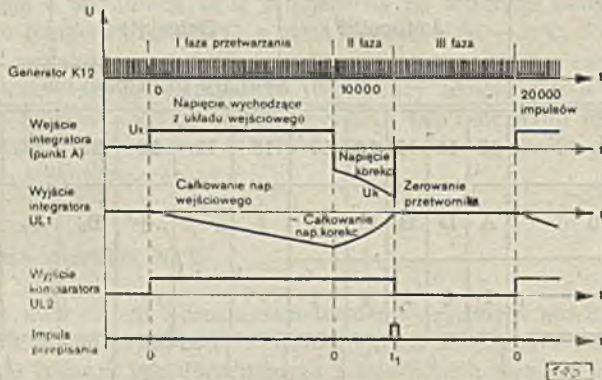


Diagram czasowy w mierniku typu NTE

Miernik pracuje w cyklu złożonym z trzech faz przetwarzania. W pierwszej fazie napięcie U_x otrzymane z układu wejściowego jest całkowane przez integrator UL_1 . Proces ten trwa przez czas, który licznik potrzebuje do zliczenia 10 tys. lub 20 tys. (zależnie od zakresu) impulsów z generatora.

Następnie układ sterowania odłącza napięcie U_x i przyłącza napięcie korekcyjne U_K

o przeciwnej polaryzacji, rozpoczynając drugą fazę przetwarzania. Napięcie wyjściowe integratora maleje do zera. Przekroczenie poziomu zera kończy drugą fazę i powoduje skok napięcia wyjściowego komparatora. W odpowiedzi na to układ sterowania generuje impuls przepisania stanu licznika do pamięci.

Pole odczytowe miernika wskazuje zawartość pamięci, czyli wartość wprost proporcjonalną do czasu t_1 . Czas t_1 , a tym samym liczba impulsów wpisanych do pamięci w wyniku linearyzującego działania napięcia korekcyjnego, jest wprost proporcjonalna do temperatury czujnika.

Trzecia faza, czyli czas pozostały do powtórnego wypełnienia licznika, jest wykorzystana na zerowanie układu przez zwarcie wejścia (A) do masy i zamknięcie pętli obejmującej komparator i integrator. Automataczne zerowanie nie obejmuje układu wyjściowego.

Sygnaly interfejsu

Mierniki typów NTR i NTE mają prosty interfejs zgodny z „Standard Interface ISP-1” podanym w Zaleceniach Normalizacyjnych RS 3826-73 Stałej Komisji Normalizacyjnej Przemysłu Radiotechnicznego i Elektronicznego RWPG.

Uwzględniono zalecenia dotyczące sygnałów sterujących, których zadaniem jest uruchomienie i kontrolowanie działania funkcjonalnych jednostek systemu pomiarowego.

Oznaczenie sygnału	Funkcje sygnału	Przebiegi sygnału w zależności od cyklu pracy miernika		
B_0	Ustawienie jednostki funkcjonalnej /IF/ w pozycji "zero". Zerowanie wszystkich układów wewnętrznych. Blokada działania.	1 0	przygotowanie	koniec pobierania informacji ze źródła
B_1	Przygotowanie "startu", IF do do wykonania określonej funkcji	1 0	"Start"	można pobierać informację z wyjścia
B_2	"Start", IF do wykonania funkcji.	1 0		
B_4	Rozpoczęcie wykonywania funkcji określonej przez producenta.	1 0		
M_1	Przyrząd pobiera informację ze źródła.	1 0		
M_2	Przyrząd dokonuje wewnętrznej obróbki informacji.	1 0		
M_2'		1 0		
M_3 M_3'	Jednostka funkcjonalna /miernik/ gotowa do pracy.	1 0	brak gotowości do pracy	
M_4	Sygnaly informacyjno na wyjściu są nieważne.	1 0		zbieżność IF

W zaleceniach tych sygnały sterujące dzielą się na sygnały rozkazu „B” i sygnały kontrolne „M”.

Sygnały rozkazu „B” służą do zapoczątkowania procesu pracy jednostek systemu. Zróżnicowanie poszczególnych sygnałów rozkazu o różnym przeznaczeniu osiąga się przez ich kolejną numerację.

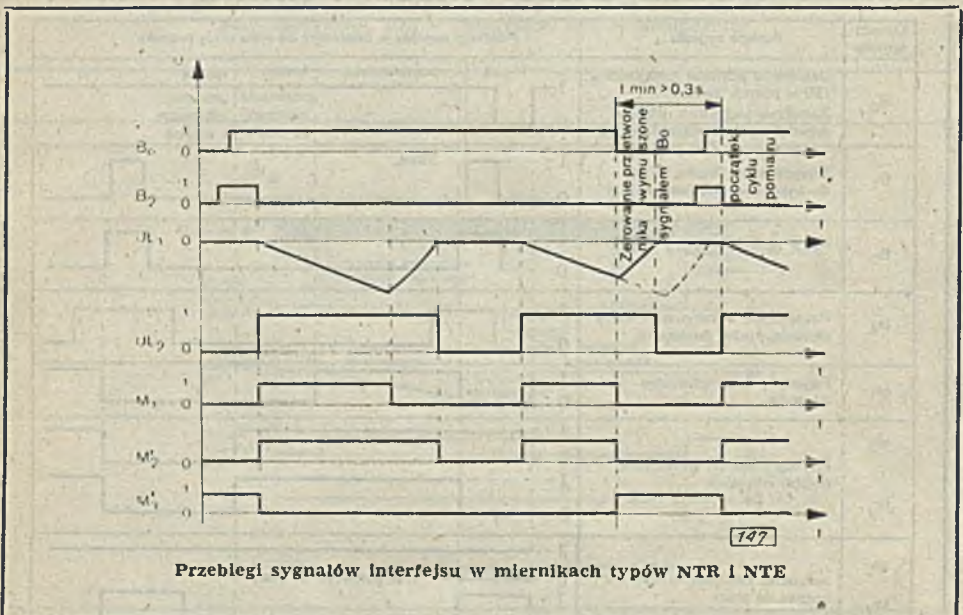
Sygnały kontrolne „M” są wytwarzane i wysyłane przez jednostki funkcjonalne systemu i informują o przebiegu pracy tych jednostek. Sygnały kontrolne mogą być stosowane jako sygnały rozkazu dla innych jednostek systemu. Poziomy sygnałów sterujących odpowiadają poziomom sygnałów dla obwodów TTL.

Wykres zależności między poszczególnymi sygnałami sterującymi według „Standard Interface ISP-1” przedstawiono poniżej.

W miernikach typów NTR i NTE wprowadzono następujące sygnały: B_0 , B_2 , M_1 , M_2 oraz zmodyfikowany względem podawanego przez zalecenia sygnał M'_3 .

Pominięcie sygnału B_1 i modyfikacja sygnału M_3 wynika z istnienia okresu autometrycznego zerowania przetwornika A/C, wobec czego przygotowanie miernika do kolejnego mierzenia jest narzucone przez wewnętrzny układ sterowania miernika, a okres przygotowania, podczas którego nie może nastąpić start miernika, musi być sygnalizowany jednostkom współpracującym. Sygnał M_4 może być wykorzystany do sygnalizacji przekroczenia zakresu. Sygnał ten można otrzymać z odpowiednich zanegowanych wyjść pamięci.

Przebiegi czasowe sygnałów sterujących i ich związek z cyklem pracy mierników typów NTR i NTE przedstawiono na rysunku.



DANE TECHNICZNE

Charakterystyki termometryczne czujników oporowych są zgodne z normą PN-75/M-53852.

Zakresy pomiarowe miernika typu NTR

Czujnik pomiarowy	Zakres temperatury °C
Pt 100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$	-200,0...0...+200,0
Pt 100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$	0...+600,0
Ni 100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$	-50,0...0...+150,0

Połączenie miernika z czujnikiem

— linia dwuprzewodowa i rezystor
wyrównawczy 10 Ω

Prąd czujnika

— linia czteroprzewodowa
2,5 mA

Zakresy pomiarowe miernika typu NTE

Czujnik pomiarowy	Zakres temperatury °C
Fe-CuNi (J)	0...400,0
Fe-CuNi (J)	0...900,0
NiCr-NiAl (K)	0...1300
PtRh10-Pt (S)	400...1600

Charakterystyki termometryczne czujników termoelektrycznych są zgodne z normą PN-76/M-53854.

Kompensacja temperatury spoiny odniesienia

— wewnętrzna
— zewnętrzna; z temperaturą
odniesienia 0°C, 20°C lub 50°CRezystancja zewnętrzna termometru
termoelektrycznego $R_L \leq 20 \Omega$

Rozdzielczość

0,1°C dla Pt 100, Ni 100, Fe-CuNi;
1°C dla NiCr-NiAl, PtRh10-Pt

Błąd podstawowy miernika typu NTR

wykonanie 1 i 2

 $\pm 0,2\%$ + 1 jednostka

wykonanie 3

 $\pm 0,5\%$ + 1 jednostka

Błąd podstawowy miernika typu NTE:

 $\pm 0,3\%$ + 1 jednostkaBłąd dodatkowy wewnętrznej kompensacji
temperatury spoin odniesienia w mierniku
NTE $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$

Zasada działania i sposób linearyzacji

kształtowanie charakterystyki prze-
twornika analogowo-cyfrowego dzia-
łającego według zasady podwójnego
całkowania

Częstość pomiarów

3/s

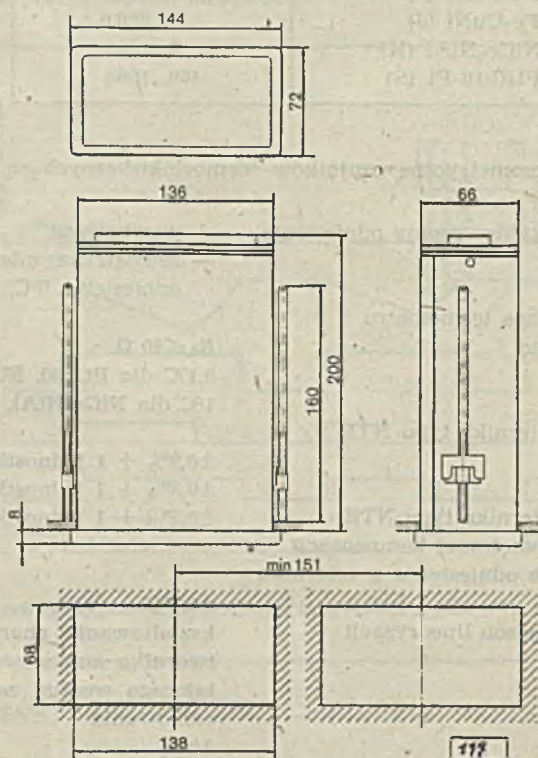
Czas ustalania się wskazań

3 s

Sygnalizacja polaryzacji

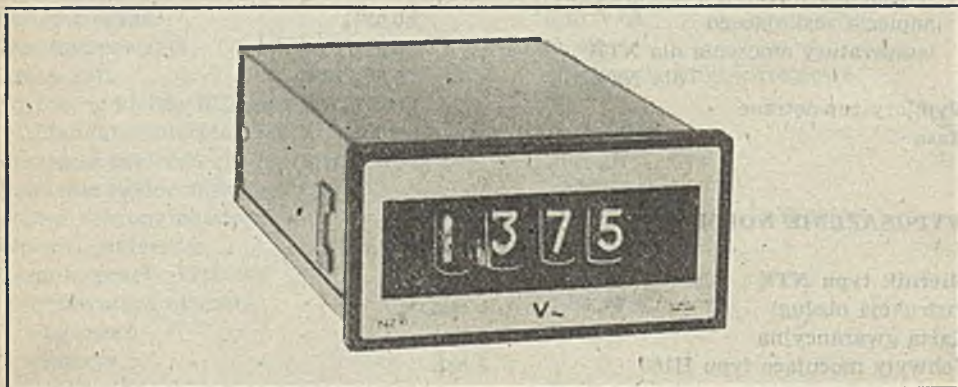
automatyczna

Sygnalizacja przekroczenia zakresu miernika	automatyczna dla zakresów 1 i 2
Sygnalizacja przerwania obwodu wejściowego	automatyczne (wskazanie przekroczenia zakresu)
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Moc pobierana	$\leq 15 \text{ V} \cdot \text{A}$
Czas nagrzewania	30 min
Liczba cyfr	cztery wskaźniki jarzeniowe
Wyjście w kodzie BCD i sygnały „Standard Interface ISP-1”	na żądanie
Tłumienie zakłóceń równoległych	$\geq 80 \text{ dB}$
Tłumienie zakłóceń szeregowych	$\geq 30 \text{ dB}$
Stopień ochrony obudowy	IP-20 (według PN-79/E-08106)
Napięcie probiercze	1,5 kV
Warunki pracy użytkowe	
temperatura otoczenia	5...20...40°C
wilgotność	20...80%
wibracje	
amplituda	$\leq 0,1 \text{ mm}$



Rysunek gabarytowo-montażowy

WOLTOMIERZE LUB AMPEROMIERZE PRĄDU PRZEMIENNEGO CYFROWE TABLICOWE TYP NZ11



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przyrządem jednozakresowym przeznaczonym do mierzenia wartości skutecznej napięcia lub natężenia prądu przemiennego sinusoidalnego o częstotliwości akustycznej 20...20 000 Hz. Może być również wykorzystany do mierzenia innych wielkości fizycznych, przetworzonych na sygnał napięcia lub prądu przemiennego.

Miernik z wyjściem w kodzie BCD umożliwia sterowanie dodatkowym polem odczytowym, drukarką itp.

Wmontowany w mierniku układ automatycznego zerowania oraz sygnalizacja przekroczenia zakresu znacznie poprawiają właściwości eksploatacyjno-metrologiczne miernika.

BUDOWA

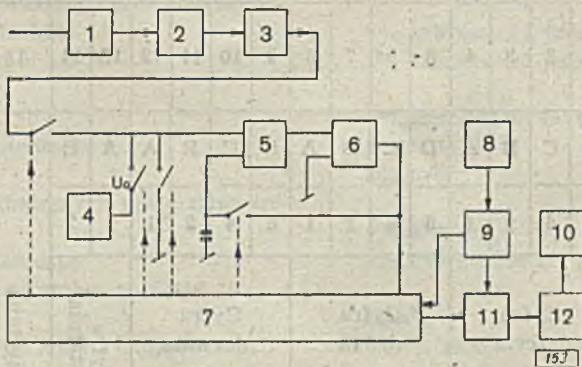
Układ elektroniczny miernika jest wykonany na dwóch płytkach drukowanych. Na jednej z nich znajduje się woltomierz cyfrowy napięcia stałego, a na drugiej przetwornik AC/DC, w którego skład wchodzi prostownik operacyjny i filtr. Elementy zasilacza (transformator i tranzystor mocy) są umieszczone bezpośrednio na bocznych płytkach nośnych.

Zaciski przyłączeniowe oraz bezpiecznik znajdują się na płycie tylnej miernika.

W części przedniej są umieszczone jarzeniowe wskaźniki cyfrowe osłonięte filtrem optycznym oraz maskownicą. Obudowa miernika jest wykonana z lakierowanej blachy stalowej.

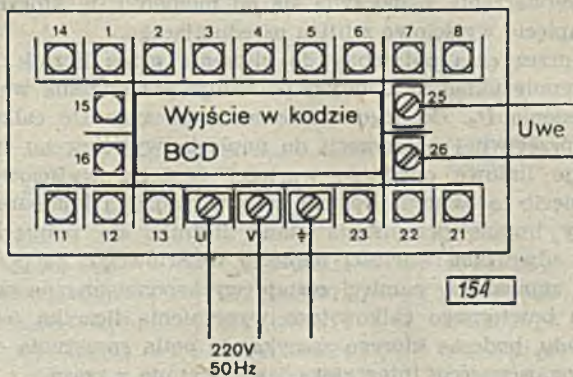
Miernik typu NZ11 z wyjściem w kodzie BCD ma na tylnej płycie złącze, którego zaciski są opisane w tabeli.

Poziomy sygnałów logicznych wyjścia BCD odpowiadają poziomom logicznym układów TTL, przy czym poziomem aktywnym jest stan wysoki.



Schemat blokowy miernika typu NZ11

- 1 — obwód wejściowy, 2 — prostownik operacyjny, 3 — filtr uśredniający, 4 — napięcie odniesienia, 5 — integrator, 6 — komparator, 7 — układ sterowania, 8 — generator, 9 — licznik, 10 — pole odczytowe, 11 — pamięć, 12 — dekodery



Przyłączenie zewnętrzne miernika typu NZ11

ZASADA DZIAŁANIA

W skład miernika typu NZ11 wchodzi dwa podstawowe bloki. Są to: przetwornik AC/DC (który przetwarza wartość średnią napięcia przemiennego na napięcie stałe) oraz woltomierz napięcia stałego.

W skład przetwornika AC/DC wchodzi jednopółkowy prostownik operacyjny oraz filtr uśredniający. Sygnał wyjściowy przetwornika jest proporcjonalny do wartości średniej sygnału wejściowego. Miernik jest natomiast wywzorcowany w wartości

Oznaczenie zacisków złącza wyjściowego kodu BCD

Numer zacisku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Waga według kodu BCD	D	C	B	A	D	C	B	A	D	C	B	A	A	B			
	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	1	2			
Opis zacisku	Cyfra trzecia			Cyfra druga				Cyfra pierwsza				Cyfra ostatnia	niewykorzystana	przepisanie	masa		
	Dekada setek			Dekada dziesiątek				Dekada jedności				Tysiące					

skutecznej sinusoidalnego sygnału wejściowego, tzn. dla sinusoidalnego wskazania miernika odpowiadają jego wartości skutecznej. Woltomierz napięcia stałego wchodzący w skład miernika jest przyrządem działającym na zasadzie podwójnego całkowania. Cykl przetwarzania rozpoczyna się od momentu, w którym integrator zaczyna całkować napięcia wyjściowe z filtru uśredniającego.

Proces ten trwa przez czas potrzebny do zliczenia przez licznik 10 000 impulsów z generatora. Następnie układ automatyki powoduje przełączenie wejścia integratora na napięcie odniesienia U_0 . Od tego momentu rozpoczyna się całkowanie napięcia odniesienia U_0 o przeciwnej polaryzacji do napięcia wyjściowego filtru uśredniającego, co powoduje liniowe opadanie wartości napięcia wyjściowego integratora. W chwili gdy napięcie to osiągnie poziom zerowy, zadziała komparator i układ sterowania wytworzy impuls przepisania stanu licznika do pamięci. Stan licznika w tym momencie odpowiada wartości napięcia wejściowego. Za pośrednictwem dekodera informacja zapisana w pamięci zostaje wyeksponowana na polu odczytowym. Czas pozostały do powtórnego całkowitego wypełnienia licznika jest wykorzystany na zerowanie układu, podczas którego zamyka się pętla sprzężenia obejmująca integrator i komparator, a wejście integratora jest zwierane z masą.

Przekroczenie zakresu pomiarowego jest sygnalizowane zatrzymaniem wskazań miernika na liczbie 2000.

DANE TECHNICZNE

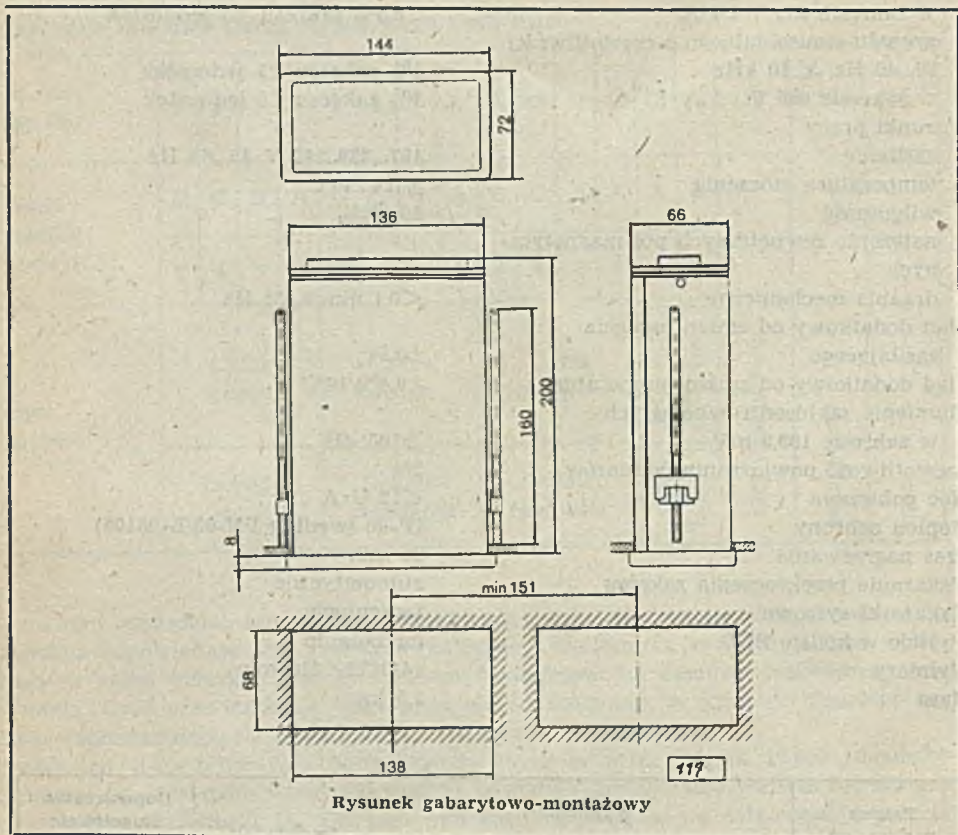
Rozdzielczość	0,05% zakresu
w zakresie 600 W	0,17% zakresu
w zakresie 1 A	0,1% zakresu
Błąd podstawowy	
sygnału sinusoidalnego o częstotliwości	
40 Hz ... 10 Hz	$\pm 0,5\%$ zakresu ± 1 jednostka

w zakresie 600 V i 1 A	$\pm 0,5\%$ zakresu ± 5 jednostek
sygnału sinusoidalnego o częstotliwości	
30...40 Hz, 3...10 kHz	1% zakresu ± 1 jednostka
w zakresie 600 V i 1 A	1% zakresu ± 5 jednostek
Warunki pracy	
zasilanie	187...220..242 V 45...65 Hz
temperatura otoczenia	5...20...40°C
wilgotność	20...80%
natężenie zewnętrznych pól magnetycznych	≤ 400 A/m
drżania mechaniczne	$< 0,1$ mm/5...25 Hz
Błąd dodatkowy od zmian napięcia	
zasilającego	$\pm 0,5\%$
Błąd dodatkowy od zmian temperatury	$\pm 0,4\%/10^\circ\text{C}$
Tłumienie zakłóceń równoległych	
w zakresie 199,9 mV	≥ 100 dB
Częstotliwość powtarzania pomiarów	5/s
Moc pobierana	≤ 12 V·A
Stopień ochrony	IP-40 (według PN-63/E-08106)
Czas nagrzewania	30 min
Wskazanie przekroczenia zakresu	automatyczne
Wskaźniki cyfrowe	jarzeniowe
Wyjście w kodzie BCD	na żądanie
Wymiary	144×72×210 mm
Masa	1,5 kg

Zakres pomiarowy mV, V, μ A, mA, A	Wykonanie		Impedancja wejściowa	Dopuszczalne długotrwałe przełączenie wejścia V, mA, A
	bez kodu BCD	z kodem BCD		
0...199,9 mV	NZ11-000/1	NZ11-000/11	100 k Ω /20 pF	150 V
0...1,999 V	NZ11-000/2	NZ11-000/12	1 M Ω /20 pF	250
0...19,99	NZ11-000/3	NZ11-000/13	1 M Ω /20 pF	250
0...199,9	NZ11-000/4	NZ11-000/14	1 M Ω /20 pF	250
0...600	NZ11-000/5	NZ11-000/15	1 M Ω /20 pF	600
0...199,9 μ A	NZ11-000/6	NZ11-000/16	1 k Ω	15 mA
0...1,999 mA	NZ11-000/7	NZ11-000/17	100 Ω	50
0...19,99	NZ11-000/8	NZ11-000/18	10 Ω	200
0...199,9	NZ11-000/9	NZ11-000/19	1 Ω	0,5 A
0...1 A	NZ11-000/10	NZ11-000/20	0,1 Ω	2

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.
Uchwyty mocujące typu H160	2 szt.



ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-76/MERA-3105/257.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ wyrobu oraz numer kodowy wykonania. Przykład określenia w zamówieniu miernika cyfrowego tablicowego typu NZ11 o zakresie 1 A bez kodu BCD:

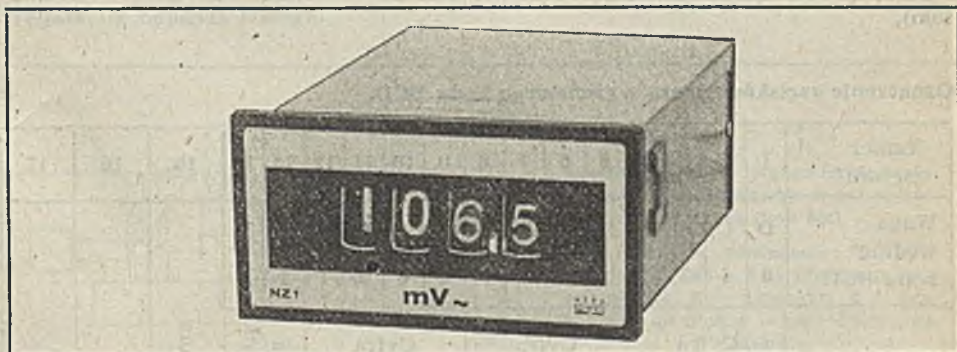
Miernik cyfrowy tablicowy NZ11-000/10.

Zamówienia należy kierować do Działu Zbytu producenta.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIK CYFROWY RZECZYWISTEJ WARTOŚCI SKUTECZNEJ NAPIĘCIA I PRĄDU PRZEMIENNEGO TYP NZ1



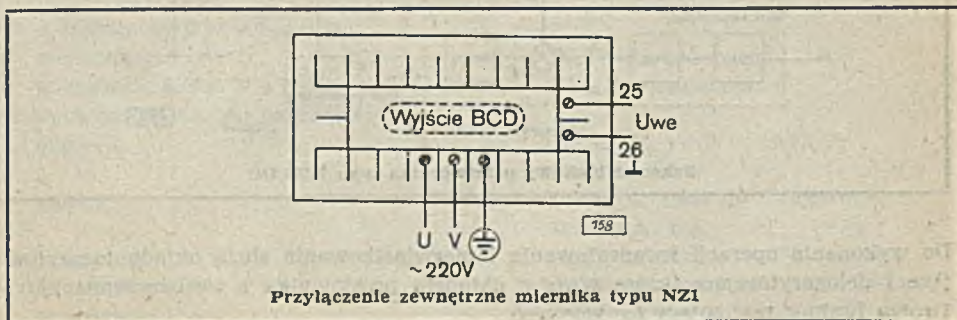
ZASTOSOWANIE

Miernik służy do mierzenia rzeczywistej wartości skutecznej napięć i prądów przemiennych. Przeznaczony jest przede wszystkim do pomiarów w obwodach elektroenergetycznych oraz napięć w zakresie częstotliwości akustycznych.

Miernik w wykonaniu z wyjściem w kodzie BCD może być wykorzystywany do sterowania dodatkowym polem odczytowym, drukarką itp. Znormalizowane wymiary części czołowej umożliwiają stosowanie przyrządu w zestawach typowych mierników tablicowych.

BUDOWA

Miernik składa się z przetwornika rzeczywistej wartości skutecznej napięcia RMS oraz woltomierza napięcia stałego. Bloki te są wykonane oddzielnie na dwóch płytach drukowanych. Elementy zasilacza są umieszczone bezpośrednio na bocznych płytach nośnych miernika. Zaciski łączeniowe znajdują się na jego płycie tylnej. W części przedniej umieszczono jarzeniowe wskaźniki cyfrowe osłonięte filtrem optycznym oraz maskownicą. Obudowa miernika jest wykonana z blachy stalowej pokrytej lakierem.



Przyłączenie zewnętrzne miernika typu NZ1

W przypadku występowania silnych pól zakłócających należy ekranować przewody doprowadzające mierzone napięcia do woltomierza, zwierając jednocześnie ekran z zaciskiem 26.

Miernik typu NZ1 z wyjściem w kodzie BCD ma na tylnej płycie łączówkę, której oznaczenia końcówek są opisane w tabeli. Poziomy sygnałów logicznych tych wyjść są identyczne jak w układach scalonych TTL. Poziomym aktywnym jest stan 1 (wysoki).

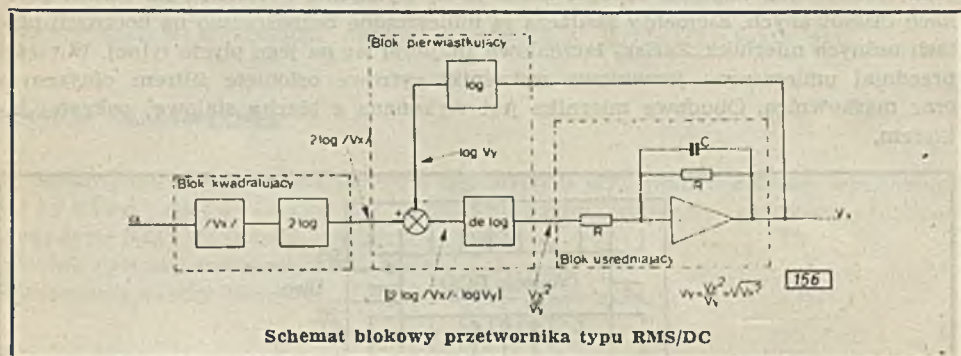
Oznaczenie zacisków złącza wyjściowego kodu BCD

Numer zacisku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Waga według kodu BCD	D	C	B	A	D	C	B	A	D	C	B	A	A	B			
	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	1	2			
Opis zacisku	Cyfra trzecia			Cyfra druga			Cyfra pierwsza			Cyfra ostatnia		Niewykorzystana	Przepisanie	Masa			
	Dekada setek			Dekada dziesiątek			Dekada jedności			Tysiące							

ZASADA DZIAŁANIA

Przetwornik RMS/DC

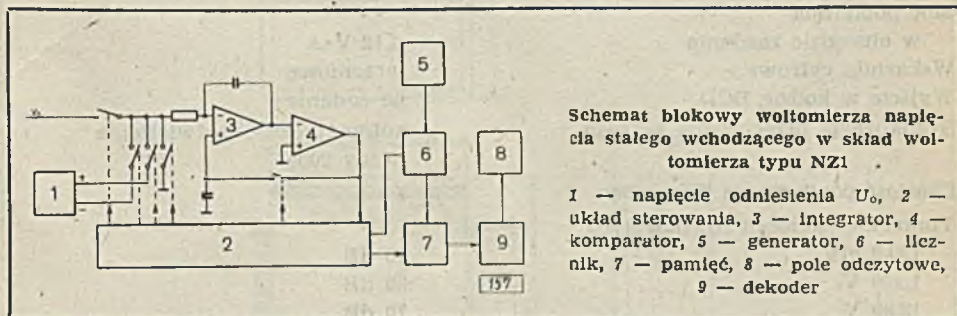
Przetwornik wykonuje w drodze analogowej wszystkie operacje matematyczne związane z definicją wartości skutecznej napięcia.



Do wykonania operacji kwadratowania i pierwiastkowania służą układy logarytmujące i delogarytmujące, które wraz z układem prostownika i węzłem sumacyjnym tworzą funktor realizujący funkcję a^2/b .

Dzięki logarytmicznemu sprzężeniu zwrotnemu sygnał wyjściowy tego funkora po uśrednieniu staje się proporcjonalny do wartości skutecznej sygnału wejściowego. Sygnał wyjściowy przetwornika jest dalej podawany na wejście cyfrowego woltomierza napięcia stałego.

Woltomierz napięcia stałego



Woltomierz napięcia stałego jest przyrządem działającym na zasadzie podwójnego całkowania z automatycznym zerowaniem. W pierwszej fazie przetwarzania napięcia V_y z wyjścia przetwornika typu RMS/DC jest całkowane przez integrator. Proces ten trwa przez czas potrzebny do zliczenia licznikiem 10 000 impulsów z generatora. Następnie układ automatyki powoduje przełączenie wejścia integratora na napięcie odniesienia U_0 . Od tego momentu rozpoczyna się druga faza, w której integrator całkuje napięcie U_0 o przeciwnej polaryzacji w stosunku do V_y , co powoduje, że sygnał wyjściowy integratora maleje do zera. Przekroczenie poziomu 0 V powoduje zadziałanie komparatora. Dzięki temu układ sterowania generuje impuls przepisania stanu licznika do pamięci i powoduje wyeksponowanie go na polu odczytowym. Czas pozostały do powtórnego całkowitego wypełnienia licznika jest wykorzystany na zerowanie układu przez zamknięcie pętli obejmującej komparator i integrator oraz zwarcie wejścia do masy. Przekroczenie zakresu pomiarowego jest sygnalizowane zatrzymaniem wskazań miernika na liczbie 2000.

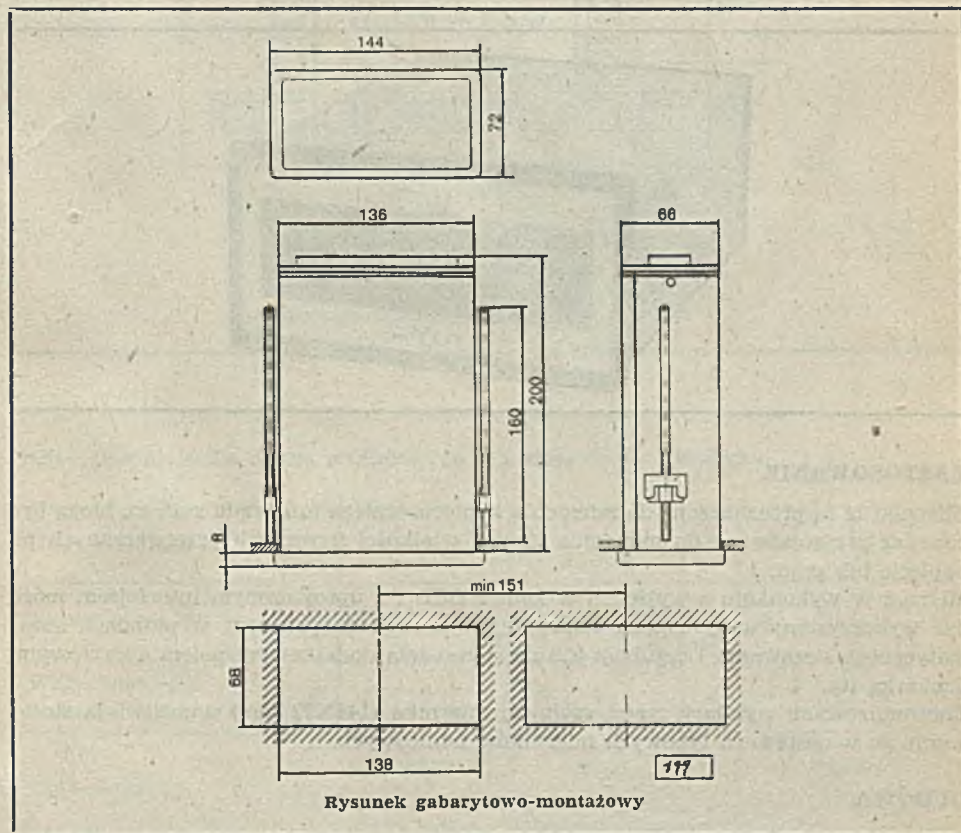
DANE TECHNICZNE

Błąd podstawowy w wykonaniu	
zwykłym	$\pm 0,5\%$ ± 1 jednostka
w zakresie 0...600 V i 1 A	$\pm 1\%$ ± 1 jednostka
Granica górna zakresu pomiarowego:	
napięcie	199,9 mV; 1,999 V; 19,99 V; 199,9 V; 600 V
prąd	199,9 μ A; 1,999 mA; 19,99 mA; 199,9 mA; 1 A
Rozdzielczość	0,05% zakresu
w zakresie 0...600 V	0,17% zakresu
w zakresie 1 A	0,1% zakresu

Częstotliwość napięcia lub prądu wejściowego	0; 30-40-3000-10000 Hz
Impedancja wejściowa	
zakresy napięciowe	1 M Ω /20 pF
w zakresie 199,9 mV	100 k Ω /10 pF
zakresy prądowe	spadek napięcia 200 mV
Czas nagrzewania	30 min
Napięcie zasilające	187...200...242 V
Częstotliwość napięcia zasilającego	45...50...65 Hz
Moc pobierana	
w obwodzie zasilania	$\leq 12 \text{ V} \cdot \text{A}$
Wskaźniki cyfrowe	jarzeniowe
Wyjście w kodzie BCD	na żądanie
Sygnalizacja przeciążenia zakresu	automatyczna, wyświetlenie liczby 2000
Częstość powtarzania pomiarów	5/s
Tłumienie zakłóceń równoległych	
199,9 mV	90 dB
1,999 V	80 dB
19,99 V	70 dB
199,9 V	50 dB
600 V	40 dB
prądowe	80 dB
Stopień ochrony obudowy	IP-20 (według PN-63/E-08106)
Warunki pracy użytkowe	
temperatura otoczenia	5...20...40°C
wilgotność otaczającego powietrza	20...80%
współczynnik szczytu	5
wibracje	amplituda $\leq 0,1 \text{ mm}$ częstotliwość $< 25 \text{ Hz}$
zewnętrzne pole magnetyczne	$\leq 400 \text{ A/m}$
Dopuszczalna przeciążalność krótkotrwała napięciowa w zakresach:	
199,9 mV	150 V
1,999 V	300 V
19,99 V	300 V
199,9 V	500 V
600 V	1000 V
prądowa	5 I_n
Wpływ wielkości i czynników wpływających w normalnych warunkach użytkowych częstotliwości napięcia lub prądu wejściowego	$\pm 0,5\%$ ± 1 cyfra
dla zakresów 600 V, 1 A	$\pm 1\%$ ± 1 cyfra
napięcia zasilającego	$\leq 0,1\%$
temperatury otoczenia	0,25%/10°C
w zakresie 600 V, 1 A	1%/10°C
współczynnika szczytu	$\leq 1\%$
Wymiary zewnętrzne	144×72×210 mm
Masa	1,5 kg

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.
Uchwyty mocujące typu H160	2 szt.



ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-76/MERA-3105/229.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

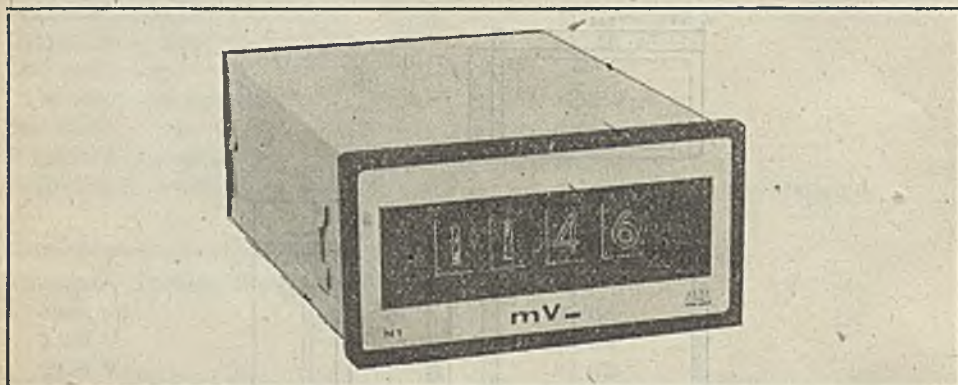
W zamówieniu należy podać nazwę i typ miernika oraz ewentualnie wyjście w kodzie BCD.

Zamówienia należy kierować do Działu Zbytu producenta.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIK CYFROWY NAPIĘCIA I PRĄDU STAŁEGO



ZASTOSOWANIE

Mierniki te są przeznaczone do mierzenia napięcia stałego lub prądu stałego. Mogą być również przystosowane do mierzenia innych wielkości fizycznych przetwarzanych na napięcie lub prąd.

Miernik w wykonaniu z wyjściem w kodzie BCD i z uproszczonym interfejsem może być wykorzystany w systemach centralnej rejestracji danych oraz w układach automatycznego sterowania i regulacji lub do sterowania dodatkowym polem odczytowym, drukarką itp.

Znormalizowane wymiary części czołowej miernika (144×72 mm) umożliwiają stosowanie go w zestawach typowych mierników tablicowych.

BUDOWA

Do metalowych ram stanowiących szkielet konstrukcji jest przymocowana płytka drukowana z układem elektrycznym. W przedniej części płytki umieszczono cyfrowe wskaźniki jarzeniowe, od strony czołowej osłonięte filtrem optycznym oraz maskownicą. Na stronie wewnętrznej tylnej płyty miernika umieszczono drugą płytkę drukowaną. Znajduje się na niej uchwyt bezpiecznika, gniazdo wyjścia w kodzie BCD i zaciski przyłączeniowe wejścia oraz zasilania.

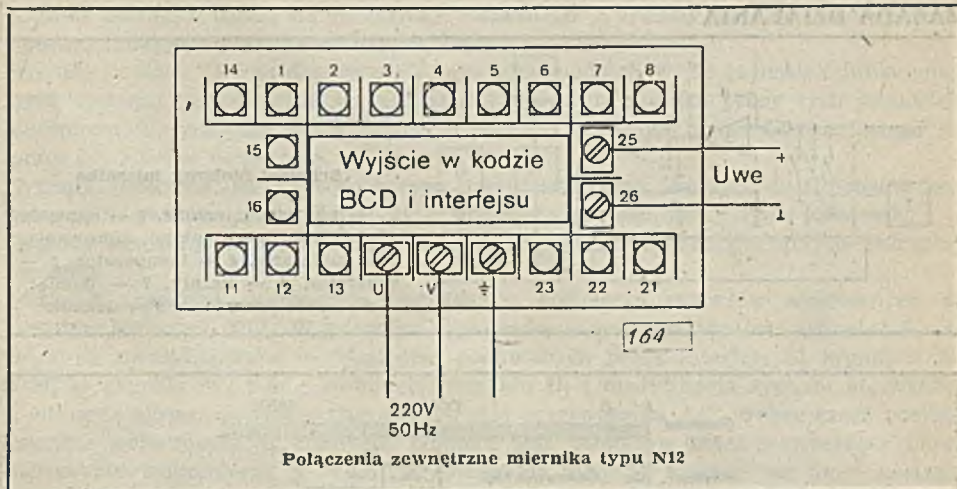
Całość konstrukcji jest osłonięta obudową z blachy stalowej, polakierowana, z przyklejoną od strony czołowej miernika ramką z tworzywa sztucznego.

W wypadku występowania silnych pól zakłócających należy ekranować przewody doprowadzające napięcie mierzone do miernika; ekran przyłączyć do zacisku 26.

Miernik jest przeznaczony do pracy ciągłej i nie ma wbudowanego wyłącznika zasilania.

Miernik ma wbudowany układ automatycznego zerowania i nie wymaga regulacji.

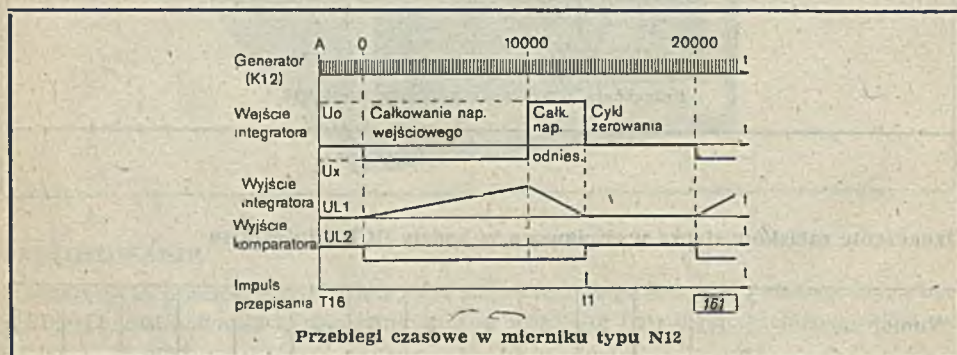
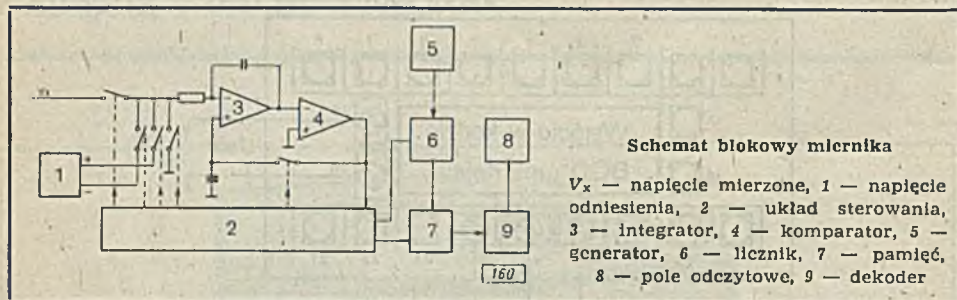
Miernik z wyjściem w kodzie BCD i interfejsem ma na tylnej płycie łączówkę, której oznaczenia zacisków są opisane w tabeli. Poziomy sygnałów logicznych tych wyjść są identyczne jak w wypadku układów scalonych TTL.



Oznaczenie zacisków złącza wyjściowego w kodzie BCD i interfejsu

Numer zacisku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Nazwa sygnału	A	D	B	C	A	D	B	C	A	D	B	C	
Waga według kodu BCD	1	8	2	4	1	8	2	4	1	8	2	4	
Opis zacisku	Jednostki				Dziesiątki				Setki				
	Sygnały informacyjne												
Numer zacisku	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Nazwa sygnału	A	D	B	C	A		„-”	„+”	B ₀	B ₂	M ₁	M ₂	M ₃
Waga według kodu BCD	1	8	2	4	1								
Opis zacisku	Tysiące				Dziesiątki tysięcy	Masa	Sygnały polaryzacji napięcia wyjściowego	Sygnały rozkazu	Sygnały kontrolne				
	Sygnały informacyjne												

ZASADA DZIAŁANIA



Woltomierz działa według zasady podwójnego całkowania z automatycznym zerowaniem.

W pierwszej fazie przetwarzania napięcie mierzone V_x jest całkowane przez integrator 3. Proces ten trwa przez czas potrzebny do zaliczenia przez licznik 10000 lub 20000 (zależnie od wykonania) impulsów z generatora 5. Następnie układ sterowania powoduje przełączenie wejścia integratora 3 na napięcie odniesienia 1. Rozpoczyna się druga faza, w której integrator 3 całkuje napięcia odniesienia 1 o przeciwnej w stosunku do V_x polaryzacji, co powoduje, że sygnał wyjściowy integratora 3 maleje do zera.

Przekroczenie poziomu zera powoduje zadziałanie komparatora 4. Dzięki temu układ sterowania 2 w chwili „ t_1 ” generuje impuls przepisania stanu licznika 6 do pamięci 7 i powoduje wyeksponowanie go na polu odczytowym 8.

Czas pozostały do powtórnego całkowitego wypełnienia licznika jest wykorzystany na zerowanie układu przez zamknięcie pętli obejmującej komparator i integrator oraz zwarcie wejścia do masy.

Sygnały interfejsu

Miernik ma prosty interfejs oparty na „Standard Interface SI 1.2” podanym w Zaleceniach Normalizacyjnych RS 3826-73 Stałej Komisji Normalizacyjnej Przemysłu Radiotechnicznego i Elektronicznego RWPG.

Wykorzystano zalecenia dotyczące sygnałów sterujących, których zadaniem jest uruchomienie i kontrolowanie działania funkcjonalnych jednostek systemu pomiarowego.

Sygnały sterujące dzielą się na sygnały rozkazu „B” i sygnały kontrolne „M”. Poniżej opisano funkcje poszczególnych sygnałów.

Sygnały rozkazu „B” są doprowadzone do odpowiednich wejść jednostek funkcjonalnych systemu pomiarowego w celu zapoczątkowania procesu pracy tych jednostek. Zróżnicowanie poszczególnych sygnałów rozkazu o różnym przeznaczeniu osiąga się przez ich kolejną numerację.

Sygnały kontrolne „M” są wytwarzane i wysyłane przez jednostki funkcjonalne systemu pomiarowego jako informacja o przebiegu procesu pracy tych jednostek.

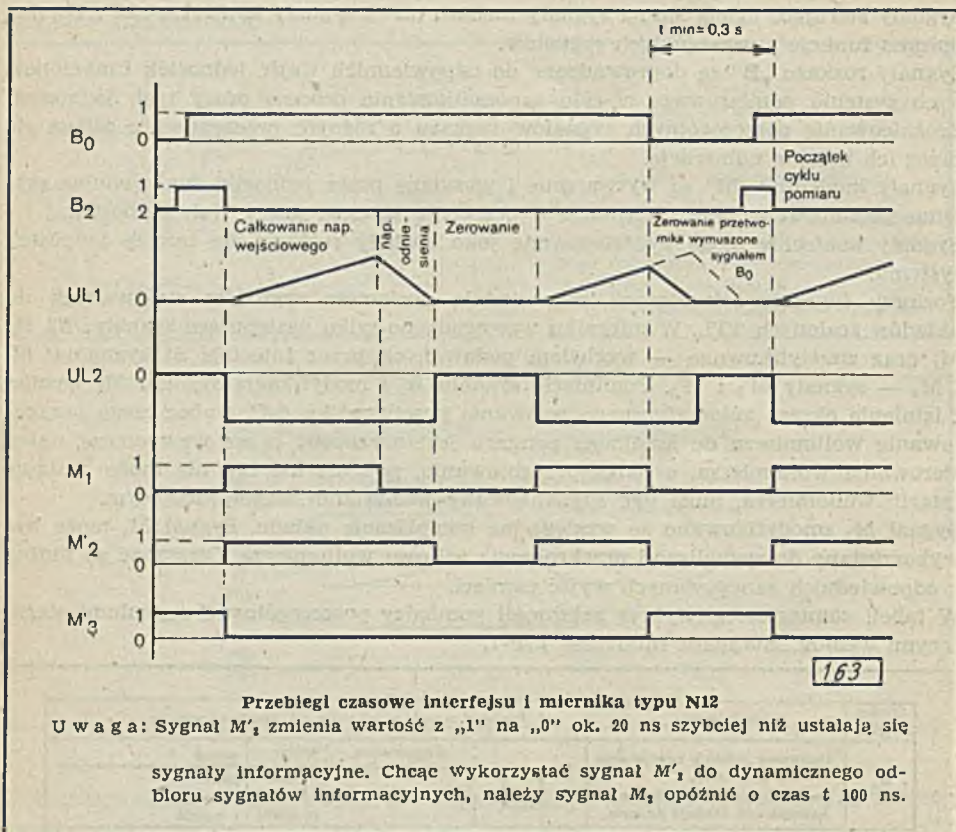
Sygnały kontrolne mogą być stosowane jako sygnały rozkazu dla innych jednostek systemu.

Poziomy sygnałów sterujących odpowiadają poziomom sygnałów stosowanych do układów scalonych TTL. W mierniku wprowadzono tylko następujące sygnały: B_0 , B_2 , M_1 oraz zmodyfikowane — względem podawanych przez interfejs SI sygnałów M_2 i M_3 — sygnały M'_2 i M'_3 . Pominięcie sygnału B_1 i modyfikacja sygnału M_3 wynika z istnienia okresu automatycznego zerowania przetwornika A/C, wobec czego przygotowanie woltomierza do kolejnego pomiaru jest narzucone przez wewnętrzny układ sterowania woltomierza, a okres przygotowania, podczas którego nie może nastąpić „start” woltomierza, musi być sygnalizowany jednostkom współpracującym.

Sygnał M_2 zmodyfikowano ze względu na komplikację układu. Sygnał M_4 może być wykorzystany do sygnalizacji przekroczenia zakresu woltomierza. Otrzymać go można z odpowiednich zanegowanych wyjść pamięci.

W tabeli zamieszczono wykres zależności pomiędzy poszczególnymi sygnałami sterującymi według „Standard Interface” ISP-1.

Oznaczn. sygnału	Funkcje sygnału	Przebiegi sygnału w zależności od cyklu pracy miernika
B_0	Ustawienie jednostki funkcjonalnej /IF/ w pozycji "zero". Zerowanie wszystkich układów wewnętrznych. Blokada działania.	
B_1	Przygotowanie "startu", IF do do wykonania określonej funkcji	
B_2	"Start", IF do wykonania funkcji.	
B_4	Rozpoczęcie wykonywanej funkcji określonej przez producenta.	
M_1	Przyrząd pobiera informację ze źródła.	
M_2 M'_2	Przyrząd dokonuje wewnętrznej obróbki informacji.	
M_3	Jednostka funkcjonalna /miernik/ gotowa do pracy.	
M_4	Sygnały informacyjne na wyjściu są nieważne.	

**DANE TECHNICZNE****Zakresy pomiarowe napięcia**

Numer wykonania	Zakres pomiarowy mV, V	Rezystancja wejściowa kΩ, MΩ
N12-000/1	0...±199,9 mV	100 kΩ
N12-000/2	0...±1,999 V	1 MΩ
N12-000/3	0...±19,99	1
N12-000/4	0...±199,9	1
N12-000/10	0...±499,9 mV	100 kΩ
N12-000/11	0...±4,999 V	1 MΩ
N12-000/12	0...±49,99	1
N12-000/13	0...±399,9	1
N12-000/17	0...±999,9 mV	100 kΩ
N12-000/18	0...±9,999 V	1 MΩ
N12-000/19	0...±99,99	1
N12-000/20	0...±599,9	1

Zakresy pomiarowe prądu

Numer wykonania	Zakres pomiarowy μA , mA , A	Rezystancja wejściowa $\text{k}\Omega$, Ω
N12-000/5	$0 \dots \pm 199,9 \mu\text{A}$	1 $\text{k}\Omega$
N12-000/6	$0 \dots \pm 1,999 \text{ mA}$	100 Ω
N12-000/7	$0 \dots \pm 19,99$	10
N12-000/8	$0 \dots \pm 199,9$	1
N12-000/9	$0 \dots \pm 1,999 \text{ A}$	0,1
N12-000/14	$0 \dots \pm 499,9 \mu\text{A}$	1 $\text{k}\Omega$
N12-000/15	$0 \dots \pm 4,999 \text{ mA}$	100 Ω
N12-000/16	$0 \dots \pm 49,99$	10
N12-000/21	$0 \dots \pm 99,99 \mu\text{A}$	10 $\text{k}\Omega$
N12-000/22	$0 \dots \pm 999,9$	1
N12-000/23	$0 \dots \pm 9,999 \text{ mA}$	100 Ω
N12-000/24	$0 \dots \pm 99,99$	10

Błąd podstawowy w wykonaniu

zwykłym

$\pm 0,1\%$ ± 1 jednostka

specjalnym

$\pm 0,05\%$ ± 1 jednostka

Rozdzielczość w zakresach pomiarów

podstawowych

0,1 mV lub 0,01 μA

Czas nagrzewania

30 min

Napięcie zasilające

220 V

Częstotliwość napięcia zasilającego

50 Hz

Moc pobierana przez obwód zasilania

$\leq 11 \text{ V} \cdot \text{A}$

Liczba cyfr

4 szt.

Wskaźniki cyfrowe

jarzeniowe

Wymiary pola odczytowego

120 × 35 mm

Wyjście w kodzie BCD i sygnały

„Standard Interface” ISP-1

na żądanie

Sygnalizacja przekroczenia zakresu pomiarów

automatyczne wyświetlenie liczby
o 1 jednostkę większą od liczby
określającej górną granicę zakresu

Sygnalizacja polaryzacji

automatyczna

Częstość powtarzania pomiarów

ok. 3/s

Czas odpowiedzi

$< 0,6 \text{ s}$

Tłumienie zakłóceń

równoległych

$\geq 80 \text{ dB}$

szeregowych

$\geq 30 \text{ dB}$

Przebieżalność krótkotrwała w zakresach

0...500 V i 0...600 V

1,5 U_n

pozostałych napięciowych

5 U_n

pozostałych prądowych

5 I_n

Stopień ochrony obudowy

IP-40 (według PN-63/E-08106)

Napięcie pobiercze

2 kV

Wymiary zewnętrzne

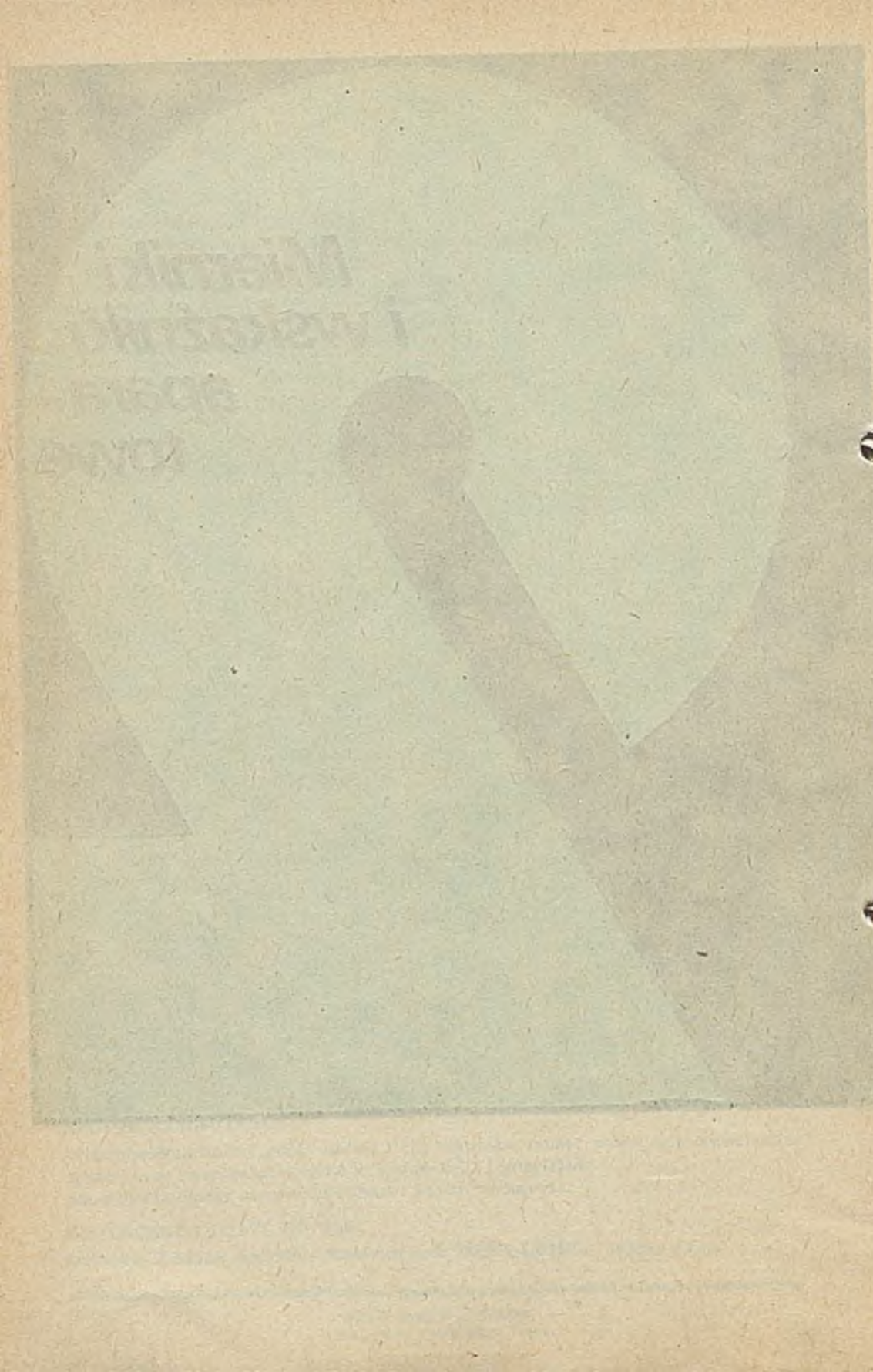
144 × 72 × 210 mm

Masa

1,5 kg

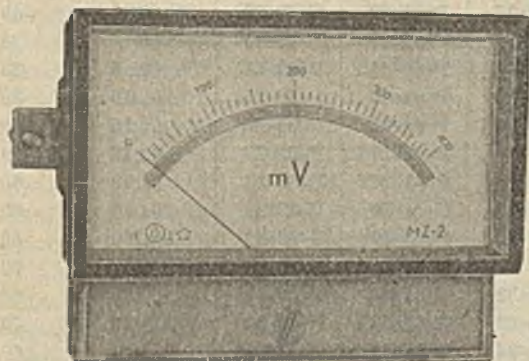
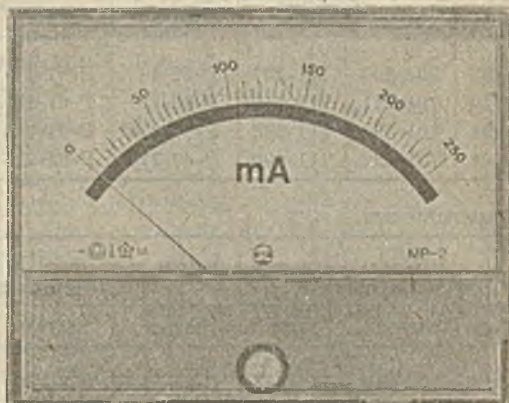


*Mierniki
i wskaźniki
apara-
towe*



MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE APARATOWE TYPY: MK-2, MP-2, MZ-2

Miliamperomierz typu MP-2



Miliamperomierz typu MZ-2

ZASTOSOWANIE

Mierniki typu MK-2, MP-2 i MZ-2 są przeznaczone do mierzenia prądu lub napięcia w obwodach prądu stałego i przystosowane do pracy w urządzeniach lub aparatach elektronicznych, elektrycznych, energetycznych i elektromedycznych.

BUDOWA

Miernik typu MK-2 ma obudowę wykonaną z tworzywa izolacyjnego w kolorze czarnym. Do umocowania miernika w tablicy służą cztery sworznie z nakrętkami M2,5.

Miernik typu MP-2 ma przykrywą wykonaną z przezroczystej masy plastikowej. Do umocowania miernika w tablicy służą cztery sworznie z nakrętkami M2,5.

Miernik typu MZ-2 ma przykrywą wykonaną z przezroczystej masy plastikowej.

nej. Do umocowania miernika za tablicą służy ramka wykonana ze stopu aluminium pokrytego powłoką lakierową o barwie ciemnoszarej. Ramkę wykonuje się w dwóch rodzajach: do tablic o grubości do 3 mm oraz do tablic o grubości do 6 mm. Tarcza podziałkowa ma lusterko ułatwiające odczytywanie wskazań. Podziałka mierników jest praktycznie równomierna.

DANE TECHNICZNE

Mikroamperomierze

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy	Spadek napięcia
Typ miernika			Typ miernika				
MK-2	MP-2	MZ-2	MK-2	MP-2	MZ-2	μA	mV
591-208	701-209	711-207	P-60-14	P-61-14	P-62-14	400	290
591-210	701-211	711-210	P-60-15	P-61-15	P-62-15	600	200
591-394	701-395	711-393	P-60-214	P-61-214	P-62-214	400-0-600	100
591-401	701-402	711-400	P-60-215	P-61-215	P-62-215	600-0-600	57

Miliamperomierze

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy	Spadek napięcia
Typ miernika			Typ miernika				
MK-2	MP-2	MZ-2	MK-2	MP-2	MZ-2	mA	mV
592-018	702-019	712-017	P-60-20	P-61-20	P-62-20	0...1	114
592-020	702-021	712-020	P-60-21	P-61-21	P-62-21	0...1,5	73
592-033	702-034	712-032	P-60-22	P-61-22	P-62-22	0...2,5	40
592-059	702-050	712-058	P-60-23	P-61-23	P-62-23	0...4	34
592-074	702-075	712-073	P-60-24	P-61-24	P-62-24	0...6	28
592-090	702-090	712-099	P-60-25	P-61-25	P-62-25	0...10	30
592-107	702-108	712-106	P-60-26	P-61-26	P-62-26	0...15	30
592-110	702-110	712-119	P-60-27	P-61-27	P-62-27	0...25	60
592-135	702-136	712-134	P-60-28	P-61-28	P-62-28	0...40	60
592-150	702-151	712-150	P-60-29	P-61-29	P-62-29	0...60	60
592-163	702-164	712-162	P-60-30	P-61-30	P-62-30	0...100	60
592-176	702-177	712-175	P-60-31	P-61-31	P-62-31	0...150	60
592-191	702-192	712-190	P-60-32	P-61-32	P-62-32	0...250	60
592-209	702-200	712-208	P-60-33	P-61-33	P-62-33	0...400	60
592-211	702-212	712-210	P-60-34	P-61-34	P-62-34	0...600	60
592-252	702-253	712-251	P-60-220	P-61-220	P-62-220	1...0...1	38
592-265	702-226	712-264	P-60-221	P-61-221	P-62-221	1,5...0...1,5	21
592-278	702-279	712-277	P-60-222	P-61-222	P-62-222	2,5...0...2,5	13
592-280	702-281	712-280	P-60-223	P-61-223	P-62-223	4...0...4	13
592-293	702-294	712-292	P-60-224	P-61-224	P-62-224	6...0...6	17
592-300	702-301	712-300	P-60-225	P-61-225	P-62-225	10...0...10	20
592-313	702-314	712-312	P-60-226	P-61-226	P-62-226	15...0...15	60
592-326	702-327	712-325	P-60-227	P-61-227	P-62-227	25...0...25	60
592-339	702-330	712-338	P-60-228	P-61-228	P-62-228	40...0...40	60
592-341	702-342	712-340	P-60-229	P-61-229	P-62-229	60...0...60	60
592-354	702-355	712-353	P-60-230	P-61-230	P-62-230	100...0...100	60
592-367	702-368	712-366	P-60-231	P-61-231	P-62-231	150...0...150	60
592-382	702-383	712-381	P-60-232	P-61-232	P-62-232	250...0...250	60
592-395	702-396	712-394	P-60-233	P-61-233	P-62-233	400...0...400	60
592-402	702-403	712-401	P-60-234	P-61-234	P-62-234	600...0...600	60

Amperomierze

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy A
Typ miernika			Typ miernika			
MK-2	MP-2	MZ-2	MK-2	MP-2	MZ-2	
593-019	703-010	713-018	6-06-40	P-61-40	P-62-40	0...1
593-021	703-022	713-020	P-60-41	P-61-41	P-62-41	0...1,5
593-034	703-035	713-033	P-60-42	P-61-42	P-62-42	0...2,5
593-050	703-050	713-059	P-60-43	P-61-43	P-62-43	0...4
593-075	703-076	713-074	P-60-44	P-61-44	P-62-44	0...6
593-090	703-091	713-090	P-60-45	P-61-45	P-62-45	0...10
593-108	703-109	713-107	P-60-46	P-61-46	P-62-46	0...15
593-110	703-111	713-110	P-60-47	P-61-47	P-62-47	0...25
593-136	703-137	713-135	P-60-48	P-61-48	P-62-48	0...40
593-151	703-152	713-150	P-60-49	P-61-49	P-62-49	0...60
593-164	703-165	713-163	P-60-50	P-61-50	P-62-50	0...100
593-177	703-178	713-176	P-60-51	P-61-51	P-62-51	0...150
593-192	703-193	713-191	P-60-52	P-61-52	P-62-52	0...250
593-200	703-200	713-209	P-60-53	P-61-53	P-62-53	0...400
593-212	703-213	713-211	P-60-54	P-61-54	P-62-54	0...600
593-225	703-226	713-224	P-60-60	P-61-60	P-62-60	0...1000
593-238	703-239	713-237	P-60-61	P-61-61	P-62-61	0...1500
593-240	703-241	713-240	P-60-62	P-61-62	P-62-62	0...2500
593-253	703-254	713-252	P-60-240	P-61-240	P-62-240	1...0...1
593-266	703-267	713-265	P-60-241	P-61-241	P-62-241	1,5...0...1,5
593-279	703-270	713-278	P-60-242	P-61-242	P-62-242	2,5...0...2,5
593-281	703-282	713-280	P-60-243	P-61-243	P-62-243	4...0...4
593-294	703-295	713-293	P-60-244	P-61-244	P-62-244	6...0...6
593-301	703-302	713-300	P-60-245	P-61-245	P-62-245	10...0...10
593-314	703-315	713-313	P-60-246	P-61-246	P-62-246	15...0...15
593-327	703-328	713-326	P-60-247	P-61-247	P-62-247	25...0...25
593-330	703-330	713-339	P-60-248	P-61-248	P-62-248	40...0...40
593-342	703-343	713-341	P-60-249	P-61-249	P-62-249	60...0...60
593-355	703-356	713-354	P-60-250	P-61-250	P-62-250	100...0...100
593-368	703-369	713-367	P-60-251	P-61-251	P-62-251	150...0...150
593-383	703-384	713-382	P-60-252	P-61-252	P-62-252	250...0...250
593-396	703-397	713-395	P-60-253	P-61-253	P-62-253	400...0...400
593-403	703-404	713-402	P-60-254	P-61-254	P-62-254	600...0...600
593-416	703-417	713-415	P-60-260	P-61-260	P-62-260	1000...0...1000
593-429	703-420	713-428	P-60-261	P-61-261	P-62-261	1500...0...1500
593-431	703-432	713-430	P-60-262	P-61-262	P-62-262	2500...0...2500

Spadek napięcia na wszystkich zakresach pomiarowych wynosi 60 mV.

Miliwoltomierze

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy mV
Typ miernika			Typ miernika			
MK-2	MP-2	MZ-2	MK-2	MP-2	MZ-2	
1	2	3	4	5	6	7
594-018	704-010	714-019	P-60-79	P-61-79	P-62-79	60
594-022	704-023	714-021	P-60-80	P-61-80	P-62-80	100
594-035	704-036	714-034	P-60-81	P-61-81	P-62-81	150

1	2	3	4	5	6	7
594-048	704-049	714-047	P-60-82	P-61-82	P-62-82	250
594-052	704-051	714-050	P-60-83	P-61-83	P-62-83	400
594-063	704-064	714-062	P-60-84	P-61-84	P-62-84	600
594-152	704-153	714-151	P-60-279	P-61-279	P-62-279	60...0...60
594-165	704-166	714-164	P-60-280	P-61-280	P-62-280	100...0...100
594-178	704-179	714-177	P-60-281	P-61-281	P-62-281	150...0...150
594-193	704-194	714-192	P-60-282	P-61-282	P-62-282	250...0...250
594-200	704-201	714-200	P-60-283	P-61-283	P-62-283	400...0...400
594-213	704-214	714-212	P-60-284	P-61-284	P-62-284	600...0...600

Rezystancja wewnętrzna w zakresach pomiarowych 0...60 mV wynosi 66,5 Ω/V .

Rezystancja wewnętrzna w zakresach pomiarowych od 60...0...60 mV do 600...0...600 mV wynosi 130 Ω/V .

Woltomierze

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy V
Typ miernika			Typ miernika			
MK-2	MP-2	MZ-2	MK-2	MP-2	MZ-2	
595-010	705-011	715-010	P-60-90	P-61-90	P-62-90	0...1
595-023	705-024	715-022	P-60-91	P-61-91	P-62-91	0...1,5
595-036	705-037	715-035	P-60-92	P-61-92	P-62-92	0...2,5
595-051	705-052	715-050	P-60-93	P-61-93	P-62-93	0...4
595-077	705-078	715-076	P-60-94	P-61-94	P-62-94	0...6
595-092	705-093	715-091	P-60-95	P-61-95	P-62-95	0...10
595-100	705-100	715-109	P-60-96	P-61-96	P-62-96	0...15
595-112	705-113	715-111	P-60-97	P-61-97	P-62-97	0...25
595-138	705-139	715-137	P-60-98	P-61-98	P-62-98	0...40
595-153	705-154	715-152	P-60-99	P-61-99	P-62-99	0...60
595-166	705-167	715-165	P-60-100	P-61-100	P-62-100	0...100
595-179	705-170	715-178	P-60-101	P-61-101	P-62-101	0...150
595-194	705-195	715-193	P-60-102	P-61-102	P-62-102	0...250
595-201	705-202	715-200	P-60-103	P-61-103	P-62-103	0...400
595-214	705-215	715-213	P-60-104	P-61-104	P-62-104	0...600
595-255	705-256	715-254	P-60-290	P-61-290	P-62-290	1...0...1
595-268	705-269	715-267	P-60-291	P-61-291	P-62-291	1,5...0...1,5
595-270	705-271	715-270	P-60-292	P-61-292	P-62-292	2,5...0...2,5
595-283	705-284	715-282	P-60-293	P-61-293	P-62-293	4...0...4
595-296	705-297	715-295	P-60-294	P-61-294	P-62-294	6...0...6
595-303	705-304	715-302	P-60-295	P-61-295	P-62-295	10...0...10
595-316	705-317	715-315	P-60-296	P-61-296	P-62-296	15...0...15
595-329	705-320	715-328	P-60-297	P-61-297	P-62-297	25...0...25
595-331	705-332	715-330	P-60-298	P-61-298	P-62-298	40...0...40
595-344	705-345	715-343	P-60-299	P-61-299	P-62-299	60...0...60
595-357	705-358	715-356	P-60-300	P-61-300	P-62-300	100...0...100
595-360	705-360	715-369	P-60-301	P-61-301	P-62-301	150...0...150
595-385	705-386	715-384	P-60-302	P-61-302	P-62-302	250...0...250
595-398	705-399	715-397	P-60-303	P-61-303	P-62-303	400...0...400
595-405	705-406	715-404	P-60-304	P-61-304	P-62-304	600...0...600

Rezystancja wewnętrzna we wszystkich zakresach pomiarowych wynosi 1000 Ω/V .

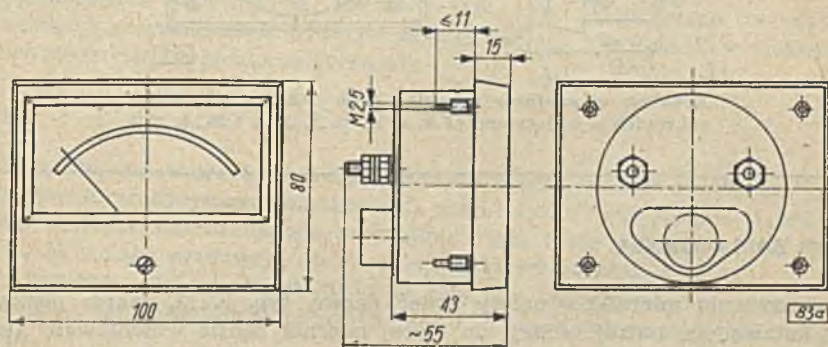
Klasa dokładności	1,5
Długość podziałki	78 mm
Długość wskazówki	45 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	+20°C
zakres użytkowy temperatury otoczenia	10...30°C
wilgotność powietrza	≤ 85%
Pozycja pracy	pionowa
Wymiary zewnętrzne	według rysunków
Masa	0,5 kg

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

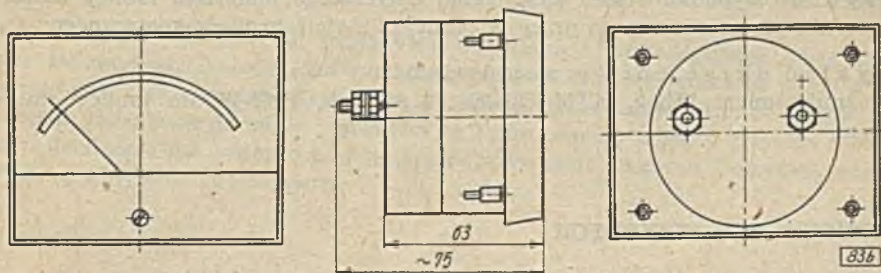
Amperomierze na życzenie zamawiającego są wyposażone w boczники tablicowe:
 Typ MOWB-1 — w wypadku amperomierzy pracujących o granicach zakresu pomiarowego od 40...150 A oraz od 40...0...40 A do 150...0...150 A.
 Typ MOWB-2 — w wypadku amperomierzy pracujących o granicach zakresu pomiarowego od 250...2500 A oraz od 250...0...250 A do 2500...0...2500 A.
 Amperomierze należy łączyć z powyższymi bocznikami przewodami o łącznej rezystancji $35 \pm 5 \text{ m}\Omega$.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

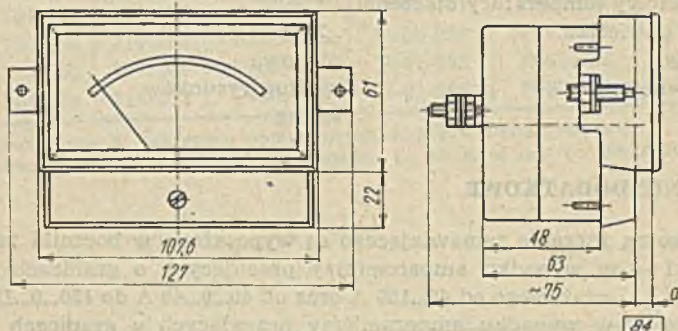
Mierniki odpowiadają wymaganiom określonym w normie ZN-70/MPM/MERA/ERA-015.



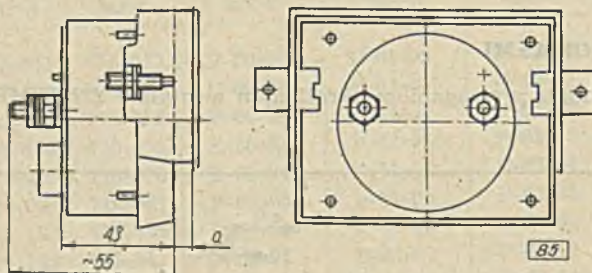
Rysunek wymiarowy miernika typu MK-2 o wszystkich zakresach z wyjątkiem: 0...15 A, 0...25 A, 15...0...15 A i 25...0...25 A



Rysunek wymiarowy amperomierza typu MP-2 zakresów 0...15 A, 0...25 A, 15...0...15 A i 25...0...25 A



Rysunek wymiarowy mierników typu MZ-2 o zakresach: 15 A, 25 A, 10...0...15 A i 25...0...25 A



Rysunek wymiarowy miernika typu MZ-2 o wszystkich zakresach z wyjątkiem: 15 A, 25 A, 15...0...15 A i 25...0...25 A

SPOSÓB ZAMAWIANIA

Przy zamawianiu mierników należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, numer katalogowy, rodzaj tablicy, do której miernik będzie wmontowany (w wypadku tablicy stalowej oraz tablicy do miernika zatablicowego należy podać grubość tablicy).

Uwaga. W wypadku braku wyjaśnienia dotyczącego materiału tablicy dostarcza się miernik przystosowany do pracy w tablicy z materiału niemagnetycznego.

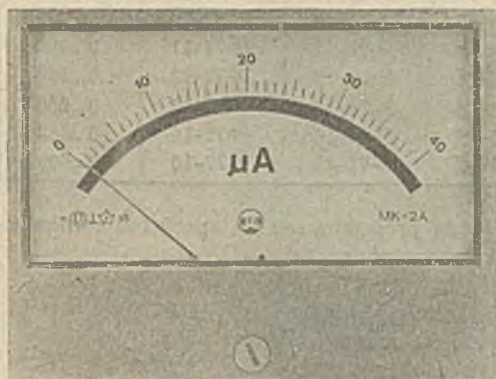
Przykład określenia w zamówieniu

Mikroamperomierz MK-2, KTM 591-208, 0...400 μ A, P-60-14, do tablicy stalowej $\neq 3$ mm.

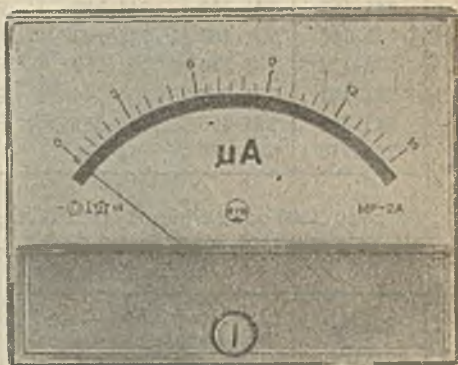
PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych im. Janka Krasińskiego, Warszawa

MIKROAMPEROMIERZE MAGNETOELEKTRYCZNE APARATOWE TYPY: MK-2A, MP-2A, MZ-2A



Mikroamperomierz typu MK-2A



Mikroamperomierz typu MP-2A

ZASTOSOWANIE

Mikroamperomierze typu MK-2A, MP-2A i MZ-2A są przeznaczone do mierzenia prądu stałego i przystosowane do pracy w urządzeniach lub aparatach elektronicznych, elektrycznych lub elektromedycznych.

BUDOWA

Dzięki zastosowaniu magnesów trwałych ze stopu magnetycznego o wysokiej jakości oraz zastąpieniu tradycyjnego łożyskowania czop-łożysko zawieszeniem taśmowym, mikroamperomierze odznaczają się szczególnie małą mocą pobieraną przy jednocześniej dużej czułości prądowej i małej rezystancji wewnętrznej.

Miernik typu MK-2A ma obudowę wykonaną z tworzywa izolacyjnego w kolorze czarnym. Do umocowania miernika w tablicy służą cztery sworznie z nakrętkami M2,5.

Miernik typu MP-2A ma przykrywą wykonaną z przezroczystej masy plastikowej. Do umocowania miernika w tablicy służą cztery sworznie z nakrętkami M2,5.

Miernik typu MZ-2A ma przykrywą wykonaną z przezroczystej masy plastikowej. Do umocowania miernika za tablicą służy ramka wykonana ze stopu aluminiowego pokrytego powłoką lakierową o barwie ciemnoszarej. Ramkę wykonuje się w dwóch rodzajach: do tablic o grubości do 3 mm oraz do tablic o grubości 6 mm. Tarcza podziałkowa ma lusterko ułatwiające odczytywanie wskazań. Podziałka mierników jest praktycznie równomierna.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	1,5
Długość podziałki	78 mm
Długość wskazówki	45 mm

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy μA
Typ miernika			Typ miernika			
MK-2A	MP-2A	MZ-2A	MK-2A	MP-2A	MZ-2A	
721-070	731-079	741-077	P-75-05	P-76-05	P-77-05	0...6*
721-096	731-094	741-082	P-75-06	P-76-06	P-77-06	0...10*
721-103	731-101	741-100	P-75-07	P-76-07	P-77-07	0...15*
721-116	731-114	741-112	P-75-08	P-76-08	P-77-08	0...25
721-131	731-130	741-138	P-75-09	P-76-09	P-77-09	0...40
721-157	731-150	741-153	P-75-10	P-76-10	P-77-10	0...60
721-160	731-168	741-166	P-75-11	P-76-11	P-77-11	0...100
721-172	731-170	741-179	P-75-12	P-76-12	P-77-12	0...150
721-198	731-196	741-194	P-75-13	P-76-13	P-77-13	0...250
721-205	731-203	741-201	P-75-14	P-76-14	P-77-14	0...400
721-218	731-216	741-214	P-75-15	P-76-15	P-77-15	0...600

Od roku 1983 mierniki o tych zakresach będą produkowane na specjalne zamówienie po uprzednim uzgodnieniu wymagań z producentem.

Zakres pomiarowy μA	Rezystancja wewnętrzna $\text{k}\Omega, \Omega$	Rezystancja zewnętrzna $\text{k}\Omega, \Omega$
0...6	5,2...10 $\text{k}\Omega$	70 $\text{k}\Omega$
0...10	4,5...8,5	40
0...15	1,9...2,8	19
0...25	0,96...1,2	7
0...40	242...292 Ω	22,8
0...60	115...130	1,2
0...100	42...46	430 Ω
0...150	0...30	180
0...250	0...20	60
0...400	0...15	16
0...600	0...9	5,5

Napięcie probiercze	2 kV
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	+20°C
zakres użytkowy temperatury otoczenia	10...30°C
wilgotność powietrza	$\leq 85\%$
pozycja pracy	pionowa
Wymiary zewnętrzne	100×80×49 mm
Masa	0,5 kg

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mikroamperomierze odpowiadają wymaganiom określonym w normie ZN-70/MPM/ /MERA/ERA-015

SPOSÓB ZAMAWIANIA

Przy zamawianiu mierników należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, numer katalogowy, rodzaj tablicy, do której będzie wmontowany mikroamperomierz (w wypadku tablicy stalowej oraz tablicy do miernika zatablicowego należy podać grubość tablicy).

Uwaga. W wypadku braku wyjaśnienia dotyczącego materiału tablicy dostarcza się miernik przystosowany do pracy w tablicy z materiału niemagnetycznego.

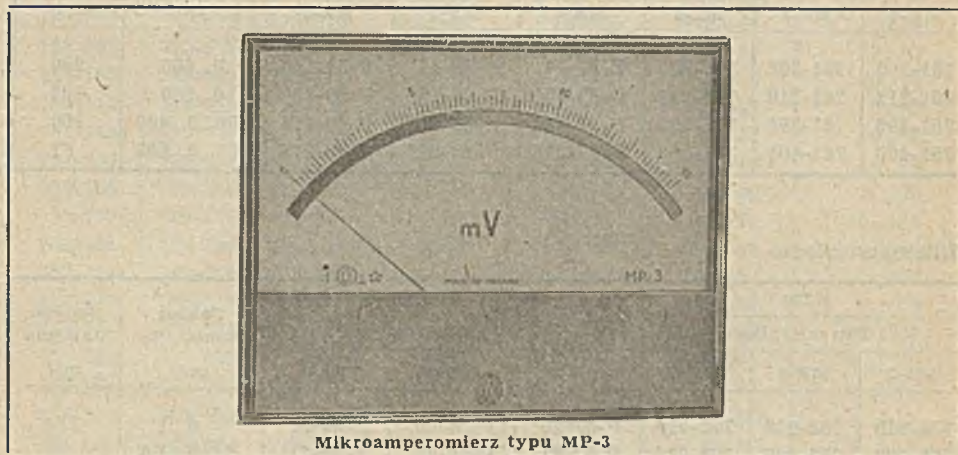
Przykład określenia w zamówieniu

Mikroamperomierz MK-2A, KTM 721-070, 0...6 μA , P-75-05, do tablicy stalowej $\neq 3$ mm.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych im. Janka Krasińskiego, Warszawa

MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE APARATOWE TYPY: MK-3, MP-3, MZ-3



Mikroamperomierz typu MP-3

ZASTOSOWANIE

Mierniki typu MK-3, MP-3 i MZ-3 są przeznaczone do mierzenia prądu lub napięcia w obwodach prądu stałego i przystosowane do pracy w urządzeniach lub aparatach elektronicznych, elektrycznych, energetycznych i elektromedycznych.

BUDOWA

Miernik typu MK-3 ma obudowę wykonaną z tworzywa izolacyjnego w kolorze czarnym. Do umocowania miernika w tablicy służą cztery sworznie z nakrętkami M2,5.

Miernik typu MP-3 ma pokrywę wykonaną z przezroczystej masy plastycznej. Do umocowania miernika w tablicy służą cztery sworznie z nakrętkami M2,5.

Miernik typu MZ-3 ma przykrywą wykonaną z przezroczystej masy plastycznej. Do umocowania miernika za tablicą służy ramka wykonana ze stopu aluminiowego pokrytego powłoką lakierową o barwie ciemnoszarej. Ramkę wykonuje się w dwóch rodzajach: do tablic o grubości do 3 mm oraz do tablic o grubości 6 mm.

Tarcza podziałkowa ma lusterko ułatwiające odczytywanie wskazań.

Podziałka mierników jest praktycznie równomierna.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	1,5
Długość podziałki	105 mm
Długość wskazówki	60 mm

ZAKRESY POMIAROWE
Mikroamperomierze

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy μA	Spadek napięcia mV
Typ miernika			Typ miernika				
MK-3	MP-3	MZ-3	MK-3	MP-3	MZ-3		
751-200	761-208	771-206	P-57-14	P-58-14	P-59-14	0...400	290
751-212	761-210	771-219	P-57-15	P-58-15	P-59-15	0...600	200
751-396	761-394	771-392	P-57-214	P-58-214	P-59-214	400...0...400	100
751-403	761-401	771-400	P-57-215	P-58-215	P-59-215	600...0...600	67

Miliamperomierze

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy mA	Spadek napięcia mV
Typ miernika			Typ miernika				
MK-3	MP-3	MZ-3	MK-3	MP-3	MZ-3		
752-010	762-018	772-016	P-57-20	P-58-20	P-59-20	0...1	114
752-022	762-020	772-029	P-57-21	P-58-21	P-59-21	0...1,5	73
752-035	762-033	772-039	P-57-22	P-58-22	P-59-22	0...2,5	40
752-050	762-059	772-057	P-57-23	P-58-23	P-59-23	0...4	34
752-076	762-074	772-072	P-57-24	P-58-24	P-59-24	0...6	28
752-091	762-090	772-098	P-57-25	P-58-25	P-59-25	0...10	30
752-109	762-107	772-105	P-57-26	P-58-26	P-59-26	0...15	30
752-111	762-110	772-118	P-57-27	P-58-27	P-59-27	0...25	30
752-137	762-135	772-133	P-57-28	P-58-28	P-59-28	0...40	60
752-152	762-150	772-159	P-57-29	P-58-29	P-59-29	0...60	60
752-165	762-163	772-161	P-57-30	P-58-30	P-59-30	0...100	60
752-178	762-176	772-174	P-57-31	P-58-31	P-59-31	0...150	60
752-193	762-191	772-190	P-57-32	P-58-32	P-59-32	0...250	60
752-200	762-209	772-207	P-57-33	P-58-33	P-59-33	0...400	60
752-213	762-211	772-210	P-57-34	P-58-34	P-59-34	0...600	60
752-254	762-252	772-250	P-57-220	P-58-220	P-59-220	1...0...1	38
752-267	762-265	772-263	P-57-221	P-58-221	P-59-221	1,5...0...1,5	21
752-270	762-278	772-276	P-57-222	P-58-222	P-59-222	2,5...0...2,5	13
752-282	762-280	772-289	P-57-223	P-58-223	P-59-223	4...0...4	13
752-295	762-293	772-291	P-57-224	P-58-224	P-59-224	6...0...6	17
752-302	762-300	772-309	P-57-225	P-58-225	P-59-225	10...0...10	20
752-315	762-313	772-311	P-57-226	P-58-226	P-59-226	15...0...15	60
752-328	762-326	772-324	P-57-227	P-58-227	P-59-227	25...0...25	60
752-330	762-339	772-337	P-57-228	P-58-228	P-59-228	40...0...40	60
752-343	762-341	772-340	P-57-229	P-58-229	P-59-229	60...0...60	60
752-350	762-354	772-352	P-57-230	P-58-230	P-59-230	100...0...100	60
752-369	762-367	772-365	P-57-231	P-58-231	P-59-231	150...0...150	60
752-384	762-382	772-380	P-57-232	P-58-232	P-59-232	250...0...250	60
752-397	762-395	772-393	P-57-233	P-58-233	P-59-233	400...0...400	60
752-404	762-402	772-400	P-57-234	P-58-234	P-59-234	600...0...600	60

Amperomierze

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy A
Typ miernika			Typ miernika			
MK-3	MP-3	MZ-3	MZ-3	MK-3	MP-3	
753-010	763-019	773-017	P-57-40	P-58-40	P-59-40	0...1
753-023	763-021	773-020	P-57-41	P-58-41	P-59-41	0...1,5
753-036	763-034	773-032	P-57-42	P-58-42	P-59-42	0...2,5
753-051	763-050	773-058	P-57-43	P-58-43	P-59-43	0...4
753-077	763-075	773-073	P-57-44	P-58-44	P-59-44	0...6
753-092	763-090	773-099	P-57-45	P-58-45	P-59-45	0...10
753-100	763-108	773-106	P-57-46	P-58-46	P-59-46	0...15
753-112	763-110	773-119	P-57-47	P-58-47	P-59-47	0...25
753-138	763-136	773-134	P-57-48	P-58-48	P-59-48	0...40
753-153	763-151	773-150	P-57-49	P-58-49	P-59-49	0...60
753-166	763-164	773-162	P-57-50	P-58-50	P-59-50	0...100
753-179	763-177	773-175	P-57-51	P-58-51	P-59-51	0...150
753-194	763-192	773-190	P-57-52	P-58-52	P-59-52	0...250
753-201	763-200	773-208	P-57-53	P-58-53	P-59-53	0...400
753-214	763-212	773-210	P-57-54	P-58-54	P-59-54	0...600
753-227	763-225	773-223	P-57-60	P-58-60	P-59-60	0...1000
753-230	763-238	773-236	P-57-61	P-58-61	P-59-61	0...1500
753-242	763-240	773-249	P-57-62	P-58-62	P-59-62	0...2500
753-255	763-253	773-251	P-57-240	P-58-240	P-59-240	1...0...1
753-268	763-266	773-264	P-57-241	P-58-241	P-59-241	1,5...0...1,5
753-270	763-279	773-277	P-57-242	P-58-242	P-59-242	2,5...0...2,5
753-283	763-281	773-280	P-57-243	P-58-243	P-59-243	4...0...4
753-296	763-294	773-292	P-57-244	P-58-244	P-59-244	6...0...6
753-303	763-301	773-300	P-57-245	P-58-245	P-59-245	10...0...10
753-316	763-314	773-312	P-57-246	P-58-246	P-59-246	15...0...15
753-329	763-327	773-325	P-57-247	P-58-247	P-59-247	25...0...25
753-331	763-330	773-338	P-57-248	P-58-248	P-59-248	40...0...40
753-344	763-342	773-340	P-57-249	P-58-249	P-59-249	60...0...60
753-357	763-355	773-353	P-57-250	P-58-250	P-59-250	100...0...100
753-360	763-368	773-366	P-57-251	P-58-251	P-59-251	150...0...150
753-385	763-383	773-381	P-57-252	P-58-252	P-59-252	250...0...250
753-398	763-396	773-394	P-57-253	P-58-253		400...0...400
753-405	763-403	773-401	P-57-254	P-58-254	P-59-254	600...0...600
753-418	763-416	773-414	P-57-260	P-58-260	P-59-260	1000...0...1000
753-420	763-429	773-427	P-57-261	P-58-261	P-59-261	1500...0...1500
753-433	763-431	773-430	P-57-262	P-58-262	P-59-262	2500...0...2500

Spadek napięcia we wszystkich zakresach pomiarowych wynosi 60 mV.

Napięcie probiercze 2 kV
 Warunki pracy
 temperatura otoczenia +20°C
 zakres użytkowy temperatury otoczenia 10...30°C
 wilgotność powietrza ≤ 85%
 pozycja pracy pionowa
 Wymiary zewnętrzne według rysunków
 Masa 0,5 kg

Miliwoltomierze

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy mV
Typ miernika			Typ miernika			
MK-3	MP-3	MZ-3	MK-3	MP-3	MZ-3	
754-154	764-152	774-150	P-57-79	P-58-79	P-59-79	0...60
754-167	764-165	774-163	P-57-80	P-58-80	P-59-80	0...100
754-170	764-178	774-176	P-57-81	P-58-81	P-59-81	0...150
754-195	764-193	774-191	P-57-82	P-58-82	P-59-82	0...250
754-202	764-200	774-209	P-57-83	P-58-83	P-59-83	0...400
754-215	764-213	774-211	P-57-84	P-58-84	P-59-84	0...600
754-345	764-343	774-341	P-57-279	P-58-279	P-59-297	60...0...60
754-358	764-356	774-354	P-57-280	P-58-280	P-59-280	100...0...100
754-360	764-369	774-367	P-57-281	P-58-281	P-58-281	150...0...150
754-386	764-384	774-382	P-57-282	P-58-282	P-58-282	250...0...250
754-399	764-397	774-395	P-57-283	P-58-283	P-58-283	400...0...400
754-406	764-404	774-402	P-57-284	P-58-284	P-58-284	600...0...600

Rezystancja wewnętrzna w zakresach pomiarowych 60...600 mV wynosi 66,5 Ω/V .

Rezystancja wewnętrzna w zakresach pomiarowych od 60...0...60 mV do 600...0...60 mV wynosi 130 Ω/V .

Woltomierze

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy V
Typ miernika			Typ miernika			
MK-3	MP-3	MZ-3	MK-3	MP-3	MZ-3	
755-012	765-010	775-019	P-57-90	P-58-90	P-59-90	0...1
755-025	765-023	775-021	P-57-91	P-58-91	P-59-91	0...1,5
755-038	765-036	775-034	P-57-92	P-58-92	P-59-92	0...2,5
755-053	765-051	775-050	P-57-93	P-58-93	P-59-93	0...4
755-079	765-077	775-075	P-57-94	P-58-94	P-59-94	0...6
755-094	765-092	775-090	P-57-95	P-58-95	P-59-95	0...10
755-101	765-100	775-108	P-57-96	P-58-96	P-59-96	0...15
755-114	765-112	775-110	P-57-97	P-58-97	P-59-97	0...25
755-130	765-138	775-136	P-57-98	P-58-98	P-59-98	0...40
755-155	765-153	775-151	P-57-99	P-58-99	P-59-99	0...60
755-168	765-166	775-164	P-57-100	P-58-100	P-59-100	0...100
755-170	765-179	775-177	P-57-101	P-58-101	P-59-101	0...150
755-196	765-194	775-192	P-57-102	P-58-102	P-59-102	0...250
755-203	765-201	775-200	P-57-103	P-58-103	P-59-103	0...400
755-216	765-214	775-212	P-57-104	P-58-104	P-59-104	0...600
755-257	765-255	775-253	P-57-290	P-58-290	P-59-290	1...0...1
755-260	765-268	775-226	P-57-291	P-58-291	P-59-291	1,5...0...1,5
755-272	765-270	775-279	P-57-292	P-58-292	P-59-292	2,5...0...2,5
755-285	765-283	775-281	P-57-293	P-58-293	P-59-293	4...0...4
755-298	765-296	775-294	P-57-294	P-58-294	P-59-294	6...0...6
755-305	765-303	775-301	P-57-295	P-58-295	P-59-295	10...0...10
755-318	765-316	775-314	P-57-296	P-58-296	P-59-296	15...0...15
755-320	765-329	775-327	P-57-297	P-58-297	P-59-297	25...0...25
755-333	765-331	775-330	P-57-298	P-58-298	P-59-298	40...0...40
755-346	765-344	775-342	P-57-299	P-58-299	P-59-299	60...0...60
755-359	765-357	775-355	P-57-300	P-58-300	P-59-300	100...0...100
755-361	765-360	775-368	P-57-301	P-58-301	P-59-301	150...0...150
755-387	765-385	775-383	P-57-302	P-58-302	P-59-302	250...0...250
755-390	765-398	775-396	P-57-303	P-58-303	P-59-303	400...0...400
755-407	765-405	775-403	P-57-304	P-58-304	P-59-304	600...0...600

Rezystancja wewnętrzna we wszystkich zakresach pomiarowych wynosi 1000 Ω/V .

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

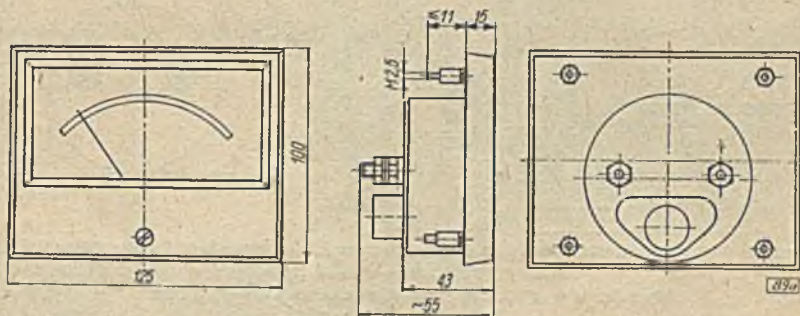
Amperomierze na życzenie zamawiającego są wyposażone w boczniki tablicowe:
typ MOWB-1 — w wypadku amperomierzy pracujących w granicach zakresu pomiarowego 150 A oraz od 40...0...40 A do 150...0...150 A.

typ MOWB-2 — w wypadku amperomierzy pracujących o granicach zakresu pomiarowego od 250...2500 A oraz od 250...0...250 A do 2500...0...2500 A.

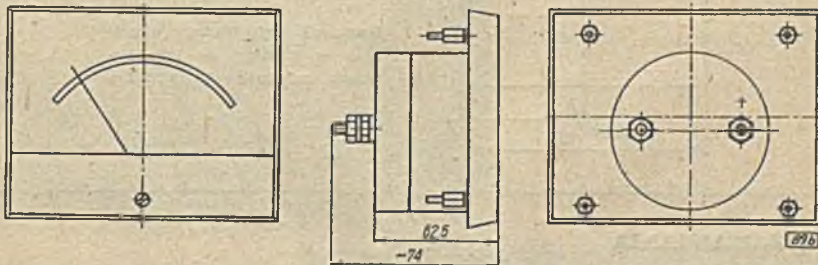
Amperomierze należy łączyć z powyższymi bocznikami przewodami o łącznej rezystancji $35 \pm 1 \text{ m}\Omega$.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mierniki spełniają wymagania określone w normie ZN-70/MPM/MERA/ERA-015.

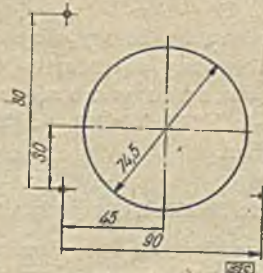


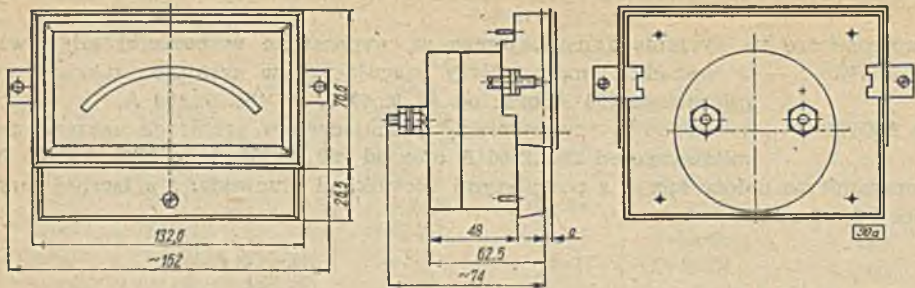
Rysunek wymiarowy mierników typu MK-3 o wszystkich zakresach z wyjątkiem: 0...15 A, 0...25 A, 15...0...15 A i 25...0...25 A



Rysunek wymiarowy mierników typu MP-3 o zakresach: 0...15 A, 0...25 A, 15...0...15 A i 25...0...25 A

Rysunek wymiarowy otworów w tablicy do umocowania miernika typu MK-3 lub MP-3

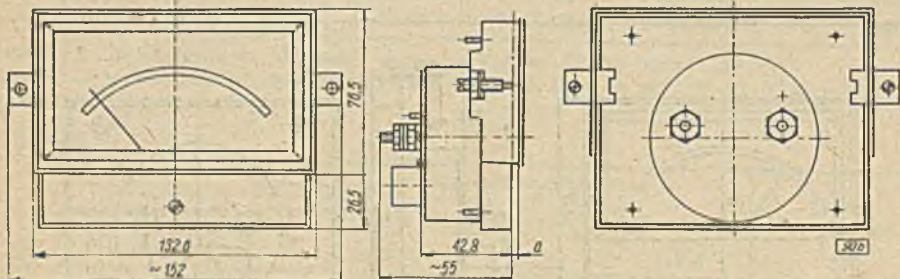




Rysunek wymiarowy mierników typu MZ-3 o zakresach: 0...15 A, 0...25 A, 15...0...15 A i 25...0...25 A

Wymiar $a = \leq 3,2$ mm przy grubości tablicy do 3 mm

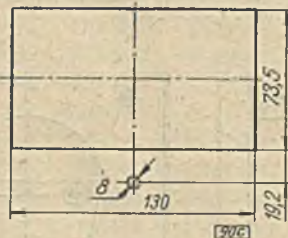
Wymiar $a = \leq 6$ mm przy grubości tablicy do 6 mm



Rysunek wymiarowy mierników typu MZ-3 o wszystkich zakresach z wyjątkiem: 0...15 A, 0...25 A, 15...0...15 A i 25...0...25 A

Wymiar $a = \leq 3,2$ mm przy grubości tablicy do 3 mm

Wymiar $a = \leq 6$ mm



Rysunek wymiarowy otworów w tablicy do umocowania miernika typu MZ-3

SPOSÓB ZAMAWIANIA

Przy zamawianiu mierników należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, numer katalogowy, rodzaj tablicy, do której miernik będzie wmontowany (w wypadku tablicy stalowej oraz tablicy do miernika zatablicowego należy podać grubość tablicy).

Uwaga. W wypadku braku wyjaśnienia dotyczącego materiału tablicy dostarcza się miernik przystosowany do pracy w tablicy z materiału niemagnetycznego.

Przykład określenia w zamówieniu

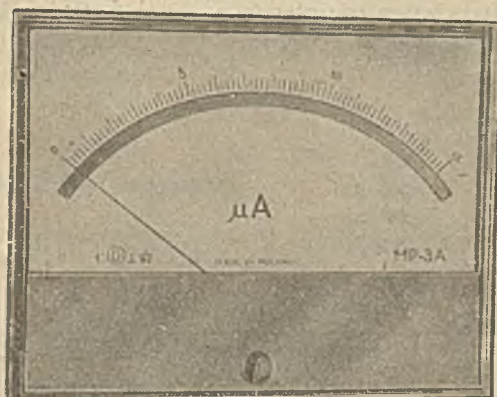
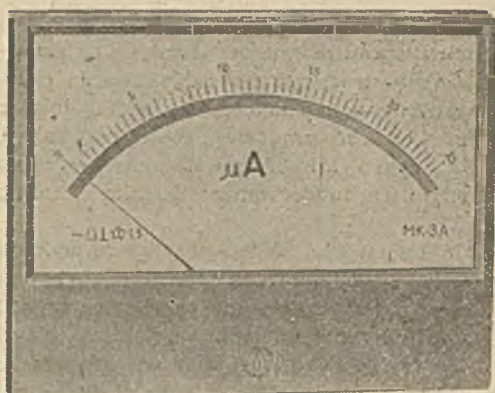
Amperomierz MK-3, KTM 753-179, 0...150 A, P-57-51, do pracy w tablicy stalowej $\neq 3$ mm, z bocznikiem.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

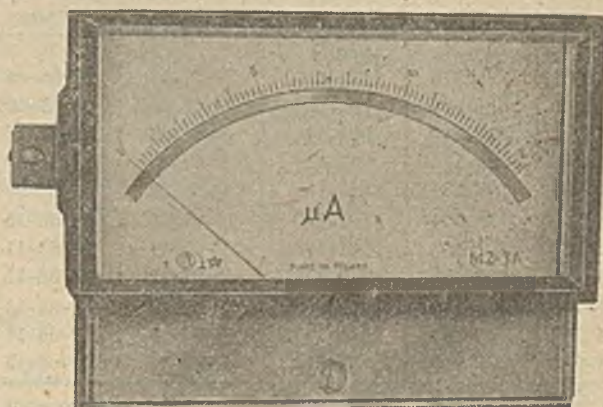
Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych im. Janka Krasickiego, Warszawa

**MIKROAMPEROMIERZE MAGNETOELEKTRYCZNE
APARATOWE
TYPY: MK-3A, MP-3A, MZ-3A**

Mikroamperomierz typu MK-3A



Mikroamperomierz typu MP-3A

Mikroamperomierz typu
MZ-3A

ZASTOSOWANIE

Mikroamperomierze typu MK-3A, MP-3A i MZ-3A są przeznaczone do mierzenia prądu stałego i przystosowane do pracy w urządzeniach i aparatach elektronicznych, elektrycznych oraz elektromedycznych.

BUDOWA

Dzięki zastosowaniu magnesów trwałych ze stopu magnetycznego o wysokiej jakości oraz zastąpieniu tradycyjnego łożyskowania czop-łożysko zawieszeniem taśmowym, mikroamperomierze odznaczają się szczególnie małą mocą pobieraną przy jednocześnie dużej czułości prądowej i małej rezystancji wewnętrznej.

Miernik typu MK-3A ma obudowę wykonaną z tworzywa izolacyjnego w kolorze czarnym. Do umocowania miernika w tablicy służą cztery sworznie z nakrętkami M2,5.

Miernik typu MP-3A ma przykrywą wykonaną z przezroczystej masy plastikowej. Do umocowania miernika w tablicy służą cztery sworznie z nakrętkami M2,5.

Miernik typu MZ-3A ma przykrywą wykonaną z przezroczystej masy plastikowej. Do umocowania miernika za tablicą służy ramka wykonana ze stopu aluminiowego pokrytego powłoką lakierową o barwie ciemnoszarej. Ramkę wykonuje się w dwóch rodzajach: do tablic o grubości do 3 mm oraz do tablic o grubości do 6 mm. Tałcza podziałkowa ma lusterko ułatwiające odczytywanie wskazań. Podziałka mikroamperomierzy jest praktycznie równomierna.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	1,5
Długość podziałki	105 mm.
Długość wskazówki	60 mm
Napięcie probiercze	2 kV

Mikroamperomierze

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy μA
Typ miernika			Typ miernika			
MK-3A	MP-3A	MZ-3A	MK-3A	MP-3A	MZ-3A	
781-070	791-078	901-079	P-67-05	P-68-05	P-69-05	0...6*
781-095	791-093	901-094	P-67-06	P-68-06	P-69-06	0...10*
781-102	791-100	901-101	P-67-07	P-68-07	P-69-07	0...15*
781-115	791-113	901-114	P-67-08	P-68-08	P-69-08	0...25
781-130	791-139	901-130	P-67-09	P-68-09	P-69-09	0...40
781-156	791-154	901-155	P-67-10	P-68-10	P-69-10	0...60
781-169	791-167	901-168	P-67-11	P-68-11	P-69-11	0...100
781-171	791-170	901-170	P-67-12	P-68-12	P-69-12	0...150
781-197	791-195	901-196	P-67-13	P-68-13	P-69-13	0...250
781-204	791-202	901-203	P-67-14	P-68-14	P-69-14	0...400
781-217	791-215	901-216	P-67-15	P-68-15	P-69-15	0...600

* Od roku 1983 mierniki o tych zakresach będą produkowane na specjalne zamówienie, po uprzednim uzgodnieniu wymagań z producentem.

Górna granica zakresu pomiarowego μA	Rezystancja wewnętrzna $\text{k}\Omega, \Omega$	Rezystancja zewnętrzna $\text{k}\Omega, \Omega$
6	5,2...10 $\text{k}\Omega$	70 $\text{k}\Omega$
10	4,5...8,5	40
15	1,9...2,8	19
25	0,96...1,2	7
40	242...292 Ω	2,8
60	115...130	1,2
100	42...46	430 Ω
150	30	180
250	20	60
400	15	16
600	9	5,5

Warunki eksploatacji	
temperatura otoczenia	+20°C
zakres użytkowy temperatury otoczenia	10...30°C
wilgotność powietrza	$\leq 85\%$
pozycja pracy	pionowa
Wymiary zewnętrzne	125×100×48 mm
Masa	0,5 kg

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mikroamperomierze spełniają wymagania określone w normie ZN-70/MPM/MERA/ERA-015.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

Przy zamawianiu mierników należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, numer katalogowy, rodzaj tablicy, do której miernik będzie wmontowany (w wypadku tablicy stalowej oraz tablicy miernika zatablicowego należy podać grubość tablicy).

U w a g a. W wypadku braku wyjaśnienia dotyczącego materiału tablicy dostarcza się miernik przystosowany do pracy w tablicy z materiału niemagnetycznego.

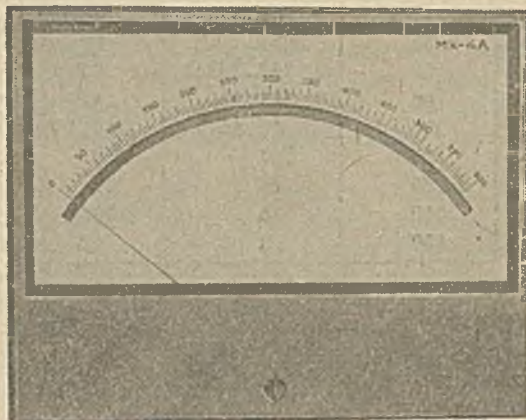
Przykład określenia w zamówieniu

Mikroamperomierz MK-3A, 0...600 μA , KTM 781-217, P-67-15, do pracy w tablicy stalowej $\neq 3$ mm.

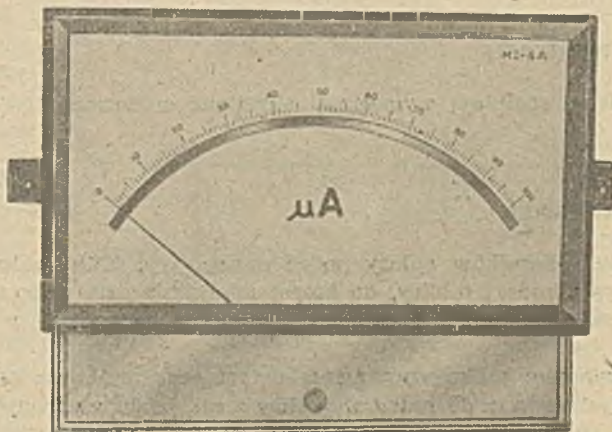
PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych im. Janka Krasickiego, Warszawa

**MIKROAMPEROMIERZE MAGNETOELEKTRYCZNE
APARATOWE
TYPY: MK-4A, MP-4A, MZ-4A**



Mikroamperomierz typu MK-4A



Mikroamperomierz typu MZ-4A

ZASTOSOWANIE

Mikroamperomierze typu MK-4A, MP-4A i MZ-4A są przeznaczone do mierzenia prądu stałego i przystosowane do pracy w urządzeniach lub aparatach elektronicznych, elektrycznych oraz elektromedycznych.

BUDOWA

Dzięki zastosowaniu magnesów trwałych ze stopu magnetycznego wysokiej jakości oraz dzięki zastąpieniu tradycyjnego łożyskowania czop-łożysko zawieszeniem taśmowym, mikroamperomierze odznaczają się szczególnie małą mocą pobieraną przy jednoczesnej dużej czułości prądowej i małej rezystancji wewnętrznej.

Miernik typu MP-4A ma obudowę wykonaną z tworzywa izolacyjnego w kolorze czarnym. Do umocowania miernika w tablicy służą cztery sworznie z nakrętkami M2,5.

Miernik typu MP-4A ma pokrywę wykonaną z przezroczystej masy plastikowej. Do umocowania miernika w tablicy służą cztery sworznie z nakrętkami M2,5.

Miernik typu MZ-4A ma przykrywą wykonaną z przezroczystej masy plastikowej. Do umocowania miernika za tablicą służy ramka wykonana ze stopu aluminiowego pokrytego powłoką lakierową o barwie ciemnoszarej. Ramkę wykonuje się w dwóch rodzajach: do tablic o grubości do 3 mm oraz do tablic o grubości do 6 mm.

DANE TECHNICZNE

Mikroamperomierze

KTM			Numer katalogowy			Zakres pomiarowy μA
Typ miernika			Typ miernika			
MK-4A	MP-4A	MZ-4A	MK-4A	MP-4A	MZ-4A	
911-100	921-108	931-106	P-84-07	P-85-07	P-86-07	0...15
911-112	921-110	931-119	P-84-08	P-85-08	P-86-08	0...25
911-138	921-136	931-134	P-84-09	P-85-09	P-86-09	0...40
911-153	921-151	931-150	P-84-10	P-85-10	P-86-10	0...60
911-166	921-164	931-162	P-84-11	P-85-11	P-86-11	0...100
911-179	921-177	931-175	P-84-12	P-85-12	P-86-12	0...150
911-194	921-192	931-190	P-84-13	P-85-13	P-86-13	0...250
911-201	921-200	931-208	P-84-14	P-85-14	P-86-14	0...400
911-214	921-212	931-210	P-84-15	P-85-15	P-86-15	0...600

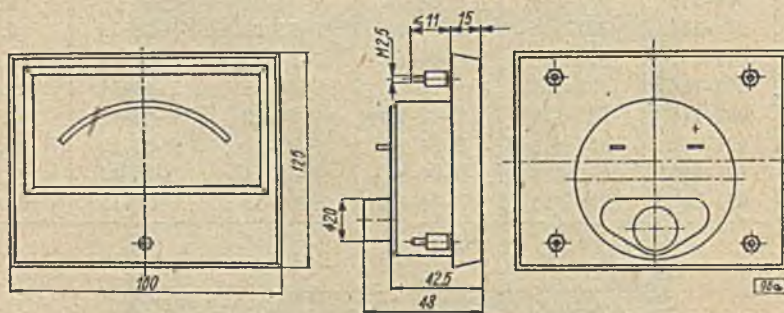
Górna granica zakresu pomiarowego μA	Rezystancja wewnętrzna kΩ, Ω	Rezystancja zewnętrzna kΩ, Ω
15	2...2,9 kΩ	15 kΩ
25	1...1,2	5
40	1...1,4	2,5
60	415...595 Ω	1,3
100	170...200	400 Ω
150	83...92	160
250	32...35	70
400	21...23	16
600	11...12	5

Klasa dokładności	1,0
Długość podziałki	140 mm
Długość wskazówki	81 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	+20°C
zakres użytkowy temperatury otoczenia	10...30°C
wilgotność powietrza	≤ 85%
pozycja pracy	pionowa
Wymiary zewnętrzne	według rysunków
Masa	0,7 kg

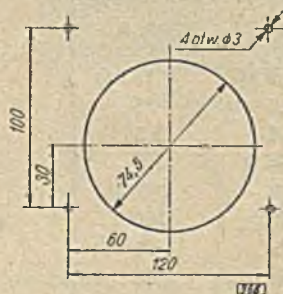
WYKONANIE SPECJALNE

Na zamówienie specjalne, w miarę możliwości technicznych, mogą być wykonane mikroamperomierze:

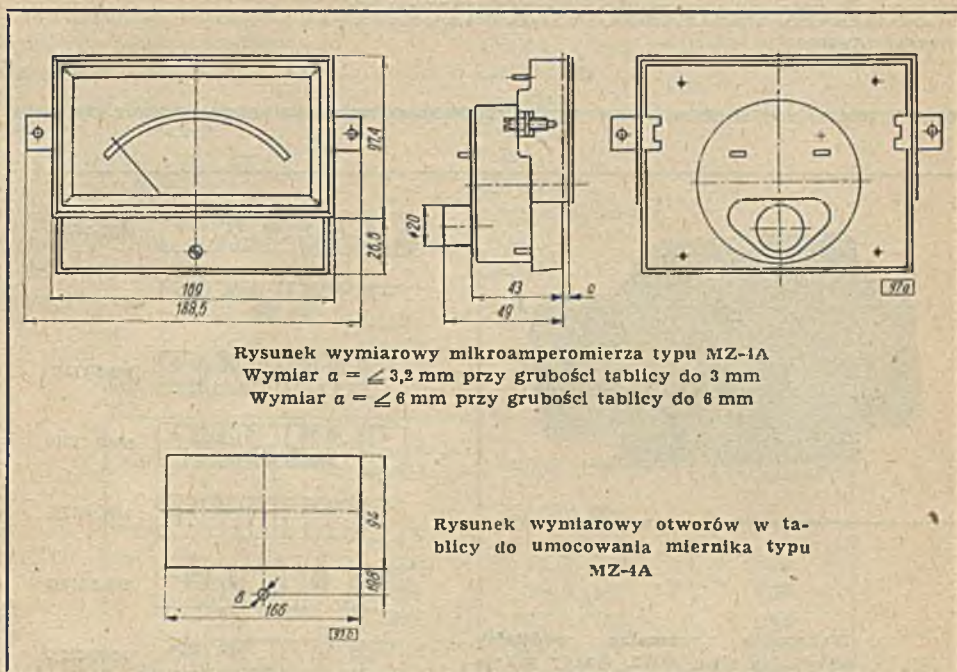
- o innych zakresach pomiarowych,
- o podziałce wykonanej w sposób specjalny, określony przez zamawiającego (oznaczonej lub ocyfrowanej),
- przystosowane do pracy w pozycji poziomej lub pochylej,
- z osłonami w kolorze jasnoszarym lub ciemnoszarym,
- z ramką mocującą pokrytą tylko powłoką lakierową podkładową, bez powłoki powierzchniowej (dotyczy typu MZ-4A).



Rysunek wymiarowy mikroamperomierzy typów MK-4A i MP-4A



Rysunek wymiarowy otworów w tablicy do umocowania miernika typu MK-4A lub MP-4A



ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mikroamperomierze spełniają wymagania określone w normie ZN-70/MPM/MERA/ERA-015.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

Przy zamawianiu mierników należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy, numer katalogowy, rodzaj tablicy, do której miernik będzie wmontowany (w wypadku tablicy stalowej oraz tablicy do miernika zatablicowego należy podać grubość tablicy).

Uwaga. W wypadku braku wyjaśnienia dotyczącego materiału tablicy dostarcza się miernik przystosowany do pracy w tablicy z materiału niemagnetycznego.

Przykład określenia w zamówieniu

Mikroamperomierz MZ-4A, KTM 931-106, 0...15 μ A, P-86-07, do pracy w tablicy stalowej $\neq 6$ mm.

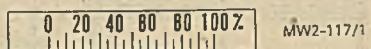
PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
 im. Janka Krasickiego, Warszawa

WSKAŹNIK MAGNETOELEKTRYCZNY TYP MW2



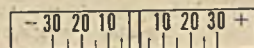
Wykonania normalne podziałek wskaźnika typu MW2. Każdy zakres pomiarów może być wykonany z powyższymi podziałkami



MW2-117/1



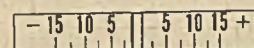
MW2-117/2



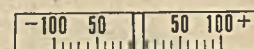
MW2-117/3



MW2-117/4



MW2-117/5



MW2-117/6



MW2-117/7



MW2-117/8

kolor zielony

kolor czerwony

99

ZASTOSOWANIE

Wskaźnik jest przeznaczony do mierzenia prądów i napięć stałych. Może być stosowany jako wskaźnik dostrojenia w odbiorniku radiowym lub magnetofonie.

BUDOWA

Wskaźnik ma ustrój pomiarowy magnetoelektryczny o ruchomej cewce i magnesie rdzeniowym.

Obudowę wykonano z przezroczystego tworzywa termoplastycznego. Wygląd i sposób odcyfrowania podziałek przedstawiono na rysunku. Grot wskazówki w normalnym wykonaniu jest w kolorze pomarańczowym.

DANE TECHNICZNE

Tolerancja prądu pełnego odchylenia
wskazówki

$\pm 15\%$ górnej granicy zakresu pomiarowego
lub sumy wartości bezwzględnych granic
zakresu pomiarowego

Niepowracanie wskazówki na zero	+3% łuku podziałki
Położenie punktu zerowego	z lewej strony podziałki lub pośrodku
Czas uspokojenia wskazówki	ok. 250 ms
Pozycja pracy	dowolna
Temperatura pracy	20...25°C
Zakres temperatury pracy	-20...+60°C
Wytrzymałość na udary	500 m/s ²
Wytrzymałość na wibracje	±0,25 mm, 50 Hz
Stopień ochrony obudowy (według normy PN-63/M-08106)	IP-40
Masa	50 g

Amperomierze

Zakres pomiarowy μA, mA	Rezystancja wewnętrzna * Ω	Zakres pomiarowy μA, mA	Rezystancja wewnętrzna * Ω
0...100 μA	2400	50...0...50 μA	2700
0...150	2000	100...0...100	2200
0...250	700	150...0...150	680
0...400	850	200...0...200	850
0...600	570	250...0...250	810
0...1 mA	340	400...0...400	500
0...1,5	82	600...0...600	340
0...2,5	50	1...0...1 mA	74
0...4	16	1,5...0...1,5	50
0...6	11	2,5...0...2,5	15
0...10	6,3	4...0...4	5
0...15	2,1	6...0...6	7

* Tolerancja rezystancji ±20%

Woltomierze

Zakres pomiarowy mV	Prąd pobierany mA
0...100	8,3
60...0...60	7,5
100...0...100	2,5

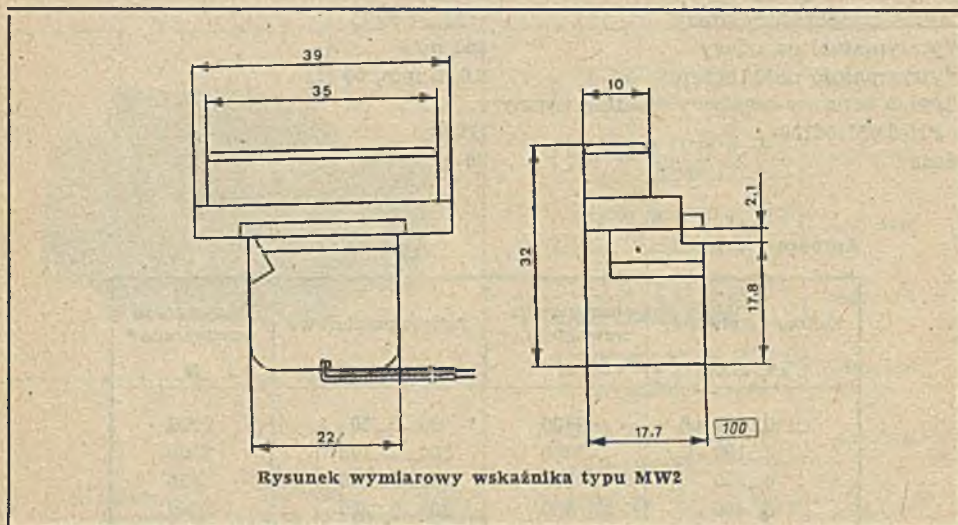
WYKONANIA SPECJALNE

Na zamówienie specjalne mogą być wykonane mierniki:

- o podziałce wykonanej w sposób specjalny, określony przez zamawiającego,
- o grocie wskazówki wykonanym w dowolnym kolorze.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Wskaźnik spełnia wymagania określone w normie PN-70/E-06501.

**SPOSÓB ZAMAWIANIA**

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, sposób wykonania podziałki oraz zakres wskazań.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

WSKAŹNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE MISKOP TYPY P20*, P-35 GK, U-36 BS, U-60 B

ZASTOSOWANIE

Wskaźniki znajdują szerokie zastosowanie w odbiornikach radiofonicznych i telewizyjnych jako wskaźniki do strojenia i częstotliwości, w magnetofonach i wzmacniaczach — jako wskaźniki wysterowania.

W aparatach o zasilaniu bateryjnym są stosowane najmniejsze wskaźniki odmiany P-20 do kontrolowania napięcia baterii. W wielu urządzeniach wskaźniki są stosowane jako wskaźniki pomocnicze, na przykład jako wskaźniki zerowe, do wzorcowania układu, do sprawdzania i regulacji stanu równowagi itp. Mogą być stosowane w sprzęcie powszechnego użytku i profesjonalnym.

BUDOWA

Konstrukcja wskaźnika jest prosta, przez co uzyskano korzystny kompromis pomiędzy wymiarami wskaźnika a jego właściwościami technicznymi. Odnacza się on również dokładnością wykonania, co stwarza warunki dużej niezawodności działania. Zależnie od kształtu aparatu, do którego wskaźnik jest przeznaczony, i miejsca, w którym ma być wbudowany, wskaźnik jest profilowy lub płaski. Oba te rodzaje mogą być wmontowane w płytę poziomą, pionową lub pod kątem.

Podziałka wskaźnika może być w szerokim zakresie dostosowana do wyglądu aparatu zarówno pod względem rysunku łuków, kresek i innych oznaczeń, jak i pod względem kolorów tła i znaków. Podziałka i napisy mogą być ciemne na jasnym tle lub jasne na ciemnym tle; mogą być wydrukowane w jednym, dwóch lub trzech kolorach.

Obudowa jest wykonana z tworzywa termoplastycznego. Przezroczystą osłonę pokryto od wewnątrz substancją antystatyczną w celu szybkiego odprowadzania ładunków elektrycznych powstających przy pocieraniu osłony wskaźnika.

Ustrój pomiarowy wskaźnika jest magnetoelektryczny o magnesie rdzeniowym. Cylindryczny magnes nie ma nabiegunków, co powoduje niejednostajny, zbliżony do sinusoidalnego, rozkład indukcji magnetycznej w szczelinie i umożliwia różne kształtowanie charakterystyki podziałki. Jarzmo zamykające na zewnątrz strumień magnetyczny jest wykonane z blachy magnetycznie miękkiej i stanowi jednocześnie ekran, skutecznie zmniejszający wpływ zewnętrznego pola magnetycznego. Podziałki o typowych charakterystykach przedstawiono na rysunku.

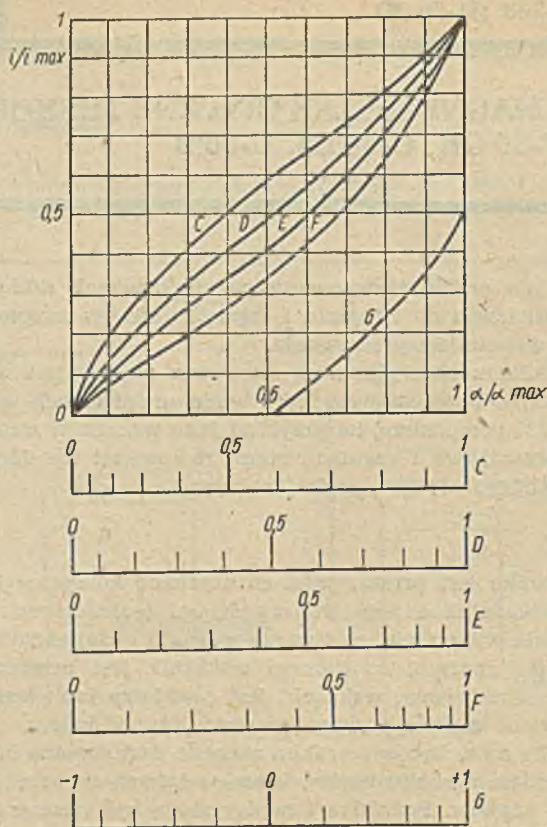
Wskaźnik w normalnym wykonaniu ma charakterystykę według krzywej D, najbardziej zbliżoną do prostej. Krzywa C daje podziałkę zagęszczoną na początku. Krzywe E i F dają natomiast podziałki zagęszczone na końcu, przy czym występuje pogorszenie wykorzystania strumienia magnetycznego i zmniejszenie czułości wskaźnika.

Wskaźnik o podziałce dwustronnej (z zerem pośrodku) ma charakterystykę symetryczną według krzywej G. Rezystancja wewnętrzna wskaźnika zależy od jego prądu znamionowego I_n ; w wypadku normalnego wykonania wartości rezystancji wynoszą:

I_n	100*	150*	200	250	250	400	500	600	1000 μ A
R	1750	1750	1750	1200	850	480	480	250	Ω

Tolerancja rezystancji wynosi $\pm 20\%$.

* po uzgodnieniu



Charakterystyki podziałki i typowe podziałki wskaźników Miskop

DANE TECHNICZNE

Błąd wskazań

- w końcowym punkcie podziałki (I_{max}) $\pm 20\%$
- w zakresie od połowy prądu znamionowego do końca podziałki może być ustalony w określonym punkcie podziałki prąd wzorcowania, przy którym błąd wskazań jest zmniejszony do ± 10 lub $\pm 5\%$ prądu znamionowego

Wpływ ustawienia

- zmiana odchylenia wskazówki przy przechyleniu wskaźnika z pozycji pionowej w pozycję poziomą (lub odwrotnie) $\pm 0,7$ mm

Wpływ temperatury otoczenia

- błąd dodatkowy spowodowany zmianą temperatury o $\pm 10^{\circ}\text{C}$ $\pm 1\%$

- Wpływ zewnętrznego pola magnetycznego o natężeniu 400 A/m $\pm 1\%$

Przeciążalność

wskaźnik wytrzymuje dziesięć krótkotrwałych przeciążeń prądów $10 \times I_n$, jak również trwały prąd I_n w czasie 10 h

Odporność na drgania i wstrząsy

— drgania sinusoidalne o częstotliwości 50 Hz i amplitudzie 0,25 mm kolejno w trzech prostopadłych do siebie kierunkach po 20 min

— wstrząsy udarowe o maksymalnym przyspieszeniu 150 m/s^2 kolejno w trzech prostopadłych do siebie kierunkach po pięć uderzeń

Właściwości dynamiczne typowego wskaźnika

$I_{max} = 400 \mu\text{A}$ (charakterystyka podziałki D), czas odpowiedzi * $\leq 0,3 \text{ s}$, a przetlot ** $\leq 10\%$

Wymiary i masa

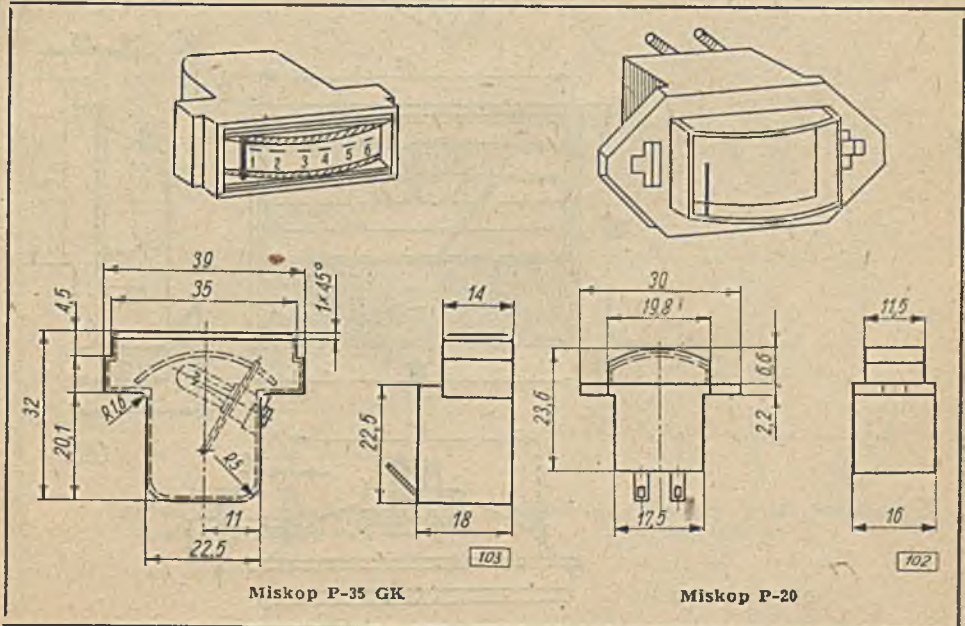
Masa

P-20	8 g
P-35 GK	11 g
P-36 BS	17 g
U-60 B	22 g

* czas odpowiedzi, jest to czas od chwili zmiany prądu do chwili kiedy wskazówka przekroczy po raz pierwszy kreskę odpowiadającą odchyleniu ustalonemu

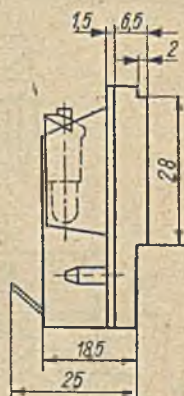
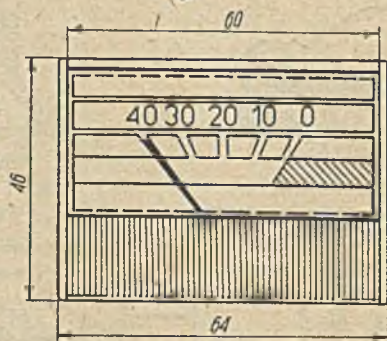
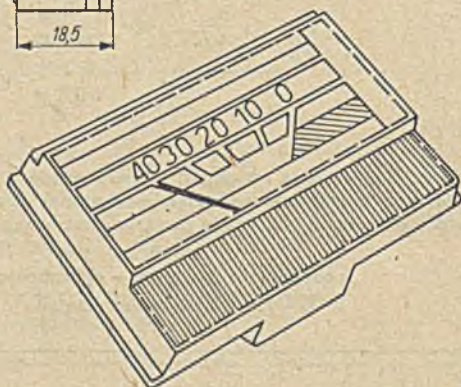
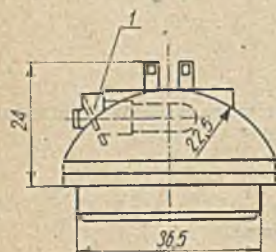
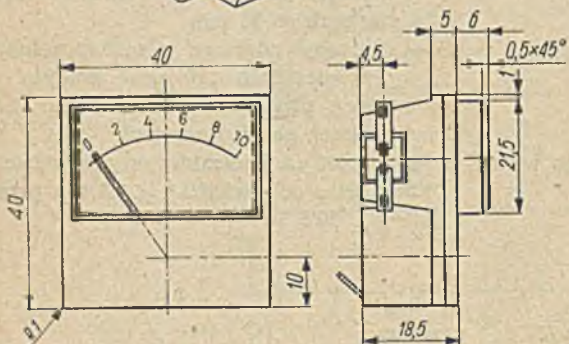
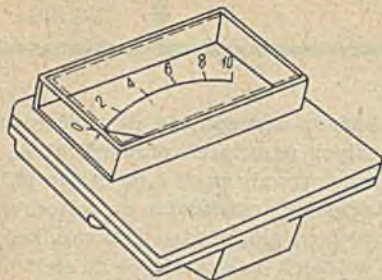
** tłumienie, które określa się wartością przetlotu, jest stosunkiem:

$$\frac{\text{odchylenie pierwsze} - \text{odchylenie ustalone}}{\text{odchylenie ustalone}}$$

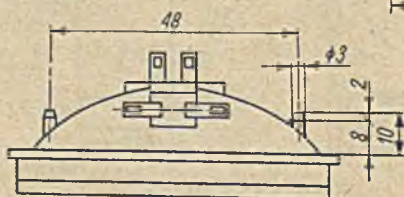


Miskop U-36 BS

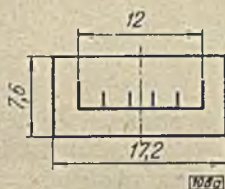
1 — lampka może być z lewej lub z prawej strony



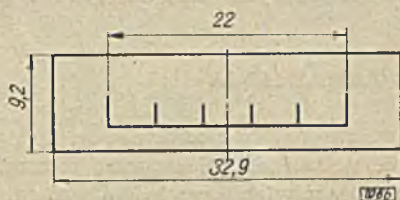
705



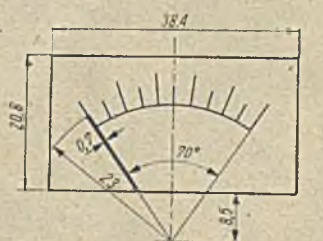
Miskop U-60 B



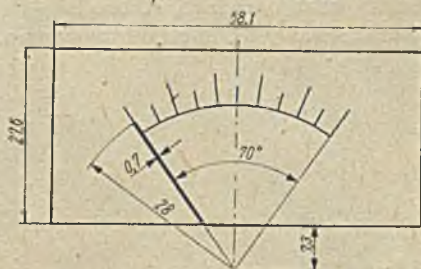
Podstawowe wymiary skal wskaźnika Miskop P-20



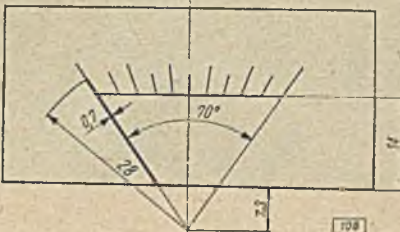
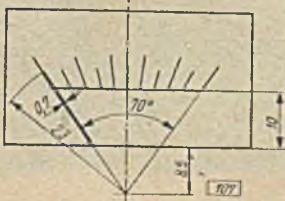
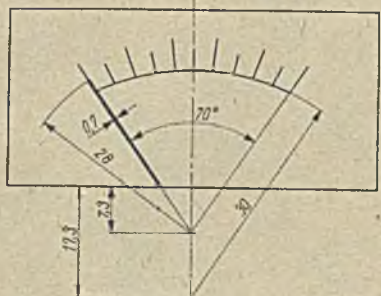
Podstawowe wymiary skal wskaźnika Miskop P-35 GK



Podstawowe wymiary skal wskaźnika Miskop U-36 BS



Podstawowe wymiary skal wskaźnika Miskop U-60 B



ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Wskaźnik spełnia wymagania określone w normie ZN-78/MERA-007/046.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

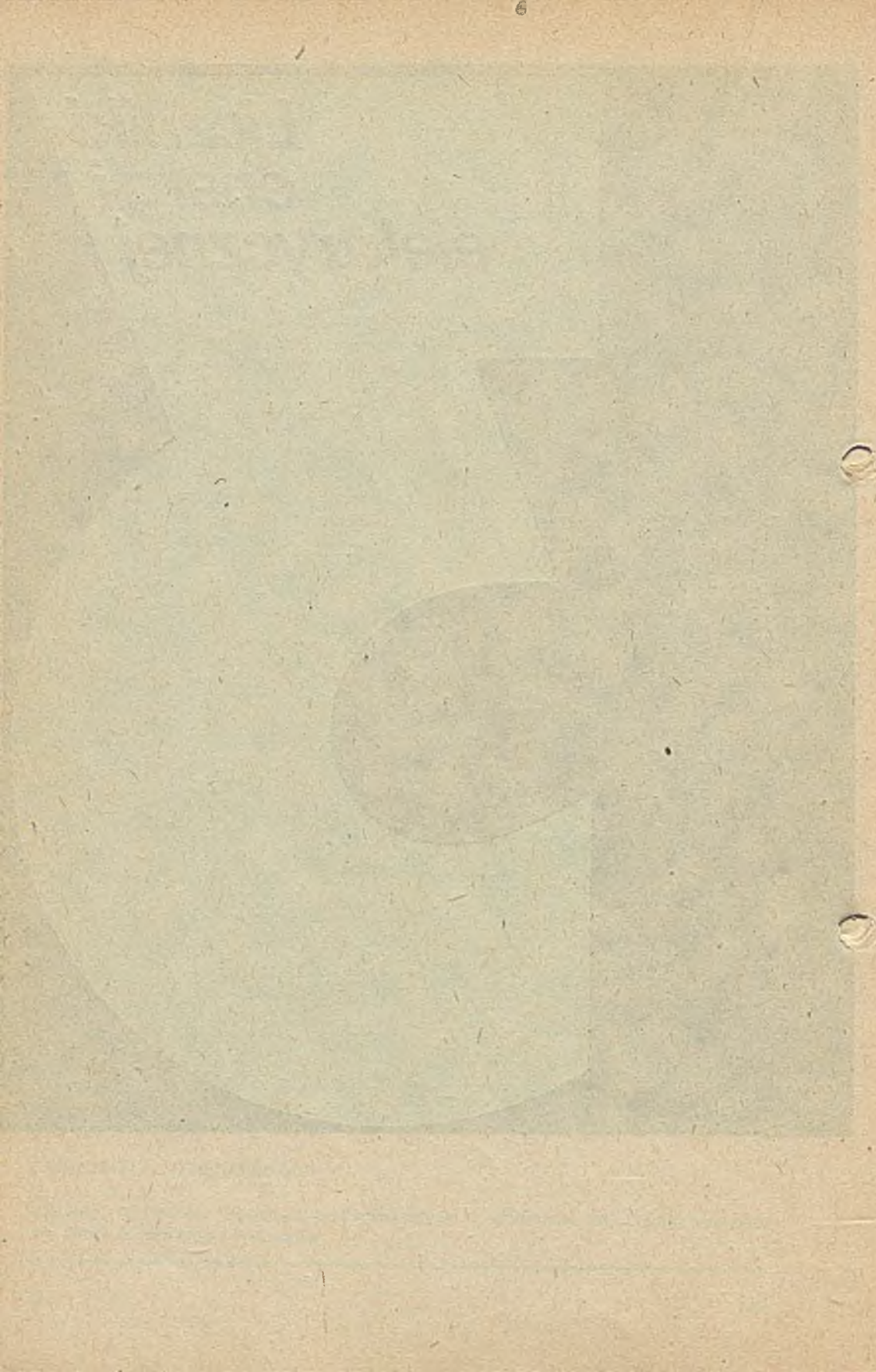
W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM, pozycję normalnej pracy, zerowe ustawienie wskazówki, płaszczyznę montażu wskaźnika (pionowa, pozioma czy pochyla; podać nachylenia względem poziomu), napięcie żarówki oświetlającej, rysunek oraz kolory podziałki i wskazówki, prąd znamionowy, tabelę zależności prądu od wartości podanej na podziałce, jeżeli prąd nie jest proporcjonalny do tej wartości. Na przykład w wypadku wskaźnika częstotliwości należy podać wartości prądu odpowiadające poszczególnym kreskom oznaczonym w MHz, prąd wzorcowania i jego tolerancję, jeśli jest to potrzebne z punktu widzenia użytkownika, dodatkowe wymagania, jak np. właściwości dynamiczne, rezystancję wyjściową układu, pożądany termin dostawy oraz nazwisko, stanowisko i numer telefonu pracownika, z którym można uzgodnić sprawy techniczne zamówienia.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa

*Liczniki
energii
elektrycznej*





LICZNIK KILOWATOGODZIN PRĄDU JEDNOFAZOWEGO TYP A52

ZASTOSOWANIE

Licznik służy do zliczania czynnej energii elektrycznej pobranej z jednofazowej sieci prądu przemiennego i jest przystosowany do pracy w klimacie umiarkowanym i tropikalnym.

BUDOWA

Licznik może być wykonywany w obudowie metalowej (z blachy stalowej), w obudowie bakelitowej lub z podstawą metalową w osłonie szklanej. W osłonie znajduje się okienko pozwalające na obserwację ruchu wirnika i odczytanie wskazań z liczydła. W dolnej części obudowy znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego, zawierająca zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej.

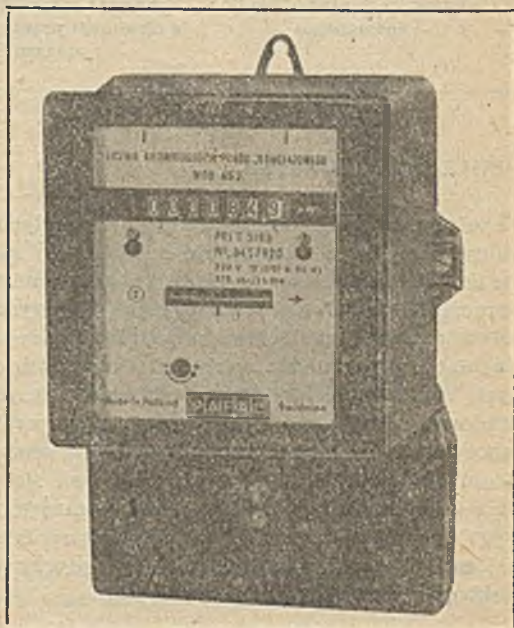
Skrzynka zaciskowa jest przykryta oddzielną osłoną przystosowaną do plombowania.

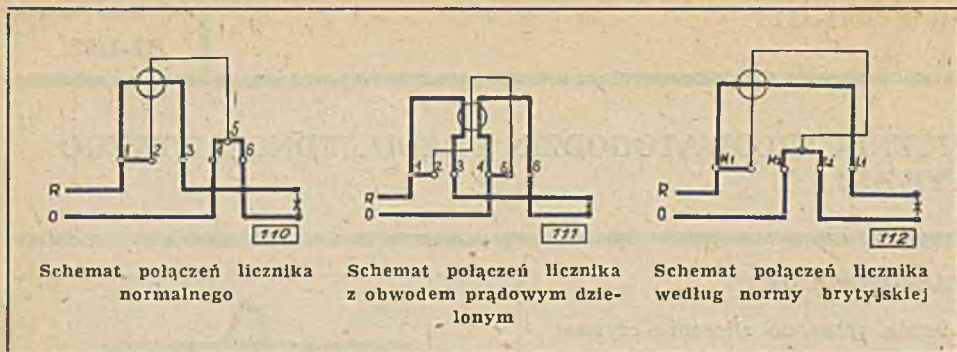
Obudowa licznika również jest przystosowana do plombowania. Wewnątrz obudowy znajduje się rama nośna licznika, do której są przymocowane wszystkie części główne. Ustrój pomiarowy licznika składa się z magnetowodów elektromagnesów napięciowego i prądowego, z cewkami napięciową i prądową. W szczelinie powietrznej magnetowodów tych elektromagnesów i dwustrumieniowego magnesu trwałego przesuwa się tarcza wirnika osadzonego w łożyskach.

Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru, pomiędzy którymi jest umieszczona kulka stalowa. Łożysko górne stanowi iglica z twardej stali, współpracująca z prowadnicą wirnika wykonaną z tworzywa termoplastycznego. Zastosowane łożysko dolne dwupanewkowe zwiększa trwałość i niezawodność licznika, daje dużą stabilność wskazań i zapewnia minimalne tarcie.

Na obwodzie tarczy wirnika nacięto 400 ząbków (znaków), umożliwiających stroboskopowe wzorcowanie licznika. Ponadto na tarczy wirnika jest umieszczony znak pozwalający liczyć jego obroty oraz podziałka kątowna umożliwiająca bezpośrednie odczytanie błędu kątownego licznika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną. Wirnik licznika jest zazębiony z siedmiobębnowym (siedmiocyfrowym) liczydłem zliczającym jego obroty i wskazującym pobraną energię. Zastosowanie liczydła siedmiobębnowego pozwala na znaczne zwiększenie pojemności, co umożliwia wydłużenie okresu międzyodczytowego.

Cewki napięciowa i prądowa mają wzmocnioną izolację, co umożliwia spełnienie wymagań normy TGL w zakresie odporności na wytrzymałość udarową.



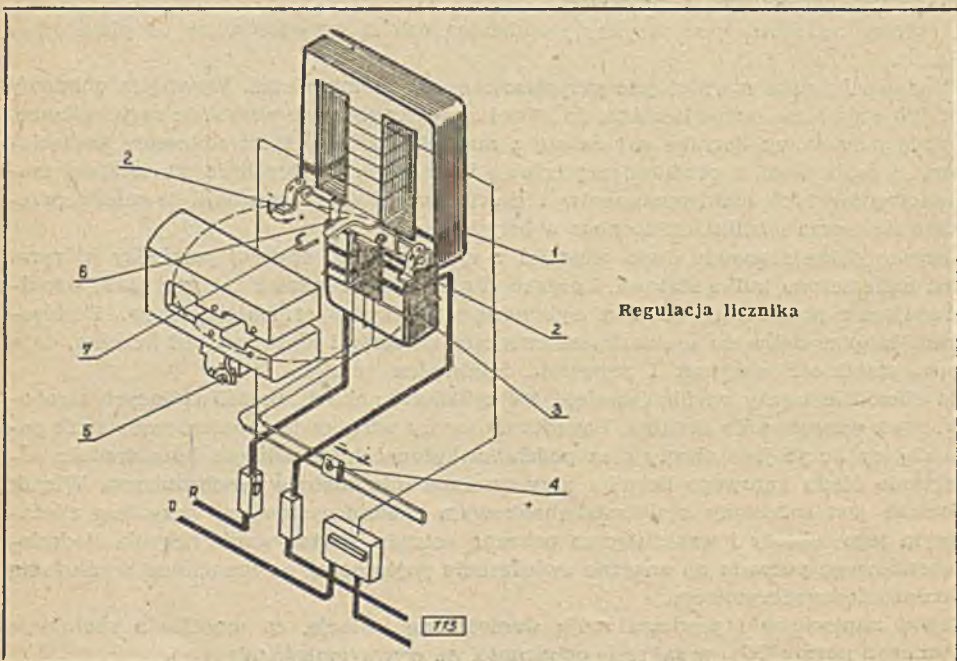


REGULACJE LICZNIKA

Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się przez przecinanie miedzianych zwojów i znajdujących się na bocznych ramionach magnetowodu elektromagnesu napięciowego (regulacja zgrubna) i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych 2 przymocowanych również do magnetowodu elektromagnesu napięciowego (regulacja precyzyjna).

Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przecinanie miedzianych ramek obciążających — 3 umocowanych na magnetowodzie elektromagnesu prądowego (regulacja zgrubna) i przez przesuwanie zwory 4 po szynie regulacyjnej umocowanej na ramie licznika (regulacja precyzyjna).

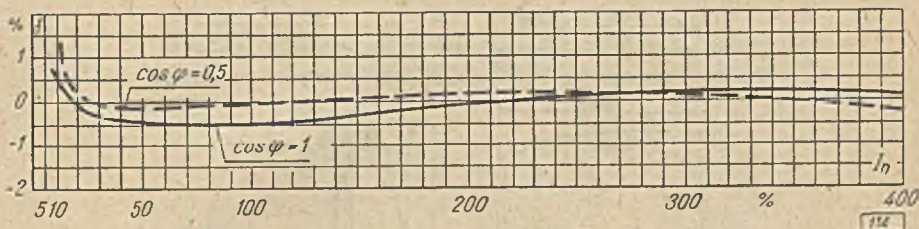
Regulacja momentu hamującego odbywa się przez pokręcenie wkrętu regulacyjnego 5 przesuwanego magnes stały (hamujący). Eliminacja biegu jałowego napięciowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 6 znajdującego się przy elektromagnesie napięciowym.



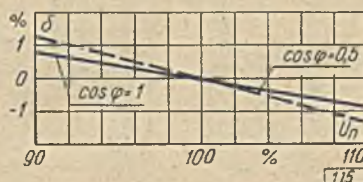
DANE TECHNICZNE

Napięcie znamionowe	110, 115, 120, 127, 220, 230, 240 V
Prąd znamionowy	5, 10, 15 lub 20 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Przebieżalność licznika (w procentach mocy znamionowej)	400%
Moc pobierana przez elektromagnes napięciowy	ok. 1,4 W
prądowy	ok. 0,5 V·A
Rozruch (w procentach mocy znamionowej)	0,5%
Bieg jałowy napięciowy nie występuje w zakresie napięcia znamionowego	80...110%
Prędkość obrotowa znamionowa wirnika	12...16 obr/min
Moment obrotowy przy mocy znamionowej	ok. 0,4 mN·m
Współczynnik wpływu temperatury	0,1%/1°C
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2000 V
Wytrzymałość udarowa izolacji	8 kV przy 1,2/50 μs badana według TGL
Masa	
wirnika	ok. 25 g
licznika w osłonie metalowej	ok. 1,7 kg
licznika w osłonie szklanej	ok. 1,9 kg
licznika w osłonie bakelitowej	ok. 1,6 kg

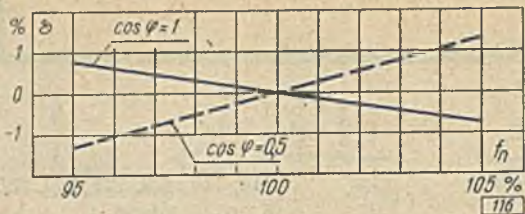
U w a g a. Na specjalne zamówienie, po uzgodnieniu z producentem, liczniki mogą być wykonane z przebieżalnością do 500% oraz innymi danymi znamionowymi, jak również zgodnie z innymi normami.



Krzywe błędów licznika w zależności od zmian obciążenia



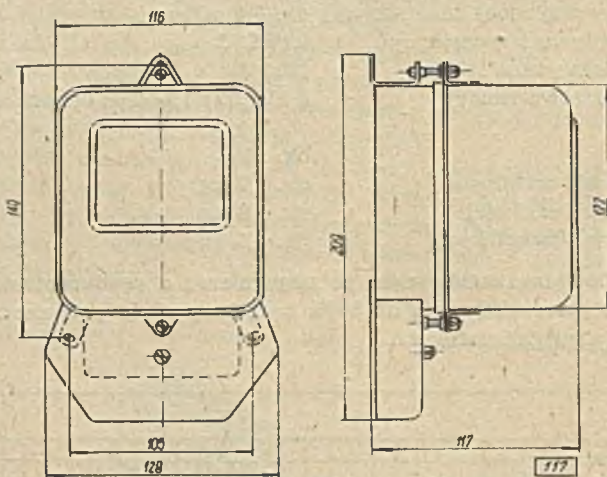
Krzywe błędów licznika w zależności od zmian napięcia



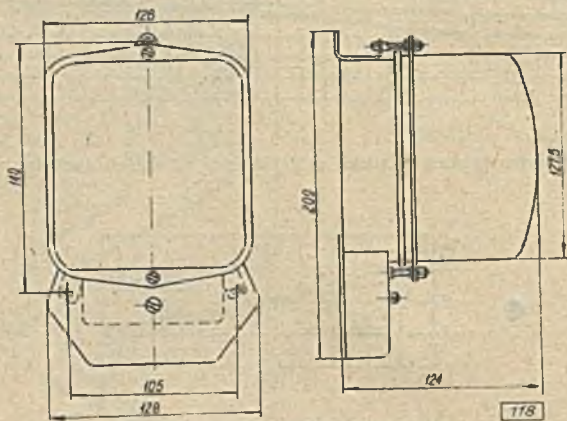
Krzywe błędów licznika w zależności od zmian częstotliwości

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

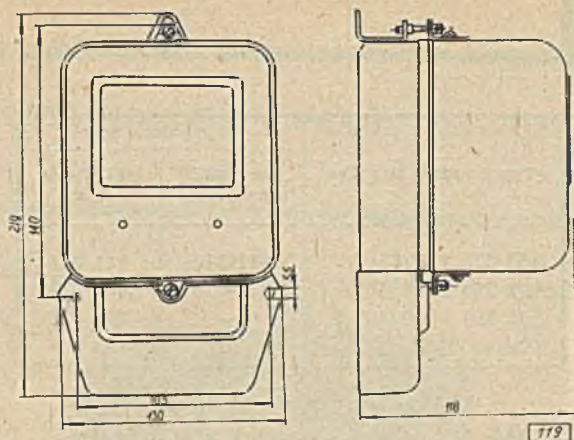
Licznik spełnia wymagania określone w normach: PN/E-06504, TGL, VDE, IEC i BS.



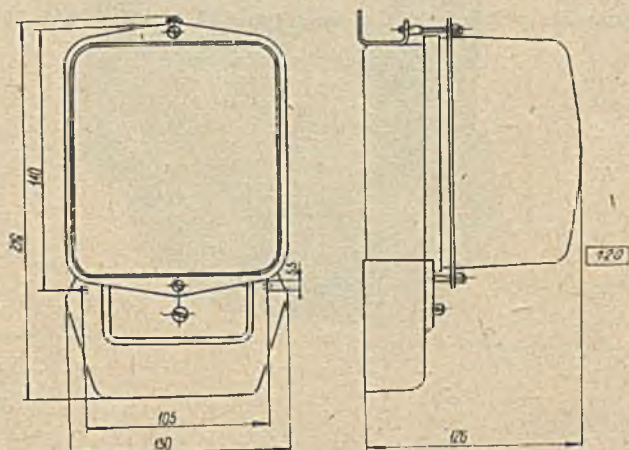
Wymiary zewnętrzne licznika typu A52 w osłonie metalowej



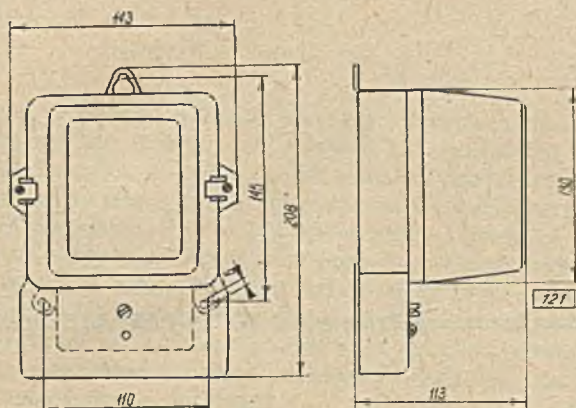
Wymiary zewnętrzne licznika typu A52 w osłonie szklanej



Wymiary zewnętrzne licznika typu A52 w osłonie metalowej według normy brytyjskiej



Wymiary zewnętrzne licznika typu A52 w osłonie szklanej według normy brytyjskiej



Wymiary zewnętrzne licznika typu A52 w osłonie bakelitowej

Typ i rodzaj licznika	KTM liczników	
	nle legallizowanych	legallizowanych
A52 220 V 5 (20) A	011-314	011-327
A52 220 V 10 (40) A	011-610	011-622
A52 220 V 10 (40) A według TGL	—	011-635

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę licznika, typ, napięcie, prąd oraz częstotliwość znamionową, np.:
licznik kilowatogodzin prądu jednofazowego typ A52, 220 V, 5/20/A, 50 Hz.

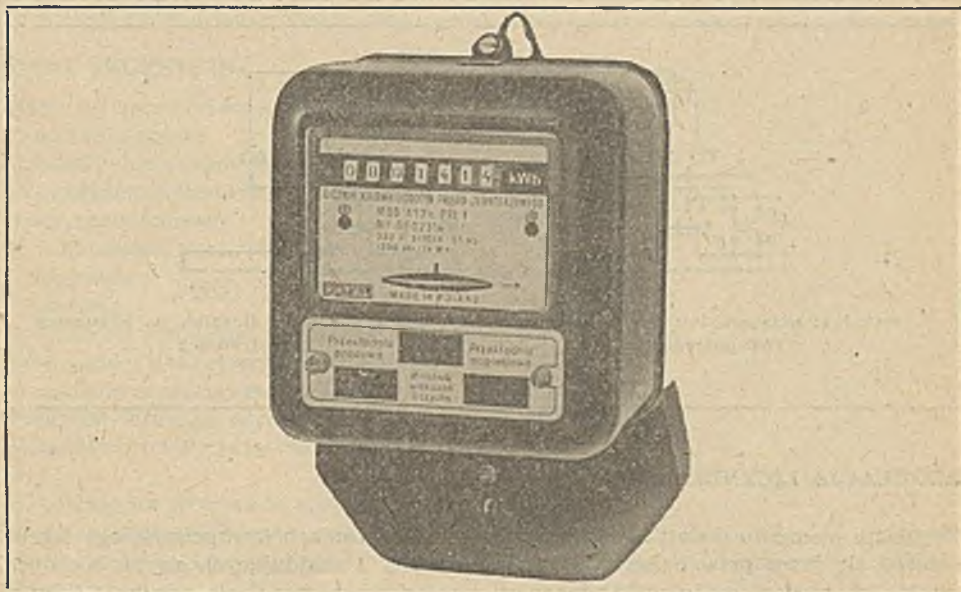
PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

LICZNIK KILOWATOGODZIN PRĄDU JEDNOFAZOWEGO TYP A52a



ZASTOSOWANIE

Licznik służy do półpośredniego lub pośredniego zliczania czynnej energii elektrycznej pobranej z jednofazowej sieci prądu przemiennego.

BUDOWA

Obudowa licznika jest wykonana z blachy stalowej i przystosowana do plombowania. W osłonie znajduje się okienko pozwalające na obserwację ruchu wirnika i odczytanie wskazań liczydła. W dolnej części obudowy znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego, zawierająca zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej. Skrzynka zaciskowa jest przykryta oddzielną osłoną przystosowaną do plombowania. Wewnątrz obudowy znajduje się rama nośna licznika, do której są przymocowane wszystkie części główne. Ustrój pomiarowy licznika składa się z elektromagnesów napięciowego i prądowego, z cewkami napięciową i prądową. W szczelinie powietrznej magnetowodów tych elektromagnesów i dwustrumieniowego magnesu trwałego przesuwają się tarcza wirnika osadzonego w łożyskach.

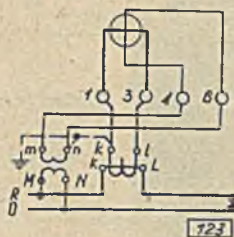
Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru, pomiędzy którymi jest umieszczona stalowa kulka. Łożysko górne stanowi iglica z twardej stali współpracująca z prowadnicą wirnika. Zastosowanie łożyska dolnego dwupanewkowego

zwiększa trwałość i niezawodność licznika oraz zapewnia dużą stabilność wskazań i minimalne tarcie.

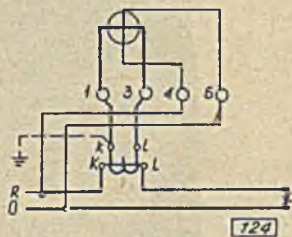
Na obwodzie tarczy wirnika nacięto 400 zębów (znaków), umożliwiających stroboskopowe wzorcowanie licznika. Ponadto na tarczy wirnika jest umieszczony znak pozwalający liczyć jego obroty oraz podziałka kątowna umożliwiająca bezpośrednie odczytanie błędu kątownego licznika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną.

Wirnik licznika jest zazębiony z siedmiobębnowym siedmiocyfrowym liczydłem zliczającym jego obroty i wskazującym pobraną energię.

Cewki napięciowa i prądowa mają wzmocnioną izolację, co umożliwia spełnienie wymagań normy TGL w zakresie odporności na wytrzymałość udarową.



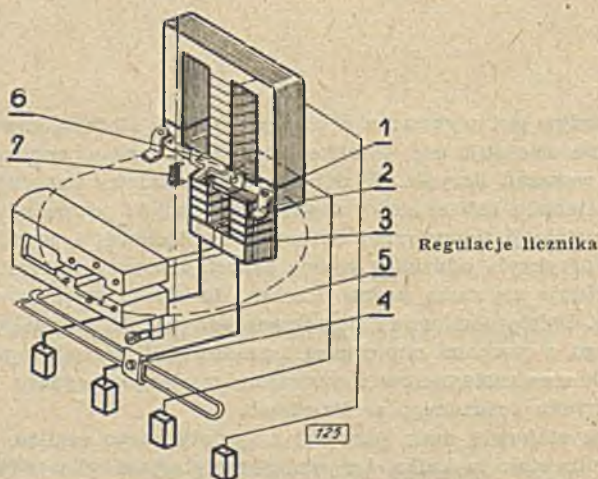
Schemat połączeń licznika do pomiarów pośrednich



Schemat połączeń licznika do pomiarów półpośrednich

REGULACJA LICZNIKA

Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się przez przecinanie miedzianych zwojów 1 znajdujących się na bocznych ramionach magnetowodu elektromagnesu napięciowego (regulacja zgrubna) i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych 2 przymocowanych również do magnetowodu elektromagnesu napięciowego (regulacja precyzyjna). Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przecinanie miedzianych ramek obciążających 3 umocowanych na magnetowodzie elektromagnesu prądowego (regulacja zgrubna)



i przez przesuwanie zwory 4 po szynie regulacyjnej przymocowanej na ramie licznika (regulacja precyzyjna).

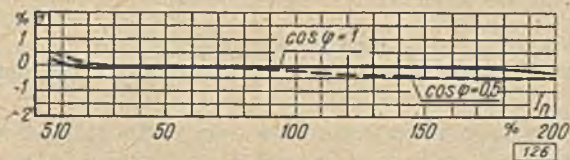
Regulacja momentu hamującego odbywa się przez pokręcenie wkrętu regulacyjnego 5, przesuwającego magnes trwały (hamujący). Eliminacja napięciowego biegu jałowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 6 znajdującego się przy elektromagnesie napięciowym.

DANE TECHNICZNE

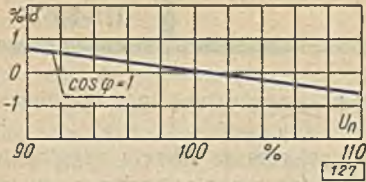
Napięcie znamionowe	110 lub 220 V
Prąd znamionowy	1,5 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Przebieżalność licznika (w procentach mocy znamionowej)	200%
Moc pobierana przez elektromagnes	
napięciowy	ok. 1,4 W
prądowy	ok. 1,5 V·A
Rozruch (w procentach mocy znamionowej)	0,5%
Bieg jałowy napięciowy nie występuje w zakresie napięcia znamionowego	80...110%
Prędkość obrotowa wirnika	12...38 obr/min
Moment obrotowy przy mocy znamionowej	ok. 0,4 mN·m
Współczynnik wpływu temperatury	0,1%/1°C
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV
Wytrzymałość udarowa izolacji	6 kV przy 1,2/50 μs badana według TGL
Masa	
wirnika	ok. 25 g
licznika w osłonie metalowej	ok. 1,7 kg

U w a g a. Na specjalne zamówienie, po uzgodnieniu z producentem liczniki mogą być wykonane z innymi danymi znamionowymi, jak również według wymagań innych norm.

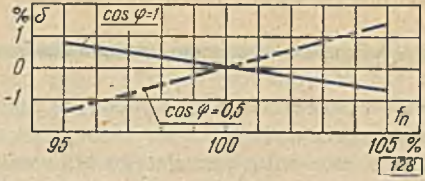
Typ i rodzaj licznika	KTM liczników	
	nie legallizowanych	legallizowanych
A52a 220 V 1 (2) A	021-119	021-121
A52a 220 V 5 (10) A	021-210	021-223



Krzywe błędów licznika w zależności od zmian obciążenia



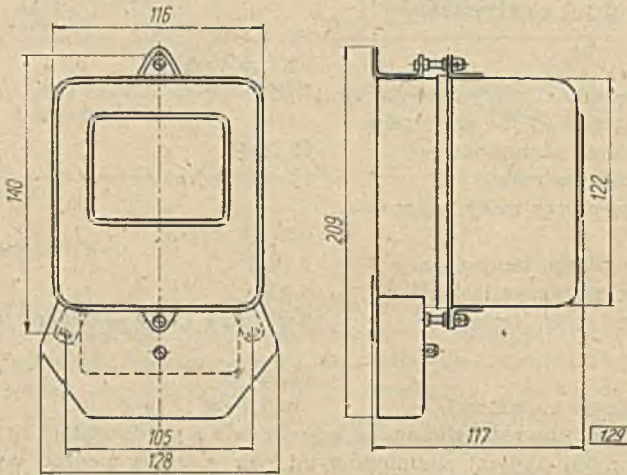
Krzywa błędów licznika w zależności od zmian napięcia



Krzywe błędów licznika w zależności od zmian częstotliwości

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Licznik spełnia wymagania określone w normach: PN-74/E-06504, TGL, VDE, IEC.



Rysunek wymiarowy licznika typu A52a

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę i typ wyrobu, napięcie, prąd oraz częstotliwość znamionową, np.:

licznik kilowatogodzin prądu jednofazowego A52a, 220 V, 1/2 A, 50 Hz.

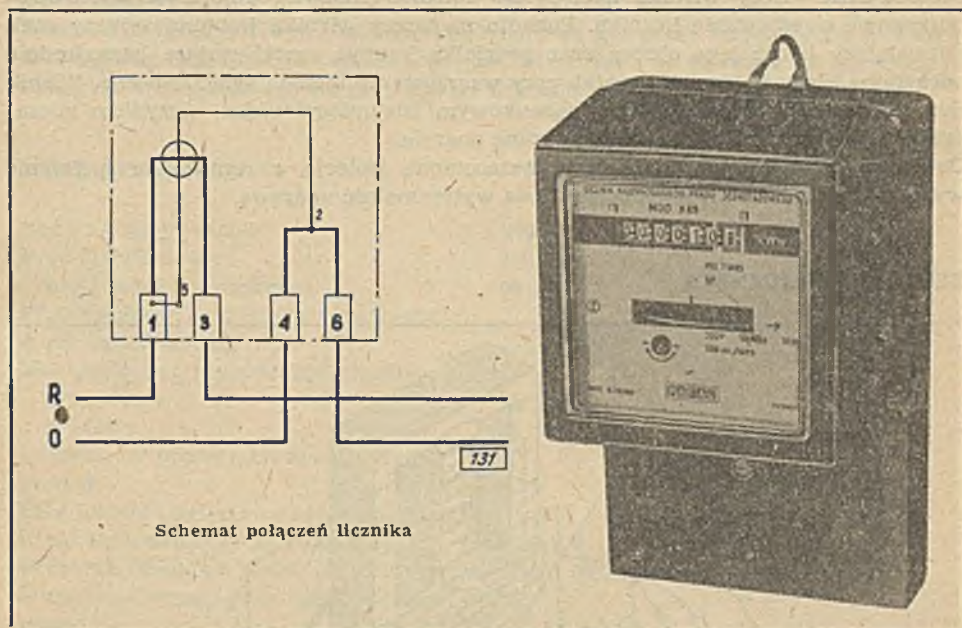
PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

LICZNIK KILOWATOGODZIN PRĄDU JEDNOFAZOWEGO TYP A65



ZASTOSOWANIE

Licznik służy do zliczania czynnej energii elektrycznej pobranej z jednofazowej sieci prądu przemiennego.

BUDOWA

Licznik ma obudowę bakelitową lub metalową. W osłonie znajduje się okienko umożliwiające obserwację ruchu wirnika i odczytanie wskazań liczydła.

W dolnej części obudowy znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego, zawierająca zaciski umożliwiające przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej. Skrzynka zaciskowa jest przykryta oddzielną osłoną przystosowaną do plombowania.

Obudowa licznika również jest przystosowana do plombowania. Wewnątrz obudowy znajduje się rama nośna licznika, do której są przymocowane wszystkie części główne.

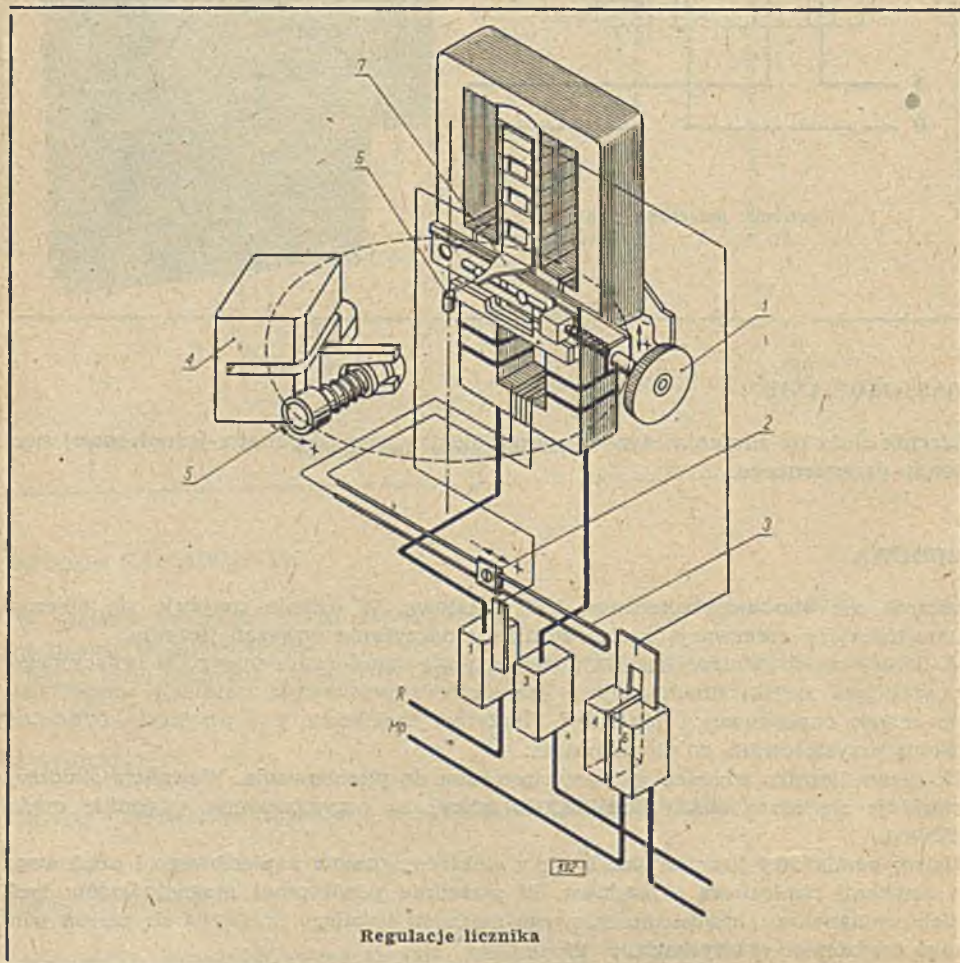
Ustrój pomiarowy licznika składa się z elektromagnesów napięciowego i prądowego z cewkami napięciową i prądową. W szczelinie powietrznej magnetowodów tych elektromagnesów i dwustrumieniowego magnesu trwałego przesuwają się tarcza wirnika osadzonego w łożyskach.

Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru, pomiędzy którymi jest umieszczona stalowa kulka. Łożysko górne stanowi iglica z twardej stali współpracująca z prowadnicą wirnika wykonaną z tworzywa termoplastycznego. Zastosowane łożysko dolne dwupanewkowe zwiększa trwałość i niezawodność licznika, daje dużą stabilność wskazań i zapewnia minimalne tarcie.

Na obwodzie tarczy wirnika nacięto 400 ząbków (znaków), umożliwiających stroboskopowe wzorcowanie licznika. Ponadto na tarczy wirnika jest umieszczony znak pozwalający liczyć jego obroty oraz podziałka kątowna umożliwiająca bezpośrednie odczytanie błędu kątownego licznika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną. Wirnik licznika jest zazębiony z siedmiobębnowym (siedmiocyfrowym) liczydłem zliczającym jego obroty i wskazującym pobraną energię.

Cewki napięciowa i prądowa mają wzmocnioną izolację, co umożliwia spełnienie wymagań norm w zakresie odporności na wytrzymałość udarową.

REGULACJE LICZNIKA



Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się za pomocą śruby mikrometrycznej zakończonej pokrętkiem 1. Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przesuwanie zwory 2 po szynie regulacyjnej 3 umocowanej na ramie licznika. Regulacja momentu hamującego odbywa się przez pokręcenie trzpieniem regulacyjnym 5 przesuwanym magnes trwały (hamujący) 4.

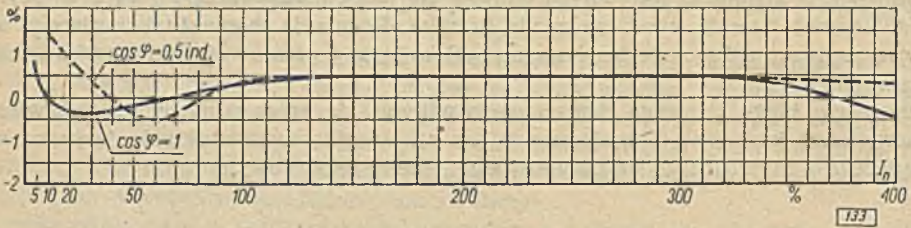
Eliminacja biegu jałowego napięciowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie chorągiewki hamującej 6 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 7 znajdującego się przy elektromagnesie napięciowym.

DANE TECHNICZNE

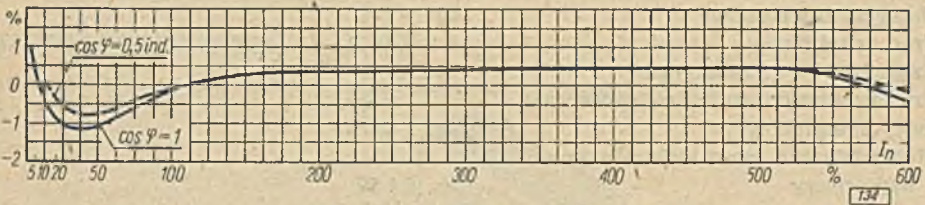
Napięcie znamionowe	220 V
Prąd znamionowy	5 lub 10 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Przeciążalność licznika (w procentach mocy znamionowej)	400 i 600%
Moc pobierana przez elektromagnes napięciowy	ok. 1,4 W
prądowy	ok. 0,3 V·A
Rozruch (w procentach mocy znamionowej)	0,5%
Bieg jałowy napięciowy nie występuje w zakresie napięcia znamionowego	80...110%
Prędkość obrotowa znamionowa wirnika	12...16 obr/min
Moment obrotowy przy mocy znamionowej	ok. 0,4 mN·m
Współczynnik wpływu temperatury przy $\cos \varphi = 1$	0,07%/1°C
przy $\cos \varphi = 0,5$	0,1%/1°C
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV
Wytrzymałość udarowa izolacji	8 kV przy 2/50 μ s badana według TGL
Masa wirnika	ok. 25 g
Masa licznika w osłonie bakelitowej	ok. 1,5 kg

Typ i rodzaj licznika	KTM liczników	
	nie legalizowanych	legalizowanych
A65 5 (20) A	051-317	051-320
A65 10 (40) A	051-612	051-625

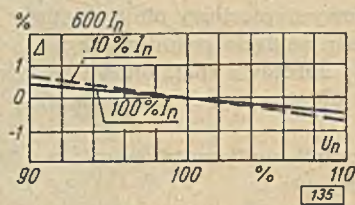
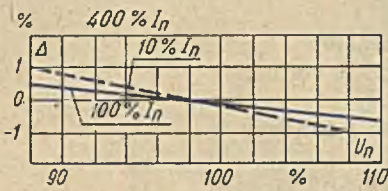
U w a g a. Na specjalne zamówienie, po uzgodnieniu z producentem, liczniki mogą być wykonane na inne dane znamionowe i zgodnie z innymi normami, jak również liczniki typu A65 400% mogą być wykonane z współczynnikiem temperatury 0,05%/1°C przy $\cos \varphi = 1$ i 0,07%/1°C przy $\cos \varphi = 0,5$, co odpowiada licznikom klasy 1 według normy IEC publ. 521.



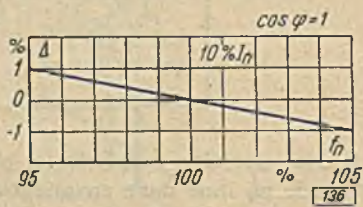
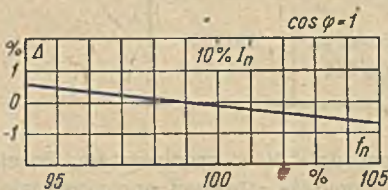
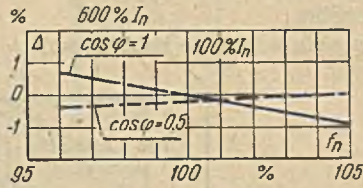
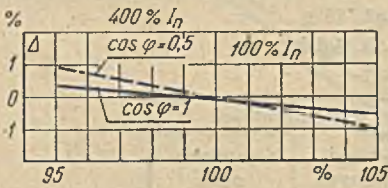
Krzywe błędów licznika w zależności od zmian obciążenia



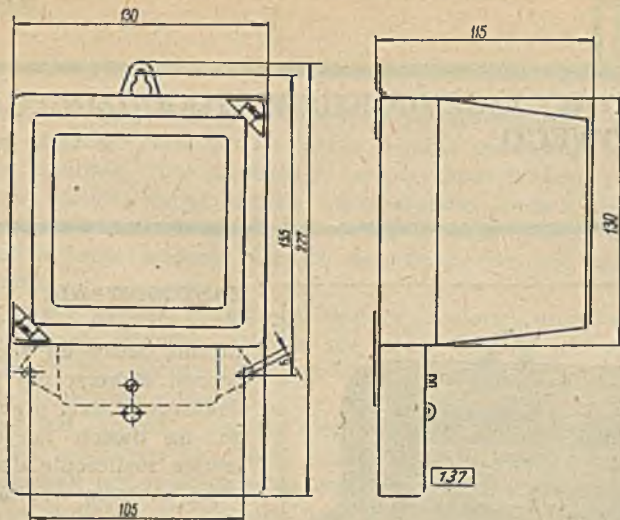
Krzywe błędów licznika w zależności od zmian obciążenia



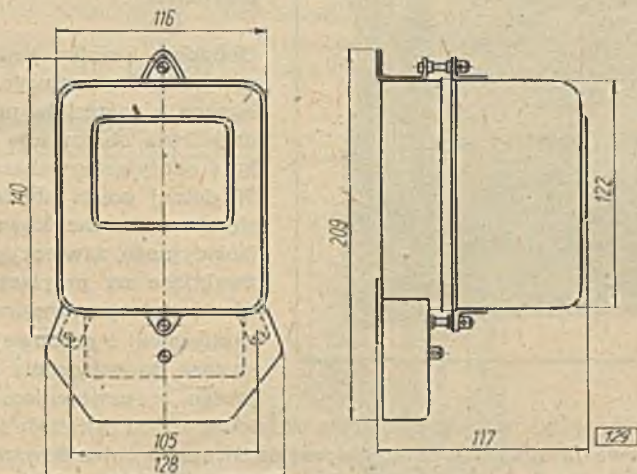
Krzywe błędów licznika w zależności od zmian napięcia



Krzywe błędów licznika w zależności od zmian częstotliwości



Rysunek wymiarowy licznika typu A65 w obudowie bakelitowej



Rysunek wymiarowy licznika A65 w obudowie metalowej

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Licznik spełnia wymagania określone w normach: PN-74/E-06504, TGL, VDE, IEC.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę licznika, typ, napięcie, prąd oraz częstotliwość znamionową, np.:

licznik kilowatogodzin prądu jednofazowego A65, 220 V, 5 (20) A, 50 Hz.

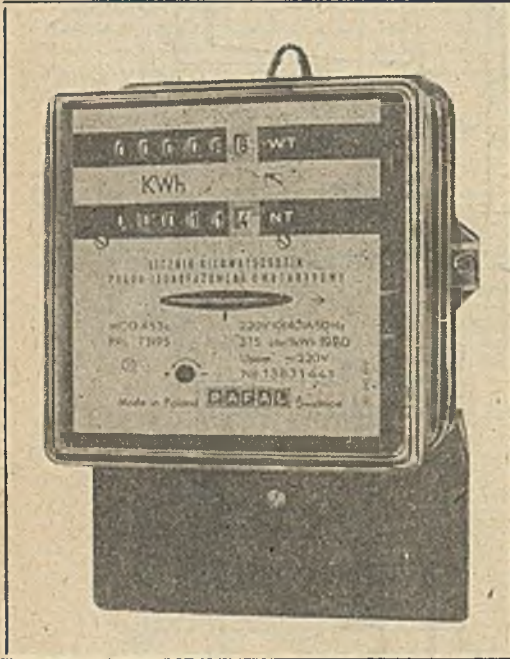
PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

DWUTARYFOWY LICZNIK KILOWATOGODZIN PRĄDU JEDNOFAZOWEGO TYP A53c



ZASTOSOWANIE

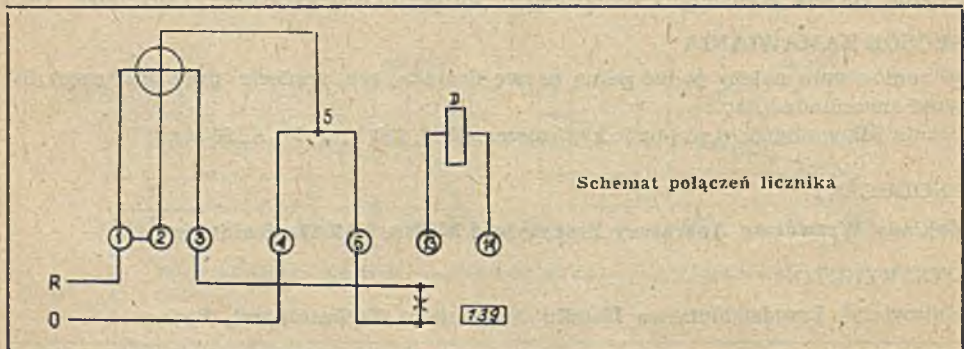
Licznik służy do zliczania czynnej energii elektrycznej pobranej z jednofazowej sieci prądu przemiennego, na dwóch liczydłach, umożliwiając rozliczenie dostawcy energii z jej odbiorcą według dwóch taryf.

BUDOWA

Obudowa licznika jest wykonana z materiału izolacyjnego. Osłona wykonana z materiału przezroczystego umożliwia obserwację ruchu wirnika i odczytanie wskazań z liczydła. W dolnej części obudowy znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego, zawierająca zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej oraz zaciski służące do połączenia zegara sterującego z uzwojeniem przekazywacza

liczydła. Skrzynka zaciskowa jest przykryta oddzielną osłoną przystosowaną do plombowania. Obudowa licznika jest również przystosowana do plombowania. Wewnątrz obudowy znajduje się rama nośna, do której są przymocowane wszystkie części główne.

Ustrój pomiarowy licznika składa się z elektromagnesów napięciowego i prądowego, z cewkami napięciową i prądową.



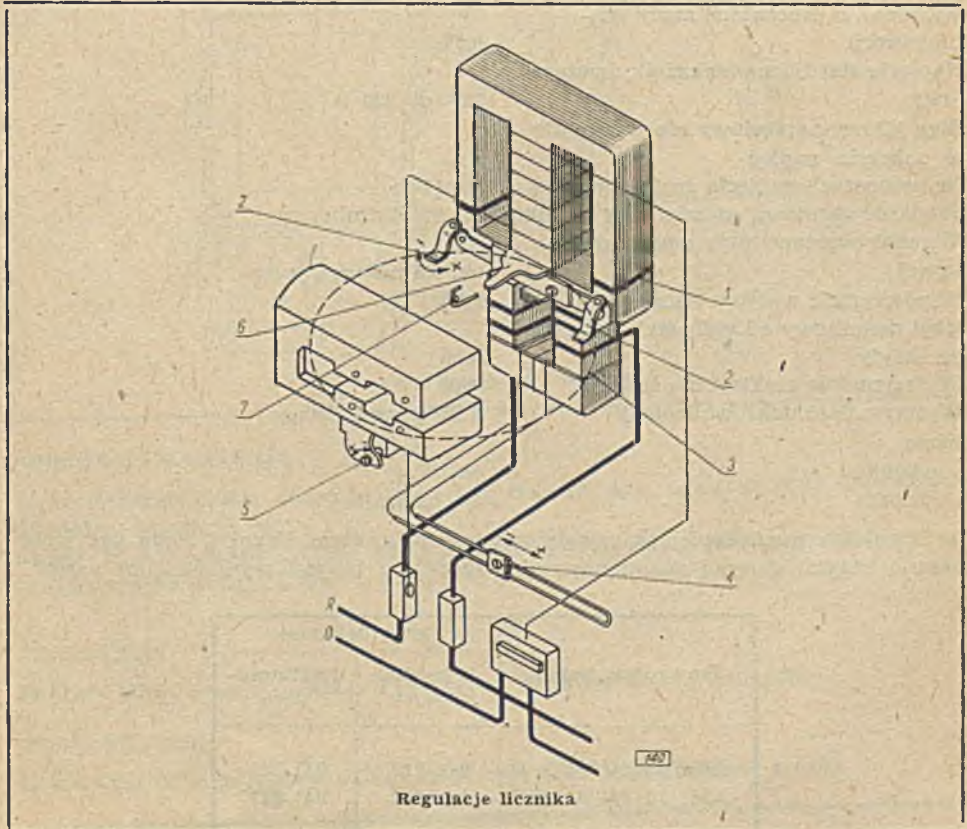
Schemat połączeń licznika

W szczelinie powietrznej magnętowodów tych elektromagnesów i dwustrumieniowego magnesu trwałego przesuwa się tarcza wirnika osadzonego w łożyskach. Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru, pomiędzy którymi jest umieszczona stalowa kulka. Łożysko górne stanowi iglica z twardej stali współpracująca z prowadnicą wirnika. Zastosowanie łożyska dolnego dwupanewkowego zwiększa trwałość i niezawodność licznika, daje dużą stabilność wskazań i zapewnia minimalne tarcie.

Na obwodzie tarczy wirnika nacięto 400 ząbków (znaków), umożliwiających stroboskopowe wzorcowanie licznika. Ponadto na tarczy wirnika jest umieszczony znak pozwalający liczyć jego obroty oraz podziałka kątowna umożliwiająca bezpośrednie odczytanie błędu kątownego licznika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną.

Wirnik licznika jest zazębony poprzez mechanizm różnicowy i dodatkowe przekładnie zębate z poszczególnymi liczydłami. Przełączenia liczydła na poszczególne taryfy dokonuje przekaźnik przymocowany do liczydła, sterowany przez zegar. Przekaznik jest zasilany przez układ prostownika napięciem stałym. Przy zasilaniu przekaźnika pracuje dolne liczydło (taryfa niska), a w stanie bezprądowym przekaźnika — górne liczydło (taryfa wysoka). Przy przełączaniu taryf w okienku tabliczki ukazuje się wskaźnik wskazujący, które liczydło w danym czasie zlicza obroty wirnika. Cewki napięciowa i prądowa mają wzmocnioną izolację, co umożliwi spełnienie wymagań normy PN-E w zakresie odporności na wytrzymałość udarową.

REGULACJE LICZNIKA



Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się przez przecinanie miedzianych zwojów 1 znajdujących się na bocznych ramionach magnetowodu elektromagnesu napięciowego (regulacja zgrubna) i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych 2 przymocowanych również do magnetowodu elektromagnesu napięciowego (regulacja precyzyjna).

Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przecinanie miedzianych ramek obciążających 3 umocowanych na magnetowodzie elektromagnesu prądowego (regulacja zgrubna) i przez przesuwanie zwory 4 po szynie regulacyjnej umocowanej na ramie licznika (regulacja precyzyjna).

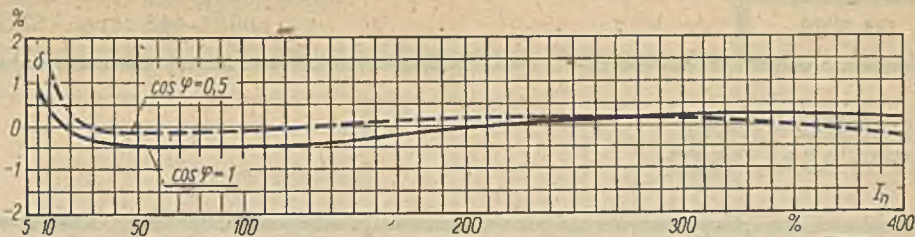
Regulacja momentu hamującego odbywa się przez pokręcenie wkrętu regulacyjnego 5 przesuwanego magnes trwały (hamujący). Eliminacja biegu jałowego napięciowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 6 znajdującego się przy elektromagnesie napięciowym.

DANE TECHNICZNE

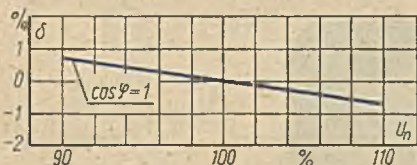
Napięcie znamionowe	127 lub 220 V
Prąd znamionowy	5, 10 lub 15 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Przebieżalność licznika (w procentach mocy znamionowej)	400%
Moc pobierana przez elektromagnes napięciowy	ok. 1,4 W
prądowy	ok. 0,5 W
Rozruch (w procentach mocy znamionowej)	0,5%
Napięcie sterujące przekaźnik dwutyrfowy	100 lub 220 V
Bieg jałowy napięciowy nie występuje w zakresie napięć (w procentach napięcia znamionowego)	80...110%
Prędkość obrotowa znamionowa wirnika	12...16 obr/min
Moment obrotowy przy mocy znamionowej	ok. 0,4 mN·m
Współczynnik wpływu temperatury	0,1%/1°C
Błąd dodatkowy od wpływu przekaźnika taryfy	0,3%
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2000 V
Wytrzymałość uderowa izolacji	6 kV przy 1,2/50 μs
Masa wirnika	ok. 25 g
licznika	ok. 1,6 kg

Na specjalne zamówienie, po uzgodnieniu z producentem, liczniki mogą być wykonane z innymi danymi znamionowymi i zgodnie z innymi wymaganiami norm.

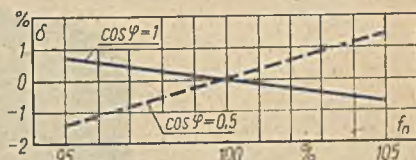
Typ i rodzaj licznika	KTM liczników	
	nie legalizowanych	legalizowanych
A53c 5 (20) A 220 V	041-319	041-321
A53c 10 (40) A 220 V	041-614	041-627



Krzywe błędów licznika w zależności od zmian obciążenia



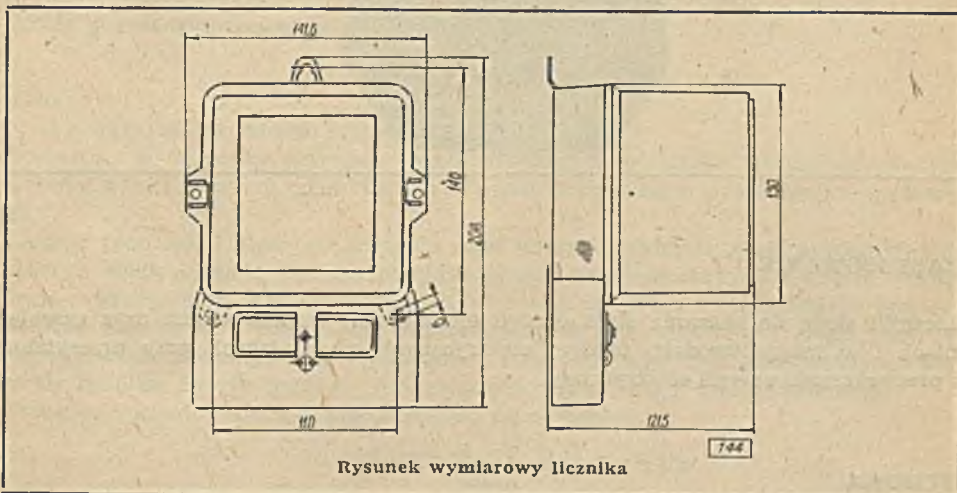
Krzywe błędów licznika w zależności od zmian napięcia



Krzywe błędów licznika w zależności od zmian częstotliwości

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Licznik spełnia wymagania określone w normie PN-74/E-06504.



Rysunek wymiarowy licznika

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę licznika, typ, napięcie, prąd oraz częstotliwość znamionową, np.:

licznik kilowatogodzin prądu jednofazowego dwutaryfowy A53c, 220 V, 5 (20) A, 50 Hz, napięcie sterujące 220 V.

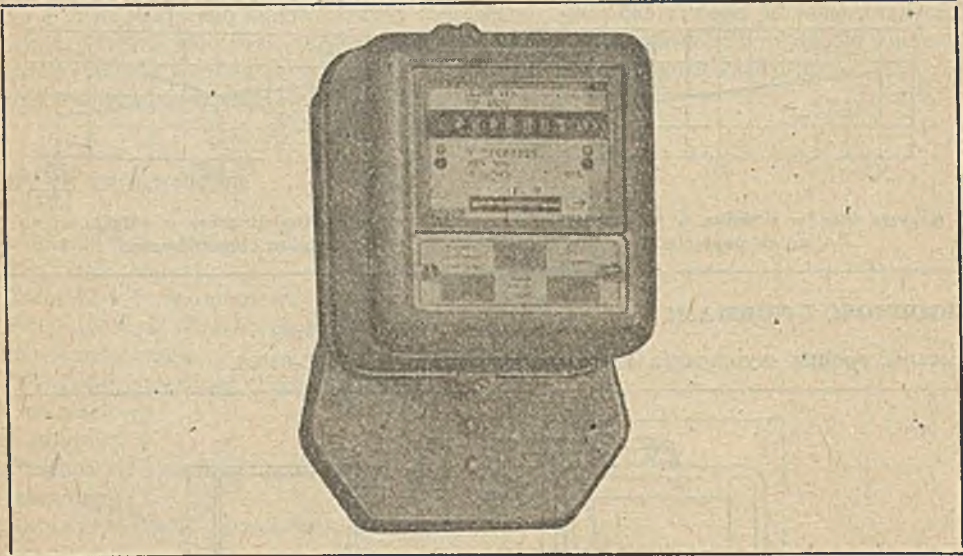
PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

LICZNIKI STRAT TYPY: A52J, A52U



ZASTOSOWANIE

Liczniki służą do zliczania strat energii elektrycznej w przewodach oraz uzwojeniach i w magnetowodach maszyn elektrycznych, powstających przy przesyłaniu i przetwarzaniu energii elektrycznej.

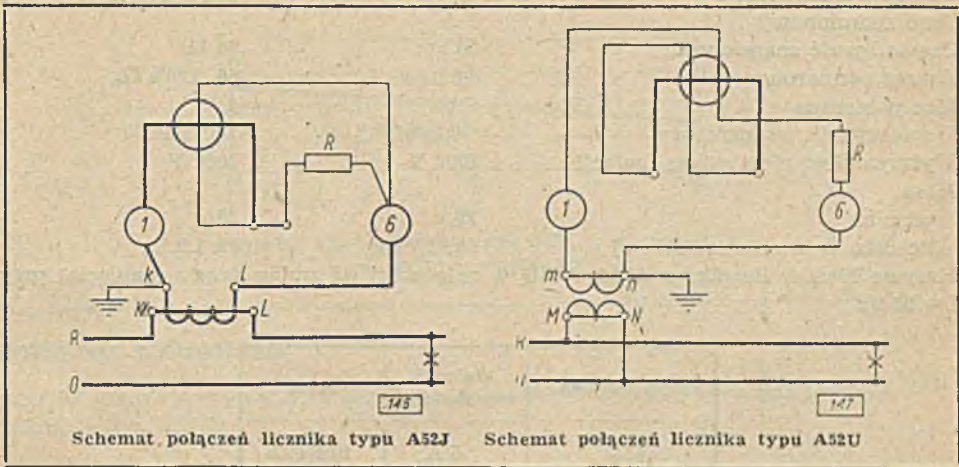
BUDOWA

Liczniki typów A52J i A52U są zbudowane na bazie jednofazowego licznika energii elektrycznej A52.

Liczniki A52J służą do zliczania strat energii elektrycznej w przewodach i uzwojeniach. Podczas pomiaru licznik jest włączony w tor prądowy badanego obwodu. Cewka prądowa jest połączona szeregowo z cewką napięciową. Równolegle do cewki napięciowej przyłączono rezystor dodatkowy w celu uzyskania odpowiedniego przesunięcia fazowego strumieni magnetycznych. Straty w uzwojeniach oblicza się ze wzoru:

$$\text{gdzie} \quad \Delta A_{\text{cu}} = \Delta P_{\text{cu}} \left(\frac{1}{I_n} \right)^2 \cdot (I_f^2) 10^{-3} \quad \text{kWh}$$

ΔP_{cu} — straty mocy w uzwojeniach danego urządzenia przy obciążeniu znamionowym (podaje producent urządzenia) w W



I_n — prąd znamionowy urządzenia w A

I_f^2 — różnica wskazań licznika po okresie pomiarowym w $A^2 \cdot h$.

Straty w linii trójprzewodowej oblicza się ze wzoru:

$$\Delta A_{cuAl} = 3R (I_f^2) 10^{-3} \quad \text{kWh}$$

gdzie:

R — rezystancja jednego przewodu w linii w Ω .

U w a g a. W wypadku liczników przekładnikowych obliczone według powyższych wzorów wartości należy pomnożyć przez kwadrat przekładni przekładnika prądowego.

Licznik typu A52U służy do zliczania strat energii elektrycznej w magnetowodach maszyn elektrycznych. Podczas pomiaru licznik jest włączony na napięcie równoległe z urządzeniem kontrolowanym. Cewka elektromagnesu napięciowego jest połączona szeregowo z rezystorem dodatkowym. Na korpusie cewki elektromagnesu napięciowego nawinięto transformatorowo uzwojenie zasilające elektromagnes prądowy licznika. Cewka prądowa jest połączona równoległe z tym uzwojeniem.

Straty w magnetowodach urządzeń oblicza się ze wzoru:

$$\Delta A_{Fe} = \Delta P_{Fe} \left(\frac{1}{U_n} \right)^2 (U_f^2) \quad \text{kWh}$$

gdzie:

ΔP_{Fe} — straty mocy w magnetowodach danego urządzenia przy napięciu znamionowym (podaje producent urządzenia) w W

U_n — napięcie znamionowe w V

U_f^2 — różnica wskazań licznika po okresie pomiarowym w $kV^2 \cdot h$

U w a g a. W wypadku liczników przekładnikowych obliczone według powyższych wzorów wartości należy pomnożyć przez kwadrat przekładni przekładnika napięciowego.

REGULACJA LICZNIKÓW

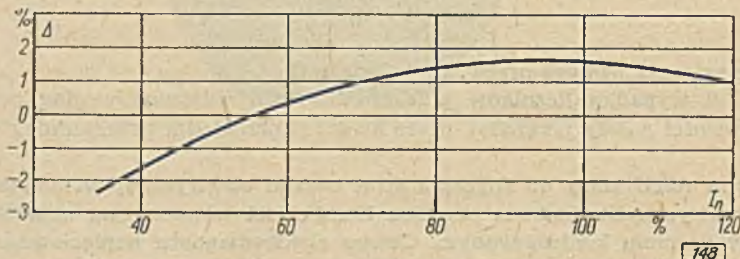
Regulacja liczników odbywa się przez pokręcenie wkrętu regulacyjnego przesuwanego magnesu hamującego.

DANE TECHNICZNE

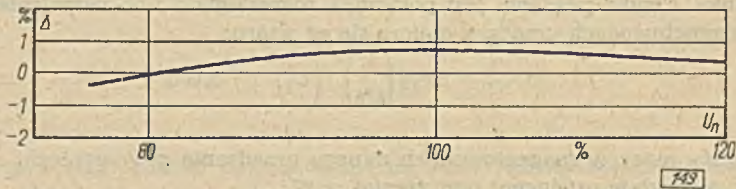
Typ	A52J	A52U
Napięcie znamionowe	—	100, 220, 380 V
Prąd znamionowy	5 A	—
Częstotliwość znamionowa	50 Hz	50 Hz
Zakres pomiarowy	40...120% I_n	80...120% U_n
Moc pobierana	5 W	4 W
Współczynnik temperatury	$\pm 0,15\%/1^\circ\text{C}$	$\pm 0,15\%/1^\circ\text{C}$
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2000 V	2000 V
Masa		
wirnika	25 g	25 g
licznika w osłonie metalowej	ok. 1,7 kg	ok. 1,7 kg

Krzywe błędów liczników A52J, A52U w zależności od zmian prądu (napięcia) przy $f = 50 \text{ Hz}$

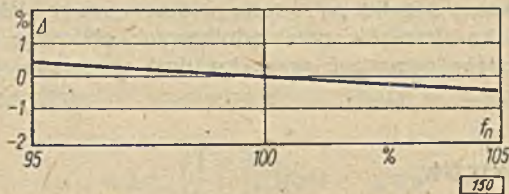
Typ licznika	Wartość znamionowa	KTM
A52J	5 A	011-003
A52U	100 V	011-007
	220 V	012-008
	380 V	013-009



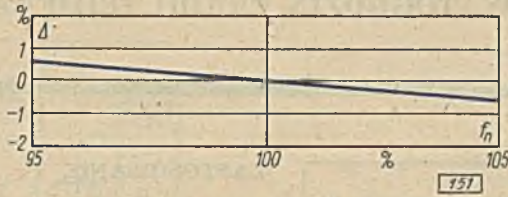
Charakterystyka licznika typu A52J



Charakterystyka licznika typu A52U



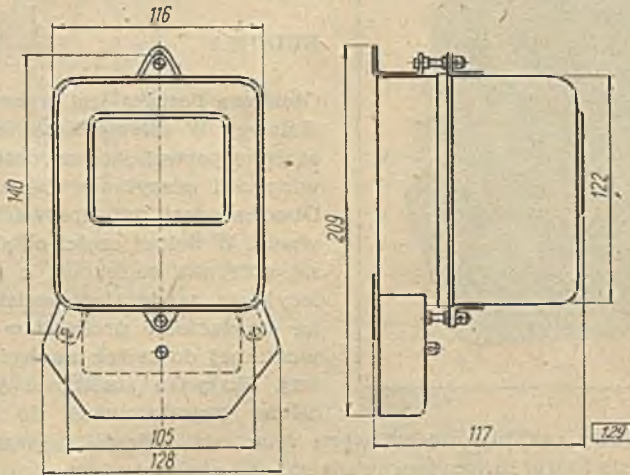
Krzywe błędów licznika typu A52J w zależności od zmian częstotliwości



Krzywe błędów licznika typu A52U w zależności od zmian częstotliwości

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Liczniki spełniają wymagania określone w normach: ZN-74/04/010 (typ A52J) i ZN-74/04/011 (typ A52U).



Wymiary gabarytowe liczników strat

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę licznika, typ oraz wielkości znamionowe, np.:

licznik kV^2h , typ A52U, 220 V, 50 Hz.

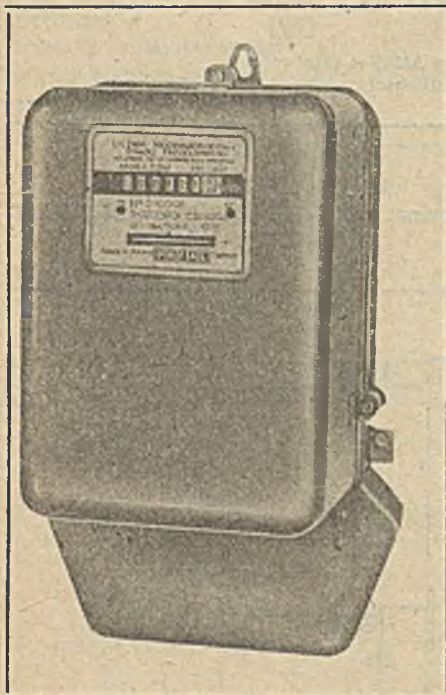
PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

LICZNIK KILOWATOGODZIN PRĄDU TRÓJFAZOWEGO TYP B52



ZASTOSOWANIE

Licznik służy do zliczania czynnej energii elektrycznej pobranej z sieci trójfazowej trójprzewodowej. Może on być zaopatrzony w blokadę ruchu wstecznego i wtedy pomiar nie jest dokonywany przy zmianie kierunku przepływu energii. Przystosowany jest do pracy zarówno w klimacie umiarkowanym, jak i tropikalnym.

BUDOWA

Obudowa licznika jest wykonana z blachy stalowej. W osłonie licznika znajduje się okienko pozwalające na obserwację ruchu wirnika i odczytanie wskazań z liczydła. Obudowa jest przystosowana do plombowania. W dolnej części obudowy znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego, zawierająca zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej. Skrzynka zaciskowa jest przykryta osłoną przystosowaną do plombowania.

Wewnątrz obudowy znajduje się odlewana rama nośna licznika, gwarantująca stabilność układu, do której są przymocowane główne części wyrobu.

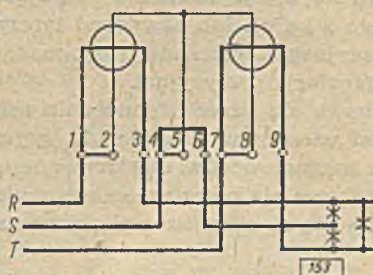
Ustrój pomiarowy licznika składa się z elektromagnesów napięciowego i prądowego, z cewkami napięciową i prądową o wzmocnionej izolacji. W szczelinach powietrznych magnetowodów tych elektromagnesów oraz dwóch dwustrumieniowych magnesów trwałych (hamujących) przesuwają się dwie tarcze wirnika osadzonego na łożyskach. Na górnej tarczy wirnika znajduje się podziałka kątowna umożliwiająca bezpośrednie odczytanie błędu kątownego licznika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną.

Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru podwójnie szlifowanego, pomiędzy którymi obraca się luźno osadzona kulka z twardej stali. Łożysko górne typu sztywnego stanowi iglica z twardej stali współpracująca z przewodniczą wirnika. Obydwa łożyska zapewniają minimalne tarcie.

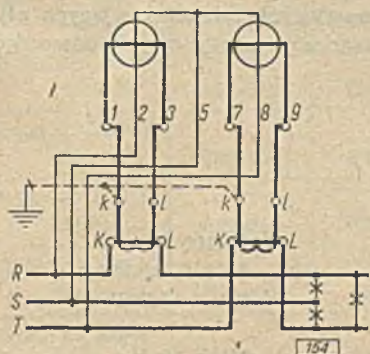
Wirnik licznika jest zazębiony z siedmiobębnowym (siedmiocyfrowym) liczydłem zliczającym jego obroty i wskazującym pobraną energię elektryczną. Zastosowanie liczydła siedmiobębnowego pozwala na znaczne zwiększenie pojemności, co umożliwia wydłużenie okresu międzyodczytowego.

Pod względem sposobu pomiaru oraz blokady ruchu wstecznego licznik jest wykonywany według następujących odmian:

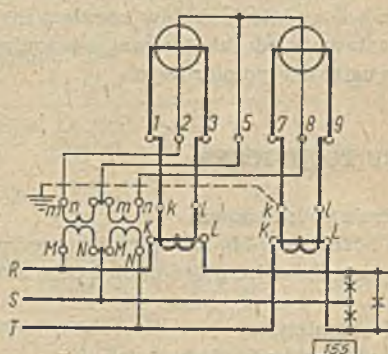
- B52 — do bezpośredniego zliczania energii,
- B52a — do półpośredniego i pośredniego zliczania energii,
- B52d — do bezpośredniego zliczania energii z blokadą ruchu wstecznego,
- B52ad — do półpośredniego i pośredniego zliczania energii z blokadą ruchu wstecznego.



Schemat połączeń licznika do pomiaru bezpośredniego



Schemat połączeń licznika do pomiaru półpośredniego

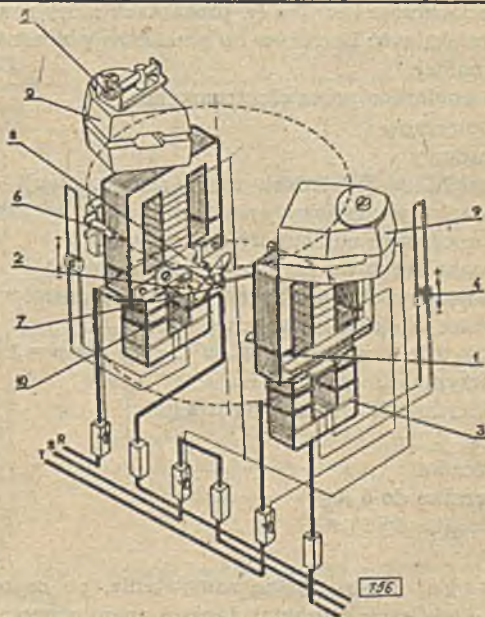


Schemat połączeń licznika do pomiaru pośredniego

REGULACJE LICZNIKA

Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się przez przecinanie miedzianych zwojów 1, znajdujących się na bocznych ramionach magneto-
 towodu elektromagnesu napięciowego (regulacja zgrubna), i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych, 2 przymocowanych do przeciwbiegunów magneto-
 towodu elektromagnesu napięciowego (regulacja precyzyjna).

Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przecinanie ramek obciążających 3 umieszczonych na magneto-
 towdzie elektromagnesu prądowego (regulacja zgrubna) i przez prze-



Regulacje licznika

suwanie zwór po szynach regulacyjnych 4 przymocowanych do łączników magneto-
wodu elektromagnesu (regulacja precyzyjna). Regulacja momentu hamującego od-
bywa się przez przesuwanie magnesu prawego 9 ku osi lub obwodowi tarczy (regu-
lacja zgrubna) oraz pokręcenie wkrętu regulacyjnego 5 przesuwającego magnes lewy
9 w tych samych kierunkach co poprzednio (regulacja precyzyjna).

Eliminacja napięciowego biegu jałowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie
chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do jęczyczka ha-
mującego 8 znajdującego się przy jednym z magnetowodów elektromagnesu napię-
ciowego. Eliminacja wpływu kolejności faz odbywa się przez przemieszczanie skrzy-
dełek regulacyjnych 10 w obwodach magnetycznych rozproszenia elektromagnesów
pierwszego i trzeciego.

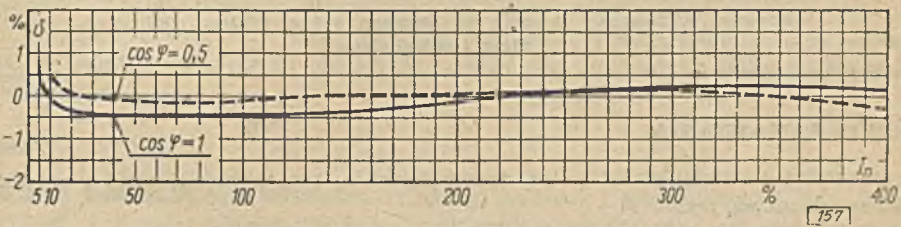
Wyrównanie momentów obrotowych ustrojów pomiarowych między sobą odbywa się
przez pokręcenie wkrętów regulacyjnych 6, przysuwających lub odsuwających płyt-
ki nastawcze od lub ku magnetowodom elektromagnesów napięciowych poszczegól-
nych ustrojów pomiarowych.

DANE TECHNICZNE

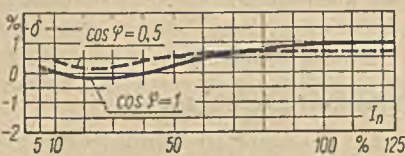
Napięcie znamionowe	
do liczników półpośrednich i pośrednich	3×100 V
do liczników bezpośrednich i półpośrednich	3×220, 3×380 lub 3×500 V
Prąd znamionowy	
do pomiarów bezpośrednich	5 lub 10 A
do pomiarów półpośrednich i pośrednich	1, 3 lub 5 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Przebieżalność licznika (w procentach mocy znamionowej)	400%
Przebieżalność liczników do pomiarów pośrednich lub pół- pośrednich	125 lub 200%
Moc pobierana przez elektromagnes	
napięciowy	ok. 1,5 W
prądowy	ok. 0,5 V·A
Rozruch (w procentach mocy znamionowej)	0,5% P_n
Bieg jałowy napięciowy wyeliminowany w zakresie napięć (w procentach napięcia znamionowego)	80...110%
Moment obrotowy przy mocy znamionowej	0,75...1 mN·m
Prędkość obrotowa wirnika przy mocy znamionowej	8...15 obr/min
Współczynnik wpływu temperatury	
w zakresie temperatury 0...40°C przy $\cos \varphi = 1$ i $\cos \varphi = 0,5$	0,1%/1°C
Wytrzymałość udarowa izolacji	6 kV przy 1,2/50 μ s
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV
Masa	
wirnika	ok. 65 g
licznika do 5 A	ok. 3,5 kg
licznika do 10 A	ok. 3,7 kg

U w a g a. Na specjalne zamówienie, po uzgodnieniu z producentem liczniki mogą
być wykonane z innymi danymi znamionowymi i zgodnie z innymi normami.

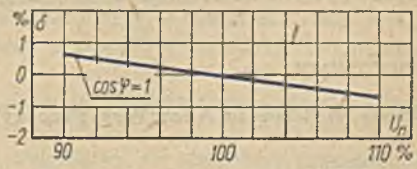
Typ i rodzaj licznika	KTM liczników		Typ i rodzaj licznika	KTM liczników	
	nie legalizowanych	legalizowanych		nie legalizowanych	legalizowanych
B52 3×220 V 5 (20) A	012-413	012-426	B52d 3×220 V 5 (20) A	022-411	022-424
B52 3×220 V 10 (40) A	012-617	012-620	B52d 3×220 V 10 (40) A	022-615	022-628
B52 3×380 V 5 (20) A	013-414	013-427	B52d 3×380 V 5 (20) A	023-412	023-425
B52 3×380 V 10 (40) A	013-618	013-620	B52d 3×380 V 10 (40) A	023-616	023-629
B52a 3×100 V 1 (2) A	031-113	031-126	B52ad 3×100 V 1 (2) A	041-111	041-124
B52a 3×100 V 3 (6) A	031-215	031-228	B52ad 3×100 V 3 (6) A	041-213	041-226
B52a 3×100 V 5 (10) A	031-317	031-320	B52ad 3×100 V 5 (10) A	041-315	041-328
B52a 3×220 V 1 (2) A	032-114	032-127	B52ad 3×220 V 1 (2) A	042-112	042-125
B52a 3×220 V 3 (6) A	032-216	032-229	B52ad 3×220 V 3 (6) A	042-214	042-227
B52a 3×220 V 5 (10) A	032-318	032-320	B52ad 3×220 V 5 (10) A	042-316	042-329
B52a 3×380 V 1 (2) A	033-115	033-128	B52ad 3×380 V 1 (2) A	043-113	043-126
B52a 3×380 V 3 (6) A	033-217	033-220	B52ad 3×380 V 3 (6) A	043-215	043-228
B52a 3×380 V 5 (10) A	033-319	033-321	B52ad 3×380 V 5 (10) A	043-317	043-320



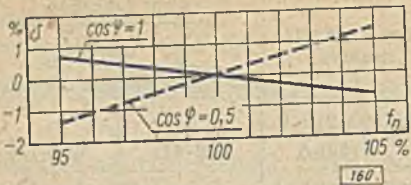
Krzywe błędów licznika do pomiarów bezpośrednich w zależności od zmian obciążenia



Krzywe błędów licznika do pomiarów półpośrednich i pośrednich w zależności od zmian obciążenia



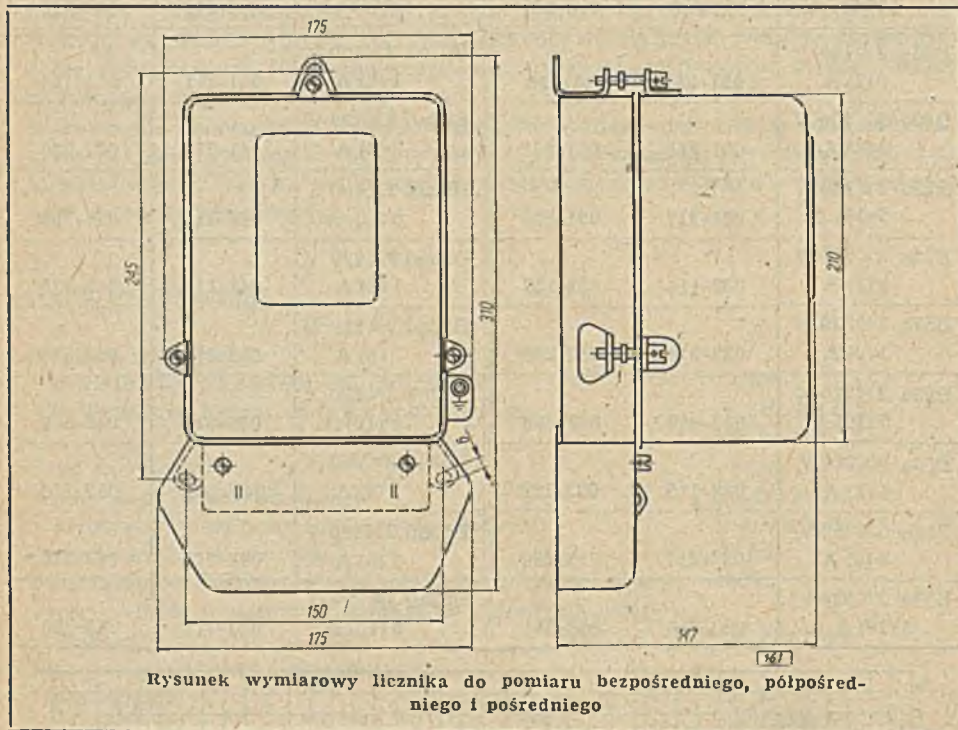
Krzywe błędów licznika w zależności od zmian napięcia



Krzywe błędów licznika w zależności od zmian częstotliwości

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Licznik spełnia wymagania określone w normach: PN-74/E-06504, TGL, VDE i IEC.



Rysunek wymiarowy licznika do pomiaru bezpośredniego, półpośredniego i pośredniego

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę licznika, typ, napięcie, prąd i częstotliwość znamionową, np.:

licznik kilowatogodzin prądu trójfazowego do sieci trójprzewodowej, półpośredni, z blokadą ruchu wstecznego B52ad, 3×220 V, 1 (2) A, 50 Hz.

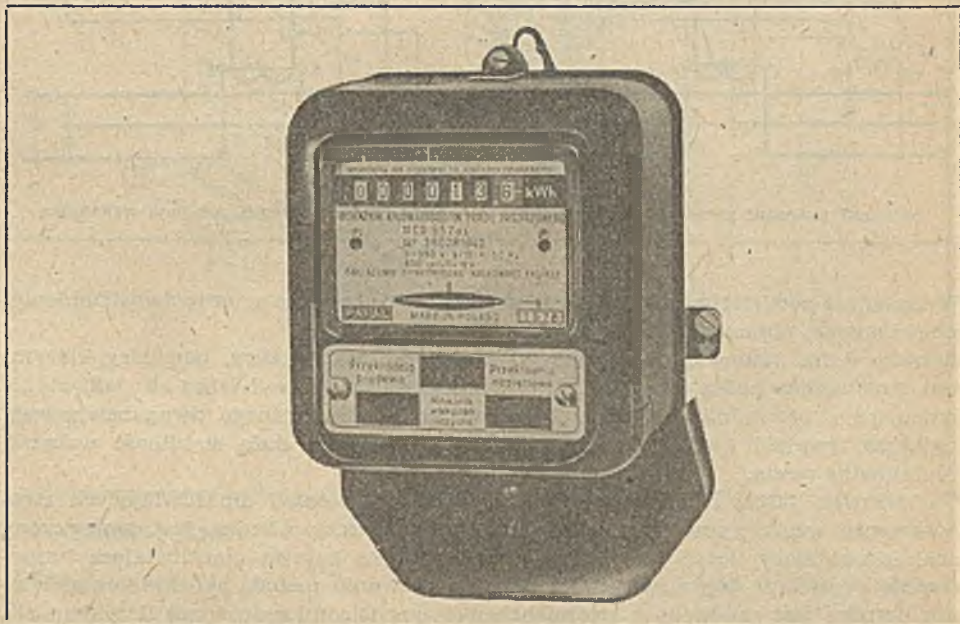
PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

WSKAŹNIK KILOWATOGODZIN PRĄDU TRÓJFAZOWEGO TYP B52as



ZASTOSOWANIE

Wskaźnik służy do zliczania czynnej energii elektrycznej pobranej z sieci trójfazowej trójprzewodowej, przy równomiernym obciążeniu i kolejności faz *RST*. Wskazania są zależne od symetrii obciążenia, a więc wskaźnik służy tylko do rozliczeń wewnętrznych.

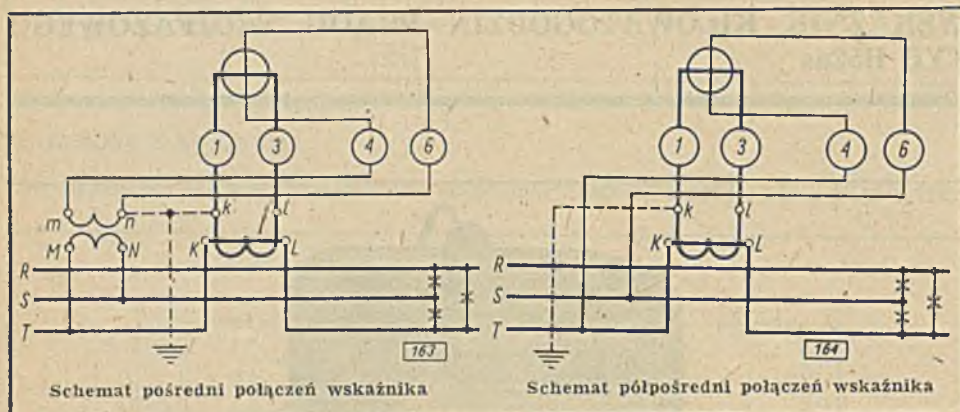
BUDOWA

Obudowa wskaźnika jest wykonana z blachy stalowej i przystosowana do plombowania. W metalowej osłonie znajduje się okienko, pozwalające na obserwację ruchu wirnika i odczytanie wskazań liczydła.

W dolnej części obudowy znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego, zawierająca zaciski umożliwiające przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej.

Skrzynka zaciskowa jest przykryta oddzielną osłoną przystosowaną do plombowania.

Wewnątrz obudowy znajduje się rama nośna wskaźnika, do której są przymocowane wszystkie główne części wyrobu. Ustrój pomiarowy wskaźnika składa się z elektromagnesów napięciowego i prądowego, z cewkami napięciową i prądową. Cewkę prądową należy załączać w obwód fazy *T*, a cewkę napięciową — na napięcie faz *TS*.



W szczelinie powietrznej magnetowodów tych elektromagnesów oraz dwustrumieniowego magnesu obraca się wirnik osadzony na łożyskach.

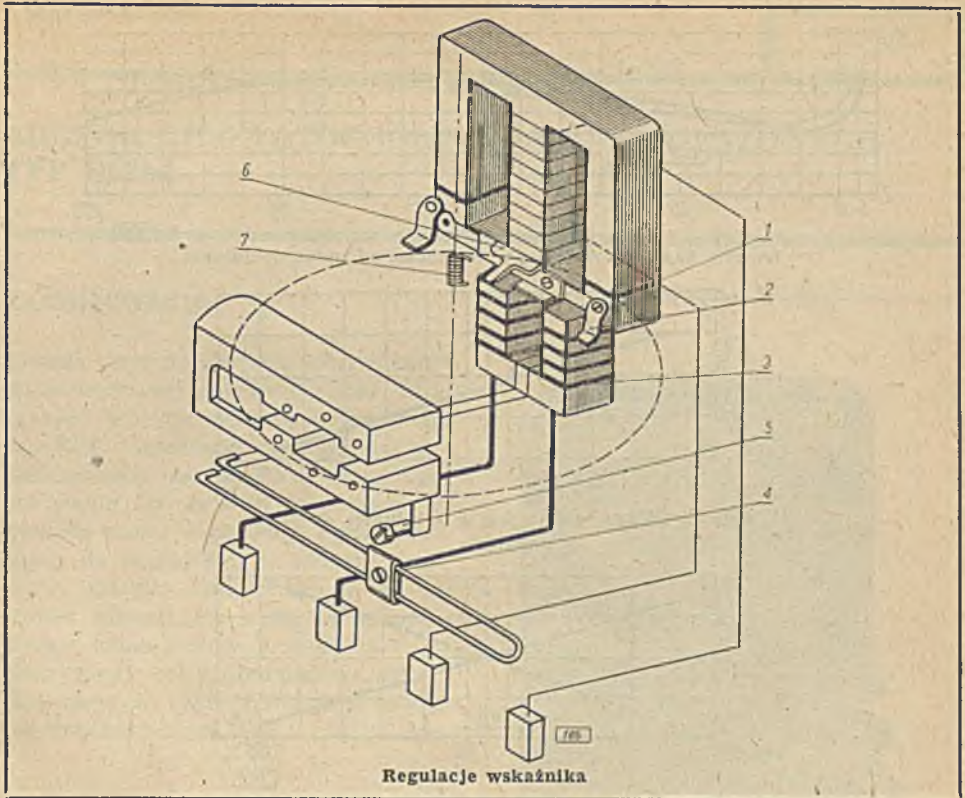
Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru, pomiędzy którymi jest umieszczona kulka z twardej stali. Łożysko górne stanowi iglica ze stali współpracująca z prowadnicą wirnika. Zastosowanie łożyska dolnego dwupanewkowego zwiększa trwałość i niezawodność wskaźnika, zapewnia dużą stabilność wskazań i minimalne tarcie.

Na obwodzie tarczy wirnika nacięto 400 zębów (znaków) umożliwiających stroboskopowe wzorcowanie wskaźnika. Ponadto na tarczy wirnika jest umieszczony znak pozwalający liczyć jego obroty oraz podziałka kątowna umożliwiająca bezpośrednie odczytanie błęd wskaźnika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną. Wirnik licznika jest zazębiony z siedmiobębnowym (siedmiocyfrowym) liczydłem zliczającym jego obroty i wskazującym pobraną energię elektryczną. Uzyskuje się to przez wprowadzenie odpowiedniego mnożnika, uwzględnionego w przekładni liczydła. Zastosowanie liczydła siedmiobębnowego pozwala na znaczne zwiększenie pojemności, co umożliwia wydłużenie okresu międzyodczytowego. Wskaźnik ma wzmocnioną izolację cewek napięciowej i prądowej.

REGULACJE WSKAŹNIKA

Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się przez przecinanie miedzianych zwojów 1, znajdujących się na bocznych ramionach magnetowodu elektromagnesu napięciowego (regulacja zgrubna), i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych 2 przymocowanych również do magnetowodu elektromagnesu napięciowego (regulacja precyzyjna). Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przecinanie miedzianych ramek obciążających 3 umieszczonych na magnetowodzie elektromagnesu prądowego (regulacja zgrubna) i przez przesuwanie zwory 4 po szynach regulacyjnych przymocowanej na ramie wskaźnika (regulacja precyzyjna).

Regulacja momentu hamującego odbywa się przez pokręcenie wkrętem regulacyjnym 5, przesuwanym magnes trwały (hamujący). Eliminacja napięciowego biegu jałowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 6 umieszczonego przy systemie napięciowym.

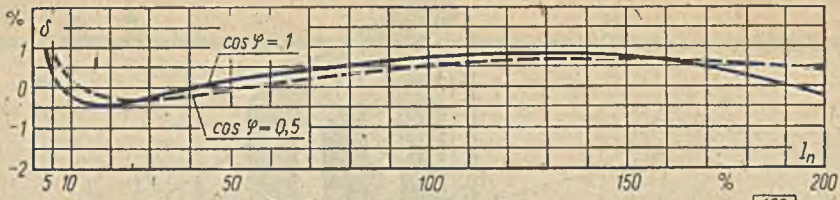


Regulacje wskaźnika

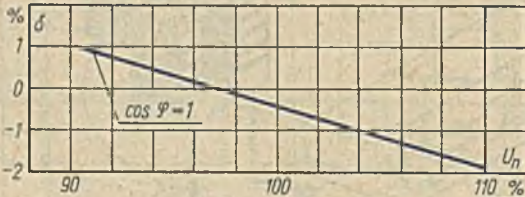
DANE TECHNICZNE

Napięcie znamionowe	3×100, 3×220, 3×380 lub 3×500 V
Prąd znamionowy	1 lub 5 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Przebieżalność licznika (w procentach mocy znamionowej)	200%
Moc pobierana przez elektromagnes napięciowy	
przy 100 i 220 V	ok. 2 W
przy 380 i 500 V	ok. 4,5 W
prądowy	około 2,5 V·A
Bieg jałowy napięciowy nie występuje w zakresie napięć (w procentach napięcia znamionowego)	80...110%
Prędkość obrotowa wirnika przy mocy znamionowej	18...25 obr/min
Napięcie probiercze	2 kV
Rozruch (w procentach mocy znamionowej)	0,75%
Masa	
wirnika	ok. 25 g
wskaźnika	ok. 1,7 kg

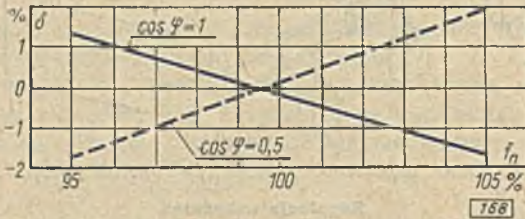
Rodzaj wskaźnika	KTM	Rodzaj wskaźnika	KTM
3×100 V 1 (2) A	011-104	3×380 V 1 (2) A	013-106
3×100 V 5 (10) A	011-206	3×380 V 5 (10) A	013-208
3×220 V 1 (2) A	012-105	3×500 V 1 (2) A	014-107
3×220 V 5 (10) A	012-207	3×500 V 5 (10) A	014-209



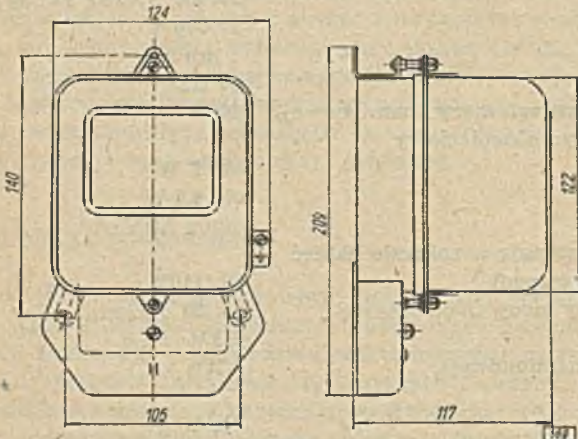
Krzywe błędów wskaźnika w zależności od zmian obciążenia



Krzywe błędów wskaźnika w zależności od zmian napięcia



Krzywe błędów wskaźnika w zależności od zmian częstotliwości



Rysunek wymiarowy wskaźnika

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Wskaźniki spełniają wymagania określone w normie zakładowej ZN-72/MERA-04/003.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę i typ wyrobu, napięcie, prąd oraz częstotliwość znamionową, np.:

wskaźnik kilowatogodzin prądu trójfazowego do sieci trójprzewodowej pośredni B52as × ×600 V, 5/10 A, 50 Hz.

PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

R

LICZNIK KILOWATOGODZIN PRĄDU TRÓJFAZOWEGO TYP B52bd

ZASTOSOWANIE

Licznik służy do zliczania biernej energii elektrycznej pobranej z sieci trójfazowej trójprzewodowej o kolejności faz *RST*, obciążeniu indukcyjnym, symetrycznych napięciach i dowolnym obciążeniu faz. Jest on zaopatrzony w blokadę ruchu wstecznego i przystosowany do przyłączeń, w których przepływ energii może odbywać się w dwóch kierunkach, bądź też w przypadku zmian rodzaju obciążenia z indukcyjnego na pojemnościowe. Przystosowany do pracy zarówno w klimacie umiarkowanym, jak i tropikalnym.

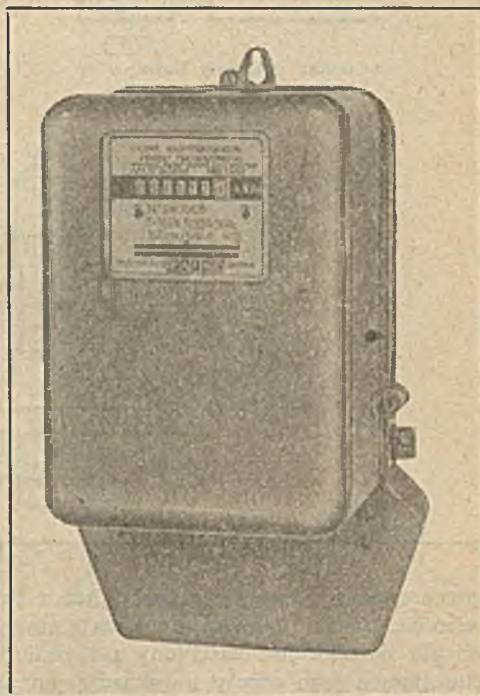
BUDOWA

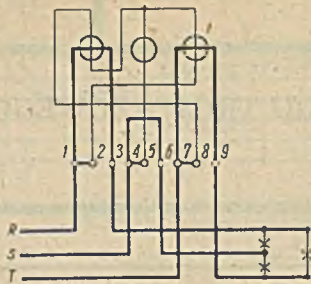
Obudowa licznika jest wykonana z blachy stalowej. W osłonie licznika znajduje się okienko pozwalające na obserwację ruchu wirnika i odczytanie wskazań z liczydła. Obudowa jest przystosowana do plombowania. W dolnej części obudowy znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego zawierająca zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej. Skrzynka zaciskowa jest przykryta oddzielną osłoną przystosowaną do plombowania. Wewnątrz obudowy znajduje się odlewana rama nośna licznika gwarantująca stabilność układu, do której są przymocowane główne części wyrobu.

Ustrój pomiarowy licznika składa się z magnetowodów elektromagnesów napięciowego i prądowego, z cewkami napięciową i prądową o wzmocnionej izolacji. Uzwojenia elektromagnesów napięciowych są włączone na tak zwane „cudze” napięcia, co pozwala na uzyskanie odpowiednich przesunięć fazowych między aktywnymi strumieniami napięciowymi i prądowymi. W uzyskaniu odpowiedniego przesunięcia fazowego uczestniczy również dodatkowy elektromagnes napięciowy.

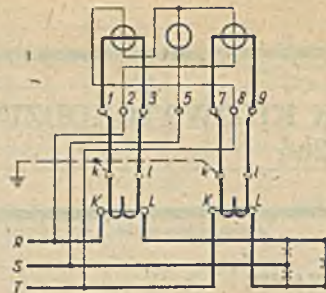
W szczelinach powietrznych magnetowodów tych elektromagnesów oraz dwóch strumieniowych magnesów trwałych (hamujących) przesuwa się dwie tarcze wirnika osadzonego na łożyskach. Na górnej tarczy wirnika znajduje się podziałka kątowna umożliwiająca bezpośrednio odczytanie błędu kątownego licznika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną.

Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru podwójnie szlifowanego, pomiędzy którymi obraca się luźno osadzona kulka z twardej stali. Łożysko

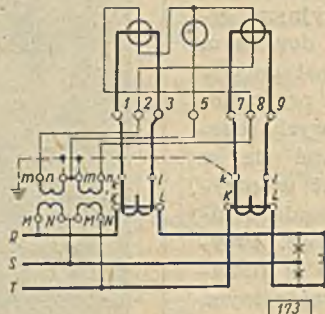




Schemat połączeń licznika do pomiaru bezpośredniego



Schemat połączeń licznika do pomiaru półpośredniego



Schemat połączeń licznika do pomiaru pośredniego

górne typu szyjowego stanowi iglica z twardej stali współpracująca z prowadnicą wirnika. Obydwa łożyska zapewniają minimalne tarcie.

Wirnik licznika jest ząbiony z siedmiobębnowym (siedmiocyfrowym) liczydłem zliczającym jego obroty i wskazującym pobraną energię elektryczną. Zastosowanie liczydła siedmiobębnowego pozwala na znaczne zwiększenie pojemności, co umożliwia wydłużenie okresu międzyodczytowego.

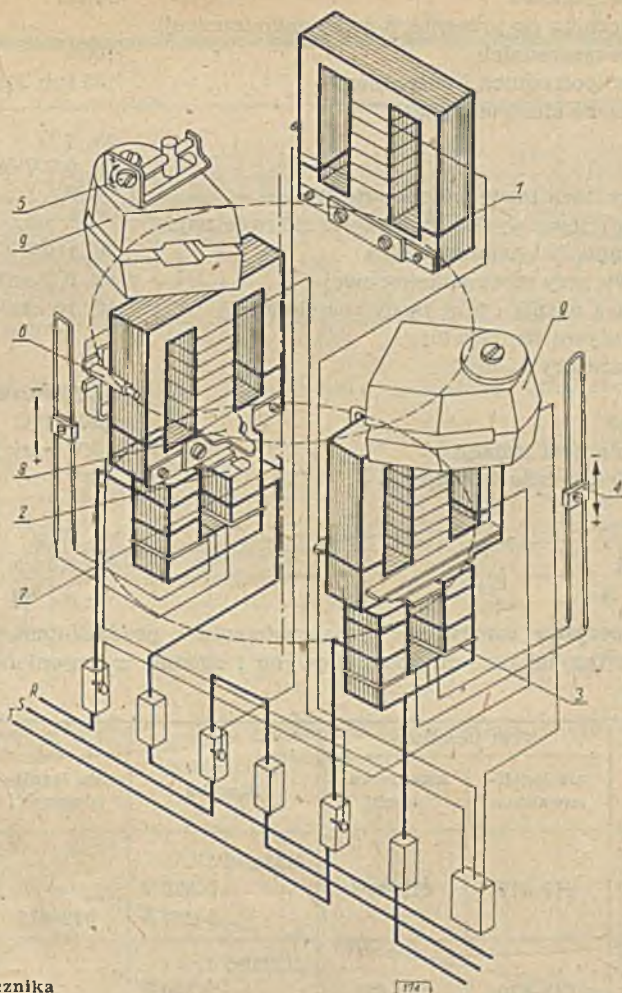
Pod względem sposobu pomiaru licznik jest wykonywany w następujących odmianach:

- B52bd — do bezpośredniego zliczania energii z blokadą ruchu wstecznego,
- B52abd — do półpośredniego i pośredniego zliczania energii z blokadą ruchu wstecznego.

REGULACJA LICZNIKA

Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się przez przecinanie miedzianych zwojów 1, znajdujących się na bocznych ramionach magnetowodu elektromagnesu napięciowego (regulacja zgrubna), i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych 2 przymocowanych do przeciwbiegunów magnetowodu elektromagnesu napięciowego (regulacja precyzyjna).

Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przecinanie ramek obciążających 3 umieszczonych na magnetowodzie elektromagnesu prądowego (regulacja zgrubna) i przez przesuwanie zwór po szynach regulacyjnych 4 przymocowanych do łączników magnetowodu elektromagnesu (regulacja precyzyjna). Regulacja momentu hamującego odbywa się przez przesuwanie magnesu prawego 9 ku osi lub



Regulacje licznika

obwodowi tarczy (regulacja zgrubna) oraz przez pokręcenie wkrętu regulacyjnego 5 przesuwanego magnesu lewy 9 w tych samych kierunkach co poprzednio (regulacja precyzyjna).

Eliminacja napięciowego biegu jałowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 8 znajdującego się przy jednym z magnetowodów elektromagnesu napięciowego. Wyrównanie momentów obrotowych ustrojów pomiarowych między sobą odbywa się przez pokręcenie wkrętów regulacyjnych 6, przysuwających płytki nastawcze od lub ku magnetowodom elektromagnesów napięciowych poszczególnych ustrojów pomiarowych.

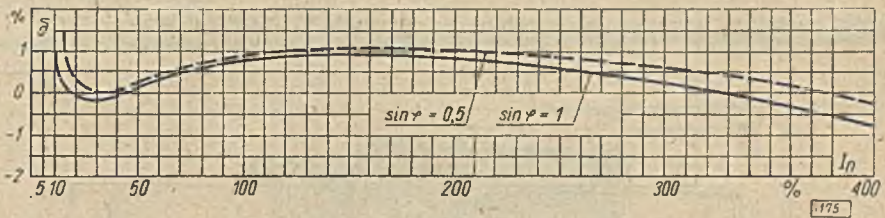
DANE TECHNICZNE

Napięcie znamionowe	3×100, 3×220, 3×380 lub 3×500 V
Prąd znamionowy	
do pomiarów bezpośrednich	5 lub 10 A
do pomiarów pośrednich i półpośrednich	1 lub 5 A

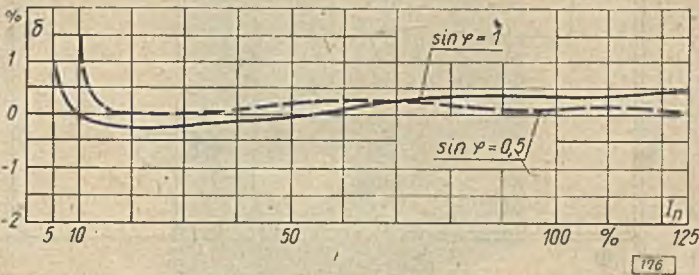
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Przebieżalność licznika (w procentach mocy znamionowej)	
do liczników bezpośrednich	400%
do liczników półpośrednich i pośrednich	125 lub 200%
Moc pobierana przez elektromagnes	
napięciowy	ok. 2 W
prądowy	ok. 0,5 V·A
Rozruch (w procentach mocy znamionowej)	1% P_n
Bieg jałowy napięciowy wyeliminowany w zakresie napięć (w procentach napięcia znamionowego)	80...110%
Moment obrotowy przy mocy znamionowej	ok. 0,75 mN·m
Prędkość obrotowa wirnika przy mocy znamionowej	12...16 obr/min
Współczynnik wpływu temperatury w zakresie temperatury 0...40°C	
przy $\sin \varphi = 1$	$\leq 0,15\%/^{\circ}\text{C}$
przy $\sin \varphi = 0,5$	0,20%/ $^{\circ}\text{C}$
Wytrzymałość udarowa izolacji	6 kV przy 1,2/50 μs
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV
Masa	
wirnika	ok. 65 g
licznika do 5 A	ok. 3,9 kg
licznika do 10 A	ok. 4,1 kg

U w a g a. Na specjalne zamówienie, po uzgodnieniu z producentem, liczniki mogą być wykonane z innymi danymi znamionowymi i zgodnie z innymi normami.

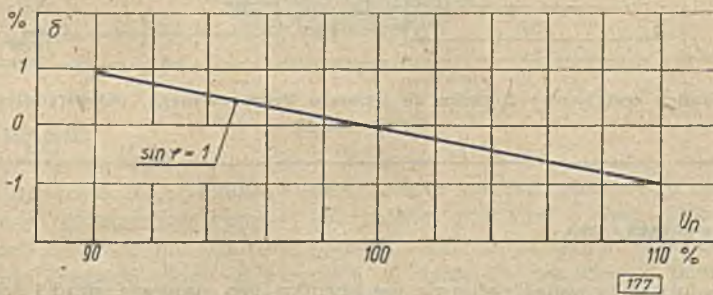
Typ i rodzaj licznika	KTM liczników		Typ i rodzaj licznika	KTM liczników	
	nie legalizowanych	legalizowanych		nie legalizowanych	legalizowanych
B52bd 3×380 V 5 (20) A	013-417	013-420	B52abd 3× ×220 V 5 (10) A	022-312	022-325
B52bd 3×380 V 10 (40) A	013-610	013-623	B52abd 3× ×380 V 1 (2) A	023-110	023-122
B52abd 3× ×100 V 1 (2) A	021-118	021-120	B52abd 3× ×380 V 3 (6) A	023-211	023-224
B52abd 3× ×100 V 3 (6) A	021-210	021-222	B52abd 3× ×380 V 5 (10) A	023-313	023-326
B52abd 3× ×100 V 5 (10) A	021-311	021-324	B52abd 3× ×500 V 1 (2) A	024-110	024-123
52abd 3× ×220 V 1 (2) A	022-119	022-121	B52abd 3× ×500 V 3 (6) A	024-212	024-225
52abd 3× ×220 V 3 (6) A	022-210	022-223	B52abd 3× ×500 V 5 (10) A	024-314	024-327



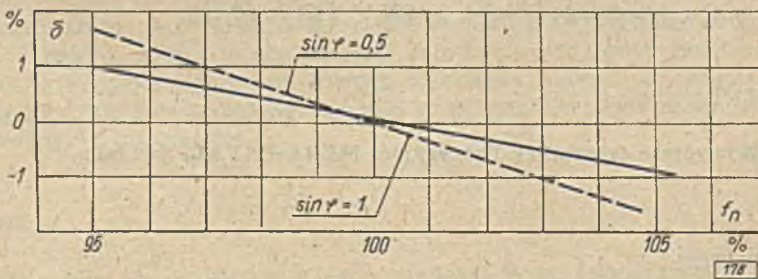
Krzywe błędów liczników bezpośrednich w zależności od zmian obciążenia



Krzywe błędów liczników półpośrednich i pośrednich w zależności od zmian obciążenia



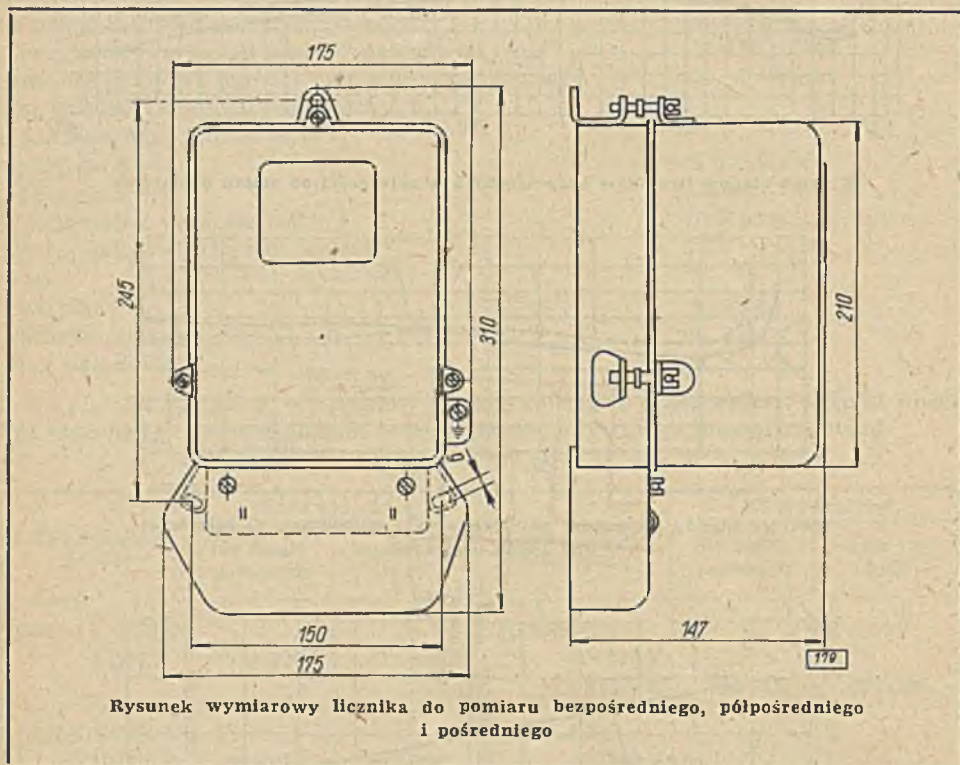
Krzywe błędów licznika w zależności od zmian napięcia



Krzywe błędów licznika w zależności od zmian częstotliwości

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Liczniki spełniają wymagania określone w normach PN-75/E-06506 oraz IEC.

**SPOSÓB ZAMAWIANIA**

W zamówieniu należy podać pełną nazwę licznika, typ, napięcie, prąd i częstotliwość znamionową, np.:

licznik kilowarogodzin prądu trójfazowego do sieci trójprzewodowej, półpośredni, z blokadą ruchu wstecznego B52abd, 3×220 V, 1 (2) A, 50 Hz.

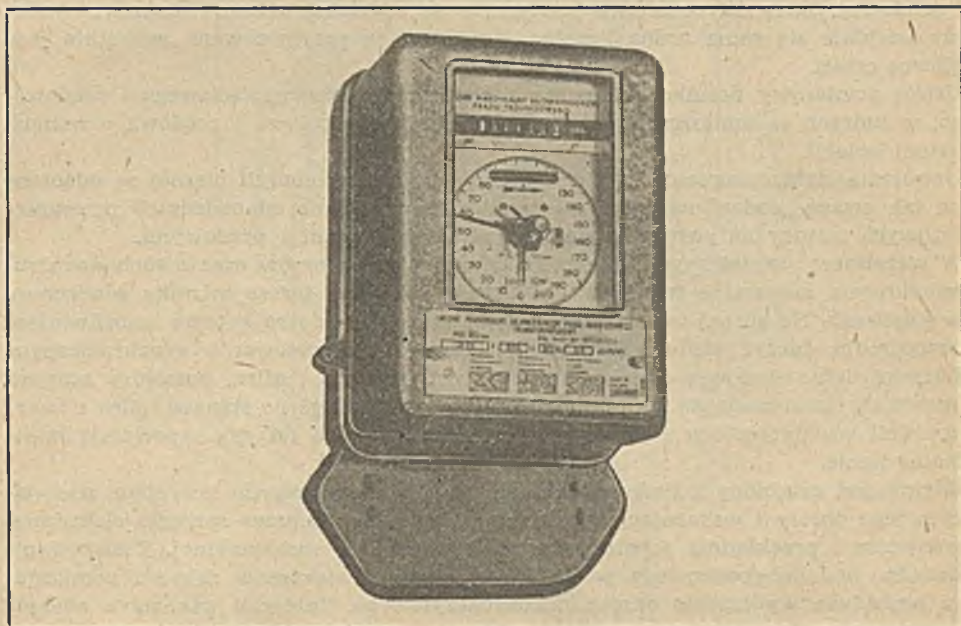
PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

LICZNIKI ENERGII ELEKTRYCZNEJ TRÓJFAZOWE MAKSYMALNE TYPY B52e, C52e



ZASTOSOWANIE

Liczniki trójfazowe maksymalne kilowatogodzin lub kilowarogodzin służą do zliczania energii elektrycznej czynnej lub biernej pobranej z sieci trójfazowej trójprzewodowej lub czteroprzewodowej prądu przemiennego oraz do wskazywania wartości spośród średnich mocy zmierzonych w czasie 15-minutowych pomiarów. Prawidłowość pomiaru licznikami energii biernej jest zachowana przy kolejności faz RST, obciążeniu indukcyjnym, symetrycznych napięciach i dowolnym obciążeniu faz.

Licznik zaopatrzony w blokadę ruchu wstecznego jest przystosowany do pracy w obwodach, w których przepływ energii może odbywać się w dwóch zwrotach (kierunkach) lub przy pomiarach energii biernej, w których zmienia się rodzaj obciążenia z indukcyjnego na pojemnościowy. Liczniki są przystosowane do pracy w klimatach umiarkowanym i tropikalnym.

BUDOWA

Obudowa licznika jest wykonana z blachy stalowej. W jej osłonie znajduje się okienko pozwalające na obserwację ruchu wirnika, odczytanie wskazań z liczydła i wskaźnika mocy maksymalnej. W szybcie okienka jest zamocowane specjalne urządzenie

zwrotne, za pomocą którego pracownik dostawcy energii, po odczytaniu wskazań wskaźnika za dany okres obrachunkowy, cofa wskazówkę w położenie zerowe. Urządzenie to jest plombowane i może być uruchomione dopiero po zerwaniu plomby. Obudowa również jest przystosowana do plombowania. W dolnej części obudowy znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego zawierająca zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej. Skrzynka zaciskowa jest przykryta oddzielną osłoną. Wewnątrz obudowy znajduje się rama nośna licznika, do której są przymocowane wszystkie jego główne części.

Ustrój pomiarowy licznika składa się z elektromagnesów napięciowego i prądowego, w których są umieszczone odpowiednio cewki napięciowa i prądowa o wzmocnionej izolacji.

Uzwojenia elektromagnesów napięciowych w licznikach energii biernej są włączone na tak zwane „cudze” napięcia, co pozwala na uzyskanie odpowiednich przesunięć fazowych między aktywnymi strumieniami napięciowymi i prądowymi.

W szczelinach powietrznych magnetowodów elektromagnesów oraz dwóch dwustrumieniowych magnesów trwałych przesuwają się dwie tarcze wirnika osadzonego w łożyskach. Na górnej tarczy wirnika znajduje się podziałka kątowna umożliwiająca bezpośredni odczyt błędu kątownego licznika przy wzorcowaniu synchronicznym. Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru, pomiędzy którymi obraca się luźno osadzona kulka z twardej stali. Łożysko górne stanowi iglica z twardej stali współpracująca z prowadnicą wirnika. Obydwa łożyska zapewniają minimalne tarcie.

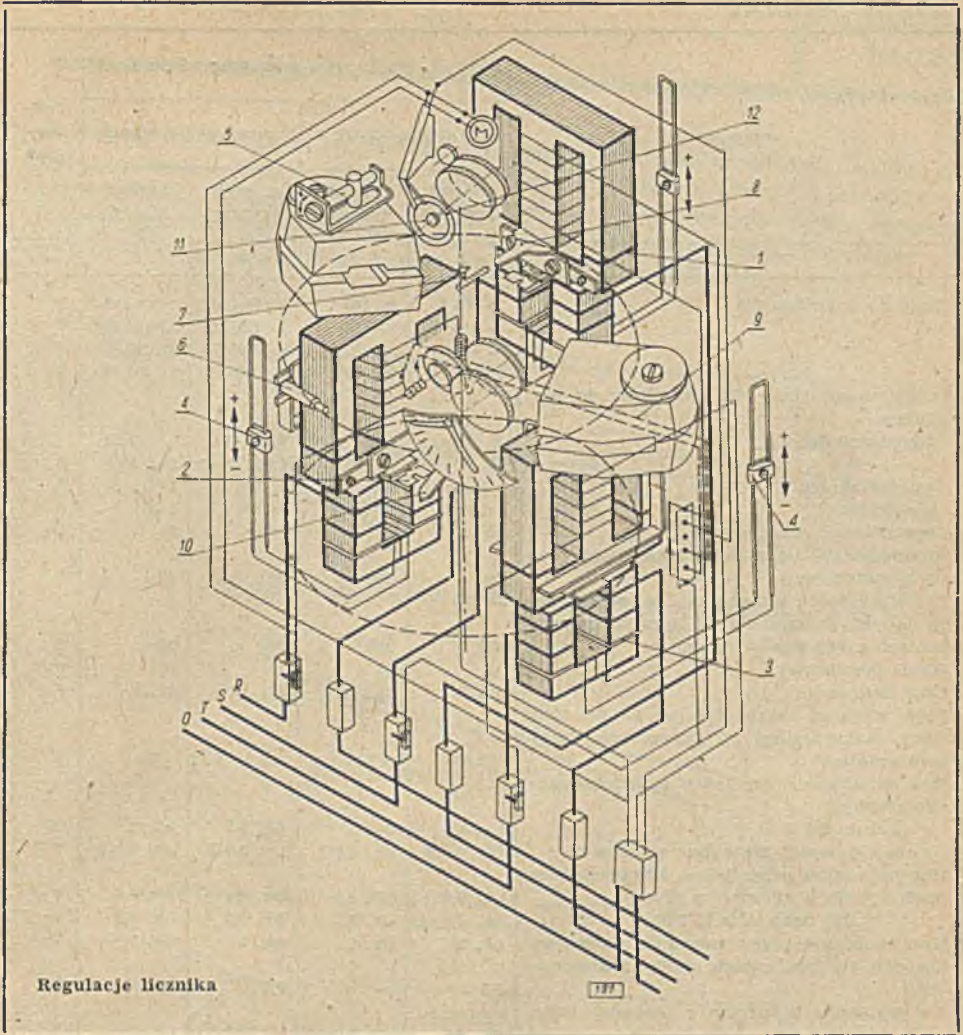
Wirnik jest zazębiony z siedmiobębnowym (siedmiocyfrowym) liczydłem, zliczającym jego obroty i wskazującym pobraną energię oraz poprzez sprzęgło elektromagnetyczne i przekładnię zębatą ze wskaźnikiem mocy maksymalnej. Zastosowanie liczydła siedmiobębnowego pozwala na znaczne zwiększenie zakresu pomiarów, co umożliwia wydłużenie okresu międzyodczytowego. Zabierak wskaźnika odchyła wskazówkę wskazującą na podziałce wskaźnika pobraną moc. Kąt zakreślony przez wskazówkę w ciągu okresu pomiarowego jest proporcjonalny do średniej wartości mocy pobranej.

Po każdym takim okresie specjalny mechanizm czasowy umieszczony wewnątrz licznika i napędzany silnikiem synchronicznym odłącza zabierak od wirnika i pod wpływem sprężyny zwrotnej zabierak wraca do pozycji wyjściowej, wskazówka natomiast pozostaje w pozycji, w którą przesunął ją zabierak. Jeżeli w jednym z następnych okresów pomiarowych średnia moc przekroczy wartość uprzednio zmierzoną, to wskazówka zostanie przesunięta w dalszą pozycję. W ten sposób wskazówka ustawi się w pozycji odpowiadającej maksymalnej wartości ze wszystkich po kolei zmierzonych mocy średnich.

REGULACJA LICZNIKA

Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się przez przecinanie miedzianych zwojów 1 znajdujących się na bocznych ramionach magnetowodów elektromagnesów napięciowych (regulacja zgrubna) i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych 2 umocowanych do przeciwbiegunów magnetowodów elektromagnesów napięciowych (regulacja precyzyjna).

Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przecinanie ramek obciążających 3 umieszczonych na magnetowodach elektromagnesów prądowych (regulacja zgrubna) i przez przesuwanie zwór po szynach regulacyjnych 4 przymocowanych do łączników magnetowodów (regulacja precyzyjna).



Regulacje licznika

Regulacja momentu hamującego odbywa się przez przesuwanie magnesu prawego 9 ku osi lub obwodowi tarczy (regulacja zgrubna) oraz przez pokręcenie wkrętu regulacyjnego 5 przesuwającego magnes lewy 9 w tym samym kierunku co poprzednio (regulacja precyzyjna).

Eliminacja napięciowego biegu jałowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 8 umieszczonego przy jednym z elektromagnesów napięciowych.

Eliminacja wpływu kolejności faz odbywa się przez przemieszczanie skrzydełek regulacyjnych 10 w obwodach magnetycznych rozproszenia urządzeń pierwszego i trzeciego.

Wyrównanie momentów obrotowych urządzeń pomiarowych między sobą odbywa się przez pokręcanie wkrętów regulacyjnych 6 przesuwających lub odsuwających płytki nastawcze od lub ku magnetowodom elektromagnesów napięciowych poszczególnych urządzeń pomiarowych.

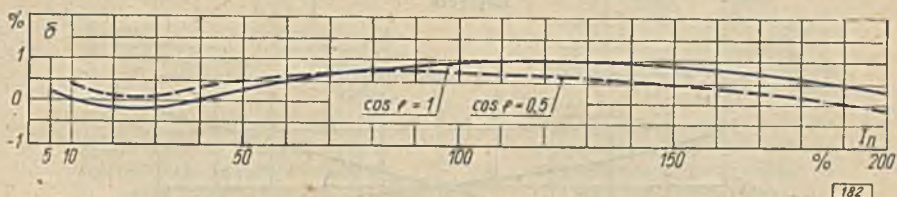
Regulacja czasu pomiaru i czasu kasowania odbywa się przez zmianę pozycji (obrotu o pewien kąt) krzywki 11 w stosunku do krzywki 12 umieszczonych w mechanizmie czasowym.

DANE TECHNICZNE

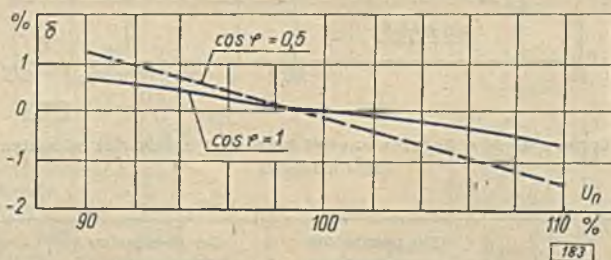
Wielkość	Liczniki trójfazowe maksymalne do sieci				Jed- no- stka
	trójprzewodowe		czteroprzewodowe		
	energii czynnej	energii biernej	energii czynnej	energii biernej	
1	2	3	4	5	6
Napięcie znamionowe	3×100 * 3×220 3×380 3×500	3×100 * 3×220 3×380 3×500	3×58,100 * 3×127/220 3×220,380 3×290/500	3×58,100 * 3×127/220 3×220,380 3×290/500	V V V V
Prądy znamionowe dla liczników do pomiarów bezpośrednich	5, 10 lub 20	5, 10 lub 20	5, 10, 25 lub 50	5, 10, 25 lub 50	A
pośrednich	1 lub 5	1 lub 5	1 lub 5	1 lub 5	A
pośrednich	1 lub 5	1 lub 5	1 lub 5	1 lub 5	A
Częstotliwość znamionowa	50	50	50	50	Hz
Przebieżalność licznika (w procentach mocy znamionowej)	200	200	200	200	%
Przebieżalność wskaźnika w zależności od danych znamionowych licznika (w procentach mocy znamionowej)	200	200	200	200	%
Okres pomiarowy	15	15	15	15	min
Czas kasowania	10...15	10...15	10...15	10...15	s
Błąd wskazań wskaźnika od 20 do 100% mocy maksymalnej (w procentach mocy maksymalnej)	±2,0	±2,0	±2,0	±2,0	%
Moc pobierana przez jeden elektromagnes napięciowy					
z sieci do 250 V	ok. 1,5	ok. 2	ok. 1,5	ok. 2	W
z sieci powyżej 250 V moc wzrasta o	ok. 0,015	ok. 0,015	ok. 0,015	ok. 0,015	W/V
Moc pobierana przez jeden elektromagnes prądowy dla liczników do 10 A	ok. 0,4	ok. 0,4	ok. 0,4	ok. 0,4	V·A
dla liczników 25 i 50 A	ok. 0,5	ok. 0,5	ok. 0,5	ok. 0,5	V·A
Moc pobierana przez mechanizm czasowy	ok. 2	ok. 2	ok. 2	ok. 2	V·A
Rozruch (w procentach mocy znamionowej)	0,5	—	0,5	—	%
w wypadku liczników z blokadą ruchu wstecznego	ok. 0,6	ok. 1	ok. 0,6	ok. 1	%
Bieg jałowy napięciowy nie występuje w zakresie napięć (w procentach napięcia znamionowego)	80...110	80...110	80...110	80...110	%
Moment obrotowy przy mocy znamionowej	ok. 1	ok. 1	ok. 1,5	ok. 1,5	mN·m
Prędkość obrotowa wirnika przy mocy znamionowej	13,05...20,62	13,05...20,62	17,3...29,8	17,3...29,8	obr/ min
Współczynnik wpływu temperatury w zakresie temperatury 0...40°					
przy cos φ = 1	0,1	—	0,1	—	%/1°C
sin φ = 1	—	0,15	—	0,15	%/1°C
cos φ = 0,5	0,1	—	0,1	—	%/1°C
sin φ = 0,5	—	0,2	—	0,2	%/1°C
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2	2	2	2	kV
Wytrzymałość udarowa izolacji (mierzona zgodnie z TGL)	8 kV przy 1,2/50 μs	8 kV przy 1,2/50 μs	8 kV przy 1,2/50 μs	8 kV przy 1,2/50 μs	—
Masa					
wirnika	ok. 65	ok. 65	ok. 65	ok. 65	g
licznika					
do 10 A	ok. 4,0	ok. 4,3	ok. 4,8	ok. 4,7	kg
20 lub 25 A	ok. 4,2	ok. 4,5	ok. 5,1	ok. 4,0	kg
50 A	—	—	ok. 7,0	ok. 6,8	kg

* Dotyczy tylko liczników pośrednich

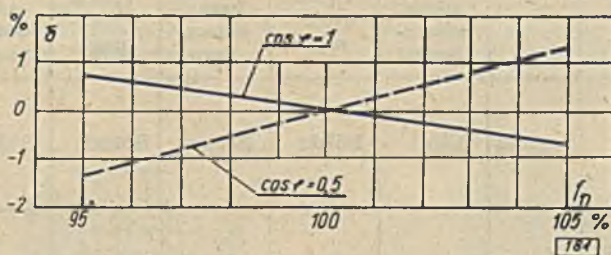
U w a g a. Na specjalne zamówienie, po uzgodnieniu z producentem, liczniki mogą być wykonane z innymi danymi znamionowymi i zgodnie z innymi normami. Odpowiednio do rodzaju sieci, sposobu pomiaru oraz blokady ruchu wstecznego maksymalne liczniki trójfazowe są wykonywane w następujących odmianach: Licznik wskazuje prawidłowo tylko przy kolejności faz RST.



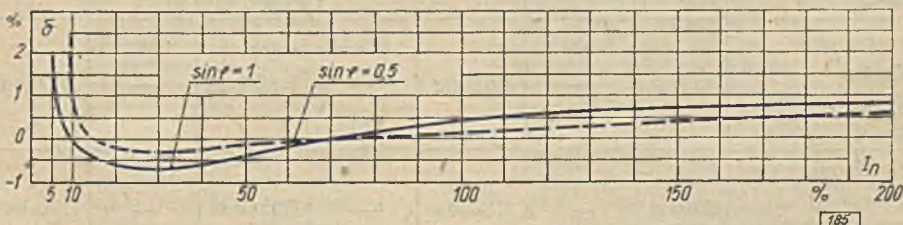
Krzywe błędów licznika energii czynnej w zależności od zmian obciążenia



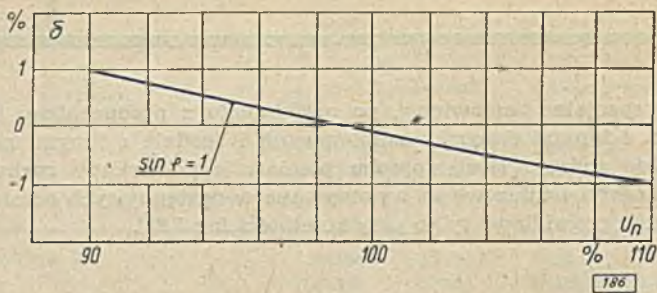
Krzywe błędów licznika energii czynnej w zależności od zmian napięcia



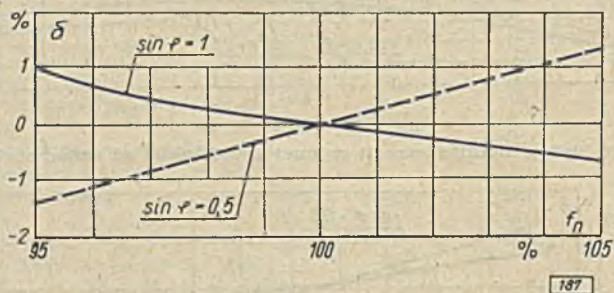
Krzywe błędów licznika energii czynnej w zależności od zmian częstotliwości



Krzywe błędów licznika energii biernej w zależności od zmian obciążenia

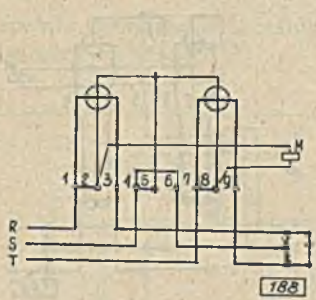


Krzywe błędów licznika energii biernej w zależności od zmian napięcia

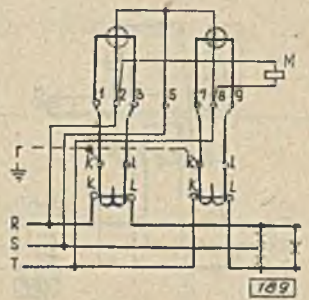


Krzywe błędów licznika energii biernej w zależności od zmian częstotliwości

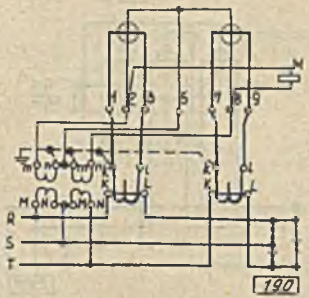
Rodzaj sieci	Rodzaj energii	Do pomiarów bezpośrednich		Do pomiarów półpośrednich		Do pomiarów pośrednich	
		bez blokady ruchu wstecznego	z blokadą ruchu wstecznego	bez blokady ruchu wstecznego	z blokadą ruchu wstecznego	bez blokady ruchu wstecznego	z blokadą ruchu wstecznego
Trójfazowe do sieci trójprzewodowej	czynna	B52e	B52de	B52ae	B52ade	B52ae	B52ade
Trójfazowe do sieci czteroprzewodowej	czynna	C52e	C52de	C52ae	C52ade	C52ae	C52ade
Trójfazowe do sieci trójprzewodowej	bierna	—	B52bde	—	B52abde	—	B52abde
Trójfazowe do sieci czteroprzewodowej	bierna	—	C52bde	—	C52abde	—	C52abde



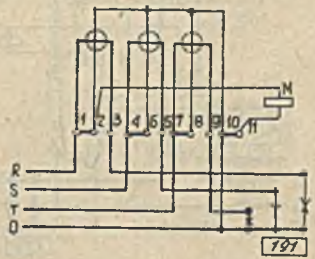
Schemat połączeń licznika maksymalnego energii czynnej trójfazowego bezpośredniego do sieci trójprzewodowej



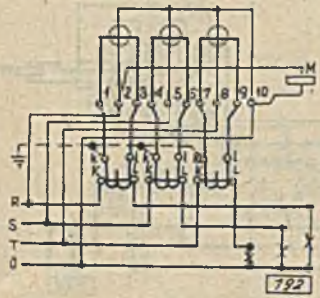
Schemat połączeń licznika maksymalnego energii czynnej trójfazowego pośredniego do sieci trójprzewodowej



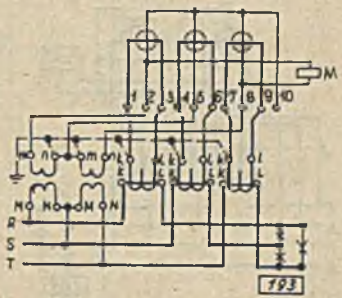
Schemat połączeń licznika maksymalnego energii czynnej pośredniego trójfazowego do sieci trójprzewodowej



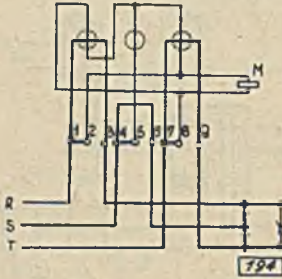
Schemat połączeń licznika energii czynnej maksymalnego trójfazowego bezpośredniego do sieci czteroprzewodowej



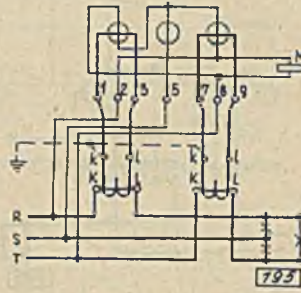
Schemat połączeń licznika maksymalnego energii czynnej trójfazowego pośredniego do sieci czteroprzewodowej



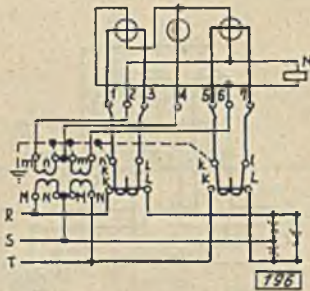
Schemat połączeń licznika maksymalnego energii czynnej trójfazowego pośredniego do sieci czteroprzewodowej



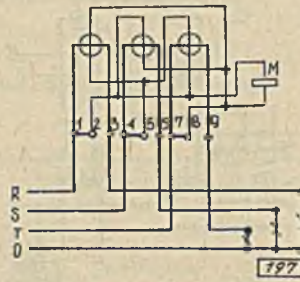
Schemat połączeń licznika maksymalnego energii biernej trójfazowego bezpośredniego do sieci trójprzewodowej



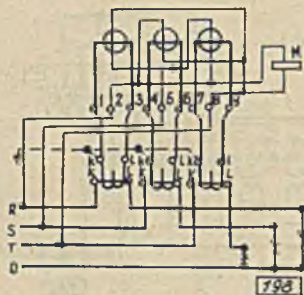
Schemat połączeń licznika maksymalnego energii biernej trójfazowego półpośredniego do sieci trójprzewodowej



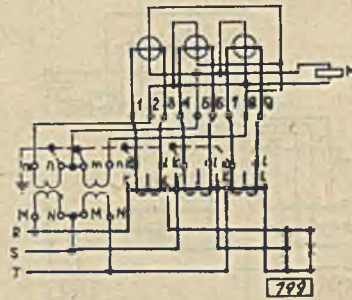
Schemat połączeń licznika maksymalnego energii biernej trójfazowego pośredniego do sieci trójprzewodowej



Schemat połączeń licznika maksymalnego energii biernej trójfazowego bezpośredniego do sieci czteroprzewodowej



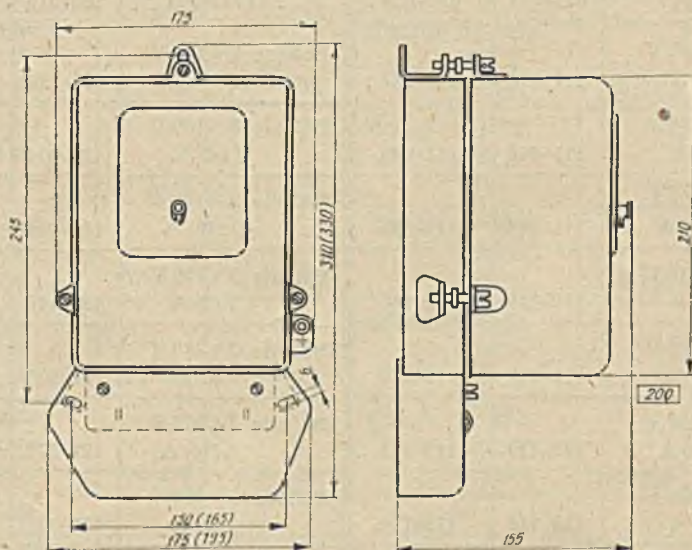
Schemat połączeń licznika maksymalnego energii biernej trójfazowego półpośredniego do sieci czteroprzewodowej



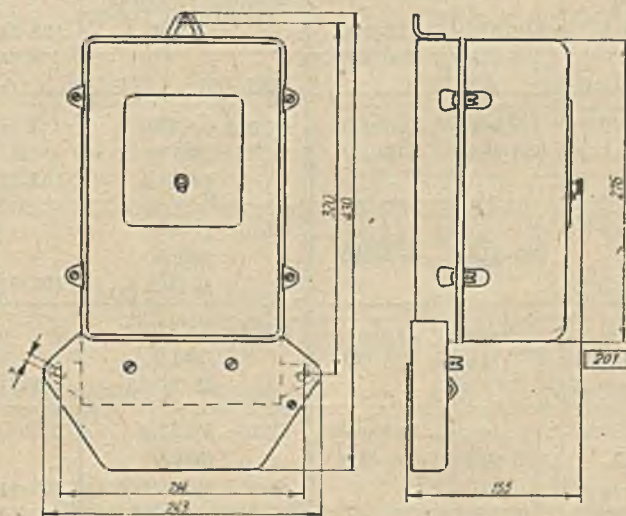
Schemat połączeń licznika maksymalnego energii biernej trójfazowego pośredniego do sieci czteroprzewodowej

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Licznik spełnia wymagania określone w normach: PN-74/E-06504 oraz IEC (wskaźnik maksymalny według PN/E)



Rysunek wymiarowy licznika półpośredniego i pośredniego (bez nawiasów) oraz licznika do 25 A (podane w nawiasach)



Rysunek wymiarowy licznika 50 A

Typ i rodzaj licznika	KTM liczników		Typ i rodzaj licznika	KTM liczników	
	nie legalizowanych	legalizowanych		nie legalizowanych	legalizowanych
1	2	3	4	5	6
SWW 0941-422					
B52e 3×380 V 5 (10) A	093-318	093-320	B52de 3×380 V 5 (10) A	103-311	103-324
B52e 3×380 V 10 (20) A	093-511	093-524	B52de 3×380 V 10 (20) A	103-515	103-528
B52ae 3×100 V 1 (2) A	111-114	111-127	B52ade 3×100 V 1 (2) A	121-112	121-125
B52ae 3×100 V 3 (6) A	111-216	111-229	B52ade 3×100 V 3 (6) A	121-214	121-227
B52ae 3×100 V 5 (10) A	111-318	111-320	B52ade 3×100 V 5 (10) A	121-316	121-329
B52ae 3×220 V 1 (2) A	112-115	112-128	B52ade 3×220 V 1 (2) A	122-113	122-126
B52ae 3×220 V 3 (6) A	112-217	112-220	B52ade 3×220 V 3 (6) A	122-215	122-228
B52ae 3×220 V 5 (10) A	112-319	112-321	B52ade 3×220 V 5 (10) A	122-317	122-320
B52ae 3×380 V 1 (2) A	113-116	113-129	B52ade 3×380 V 1 (2) A	123-114	123-127
B52ae 3×380 V 3 (6) A	113-218	113-220	B52ade 3×380 V 3 (6) A	123-216	123-229
B52ae 3×380 V 5 (10) A	113-310	113-322	B52ade 3×380 V 5 (10) A	123-318	123-320
SWW 0941-423					
C52e 3×220/380 V 5 (10) A	093-314	093-327	C52de 3×220/ /380 V 5 (10) A	103-318	103-320
C52e 3×220/380 V 10 (20) A	093-518	093-520	C52de 3×220/ /380 V 10 (20) A	103-511	103-524
C52e 3×220/380 V 25 (50) A	093-711	093-724	C52de 3×220/ /380 V 25 (50) A	103-715	103-728
C52e 3×220/380 V 50 (100) A	093-915	093-928	C52de 3×220/ /380 V 50 (100) A	103-919	103-921
C52ae 3×58/100 V 1 (2) A	111-110	111-123	C52ade 3×58/ /100 V 1 (2) A	121-119	121-121

1	2	3	4	5	6
C52ae 3×58/100 V 3 (6) A	111-212	111-225	C52ade 3×58/ /100 V 3 (6) A	121-210	121-223
C52ae 3×58/100 V 5 (10) A	111-314	111-327	C52ade 3×58/ /100 V 5 (10) A	121-312	121-325
C52ae 3×220/ /380 V 1 (2) A	113-112	113-125	C52ade 3×220/ /380 V 1 (2) A	123-110	123-123
C52ae 3×220/ /380 V 3 (6) A	113-214	113-227	C52ade 3×220/ /380 V 3 (6) A	123-212	123-225
C52ae 3×220/ /380 V 5 (10) A	113-316	113-329	C52ade 3×220/ /380 V 5 (10) A	123-314	123-327
C52ae 3×290/ /500 V 1 (2) A	115-114	115-127	C52ade 3×290/ /500 V 1 (2) A	125-112	125-125
C52ae 3×290/ /500 V 3 (6) A	114-216	115-229	C52ade 3×290/ /500 V 3 (6) A	125-214	125-127
C52ae 3×290/ /500 V 5 (10) A	115-318	115-320	C52ade 3×290/ /500 V 5 (10) A	125-316	125-329

SWW 0941-424

B52bde 3×380 V 5 (10) A	053-318	053-320	B52abde 3×220 V 1 (2) A	062-111	062-124
B52bde 3×380 V 10 (20) A	053-511	053-524	B52abde 3×220 V 5 (10) A	062-315	062-328
B52abde 3×110 V 1 (2) A	061-110	061-123	B52abde 3×380 V 1 (2) A	063-112	063-125
B52abde 3×110 V 5 (10) A	061-314	061-327	B52abde 3×380 V 5 (10) A	063-316	063-329

SWW 0941-425

C52bde 3×220/ /380 V 5 (10) A	053-314	053-327	C52abde 3×58/ /100 V 5 (10) A	061-310	061-323
C52bde 3×220/ /380 V 10 (20) A	053-518	053-520	C52abde 3×220/ /380 V 1 (2) A	063-119	063-121
C52bde 3×220/ /380 V 25 (50) A	053-711	053-724	C52abde 3×220/ /380 V 5 (10) A	063-312	063-325
C52abde 3×58/ /100 V 1 (2) A	061-117	061-120			

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę licznika, typ, napięcie, prąd i częstotliwość znamionową oraz okres pomiarowy, np.:

licznik kilowatogodzin prądu trójfazowego maksymalny do sieci czteroprzewodowej, półpośredni z blokadą ruchu wstecznego C52ade, 3×380 V, 5/10/ A, 50 Hz, 15 min.

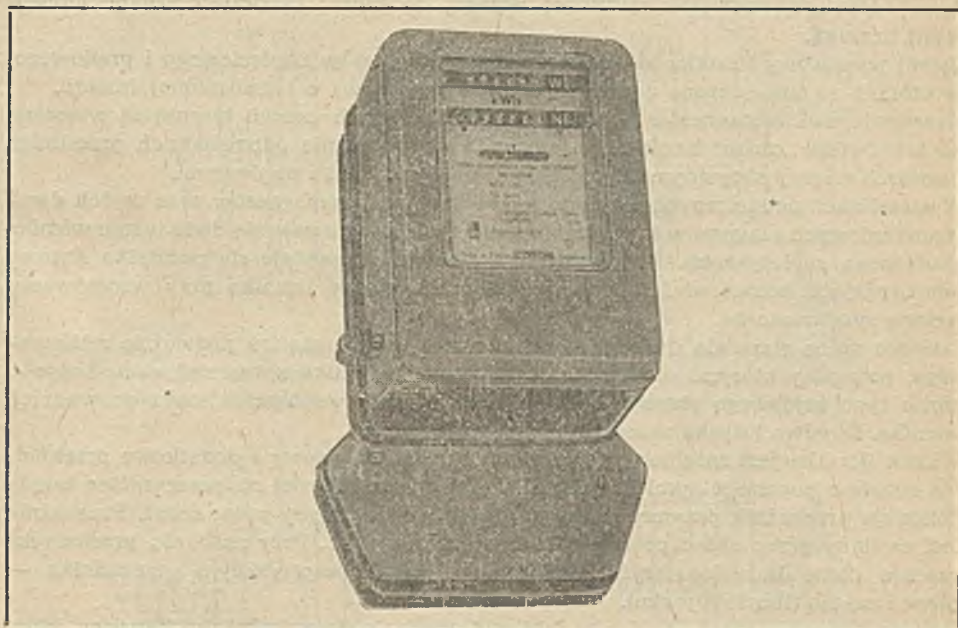
PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

LICZNIKI ENERGII ELEKTRYCZNEJ TRÓJFAZOWE DWUTARYFOWE TYPY: B53c, C53c



ZASTOSOWANIE

Liczniki kilowatogodzin lub kilowarogodzin dwutaryfowe służą do zliczania energii elektrycznej czynnej lub biernej pobranej z sieci trójfazowej trójprzewodowej lub czteroprzewodowej prądu przemiennego kolejno na dwóch liczydłach, umożliwiając rozliczenie się dostawcy z odbiorcą według dwóch taryf.

Prawidłowość pomiaru licznikami energii biernej jest zachowana przy kolejności faz *RST*, obciążeniu indukcyjnym, symetrycznych napięciach i dowolnym obciążeniu faz.

Licznik zaopatrzony w blokadę ruchu wstecznego jest przystosowany do pracy w obwodach, w których przepływ energii może odbywać się w dwóch zwrotach (kierunkach) lub przy pomiarach energii biernej, w których zmienia się rodzaj obciążenia indukcyjnego na pojemnościowy.

Liczniki są przystosowane do pracy w klimatach umiarkowanym i tropikalnym.

BUDOWA

Obudowa licznika jest wykonana z blachy stalowej. W osłonie licznika znajduje się okienko pozwalające na obserwację ruchu wirnika i odczytanie wskazań liczydła. Obudowa jest przystosowana do plombowania.

W dolnej części obudowy znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego zawierająca zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej oraz zaciski służące do połączenia zegara sterującego z uzwojeniem przekaznika liczydła. Skrzynka zaciskowa jest przykryta oddzielną osłoną przystosowaną do plombowania. Wewnątrz obudowy znajduje się odlewana rama nośna gwarantująca stabilność układu, do której są przymocowane główne części licznika.

Ustrój pomiarowy licznika składa się z elektromagnesów napięciowego i prądowego, w których są umieszczone cewki napięciowa i prądowa o wzmocnionej izolacji.

Uzwojenia elektromagnesów napięciowych w licznikach energii biernej są włączone na tak zwane „cudze” napięcie, co pozwala na uzyskanie odpowiednich przesunięć fazowych między aktywnymi strumieniami napięciowymi i prądowymi.

W szczelinach powietrznych magnetowodów tych elektromagnesów oraz dwóch dwustrumieniowych magnesów trwałych (hamujących) przesuwają się dwie tarcze wirnika osadzonego na łożyskach. Na górnej tarczy wirnika znajduje się podziałka kąтова umożliwiająca bezpośrednie odczytanie błędu kąowego licznika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną.

Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru podwójnie szlifowanego, pomiędzy którymi obraca się luźno osadzona kulka z twardej stali. Łożysko górne typu szyjowego stanowi iglica z twardej stali współpracująca z prowadnicą wirnika. Obydwa łożyska zapewniają minimalne tarcie.

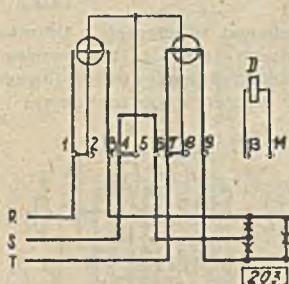
Wirnik licznika jest ząbiony poprzez mechanizm różnicowy i dodatkowe przekładnie zębate z poszczególnymi liczydłami. Przełączenia liczydła na poszczególne taryfy dokonuje przekaznik przymocowany do liczydła i sterowany przez zegar. Przekaznik jest zasilany przez układ prostownika napięciem stałym. Przy zasilaniu przekaznika pracuje dolne liczydło (taryfa niska), a w stanie bezprądowym przekaznika — górne liczydło (taryfa wysoka).

Przy przełączaniu taryf w okienku tabliczki uzyskuje się wskaźnik wskazujący, które liczydło w danym okresie zlicza obroty wirnika.

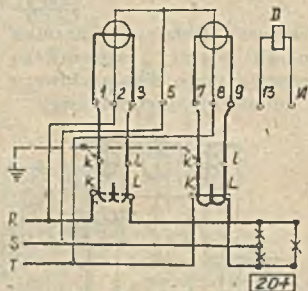
Licznik może być zaopatrzony w urządzenie blokady wstecznego biegu wirnika, mogącego zaistnieć w przypadku zmiany kierunku przepływu energii lub zmiany obciążenia z indukcyjnego na pojemnościowe.

Rodzaj sieci	Rodzaj energii	Do pomiarów bezpośrednich		Do pomiarów pośrednich i pośrednich	
		bez blokady ruchu wstecznego	z blokadą ruchu wstecznego	bez blokady ruchu wstecznego	z blokadą ruchu wstecznego
Trójfazowe do sieci trójprzewodowej	czynnej	B53c	B53cd	B53ac	B53acd
Trójfazowe do sieci czteroprzewodowej	czynnej	C53c	C53cd	C53ac	C53acd
Trójfazowe do sieci trójprzewodowej	biernej	—	B53bcd	—	B53abcd
Trójfazowe do sieci czteroprzewodowej	biernej	—	C53bcd	—	C53abcd

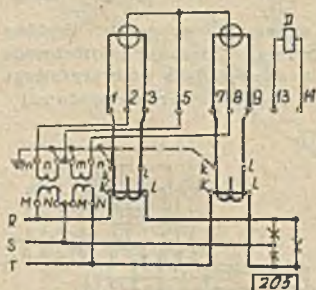
Odpowiednio do rodzaju sieci, sposobu pomiaru oraz blokady ruchu wstecznego liczniki trójfazowe dwutaryfowe są wykonywane w następujących odmianach: Licznik wskazuje prawidłowo tylko przy kolejności faz RST.



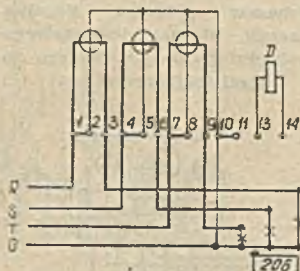
Schemat połączeń licznika energii czynnej trójfazowego bezpośredniego dwutaryfowego do sieci trójprzewodowej



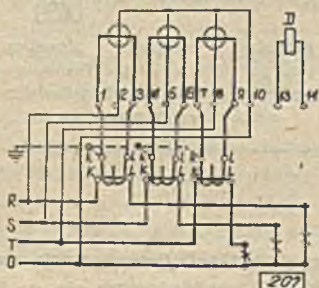
Schemat połączeń licznika energii czynnej trójfazowego pośredniego dwutaryfowego do sieci trójprzewodowej



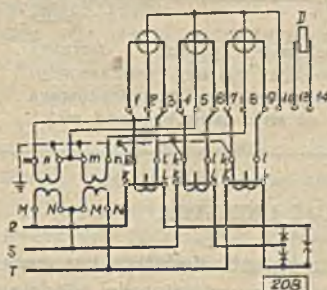
Schemat połączeń licznika energii czynnej trójfazowego pośredniego dwutaryfowego do sieci trójprzewodowej



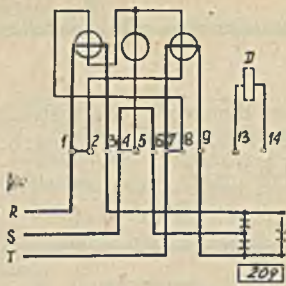
Schemat połączeń licznika energii czynnej trójfazowego bezpośredniego dwutaryfowego do sieci czteroprzewodowej



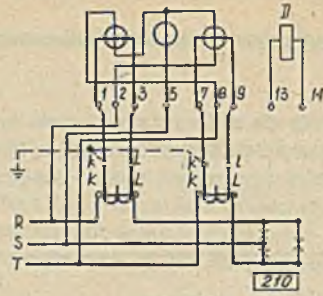
Schemat połączeń licznika energii czynnej trójfazowego pośredniego dwutaryfowego do sieci czteroprzewodowej



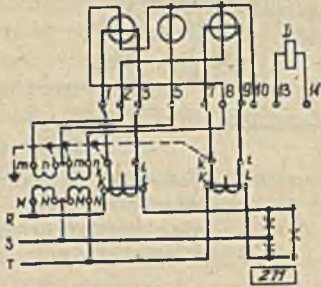
Schemat połączeń licznika energii czynnej trójfazowego pośredniego dwutaryfowego do sieci czteroprzewodowej



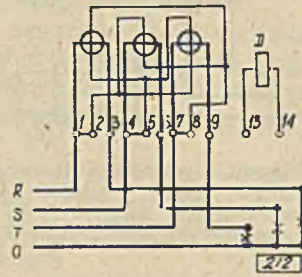
Schemat połączeń licznika energii biernej trójfazowego bezpośredniego dwutaryfowego do sieci trójprzewodowej



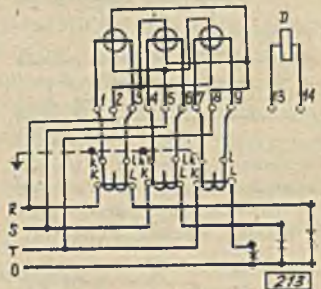
Schemat połączeń licznika energii biernej trójfazowego półpośredniego dwutaryfowego do sieci trójprzewodowej



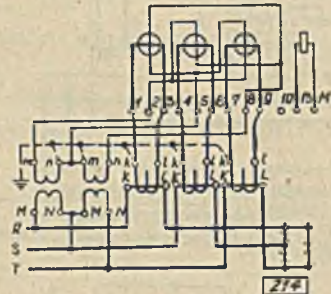
Schemat połączeń licznika energii biernej trójfazowego pośredniego dwutaryfowego do sieci trójprzewodowej



Schemat połączeń licznika energii biernej trójfazowego bezpośredniego dwutaryfowego do sieci czteroprzewodowej



Schemat połączeń licznika energii biernej trójfazowego półpośredniego dwutaryfowego do sieci czteroprzewodowej

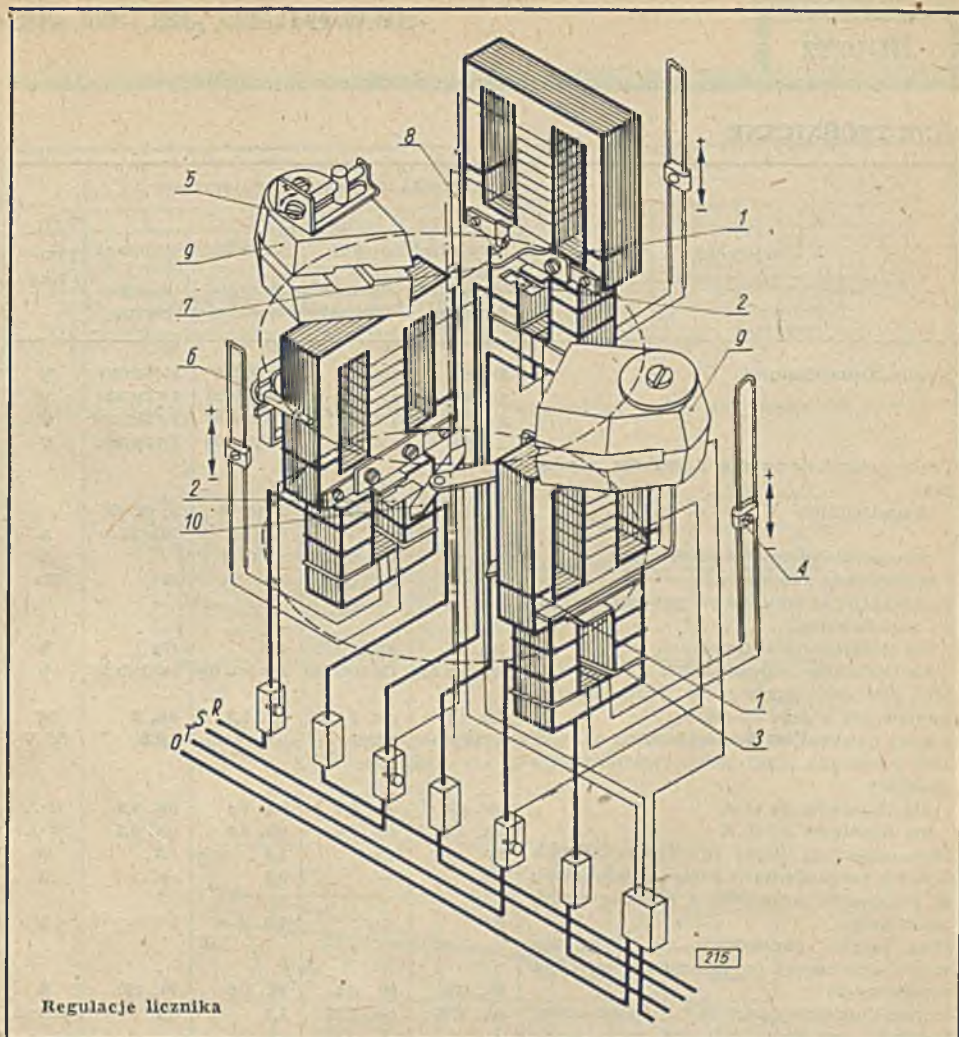


Schemat połączeń licznika energii biernej trójfazowego pośredniego do dwutaryfowego sieci czteroprzewodowej

REGULACJE LICZNIKA

Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się przez przecinanie miedzianych zwojów 1, znajdujących się na bocznych ramionach magnetowodów elektromagnesów napięciowych (regulacja zgrubna), i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych 2 przymocowanych do przeciwbiegunów magnetowodów elektromagnesów napięciowych (regulacja precyzyjna).

Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przecinanie ramek



Regulacje licznika

obciążających 3 umieszczonych na magnetowodach elektromagnesów prądowych (regulacja zgrubna) i przez przesuwanie zwór po szynach regulacyjnych 4 przymocowanych do łączników magnetowodów (regulacja precyzyjna).

Regulacja momentu hamującego odbywa się przez przesuwanie magnesu prawego 9 ku osi lub obwodowi tarczy (regulacja zgrubna) oraz przez pokręcenie wkrętu regulacyjnego 5 przesuwanego magnesu lewego 9 w tych samych kierunkach co poprzednio (regulacja precyzyjna).

Eliminacja biegu jałowego napięciowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 8 umieszczonego przy jednym z elektromagnesów napięciowych.

Eliminacja wpływu kolejności faz odbywa się przez przemieszczenie płytki regulacyjnej 10 w obwodach magnetycznych rozproszenia ustrojów pierwszego i trzeciego.

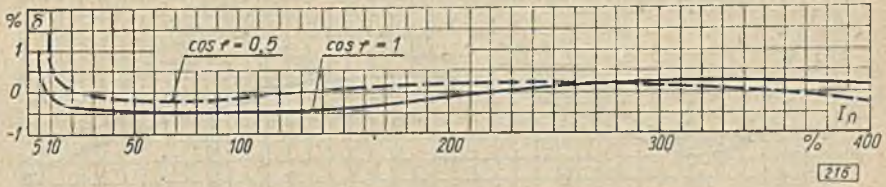
Wyrównanie momentów obrotowych ustrojów pomiarowych między sobą odbywa się przez pokręcanie wkrętów regulacyjnych 6 przysuwających lub odsuwających płytki nastawcze od lub ku magnetowodom elektromagnesów napięciowych poszczególnych ustrojów pomiarowych.

DANE TECHNICZNE

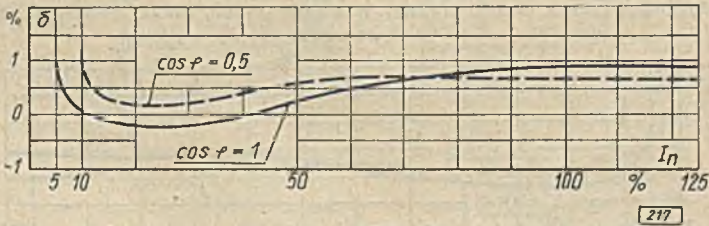
Wielkość	Liczniki trójfazowe dwutaryfowe do sieci				Jedno- stka
	trójprzewodowej		czteroprzewodowej		
	energii czynnej	energii biernej	energii czynnej	energii biernej	
Napięcie znamionowe	3×100*	3×100*	3×58/100*	3×58/100*	V
	3×220*	3×220	3×127/220	3×127/220	V
	3×380	3×380	3×220/380	3×220/380	V
	3×500	3×500	3×290/500	3×290/500	V
Prądy znamionowe dla liczników pomiarów bezpośrednich	5 lub 10	5 lub 10	5, 10, 15 lub 25	5, 10, 15 lub 25	A
półpośrednich i pośrednich	1 lub 5	1 lub 5	1 lub 5	1 lub 5	A
Częstotliwość znamionowa	50	50	50	50	Hz
Przebieżalność licznika (w procentach mocy znamionowej)					
dla liczników bezpośrednich	400	400	400	400	%
dla liczników półpośrednich i pośrednich	125 lub 200	125 lub 200	125 lub 200	125 lub 200	%
Moc pobierana przez jeden elektromagnes napięciowy z sieci do 250 V	ok. 1,5	ok. 2	ok. 1,5	ok. 2	W
z sieci powyżej 250 V moc wzrasta o	0,015	0,015	0,015	0,015	W/V
Moc pobierana przez jeden elektromagnes prądowy					
dla liczników do 15 A	ok. 1,4	ok. 0,4	ok. 0,4	ok. 0,4	V·A
dla liczników do 25 A	ok. 0,5	ok. 0,5	ok. 0,5	ok. 0,5	V·A
Moc pobierana przez przełącznik liczydła	1,5	1,5	1,5	1,5	W
Rozruch (w procentach mocy znamionowej)	0,5	—	0,5	—	%
w przypadku liczników z blokadą ruchu wstecznego	0,6	1	0,6	1	%
Błąd jałowy napięciowy nie występuje w zakresie napięć (w procentach napięcia znamionowego)	80...110	80...110	80...110	80...110	%
Moment obrotowy przy mocy znamionowej	ok. 0,75	ok. 0,75	1,1	1,1	mN·m
Prędkość obrotowa wirnika przy mocy znamionowej	8,7...14,3	8,7...14,3	13,05...28,9	13,05...20,54	obr/min
Współczynnik wpływu temperatury w zakresie temperatury 0...40°					
przy $\cos \varphi = 1$	0,1	—	0,1	—	%/1°C
przy $\sin \varphi = 1$	—	0,15	—	0,15	%/1°C
przy $\cos \varphi = 0,5$	0,1	—	0,1	—	%/1°C
przy $\sin \varphi = 0,5$	—	0,2	—	0,2	%/1°C
Błąd dodatkowy od wpływu przełącznika taryfy	0,3	0,3	0,3	0,3	%
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2	2	2	2	kV
Wytrzymałość udarowa izolacji (mierzona zgodnie z TGL)	8 kV przy 1,2/50 μ s	8 kV przy 1,2/50 μ s	8 kV przy 1,2/50 μ s	8 kV przy 1,2/50 μ s	—
Masa					
wirnika	ok. 65	ok. 65	ok. 65	ok. 65	g
licznika					
do 10 A	ok. 3,6	ok. 4,0	ok. 4,4	ok. 4,3	kg
15 A	—	—	ok. 4,6	ok. 4,5	kg
25 A	—	—	ok. 6,7	ok. 6,6	kg

* Dotyczy tylko liczników pośrednich

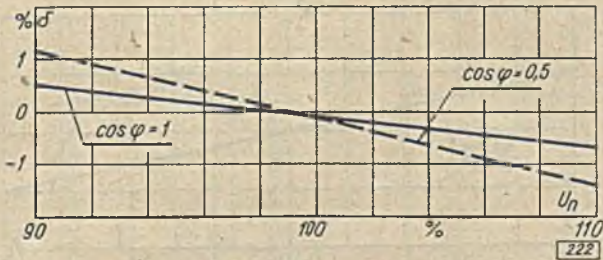
U w a g a. Na specjalne zamówienie, po uzgodnieniu z producentem, liczniki mogą być wykonane z innymi danymi znamionowymi i zgodnie z innymi normami.



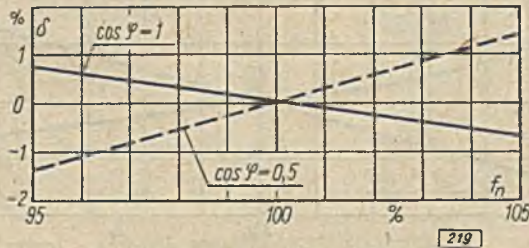
Krzywe błędów licznika energii czynnej w zależności od zmian obciążenia dla $I_n = 5; 10; 15$ i 25 A .



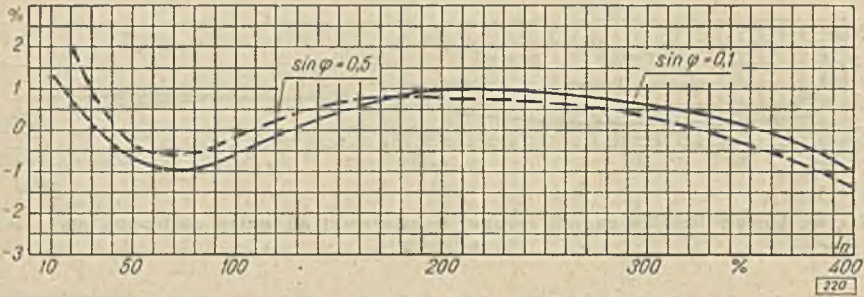
Krzywe błędów licznika energii czynnej w zależności od zmian obciążenia dla $I_n = 1$ i 5 A



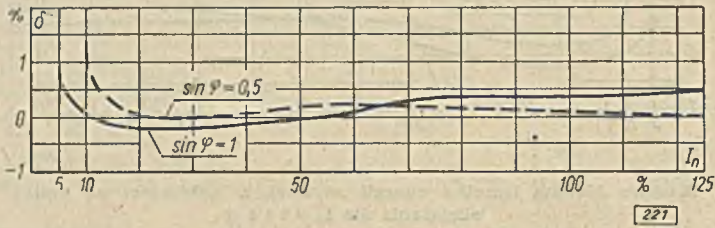
Krzywe błędów licznika energii czynnej w zależności od zmian napięcia



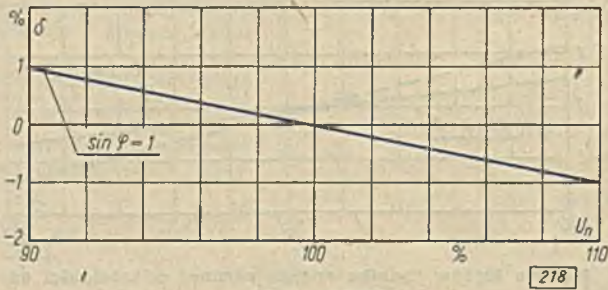
Krzywe błędów licznika energii czynnej w zależności od zmian częstotliwości



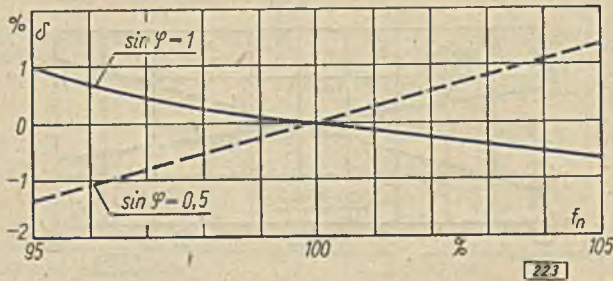
Krzywe błędów licznika energii biernej w zależności od zmian obciążenia dla $I_n = 5; 10; 15$ i 25 A



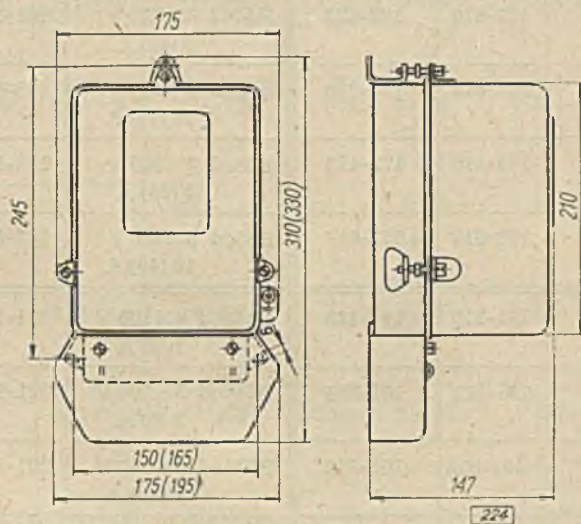
Krzywe błędów licznika energii biernej w zależności od zmian obciążenia dla $I_n = 1$ i 5 A



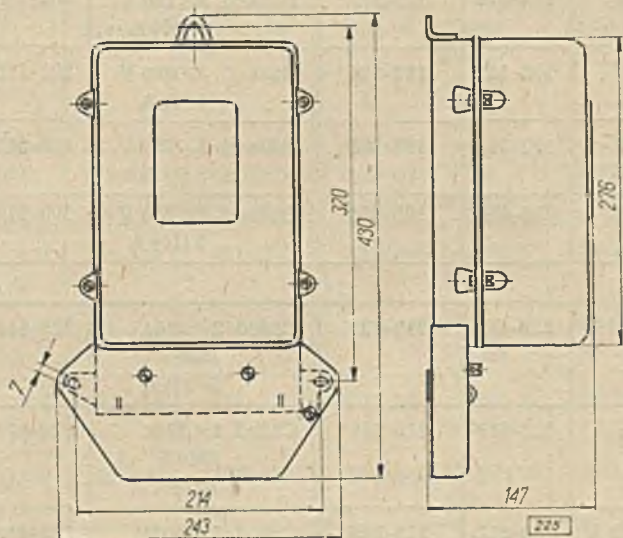
Krzywe błędów licznika energii biernej w zależności od zmian napięcia



Krzywe błędów licznika energii biernej w zależności od zmian częstotliwości



Wymiary zewnętrzne licznika do 15 A oraz licznika półpośredniego i pośredniego (w nawiasach)



Rysunek wymiarowy licznika 25 A

Typ i rodzaj	KTM dla liczników		Typ i rodzaj	KTM dla liczników	
	nie legalizowanych	legalizowanych		nie legalizowanych	legalizowanych
1	2	3	4	5	6
SWW 0941-422					
B53c 3×220 V 5 (20) A	172-410	172-422	B53cd 3×220 V 5 (20) A	182-418	182-420
B53c 3×220 V 10 (40) A	172-613	172-626	B53cd 3×220 V 10 (40) A	182-611	182-624
B53c 3×380 V 5 (20) A	173-410	173-423	B53cd 3×380 V 5 (20) A	183-419	183-421
B53c 3×380 V 10 (40) A	173-614	173-627	B53cd 3×380 V 10 (40) A	183-612	183-625
B53ac 3×100 V 1 (2) A	191-110	191-122	B53acd 3×100 V 1 (2) A	201-113	201-126
B53ac 3×100 V 3 (6) A	191-211	191-224	B53acd 3×100 V 3 (6) A	201-215	201-228
B53ac 3×100 V 5 (10) A	191-313	191-326	B53acd 3×100 V 5 (10) A	201-317	201-320
B53ac 3×220 V 1 (2) A	192-110	192-123	B53acd 3×220 V 1 (2) A	202-114	202-127
B53ac 3×220 V 3 (6) A	192-212	192-225	B53acd 3×220 V 3 (6) A	202-216	202-229
B53ac 3×220 V 5 (10) A	192-314	192-327	B53acd 3×220 V 5 (10) A	202-318	202-320
B53ac 3×380 V 1 (2) A	193-111	193-124	B53acd 3×380 V 1 (2) A	203-115	203-128
B53ac 3×380 V 3 (6) A	193-213	193-226	B53acd 3×380 V 3 (6) A	203-217	203-220
B53ac 3×380 V 5 (10) A	193-315	193-328	B53acd 3×380 V 5 (10) A	203-319	203-321
SWW 0941-423					
C53c 3×220/380 V 5 (20) A	213-415	213-428	C53cd 3×220/ /380 V 5 (20) A	223-413	223-426
C53c 3×220/380 V 10 (40) A	213-619	213-621	C53cd 3×220/ /380 V 10 (40) A	223-617	223-620
C53c 3×220/380 V 25 (100) A	213-812	213-825	C53cd 3×220/ /380 V 25 (100) A	223-810	223-823
C53c 3×220/380 V 15 (60) A	214-212	214-225			

1	2	3	4	5	6
C53ac 3×58/100V 1 (2) A	231-114	231-127	C53acd 3×58/ /100 V 1 (2) A	241-112	241-125
C53ac 3×58/100V 3 (6) A	231-216	231-229	C53acd 3×58/ /100 V 3 (6) A	241-214	241-227
C53ac 3×58/100V 5 (10) A	231-318	231-320	C53acd 3×58/ /100 V 5 (10) A	241-316	241-329
C53ac 3×220/ /380 V 1 (2) A	233-116	233-129	C53acd 3×220 /380 V 1 (2) A	243-114	243-127
C53ac 3×220/ /380 V 3 (6) A	233-218	233-220	C53acd 3×220/ /380 V 3 (6) A	243-216	243-229
C53ac 3×220/ /380 V 5 (10) A	233-310	233-322	C53acd 3×220/ /380 V 5 (10) A	243-318	243-320
C53ac 3×290/ /500 V 1 (2) A	235-118	235-120	C53acd 3×290/ /500 V 1 (2) A	245-116	245-129
C53ac 3×290/ /500 V 3 (6) A	235-210	235-222	C53acd 3×290/ /500 V 3 (6) A	245-218	245-220
C53ac 3×290/ /500 V 5 (10) A	235-311	235-324	C53acd 3×290/ /500 V 5 (10) A	245-310	245-322
SWW 0941-424					
B53bcd 3×380 V 5 (20) A	093-412	093-425	B53bcd 3×380 V 10 (40)A	093-616	093-629
B53abcd 3×100 V 1 (2) A	101-119	101-121	B53abcd 3×380 V 1 (2) A	103-110	103-123
B53abcd 3×100 V 3 (6) A	101-210	101-223	B53abcd 3×380 V 3 (6) A	103-212	103-225
B53abcd 3×100 V 5 (10) A	101-312	101-325	B53abcd 3×380 V 5 (10) A	103-314	103-327
B53abcd 3×220 V 1 (2) A	102-110	102-122	B53abcd 3×500 V 1 (2) A	104-111	104-124
B53abcd 3×220 V 3 (6) A	102-211	102-224	B53abcd 3×500 V 3 (6) A	104-213	104-226
B53abcd 3×220 V 5 (10) A	102-313	102-326	B53abcd 3×500 V 5 (10) A	104-315	104-328

1	2	3	4	5	6
SWW 0941-425					
C53bcd 3×220/ /380 V 5 (20) A	093-419	093-421	C53abcd 3×58/ /100 V 5 (10) A	101-319	101-321
C53bcd 3×220/ /380 V 10 (40) A	093-612	093-625	C53abcd 3×220/ /380 V 1 (2) A	103-117	103-120
C53bcd 3×220/ /380 V 25 (100) A	093-816	093-829	C53abcd 3×220/ /380 V 3 (6) A	103-219	103-221
C53abcd 3×58/ /100 V 1 (2) A	101-115	101-128	C53abcd 3×220/ /380 V 5 (10) A	103-310	103-323
C53abcd 3×58/ /100 V 3 (6) A	101-217	101-220			

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę licznika, typ, napięcie, prąd i częstotliwość znamionową, np.:

licznik kilowarogodzin prądu trójfazowego dwutaryfowy do sieci czteroprzewodowej, pośredni C53abcd, 3×220/380 V, 1/2/ A, 50 Hz.

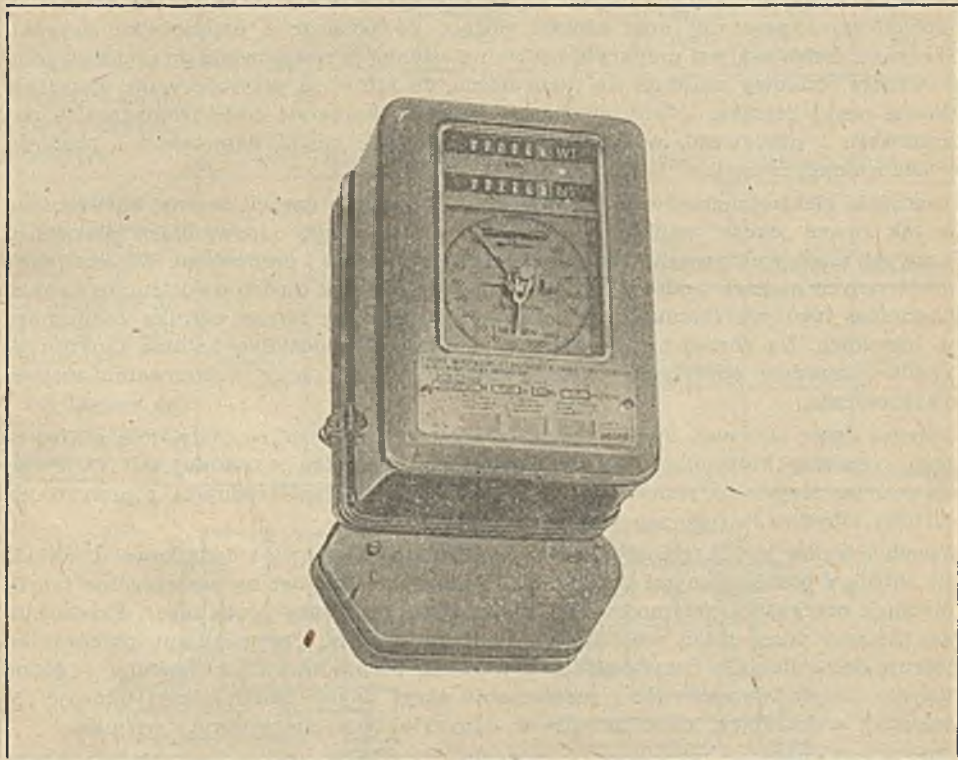
PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

**LICZNIKI ENERGII ELEKTRYCZNEJ TRÓJFAZOWE
DWUTARYFOWE MAKSYMALNE
TYPY: B53ce, C53ce**



ZASTOSOWANIE

Liczniki kilowatogodzin lub kilowarogodzin dwutaryfowe maksymalne służą do zliczania energii elektrycznej czynnej lub biernej pobranej z sieci trójfazowej trójprzewodowej lub czteroprzewodowej prądu przemiennego kolejno na dwóch liczydłach, umożliwiając rozliczenie, się dostawcy z odbiorcą według dwóch taryf oraz do wskazywania maksymalnej wartości spośród średnich mocy pomierzonych w piętnastominutowych okresach pomiarowych.

Prawidłowość pomiaru licznikami energii biernej jest zachowana przy kolejności faz RST, obciążeniu indukcyjnym, symetrycznych napięciach i dowolnym obciążeniu faz.

Licznik zaopatrzony w blokadę ruchu wstecznego jest przystosowany do pracy w obwodach, w których przepływ energii może odbywać się w dwóch zwrotach (kierunkach) lub przy pomiarach energii biernej, w których zmienia się rodzaj obciążenia z indukcyjnego na pojemnościowy. Liczniki są przystosowane do pracy w klimatach umiarkowanym i tropikalnym.

BUDOWA

Obudowa licznika jest wykonana z blachy stalowej. W osłonie licznika znajduje się okienko pozwalające na obserwację ruchu wirnika oraz odczytanie wskazań z liczydła i wskaźnika mocy maksymalnej. W szybcie okienka jest zamocowane specjalne urządzenie zwrotne, za pomocą którego pracownik dostawcy energii — po odczytaniu wskazań wskaźnika za dany okres obrachunkowy — cofa wskazówkę w położenie zerowe. Urządzenie to jest plombowane i może być uruchomione dopiero po zerwaniu plomby. Obudowa również jest przystosowana do plombowania. W dolnej części znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego zawierająca zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej oraz zaciski służące do połączenia przekąźnika liczydła. Skrzynka zaciskowa jest przykryta oddzielną osłonką przystosowaną do plombowania. Wewnątrz obudowy znajduje się rama nośna, do której są przymocowane wszystkie główne części licznika. Ustrój pomiarowy licznika składa się z elektromagnesów napięciowego i prądowego, w których są umieszczone cewki napięciowa i prądowa o wzmocnionej izolacji.

Uzwojenia elektromagnesów napięciowych w licznikach energii biernej są włączone na tak zwane „cudze” napięcia, co pozwala na uzyskanie odpowiednich przesunięć fazowych między aktywnymi strumieniami napięciowymi i prądowymi. W szczelinach powietrznych magnetowodów tych elektromagnesów oraz dwóch dwustrumieniowych magnesów trwałych (hamujących) przesuwają się dwie tarcze wirnika osadzonego na łożyskach. Na górnej tarczy wirnika znajduje się podziałka kątowna umożliwiająca bezpośrednie odczytanie błędu kątownego licznika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną.

Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru podwójnie szlifowanego, pomiędzy którymi obraca się luźno osadzona kulka z twardej stali. Łożysko górne typu szyjowego stanowi iglica z twardej stali współpracująca z prowadnicą wirnika. Obydwa łożyska zapewniają minimalne tarcie.

Wirnik licznika jest ząbiony poprzez mechanizm różnicowy i dodatkowe przekładnie zębate z poszczególnymi liczydłami. Przełączanie liczydeł na poszczególne taryfy dokonuje przekąźnik przymocowany do liczydła i sterowany przez zegar. Przekąźnik jest zasilany przez układ prostownika napięciem stałym. Przy zasilaniu przekąźnika pracuje dolne liczydło (taryfa niska), a w stanie bezprądowym przekąźnika — górne liczydło (taryfa wysoka). Przy przełączaniu taryf w okienku tabliczki ukazuje się wskaźnik wskazujący, które liczydło w danym okresie zlicza obroty wirnika.

Wirnik jest ząbiony także poprzez sprzęgło elektromagnetyczne i przekładnie zębate ze wskaźnikiem mocy maksymalnej. Zabierak wskaźnika odchyła wskazówkę wskazującą na podziałce wskaźnika pobraną moc. Kąt zakreślony przez wskazówkę w ciągu okresu pomiarowego jest proporcjonalny do średniej pobranej mocy.

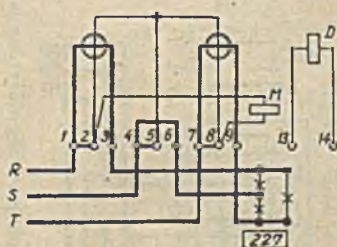
Po każdym takim okresie specjalny mechanizm czasowy odłącza zabierak od wirnika i zabierak pod wpływem sprężyny zwrotnej wraca w pozycję wyjściową, wskazówka natomiast pozostaje w pozycji, w którą przesunął ją zabierak. Jeżeli w jednym z następujących okresów pomiarowych średnia moc przekroczy wartość uprzednio zmierzoną, to wskazówka zostanie przesunięta w dalszą pozycję. W ten sposób wskazówka ustawi się w pozycji odpowiadającej maksymalnej wartości wszystkich, po kolei pomierzonych, mocy średnich.

Licznik może być zaopatrzony w urządzenie blokady wstecznego biegu wirnika, mogącego zaistnieć w przypadku zmiany kierunku przepływu energii lub zmiany obciążenia z indukcyjnego na pojemnościowe.

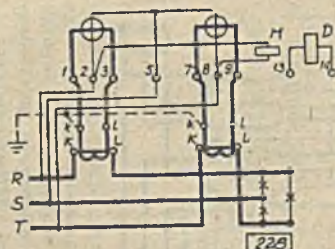
Liczniki energii biernej wskazują prawidłowo przy kolejności faz RST.

Odpowiednio do rodzaju sieci, sposobu pomiaru oraz blokady ruchu wstecznego liczniki wykonuje się według następujących odmian:

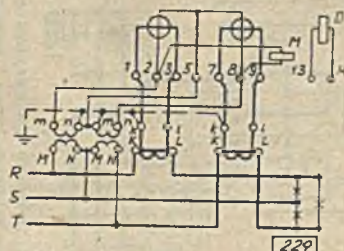
Rodzaj sieci	Rodzaj energii	Do pomiarów bezpośrednich		Do pomiarów pośrednich		Do pomiarów pośrednich	
		bez blokady ruchu wstecznego	z blokadą ruchu wstecznego	bez blokady ruchu wstecznego	z blokadą ruchu wstecznego	bez blokady ruchu wstecznego	z blokadą ruchu wstecznego
Trójfazowe do sieci trójprzewodowej	czynnej	B53ce	B53cde	B53ace	B53acde	B53ace	B53acde
Trójfazowe do sieci cztero-przewodowej	czynnej	C53ce	C53cde	C53ace	C53acde	C53ace	C53acde
Trójfazowe do sieci trójprzewodowej	biernej	—	B53bcde	—	B53abcde	—	B53abcde
Trójfazowe do sieci cztero-przewodowej	biernej	—	C53bcde	—	C53abcde	—	C53abcde



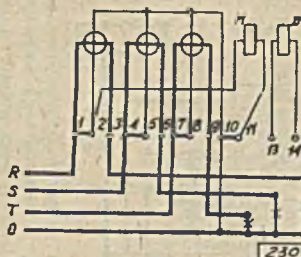
Schemat połączeń dwutaryfowego licznika maksymalnego energii czynnej trójfazowego bezpośredniego do sieci trójprzewodowej



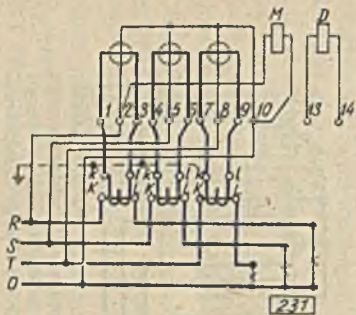
Schemat połączeń dwutaryfowego licznika maksymalnego energii czynnej trójfazowego pośredniego do sieci trójprzewodowej



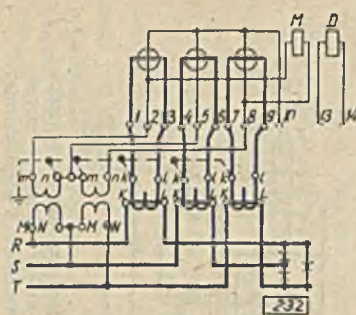
Schemat połączeń dwutaryfowego licznika maksymalnego energii czynnej trójfazowego pośredniego do sieci trójprzewodowej



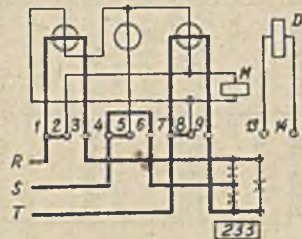
Schemat połączeń dwutaryfowego licznika maksymalnego energii czynnej trójfazowego bezpośredniego do sieci cztero-przewodowej



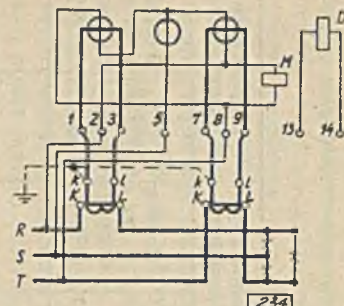
Schemat połączeń dwutaryfowego licznika maksymalnego energii czynnej trójfazowego pośredniego do sieci czteroprzewodowej



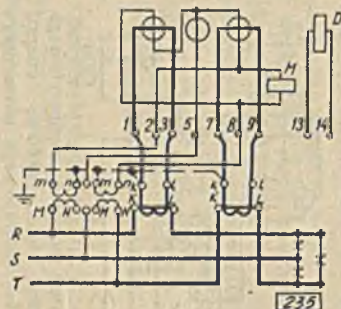
Schemat połączeń dwutaryfowego licznika maksymalnego energii czynnej trójfazowego pośredniego do sieci czteroprzewodowej



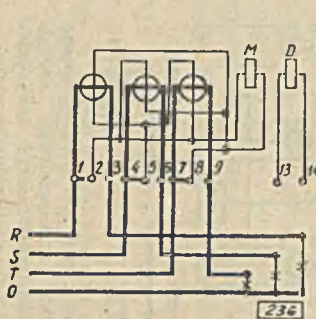
Schemat połączeń dwutaryfowego licznika maksymalnego energii bierniej trójfazowego bezpośredniego do sieci trójprzewodowej



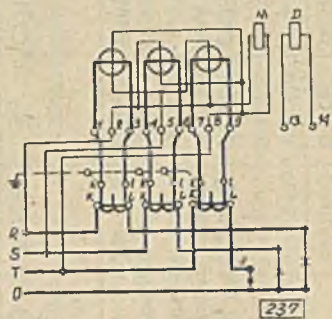
Schemat połączeń dwutaryfowego licznika maksymalnego energii bierniej trójfazowego pośredniego do sieci trójprzewodowej



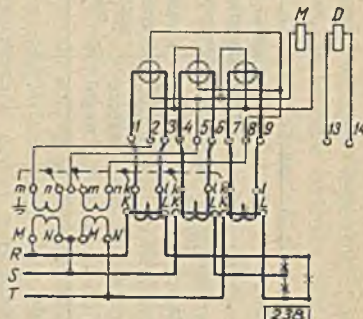
Schemat połączeń dwutaryfowego licznika maksymalnego energii bierniej trójfazowego pośredniego do sieci trójprzewodowej



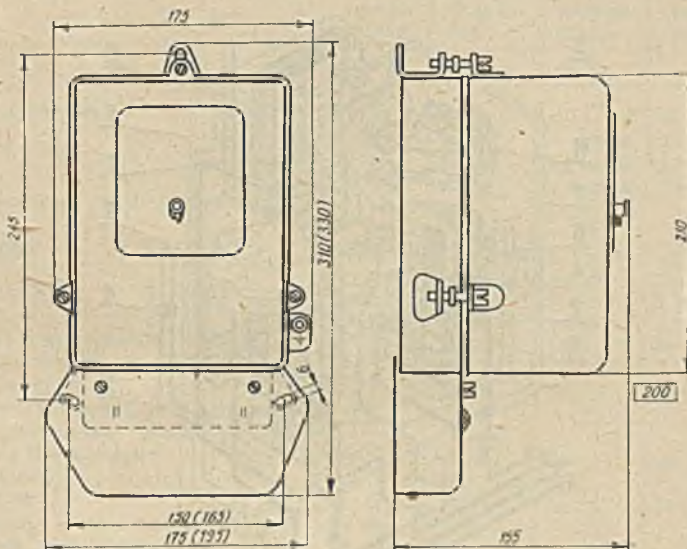
Schemat połączeń dwutaryfowego licznika maksymalnego energii bierniej trójfazowego bezpośredniego do sieci czteroprzewodowej



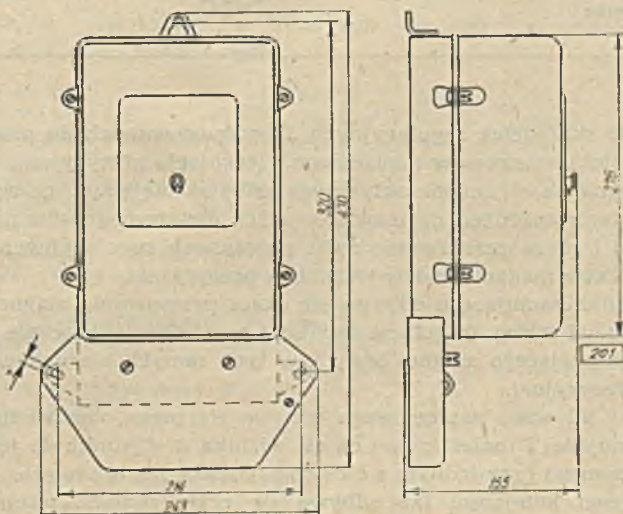
Schemat połączeń dwutaryfowego licznika maksymalnego energii bierniej trójfazowego pośredniego do sieci czteroprzewodowej



Schemat połączeń dwutaryfowego licznika maksymalnego energii bierniej trójfazowego pośredniego do sieci czteroprzewodowej



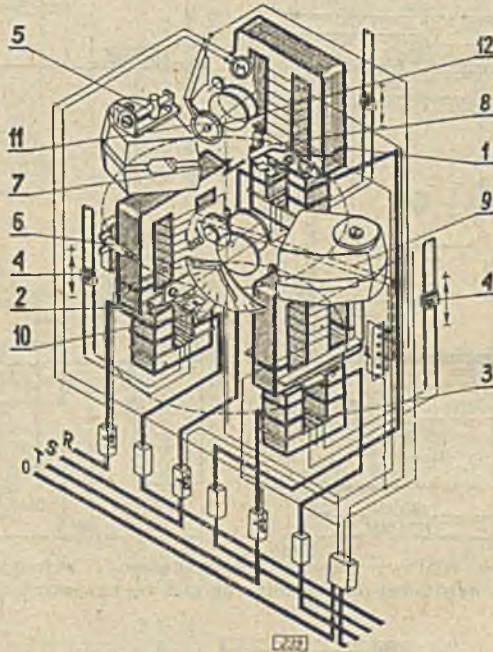
Rysunek wymiarowy licznika półpośredniego i pośredniego (bez nawiasów) oraz licznika do 25 A (w nawiasach)



Rysunek wymiarowy licznika 50A

REGULACJE LICZNIKA

Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się przez przecinanie miedzianych zwojów 1, znajdujących się na bocznych ramionach magnetowodów elektromagnesów napięciowych (regulacja zgrubna),



Regulacje licznika

i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych 2 przymocowanych do przeciwbiegunów magnetowodów elektromagnesów napięciowych (regulacja precyzyjna).

Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przecinanie ramek obciążających 3 umieszczonych na magnetowodach elektromagnesów prądowych (regulacja zgrubna) i przez przesuwanie zwór po szynach regulacyjnych 4 przymocowanych do łączników magnetowodów (regulacja precyzyjna).

Regulacja momentu hamującego odbywa się przez przesuwanie magnesu prawego 9 ku osi lub obwodowi tarczy (regulacja zgrubna) oraz przez pokręcenie wkrętu regulacyjnego 5 przesuwającego magnes lewy 9 w tych samych kierunkach co poprzednio (regulacja precyzyjna).

Eliminacja biegu jałowego napięciowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 8 umieszczonego przy jednym z elektromagnesów napięciowych.

Eliminacja wpływu kolejności faz odbywa się przez przemieszczenie skrzydełek regulacyjnych 10 w obwodach magnetycznych rozproszenia ustrojów pierwszego i trzeciego.

Wyrównanie momentów obrotowych ustrojów pomiarowych między sobą odbywa się przez przekręcanie wkrętów regulacyjnych 6 przysuwających lub odsuwających płytki nastawcze od lub ku magnetowodom elektromagnesów napięciowych poszczególnych ustrojów pomiarowych.

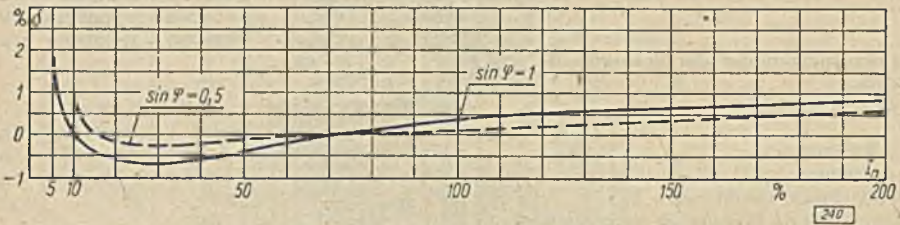
Regulacja czasu pomiarowego i czasu kasowania odbywa się przez zmianę pozycji (obrotu o pewien kąt) krzywki 11 w stosunku do krzywki 12 umieszczonych w mechanizmie czasowym.

DANE TECHNICZNE

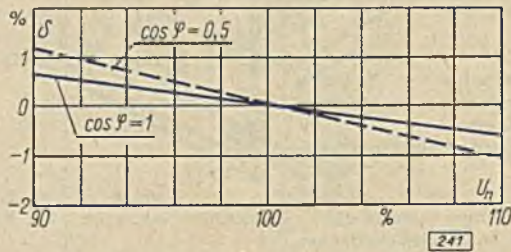
Wielkość	Liczniki trójfazowe dwutaryfowe maksymalne do sieci				Jed- nostka
	trójprzewodowe		czteroprzewodowe		
	energii czynnej	energii biernej	energii czynnej	energii biernej	
1	2	3	4	5	6
Napięcie znamionowe	3×100	3×100	—	—	V
	3×220	3×220	3×127/220	3×127/220	V
	3×380	3×380	3×220/380	3×220/380	V
	3×500	3×500	3×290/500	3×290/500	V
Prądy znamionowe dla liczników do pomiarów bezpośrednich	5, 10 lub 20	5, 10 lub 20	5, 10, 25 lub 50	5, 10, 25 lub 50	A
półpośrednich	1 lub 5	1 lub 5	1 lub 5	1 lub 5	A
pośrednich	1 lub 5	1 lub 5	1 lub 5	1 lub 5	A
Częstotliwość znamionowa	50	50	50	50	Hz
Przebieżalność licznika (w procentach mocy znamionowej)	200	200	200	200	%
Przebieżalność wskaźnika w zależności od danych znamionowych licznika (w procentach mocy znamionowej)	200	200	200	200	%
Okres pomiarowy	15	15	15	15	min
Czas kasowania	10...15	10...15	10...15	10...15	s
Błąd wskaźnika wskaźnika w zakresie 20...100% mocy maksymalnej (w procentach mocy maksymalnej)	±2,0	±2,0	±2,0	±2,0	%
Moc pobierana przez jeden elektromagnes napięciowy	ok. 1,5				
z sieci do 250 V		ok. 2	ok. 1,5	ok. 2	W
z sieci powyżej 250 V moc wzrasta o	ok. 0,015	ok. 0,015	ok. 0,015	ok. 0,015	W/V
Moc pobierana przez jeden elektromagnes prądowy					
dla liczników do 20 A	ok. 0,4	ok. 0,4	ok. 0,4	ok. 0,4	V·A
dla liczników 25 i 50 A	ok. 0,5	ok. 0,5	ok. 0,5	ok. 0,5	V·A
przez elektromagnes wskaźnika przez	ok. 3	ok. 3	ok. 3	ok. 3	W
przebieżalność licznika	ok. 1,5	ok. 1,5	ok. 1,5	ok. 1,5	W
Rozruch (w procentach mocy znamionowej) w wypadkach liczników z blokadą ruchu wstecznego	0,5	—	0,5	—	%
Bieg jałowy napięciowy nie występuje w zakresie napięć (w procentach napięcia znamionowego)	ok. 0,6	ok. 1	ok. 0,6	ok. 1	%
Moment obrotowy przy mocy znamionowej	80...110	80...110	80...110	80...110	mN·m
Prędkość obrotowa wirnika przy mocy znamionowej	ok. 0,8	ok. 0,8	ok. 1,2	ok. 1,2	obr/min
Współczynnik wpływu temperatury w zakresie temperatury 0...40°	13,05...20,62		17,3 29,8	17,3...29,8	
przy $\cos \varphi = 1$	0,1	—	0,1	—	%/1°C
sin $\varphi = 1$	—	0,15	—	0,15	%/1°C
cos $\varphi = 0,5$	0,1	—	0,1	—	%/1°C
sin $\varphi = 0,5$	—	0,2	—	0,2	%/1°C
Błąd dodatkowy od wpływu przebieżalności	±0,3	±0,3	±0,3	±0,3	%
Wytężalność elektryczna izolacji	2	2	2	2	kV
Wytężalność udarowa izolacji (mierzona zgodnie z TGL)	8 kV przy	8 kV przy	8 kV przy	8 kV przy	—
Masa	1,2/50 μ s	1,2/50 μ s	1,2/50 μ s	1,2/50 μ s	—
wirnika	ok. 65	ok. 65	ok. 65	ok. 65	g
licznika					
do 10 A	ok. 4,1	ok. 4,4	ok. 5,0	ok. 4,8	kg
20 i 25 A	ok. 4,3	ok. 4,6	ok. 5,2	ok. 5,0	kg
50 A	—	—	ok. 7,2	ok. 6,9	kg

* Dotyczy tylko liczników pośrednich

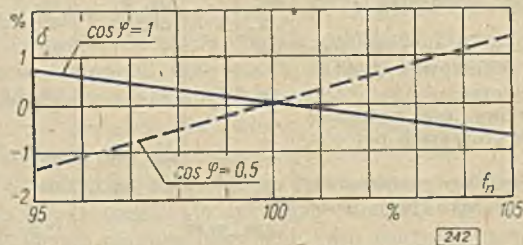
U w a g a. Na specjalne zamówienie, po uzgodnieniu z producentem, liczniki mogą być wykonane na inne dane znamionowe i zgodnie z innymi normami.



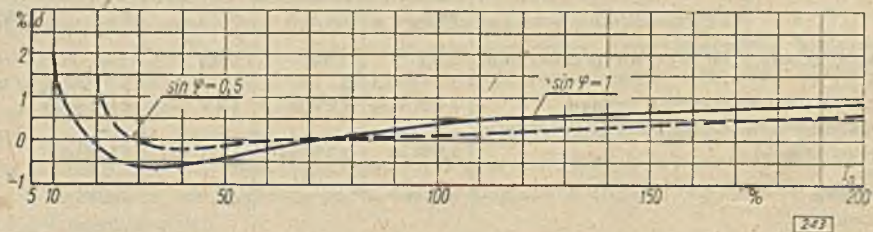
Krzywe błędów licznika energii czynnej w zależności od zmian obciążenia



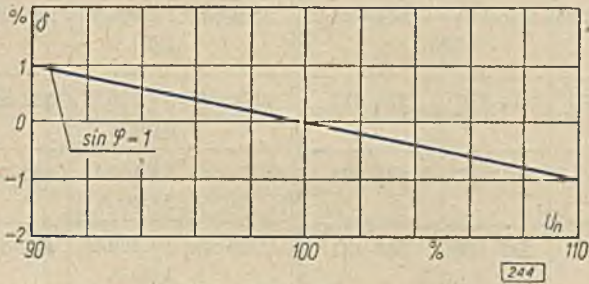
Krzywe błędów licznika energii czynnej w zależności od zmian napięcia



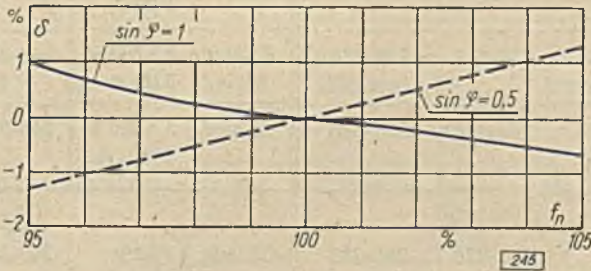
Krzywe błędów licznika energii czynnej w zależności od zmian częstotliwości



Krzywe błędów licznika energii biernej w zależności od zmian obciążenia



Krzywe błędów licznika energii biernej w zależności od zmian napięcia



Krzywe błędów licznika energii biernej w zależności od zmian częstotliwości

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Liczniki spełniają wymagania określone w normach: PN-74/E-06504 oraz IEC (wskaźnik maksymalny według PN-74/E).

Typ i rodzaj licznika	KTM liczników		Typ i rodzaj licznika	KTM liczników	
	nie legalizowanych	legalizowanych		nie legalizowanych	legalizowanych
1	2	3	4	5	6
SWW 0941-422					
B53ce 3×380 V 5 (10) A	213-317	213-320	B53cde 3×380 V 5 (10) A	223-315	223-328
B53ce 3×380 V 10 (20) A	213-510	213-523	B53cde 3×380 V 10 (20) A	223-519	223-521
B53ace 3×100 V 1 (2) A	231-118	231-120	B53acde 3×100 V 1 (2) A	241-116	241-129
B53ace 3×100 V 3 (6) A	231-210	231-222	B53acde 3×100 V 3 (6) A	241-218	241-220
B53ace 3×100 V 5 (10) A	231-311	231-324	B53acde 3×100 V 5 (10) A	241-310	241-322
B53ace 3×220 V 1 (2) A	232-119	232-121	B53acde 3×220 V 1 (2) A	242-117	242-120
B53ace 3×220 V 3 (6) A	232-210	232-223	B53acde 3×220 V 3 (6) A	242-219	242-221
B53ace 3×220 V 5 (10) A	232-312	232-325	B53acde 3×220 V 5 (10) A	242-310	242-323
B53ace 3×380 V 1 (2) A	233-110	233-122	B53acde 3×380 V 1 (2) A	243-118	243-120
B53ace 3×380 V 3 (6) A	233-111	233-224	B53acde 3×380 V 3 (6) A	243-210	243-222
B53ace 3×380 V 5 (10) A	233-313	233-326	B53acde 3×380 V 5 (10) A	243-311	243-324
SWW 0941-423					
C53ce 3×220/ /380 V 5 (10) A	253-316	253-329	C53cde 3×220/ /380 V 5 (10) A	263-314	263-327
C53ce 3×220/ /380 V 10 (20) A	253-510	253-522	C53cde 3×220/ /380 V 10 (20) A	263-518	263-520
C53ce 3×220/ /380 V 25 (50) A	253-713	253-726	C53cde 3×220/ /380 V 25 (50) A	263-711	263-724
C53ce 3×220/ /380 V 50 (100) A	253-917	253-920	C53cde 3×220/ /380 V 50 (100) A	263-915	263-928
C53ace 3×58/ /100 V 1 (2) A	271-117	271-120	C53acde 3×58/ /100 V 1 (2) A	281-115	281-128

1	2	3	4	5	6
C53ace 3×58/ /100 V 3 (6) A	271-219	271-221	C53acde 3×58/ /100 V 3 (6) A	281-217	281-220
C53ace 3×58/ /100 V 5 (10) A	271-310	271-323	C53acde 3×58/ /100 V 5 (10) A	281-319	281-321
C53ace 3×220/ /380 V 1 (2) A	273-119	273-121	C53acde 3×220/ /380 V 1 (2) A	283-117	283-120
C53ace 3×220/ /380 V 3 (6) A	273-210	273-223	C53acde 3×220/ /380 V 3 (6) A	283-219	283-221
C53ace 3×220/ /380 V 5 (10) A	273-312	273-325	C53acde 3×220/ /380 V 5 (10) A	283-310	283-323
C53ace 3×290/ /500 V 1 (2) A	275-110	275-123	C53acde 3×290/ /500 V 1 (2) A	285-119	285-121
C53ace 3×290/ /500 V 3 (6) A	275-212	275-225	C53acde 3×290/ /500 V 3 (6) A	285-210	285-223
C53ace 3×290/ /500 V 5 (10) A	275-314	275-327	C53acde 3×290/ /500 V 5 (10) A	285-312	285-325
SWW 0941-424					
B53bcde 3×380 V 5 (10) A	113-312	113-325	B53abcde 3× ×220 V 1 (2) A	122-116	122-129
B53bcde 3×380 V 10 (20) A	113-516	113-529	B53abcde 3× ×220 V 5 (10) A	122-310	122-322
B53abcde 3× ×100 V 1 (2) A	121-115	121-128	B53abcde 3× ×380 V 1 (2) A	123-117	123-120
B53abcde 3× ×100 V 5 (10) A	121-319	121-321	B53abcde 3× ×380 V 5 (10) A	123-310	123-323
SWW 0941-425					
C53bcde 3×220/ /380 V 5 (10) A	113-319	113-321	C52abcde 3×58/ /100 V 1 (2) A	121-111	121-124
C53bcde 3×220/ /380 V 10 (20) A	113-512	113-525	C53abcde 3×58/ /100 V 5 (10) A	121-315	121-328

1	2	3	4	5	6
C53bcde 3×220/ /380 V 25 (50) A	113-716	113-729	C53abcde 3×220/ /380 V 1 (2) A	123-113	123-126
			C53abcde 3×220/ /380 V 5 (10) A	123-317	123-320

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę licznika, typ, napięcie, prąd i częstotliwość znamionową oraz okres pomiarowy, np.:

licznik kilowatogodzin prądu trójfazowego dwutaryfowy maksymalny do sieci czteroprzewodowej, półpośredni z blokadą ruchu wstecznego C53acde, 3×220/380 V, 5/10/ A, 50 Hz, 15 min.

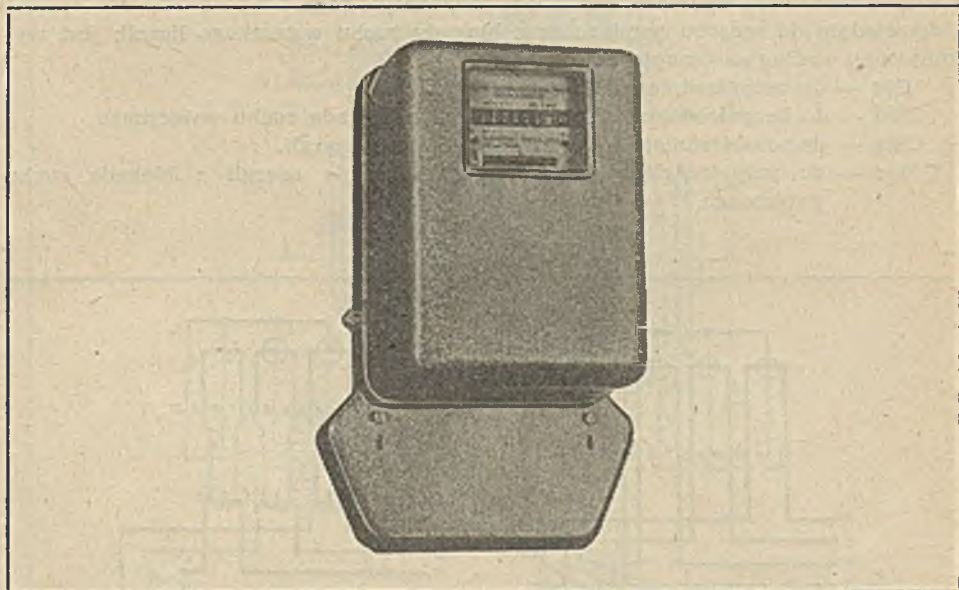
PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

LICZNIK KILOWATOGODZIN PRĄDU TRÓJFAZOWEGO TYP C52



ZASTOSOWANIE

Licznik służy do zliczania czynnej energii elektrycznej pobranej z sieci trójfazowej czteroprzewodowej. Może być zaopatrzony w blokadę ruchu wstecznego i wtedy pomiar nie jest dokonywany przy zmianie kierunku przepływu energii. Przystosowany do pracy zarówno w klimacie umiarkowanym, jak i tropikalnym.

BUDOWA

Obudowa licznika jest wykonana z blachy stalowej. W osłonie licznika znajduje się okienko pozwalające na obserwację ruchu wirnika i odczytanie wskazań z liczydła. Obudowa jest przystosowana do plombowania. W dolnej części obudowy znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego zawierająca zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej. Skrzynka zaciskowa jest przykryta oddzielną osłoną przystosowaną do plombowania. Wewnątrz obudowy znajduje się odlewana rama nośna licznika gwarantująca stabilność układu, do której są przymocowane główne części wyrobu.

Ustrój pomiarowy licznika składa się z elektromagnesów napięciowego i prądowego, w których są umieszczone cewki napięciowa i prądowa o wzmocnionej izolacji.

W szczelinie powietrznej magnetowodów tych elektromagnesów oraz dwóch dwustrumieniowych magnesów trwałych (hamujących) przesuwiają się dwie tarcze wirnika

osadzonego na łożyskach. Na górnej tarczy wirnika znajduje się podziałka kątowna umożliwiająca bezpośrednio odczytanie błędu kątownego licznika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną.

Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru podwójnie szlifowanego, pomiędzy którymi obraca się luźno osadzona kulka z twardej stali. Łożysko górne typu szyjowego stanowi iglica z twardej stali współpracująca z prowadnicą wirnika. Obydwa łożyska zapewniają minimalne tarcie.

Wirnik jest zazębony z siedmiobębnowym (siedmiocyfrowym) liczydłem zliczającym jego obroty i wskazującym pobraną energię.

Zastosowanie liczydła siedmiobębnowego pozwala na znaczne zwiększenie pojemności, co umożliwia wydłużenie okresu międzyodczytowego.

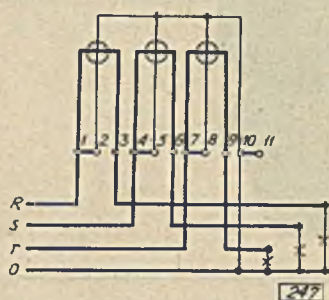
Odpowiednio do sposobu pomiaru oraz blokady ruchu wstecznego licznik jest wykonywany według następujących odmian:

C52 — do bezpośredniego zliczania energii

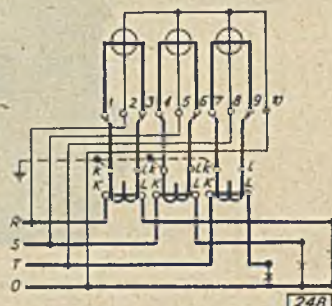
C52d — do bezpośredniego zliczania energii z blokadą ruchu wstecznego

C52a — do półpośredniego i pośredniego zliczania energii.

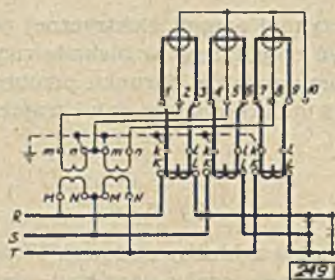
C52ad — do półpośredniego i pośredniego zliczania energii z blokadą ruchu wstecznego.



Schemat połączeń licznika do pomiaru bezpośredniego



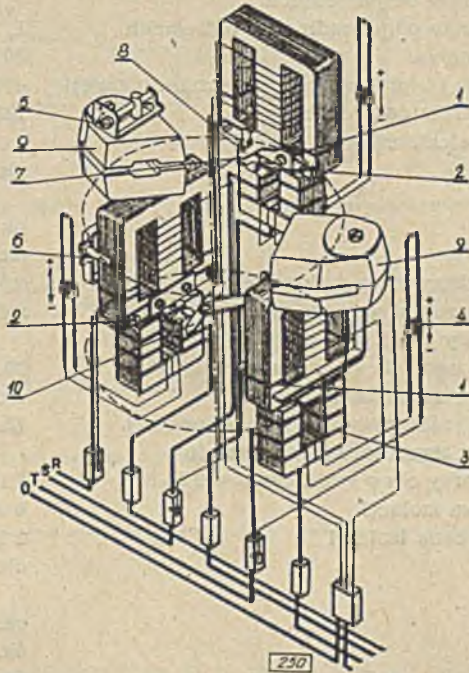
Schemat połączeń licznika do pomiaru półpośredniego



Schemat połączeń licznika do pomiaru pośredniego

REGULACJE LICZNIKA

Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się przez przecinanie miedzianych zwojów 1, znajdujących się na bocznych ramionach magnetowodów elektromagnesów napięciowych (regulacja zgrubna),



Regulacje licznika

i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych 2 przymocowanych do przeciwbiegunów magnetowodów elektromagnesów napięciowych (regulacja precyzyjna).

Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przecinanie ramek obciążających 3 umieszczonych na magnetowodach elektromagnesów prądowych (regulacja zgrubna) i przez przesuwanie zwór po szynach regulacyjnych 4 przymocowanych do łączników magnetowodów lub do ramy licznika (regulacja precyzyjna).

Regulacja momentu hamującego odbywa się przez przesuwanie magnesu 9 ku osi lub obwodowi tarczy (regulacja zgrubna) oraz przez pokręcenie wkrętu regulacyjnego 5 przesuwającego magnes lewy 9 w tych samych kierunkach co poprzednio (regulacja precyzyjna).

Eliminacja napięciowego biegu jałowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 8 umieszczonego przy jednym z elektromagnesów napięciowych.

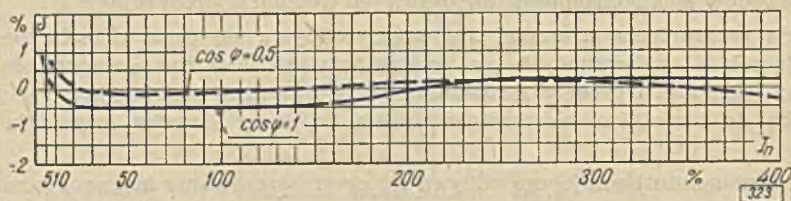
Eliminacja wpływu kolejności faz odbywa się przez przemieszczanie skrzydełek regulacyjnych 10 w obwodach magnetycznych rozproszenia ustrojów pierwszego i trzeciego.

Wyrównanie momentów obrotowych ustrojów pomiarowych między sobą odbywa się przez pokręcenie wkrętów regulacyjnych 6 przysuwających lub odsuwających płytki nastawcze od lub ku magnetowodom elektromagnesów napięciowych poszczególnych ustrojów pomiarowych.

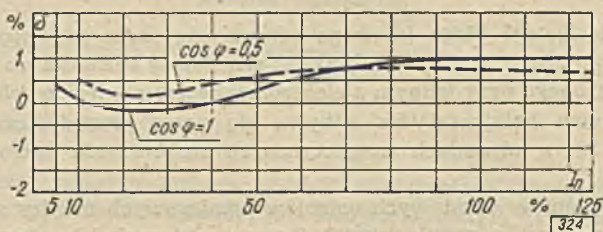
DANE TECHNICZNE

Napięcie znamionowe	$3 \times 127/220$, $3 \times 220/380$, $3 \times 290/500$ V $3 \times 58/100$ V
liczników do pomiarów pośrednich	
Prąd znamionowy	
liczników do pomiarów bezpośrednich	5, 10 lub 25 A
liczników do pomiarów półpośrednich i pośrednich	1, 3 lub 5 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Przebieżalność licznika (w procentach mocy znamionowej)	400%
— liczników do pomiarów pośrednich	125 lub 200%
Moc pobierana przez elektromagnes	
napięciowy	ok. 1,5 W
prądowy	
do 10 A	ok. 0,5 V·A
do 25 A	ok. 2 V·A
Rozruch (w procentach mocy znamionowej)	0,5% P_n
liczników z blokadą ruchu wstęcznego	0,6% F_n
Bieg jałowy napięciowy wyeliminowany w zakresie napięć (w procentach napięcia znamionowego)	80...110%
Moment obrotowy przy mocy znamionowej	ok. 1...1,8 mN·m
Prędkość obrotowa wirnika przy mocy znamionowej	12...22 obr/min
Współczynnik wpływu temperatury w zakresie temperatury 0...40°C przy $\cos \varphi = 1$ i $\cos \varphi = 0,5$	0,1%/1°C
Wytrzymałość udarowa izolacji	6 kV przy 1,2/50 μ s
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV
Masa wirnika	ok. 65 g
licznika	
do 10 A	ok. 4,2 kg
do 15 A	ok. 4,5 kg
do 25 A	ok. 6,5 kg

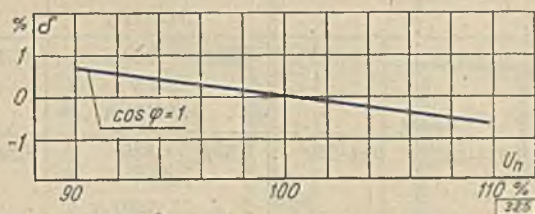
Na specjalne zamówienie, po uzgodnieniu z producentem, licznik może być wykonany z innymi danymi znamionowymi i zgodnie z innymi normami.



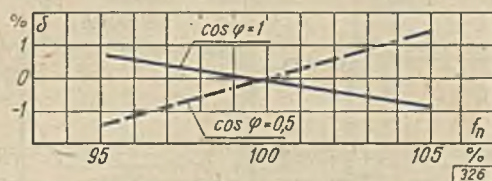
Krzywe błędów licznika do pomiarów bezpośrednich w zależności od zmian obciążenia



Krzywe błędów licznika do pomiarów półpośrednich i pośrednich w zależności od zmian obciążenia



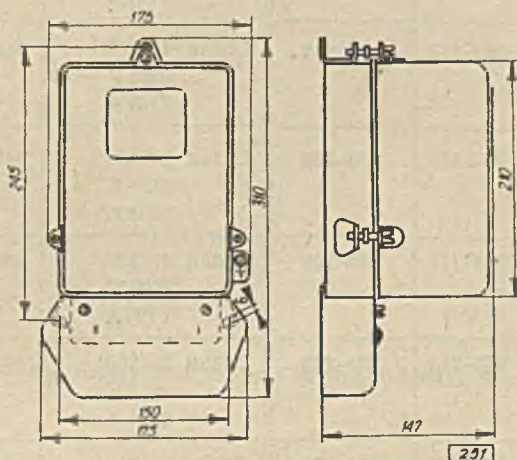
Krzywe błędów licznika w zależności od zmian napięcia



Krzywe błędów licznika w zależności od zmian częstotliwości

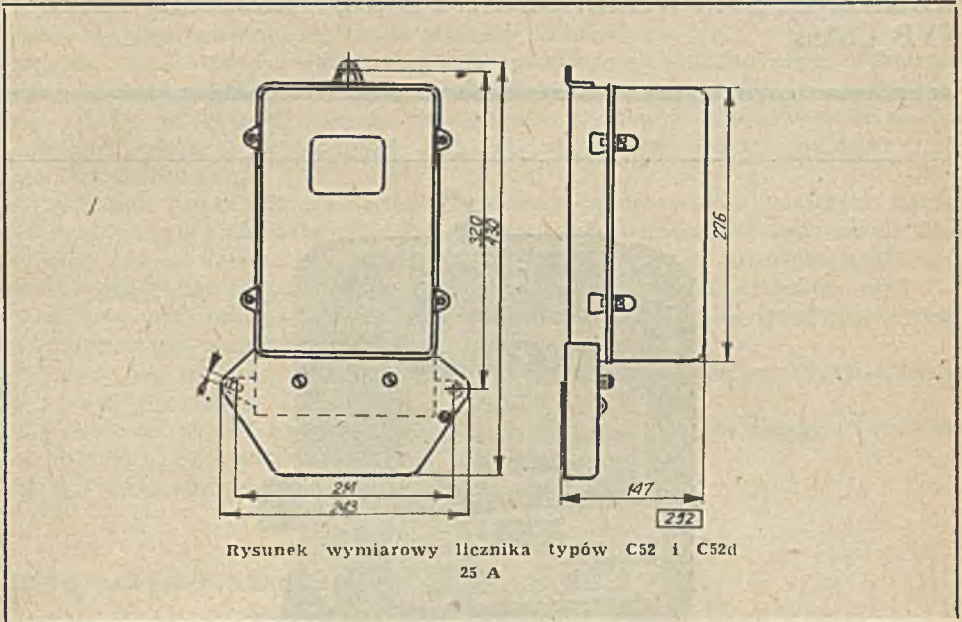
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Licznik spełnia wymagania określone w normach: PN-74/E-06504 oraz TGL, VDE, IEC.



Wymiary zewnętrzne licznika do pomiaru bezpośredniego, półpośredniego i pośredniego do 10 A

Typ i rodzaj licznika	KTM dla liczników		Typ i rodzaj licznika	KTM dla liczników	
	nie legalizowanych	legalizowanych		nie legalizowanych	legalizowanych
C52 3×220/380 V 5 (20) A	013-410	013-423	C52d 3×220/ /380 V 5 (20) A	023-419	023-421
C52 3×220/380 V 10 (40) A	013-614	013-627	C52d 3×220/ /380 V 10 (40) A	023-612	023-625
C52 3×220/380 V 15 (60) A	014-218	014-220	C52d 3×220/ /380 V 25 (100) A	023-816	023-829
C52 3×220/380 V 25 (100) A	013-818	013-820	C52d 3×220/ /380 V 15 (60) A	024-216	024-229
C52 3×220/380 V wg TGL 25 (100) A	—	013-833			
C52a 3×58/100 V 1 (2) A	031-110	031-122	C52ad 3×58/ /100 V 1 (2) A	041-118	041-120
C52a 3×58/100 V 3 (6) A	031-211	031-224	C52ad 3×58/ /100 V 3 (6) A	041-210	041-222
C52a 3×58/100 V 5 (10) A	031-313	031-326	C52ad 3×58/ /100 V 5 (10) A	041-311	041-324
C52a 3×220/ /380 V 1 (2) A	033-111	033-124	C52ad 3×220/ /380 V 1 (2) A	043-110	043-122
C52a 3×220/ /380 V 3 (6) A	033-213	033-226	C52ad 3×220/ /380 V 3 (6) A	043-211	043-224
C52a 3×220/ /380 V 5 (10) A	033-315	033-328	C52ad 3×220/ /380 V 5 (10) A	043-313	043-326
C52a 3×290/ /500 V 1 (2) A	035-113	035-126	C52ad 3×290/ /500 V 1 (2) A	045-111	045-124
C52a 3×290/ /500 V 3 (6) A	035-215	035-228	C52ad 3×290/ /500 V 3 (6) A	045-213	045-226
C52a 3×290/ /500 V 5 (10) A	035-317	035-320	C52ad 3×290/ /500 V 5 (10) A	045-315	045-328



SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę licznika, model, napięcie, prąd i częstotliwość znamionową np. licznik kilowatogodzin prądu trójfazowego do sieci czteroprzewodowej, półpośredni, z blokadą ruchu wstecznego, typ C52ad, $3 \times 220/380$ V, 1/2/ A, 50 Hz.

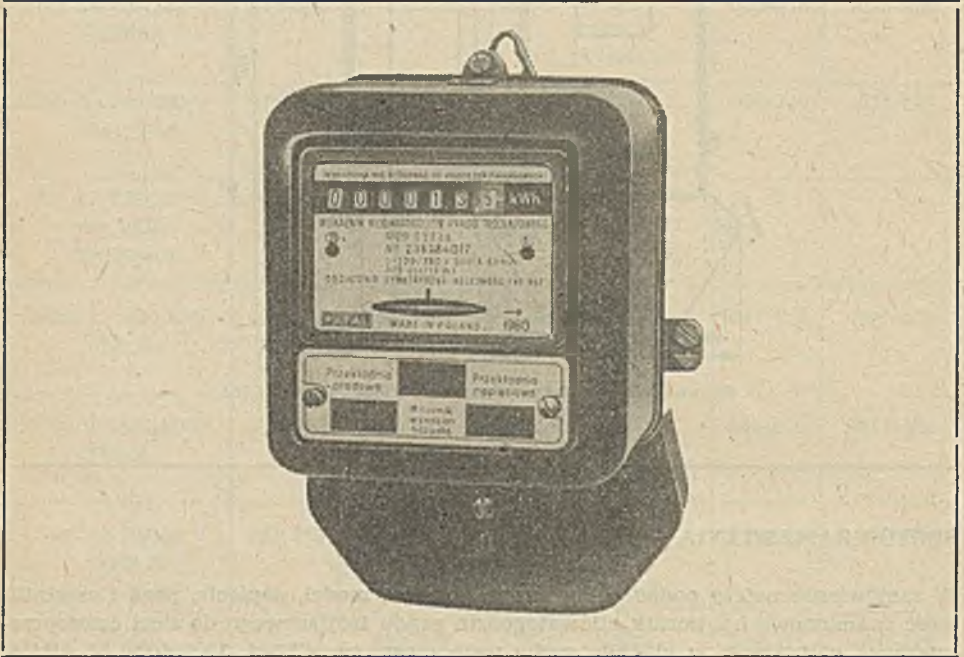
PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

WSKAŹNIK KILOWATOGODZIN PRĄDU TRÓJFAZOWEGO TYP C52as



ZASTOSOWANIE

Wskaźnik służy do zliczania czynnej energii elektrycznej w sieci trójfazowej cztero-przewodowej, przy równomiernym obciążeniu i kolejności faz RST. Wskazania są zależne od symetrii obciążenia, a więc wskaźnik służy tylko do wewnętrznych rozliczeń.

BUDOWA

Obudowa wskaźnika jest wykonana z blachy stalowej. W metalowej osłonie znajduje się okienko pozwalające na obserwację ruchu wirnika i odczytanie wskazań z liczydła. Obudowa jest przystosowana do plombowania. W dolnej części obudowy znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego, zawierająca zaciski umożliwiające przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej. Skrzynka zaciskowa jest przykryta oddzielną osłoną przystosowaną do plombowania. Wewnątrz obudowy znajduje się rama nośna wskaźnika, do której są przymocowane wszystkie główne części. Ustrój pomiarowy wskaźnika składa się z elektromagnesów napięciowego i prądowego, w których są umieszczone cewki napięciowa i prądowa.

W szczelinie powietrznej magnetowodów elektromagnesu i dwustrumieniowego magnesu trwałego przesuwają się wirnik osadzony na łożyskach.

Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru, pomiędzy którymi jest umieszczona kulka z twardej stali. Łożysko górne stanowi iglica ze stali współpracująca z prowadnicą wirnika. Zastosowanie łożyska dolnego dwupanewkowego zwiększa trwałość i niezawodność wskaźnika oraz zapewnia dużą stabilność wskazań i minimalne tarcie.

Na obwodzie tarczy wirnika nacięto 400 zębów (znaków) umożliwiających stroboskopowe wzorcowanie wskaźnika. Ponadto na tarczy wirnika jest umieszczony znak pozwalający na liczenie jego obrotów oraz podziałka kątowna umożliwiająca bezpośrednio odczytanie błędów wskaźnika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną.

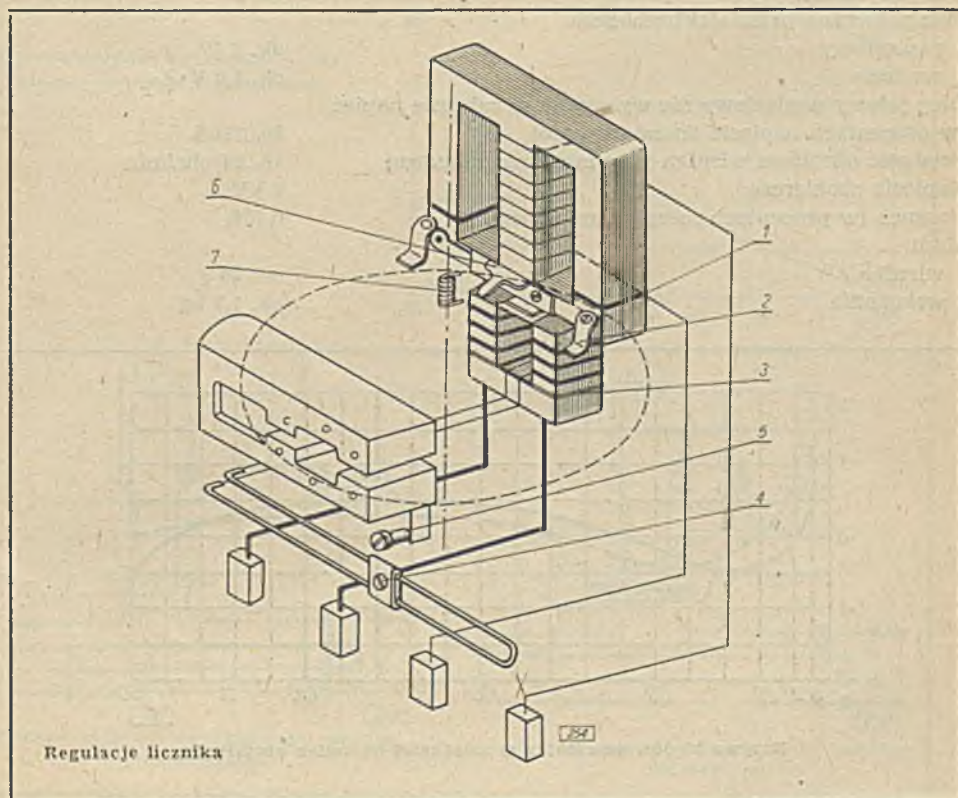
Wirnik licznika jest zazębiony z siedmiobębnowym (siedmiocyfrowym) liczydłem zliczającym jego obroty i wskazującym pobraną energię.

Uzyskuje się to przez wprowadzenie odpowiedniego mnożnika, uwzględnionego w przekładni liczydła.

Zastosowanie liczydła siedmiobębnowego pozwala na znaczne zwiększenie pojemności, co umożliwia wydłużenie okresu międzyodczytowego.

Wskaźnik ma wzmocnioną izolację cewki napięciowej.

REGULACJE WSKAŹNIKA



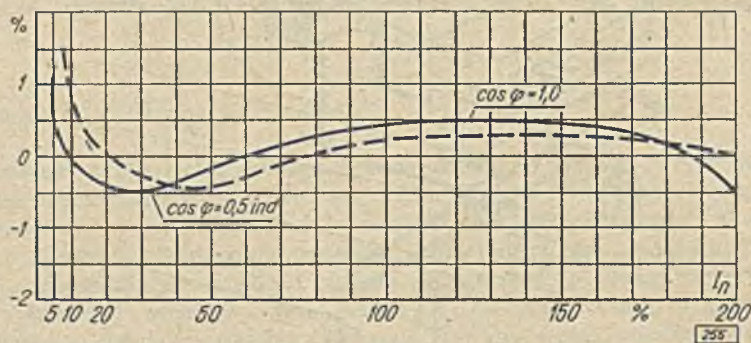
Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się przez przecinanie miedzianych zwojów 1, znajdujących się na bocznych ramionach magnetowodu elektromagnesu napięciowego (regulacja zgrubna), i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych 2 przymocowanych również do magnetowodu elektromagnesu napięciowego (regulacja precyzyjna).

Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przecinanie miedzianych ramek obciążających 3 umocowanych na magnetowodzie elektromagnesu prądowego (regulacja zgrubna) i przez przesuwanie zwory 4 po szynie regulacyjnej umocowanej na ramie licznika (regulacja precyzyjna).

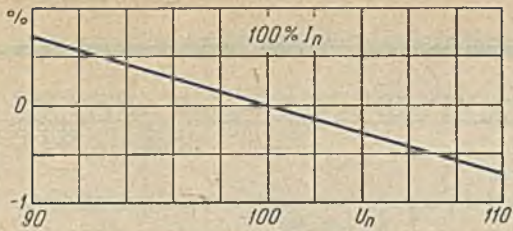
Regulacja momentu hamującego odbywa się przez pokręcenie wkrętu regulacyjnego 5 przesuwanego magnes stały (hamujący). Eliminacja biegu jałowego napięciowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 6 znajdującego się przy systemie napięciowym.

DANE TECHNICZNE

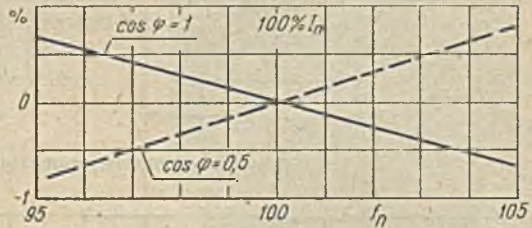
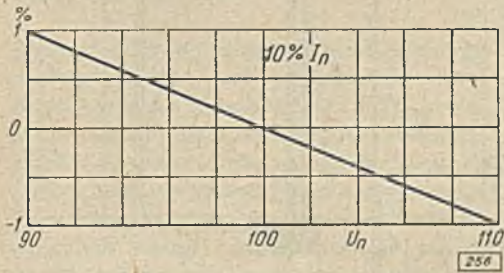
Napięcie znamionowe	$3 \times 58/100$, $3 \times 127/220$, $3 \times 220/380$, $3 \times 290/500$ V
Prąd znamionowy	1 lub 5 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Przebieżalność wskaźnika (w procentach mocy znamionowej)	200%
Moc pobierana przez elektromagnes napięciowy	ok. 2 W
prądowy	ok. 1,0 V·A
Bieg jałowy napięciowy nie występuje w zakresie napięć (w procentach napięcia znamionowego)	80...110%
Prędkość obrotowa wirnika przy mocy znamionowej	18...24 obr/min
Napięcie probiercze	2 kV
Rozruch (w procentach mocy znamionowej)	0,75%
Masa	
wirnika	ok. 25 g
wskaźnika	ok. 1,7 kg



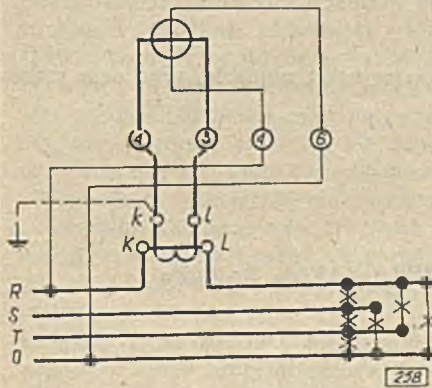
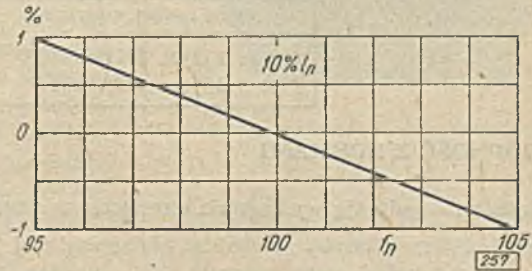
Krzywe błędów wskaźnika w zależności od zmian obciążenia



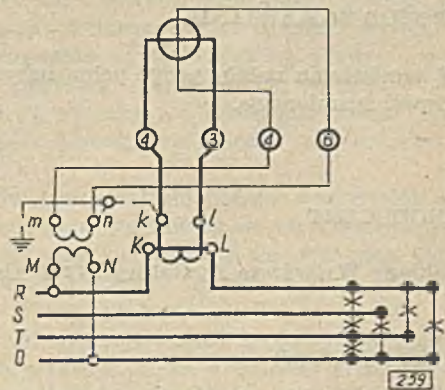
Krzywe błędów wskaźnika w zależności od zmian napięcia



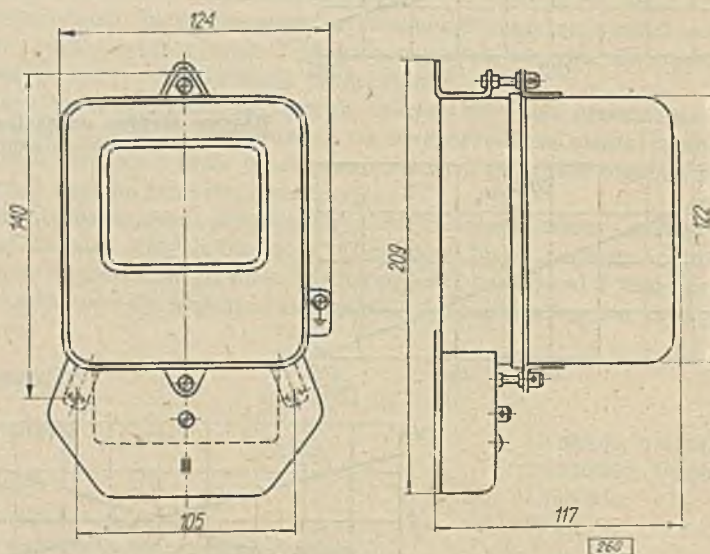
Krzywe błędów wskaźnika w zależności od zmian częstotliwości



Schemat połączeń wskaźnika do pomiaru półpośredniego



Schemat połączeń wskaźnika do pomiaru pośredniego



Rysunek wymiarowy wskaźnika typu C52as

Typ i rodzaj wskaźnika	KTM
C52as 1 (2) A 3×220/380 V	011-100
C52 5 (10) A 3×220/380 V	011-202

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Wskaźniki spełniają wymagania określone w normie ZN-72/MERA-04/003.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę i typ wyrobu, napięcie, prąd oraz częstotliwość znamionową.

PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

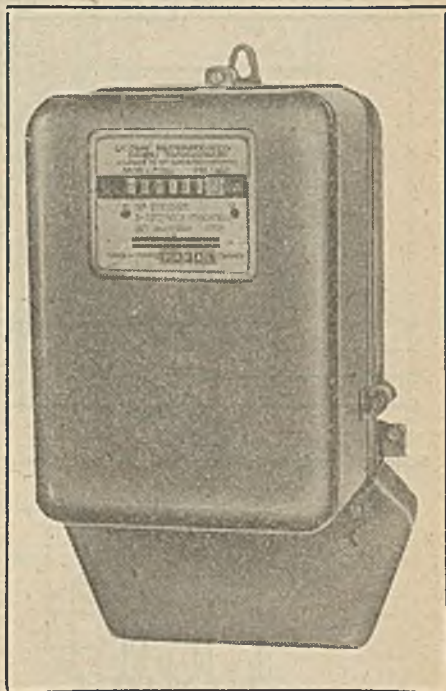
LICZNIK KILOWAROGODZIN PRĄDU TRÓJFAZOWEGO TYP C52bd

ZASTOSOWANIE

Licznik służy do zliczania biernej energii elektrycznej w sieci trójfazowej czteroprzewodowej o kolejności faz *RST*, obciążeniu indukcyjnym, symetrycznych napięciach i dowolnym obciążeniu faz. Jest on zaopatrzony w blokadę ruchu wstecznego i przystosowany do przyłączeń, w których przepływ energii może odbywać się w dwóch kierunkach, bądź też w wypadku zmian rodzaju obciążenia z indukcyjnego na pojemnościowy. Przystosowany do pracy zarówno w klimacie umiarkowanym, jak i tropikalnym.

BUDOWA

Obudowa licznika jest wykonana z blachy stalowej. W osłonie licznika znajduje się okienko pozwalające na obserwację ruchu wirnika i odczytanie wskazań z liczydła. Obudowa jest przystosowana do plombowania. W dolnej części obudowy znajduje się skrzynka zaciskowa z materiału izolacyjnego zawierająca zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów instalacji zewnętrznej do cewek napięciowej i prądowej. Skrzynka zaciskowa jest przykryta oddzielną osłoną przystosowaną do plombowania. Wewnątrz obudowy znajduje się odlewana rama nośna licznika gwarantująca stabilność układu, do której są przymocowane główne części wyrobu. Ustroje pomiarowe składają się z elektromagnesów napięciowego i prądowego, w których są umieszczone cewki napięciowa i prądowa o wzmocnionej izolacji. Uzwojenia elektromagnesów napięciowych są włączone na tak zwane „cudze” napięcia, dzięki czemu uzyskuje się odpowiednie przesunięcia między aktywnymi strumieniami napięciowymi i prądowymi. W szczelinach powietrznych magnetowodów tych elektromagnesów oraz dwóch dwustrumieniowych magnesów trwałych (hamujących) przesuwają się dwie tarcze wirnika osadzonego na łożyskach. Na górnej tarczy wirnika znajduje się podziałka kątowna umożliwiająca bezpośrednie odczytanie błędu kątownego licznika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną. Łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru podwójnie szlifowanego, pomiędzy którymi obraca się luźno osadzona kulka z twardej stali. Łożysko górne typu szyjowego stanowi iglica z twardej stali współpracująca z prowadnicą wirnika. Obydwa łożyska zapewniają minimalne tarcie.

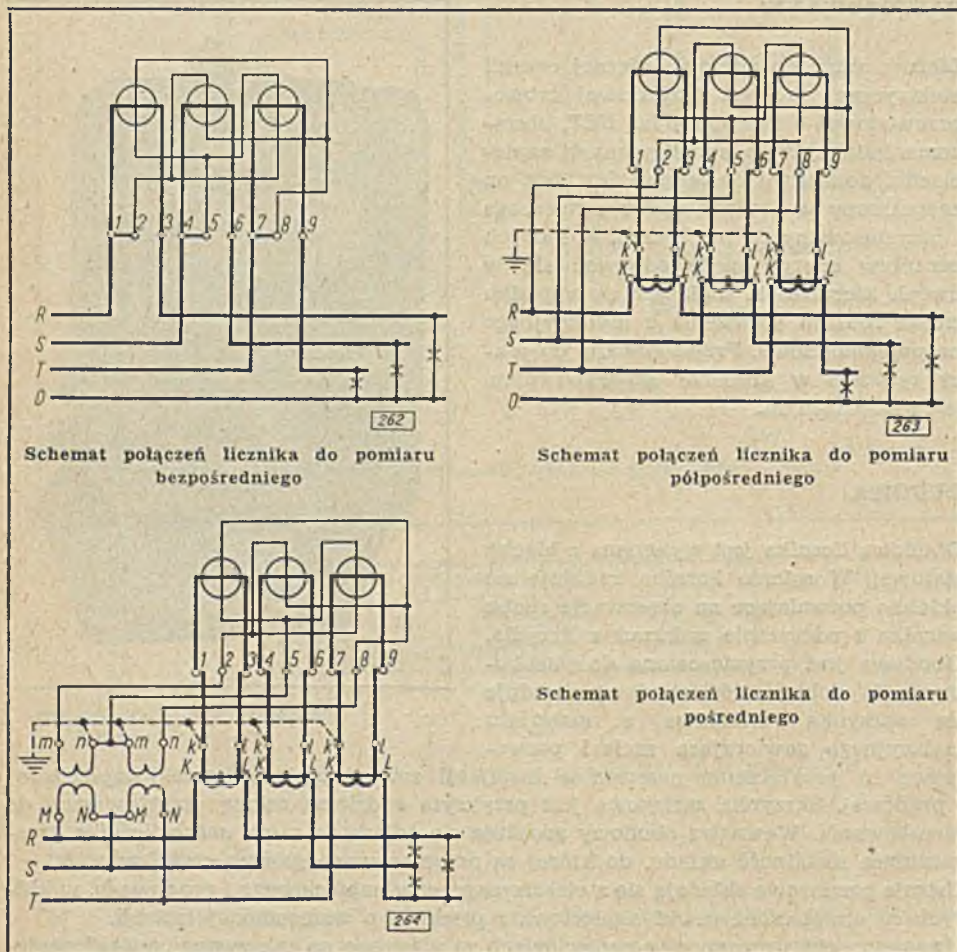


Wirnik jest zazębiony z siedmiobębnowym (siedmiocyfrowym) liczydłem zliczającym jego obroty i wskazującym pobraną energię. Zastosowanie liczydła siedmiobębnowego pozwala na znaczne zwiększenie pojemności, co umożliwia wydłużenie okresu międzyodczytowego.

Odpowiednio do sposobu pomiaru liczniki są wykonywane według następujących odmian:

C52bd — do bezpośredniego zliczania biernej energii elektrycznej z blokadą ruchu wstecznego,

C52abd — do półpośredniego i pośredniego zliczania biernej energii elektrycznej z blokadą ruchu wstecznego.



REGULACJE LICZNIKA

Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się przez przecinanie miedzianych zwojów 1, znajdujących się na bocznych ramionach magnetowodu elektromagnesów napięciowych (regulacja zgrubna), i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych 2 przymocowanych do przeciwbiegunów magnetowodów napięciowych (regulacja precyzyjna).

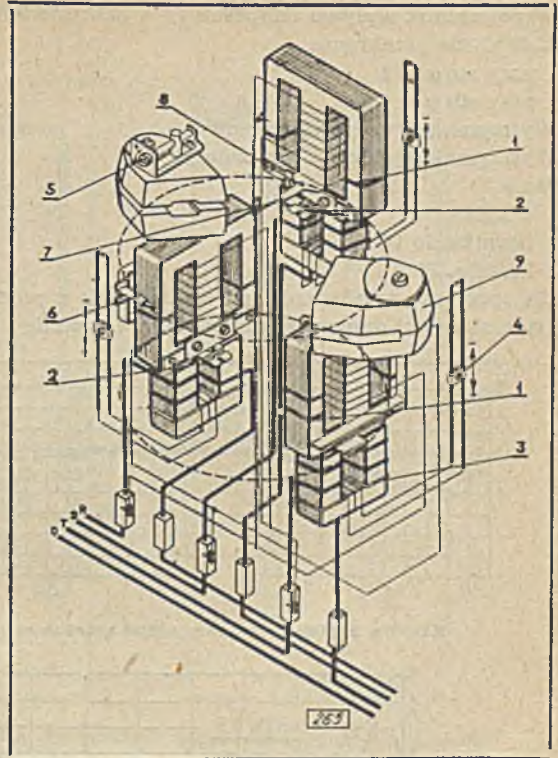
Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się przez przecinanie ramek obciążających 3 umieszczonych na magnetowodzie elektromagnesu prądowego (regu-

lacja zgrubna) i przez przesuwanie zwór po szynach regulacyjnych 4 przymocowanych do łączników elektromagnesów lub do ramy licznika (regulacja precyzyjna).

Regulacja momentu hamującego odbywa się przez przesuwanie magnesu prawego 9 ku osi lub obwodowi tarczy (regulacja zgrubna) oraz przez pokręcenie wkrętu regulacyjnego 5 przesuwającego magnes lewy 9 w tych samych kierunkach co poprzednio (regulacja precyzyjna).

Eliminacja biegu jałowego napięciowego odbywa się przez odpowiednie ustawienie chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 8 znajdującego się przy jednym z elektromagnesów napięciowych.

Wyrównanie momentów obrotowych ustrojów pomiarowych między sobą odbywa się przez pokręcenie wkrętów regulacyjnych 6 przysuwających lub odsuwających płytki nastawcze od lub ku rdzeniom napięciowym poszczególnych ustrojów pomiarowych.



DANE TECHNICZNE

Napięcie znamionowe	$3 \times 127/220$, $3 \times 220/380$, $3 \times 290/500$ V
Prąd znamionowy	$3 \times 58/100$ V
liczników pośrednich	
liczników do pomiarów bezpośrednich	5, 10 lub 25 A
liczników do pomiarów półpośrednich i pośrednich	1 lub 5 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Przeciążalność licznika (w procentach mocy znamionowej)	
liczników bezpośrednich	400%
liczników półpośrednich i pośrednich	125 lub 200%
Moc pobierana przez elektromagnes	
napięciowy	2 W
prądowy	
do 10 A	ok. 0,5 V·A
do 25 A	ok. 1,0 V·A
Rozruch (w procentach mocy znamionowej)	1%
Bieg jałowy napięciowy nie występuje w zakresie napięć (w procentach napięcia znamionowego)	80...110%
Moment obrotowy przy mocy znamionowej	1...1,8 mN·m
Prędkość obrotowa wirnika (przy mocy znamionowej)	13,05...20,5 obr/min

Współczynnik wpływu temperatury w zakresie temperatury

0...40°C nie przekracza

przy $\sin \varphi = 1$

0,15%/1°C

przy $\sin \varphi = 0,5$

0,20%/1°C

Wytrzymałość udarowa izolacji

6 kV przy 1,2/50 μ s

Wytrzymałość elektryczna izolacji

2 kV

Masa

wirnika

ok. 65 g

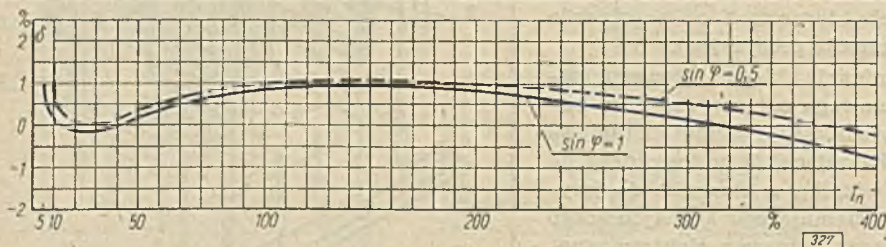
licznika do 10 A

ok. 4,2 kg

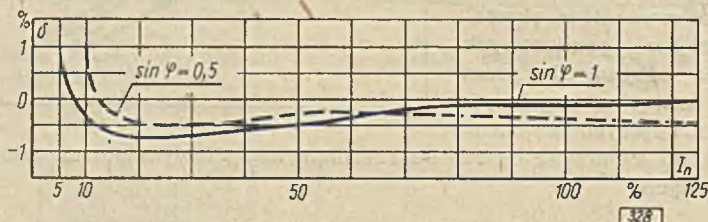
licznika 25 A

ok. 6,5 kg

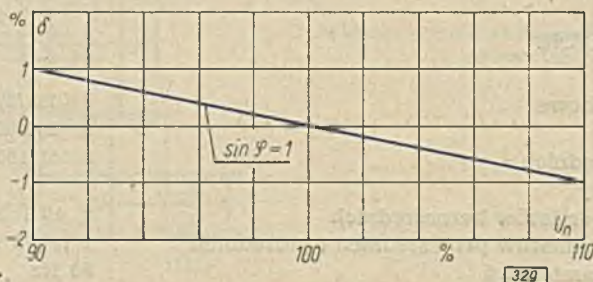
Na specjalne zamówienie, po uzgodnieniu z producentem, liczniki mogą być wykonane z innymi danymi znamionowymi i zgodnie z innymi normami.



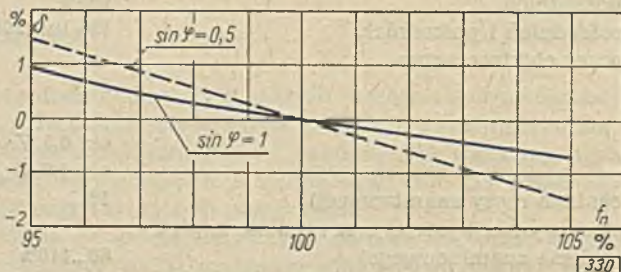
Krzywe błędów liczników bezpośrednich w zależności od zmian obciążenia



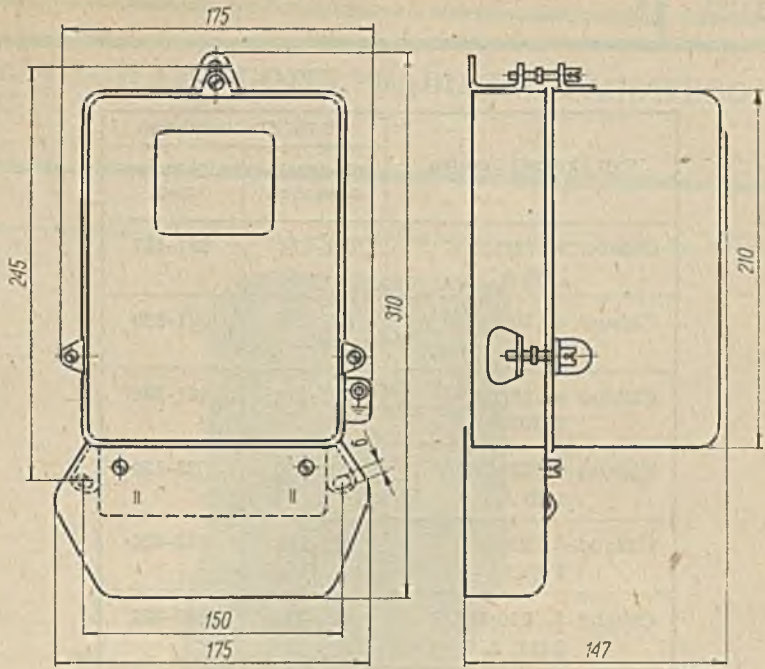
Krzywe błędów liczników półpośrednich i pośrednich w zależności od zmian obciążenia



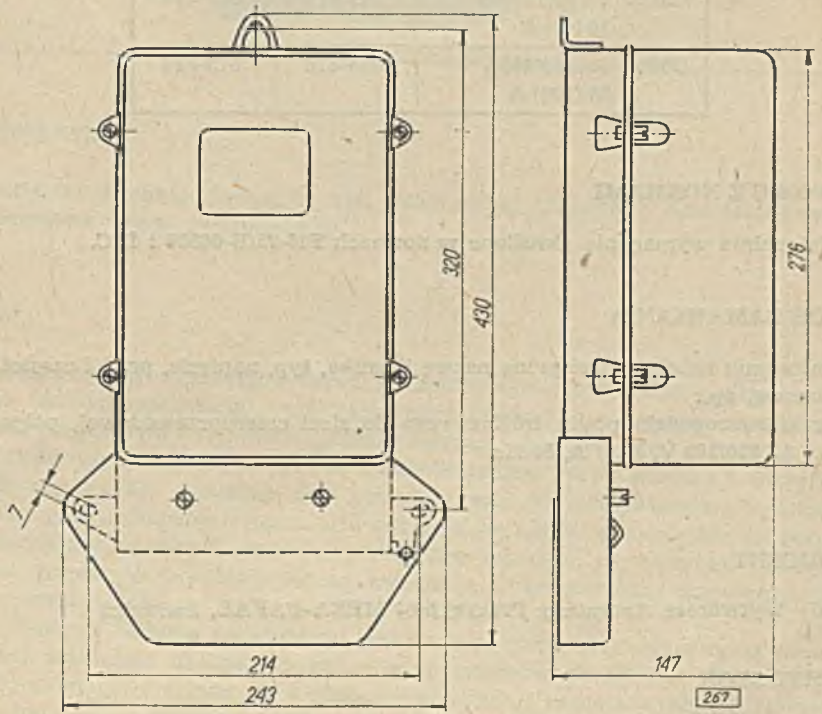
Krzywe błędów liczników w zależności od zmian napięcia



Krzywe błędów licznika w zależności od zmian częstotliwości



Rysunek wymiarowy licznika do pomiaru bezpośredniego do 10 A oraz półpośredniego i pośredniego



Rysunek wymiarowy licznika 25 A

Typ i rodzaj licznika	KTM dla liczników	
	nie legalizowanych	legalizowanych
C52abd 3×58/100 V 1 (2) A	021-114	021-127
C52abd 3×58/100 V 3 (6) A	021-216	021-229
C52abd 3×58/100 V 5 (10) A	021-318	021-320
C52abd 3×220/380 V 1 (2) A	023-116	023-129
C52abd 3×220/380 V 3 (6) A	023-218	023-220
C52abd 3×220/380 V 5 (10) A	023-310	023-322
C52bd 3×220/380 V 5 (10) A	013-413	013-426
C52bd 3×220/380 V 10 (40) A	013-617	013-620
C52bd 3×220/380 V 25 (100) A	013-810	013-823

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Licznik spełnia wymagania określone w normach PN-75/E-06506 i IEC.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać pełną nazwę licznika, typ, napięcie, prąd i częstotliwość znamionową, np.:

licznik kilowarogodzin prądu trójfazowego do sieci czteroprzewodowej, półpośredni C52abd, 3×220/380 V, 5/10/ A, 50 Hz.

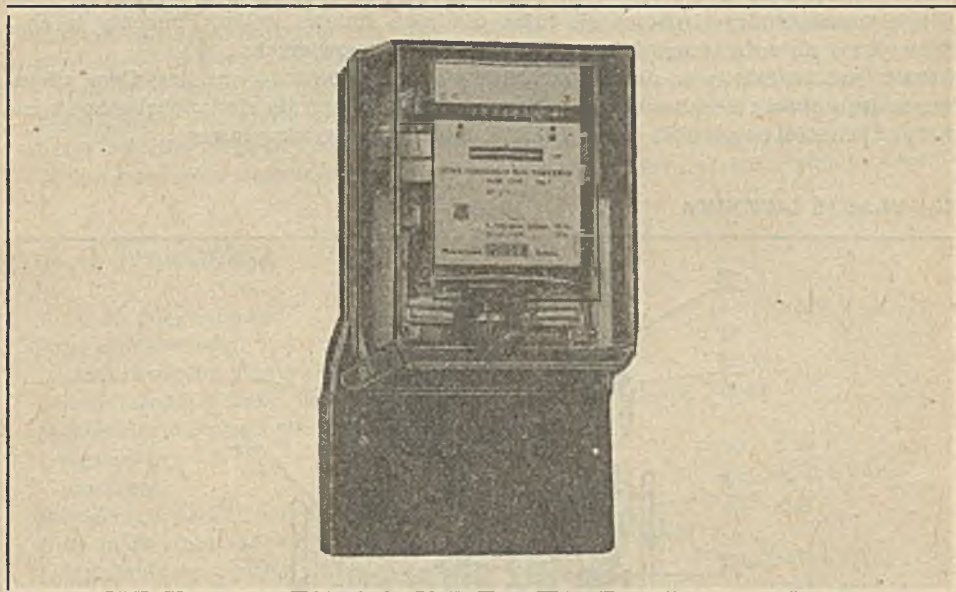
PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

LICZNIK KILOWATOGODZIN PRĄDU TRÓJFAZOWEGO TYP C65



ZASTOSOWANIE

Licznik służy do zliczania czynnej energii elektrycznej pobranej z sieci trójfazowej czteroprzewodowej prądu przemiennego.

BUDOWA

Obudowa licznika jest wykonana z tworzywa sztucznego, część nośna (podstawa) — z tworzywa termoutwardzalnego, część osłaniająca (osłona) — z przezroczystego termoplastu lub z tworzywa termoutwardzalnego z przezroczystą szybką.

Przezroczystość osłony lub szybki pozwala na obserwację ruchu wirnika i odczytywanie wskazań liczydła. Obudowa jest przystosowana do plombowania. W dolnej części obudowy, w izolowanych gniazdach, znajdują się zaciski pozwalające na przyłączenie cewek napięciowej i prądowej przewodów instalacji zewnętrznej. Gniazda zacisków są przykryte oddzielną osłoną wykonaną z termoplastu, przystosowaną również do plombowania.

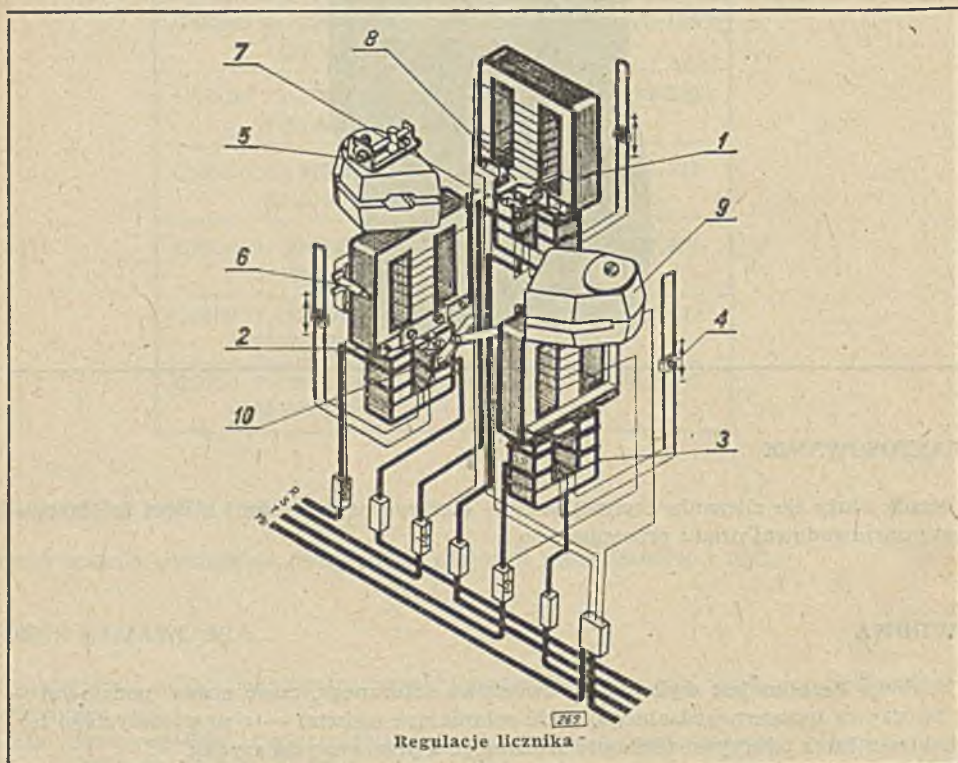
Wewnątrz obudowy licznika znajduje się odlewana ze stopu aluminium rama nośna gwarantująca stabilność układu, do której są przymocowane główne zespoły wyrobu. Ustrój pomiarowy składa się z rdzeni prądowych i napięciowych, na których są umieszczone cewki o wzmocnionej izolacji.

W szczelinach powietrznych magnetowodów tych elektromagnesów i dwóch dwustrumieniowych magnesach trwałych (hamujących) przesuwają się dwie tarcze wirnika osadzonego w łożyskach. Na górnej tarczy wirnika znajdują się znaki umożliwiające bezpośrednie odczytanie błędu kąтового licznika przy wzorcowaniu metodą synchroniczną.

W licznikach typu C65 łożysko dolne stanowią dwie panewki z syntetycznego szafiru, pomiędzy którymi obraca się luźno osadzona stalowa kulka. Elementy te charakteryzują się dużą twardością i wysoką gładkością powierzchni.

Wirnik jest zazębiony z siedmiobębnowym (siedmiocyfrowym) liczydłem zliczającym jego obroty i wskazującym pobraną energię. Liczydło siedmiobębnowe ma dużą pojemność, co pozwala na wydłużenie okresu międzyodczytowego.

REGULACJE LICZNIKA



Regulacja momentu dodatkowego przy małych obciążeniach (kompensującego tarcie) odbywa się za pomocą przecinania miedzianych zwojów i znajdujących się na bocznych ramionach magnetowodów elektromagnesów napięciowych (regulacja zgrubna) i przez obracanie skrzydełek regulacyjnych 2 przymocowanych do przeciwbiegunów elektromagnesów napięciowych (regulacja precyzyjna).

Regulacja przesunięcia strumieni aktywnych odbywa się za pomocą przecinania ramek obciążających 3, umieszczonych na magnetowodach elektromagnesów prądowych (regulacja zgrubna), i przez przesuwanie zwór po szynach regulacyjnych 4 przymocowanych do łączników elektromagnesów (regulacja precyzyjna).

Regulacja momentu hamującego odbywa się przez przesuwanie magnesu prawego 9 ku osi lub obwodowi tarczy (regulacja zgrubna) oraz przez pokręcenie wkrętu regulacyjnego 5 przesuującego magnes lewy 9 w tych samych kierunkach co poprzednio (regulacja precyzyjna).

Eliminacja biegu jałowego napięciowego odbywa się za pomocą odpowiednio ustawionej chorągiewki hamującej 7 umieszczonej na osi wirnika w stosunku do języczka hamującego 8 znajdującego się przy jednym z elektromagnesów napięciowych.

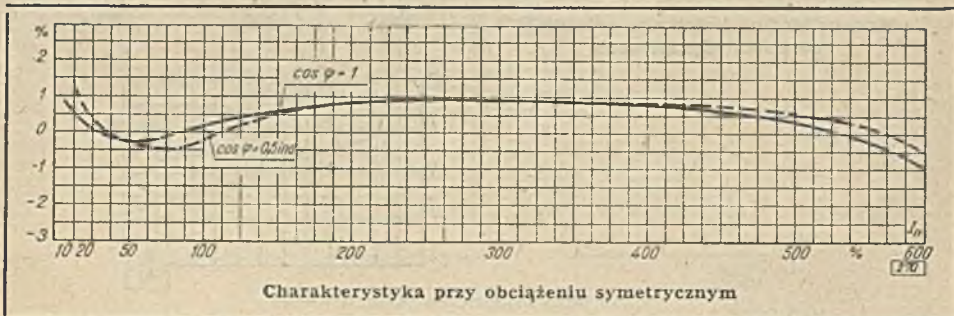
Eliminacja wpływu kolejności faz odbywa się przez przemieszczenie płytki regulacyjnej 10 w obwodach magnetycznych rozproszenia ustrojów pierwszego i trzeciego. Wyrównanie momentów obrotowych ustrojów między sobą odbywa się przez pokręcenie wkrętów regulacyjnych 6 przysuwających lub odsuwających płytki nastawcze od lub ku elektromagnesom napięciowym poszczególnych ustrojów pomiarowych.

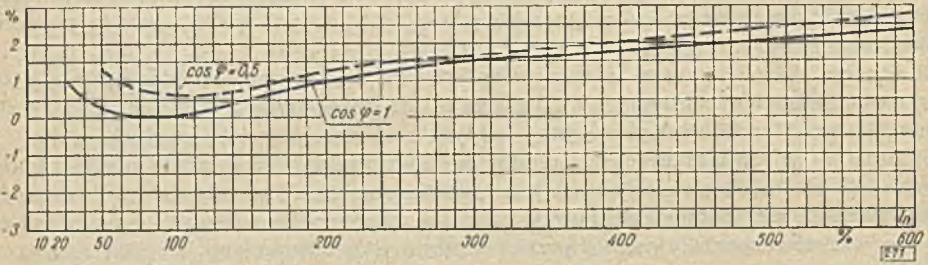
DANE TECHNICZNE

Napięcie znamionowe	$3 \times 220/380 \text{ V}$
Prąd znamionowy	10 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Przebieżalność licznika (w procentach mocy znamionowej)	600%
Moc pobierana przez elektromagnes	
napięciowy	$3 \times 1,5 \text{ W}$
prądowy	$3 \times \text{ok. } 0,4 \text{ V} \cdot \text{A}$
Różnica (w procentach mocy znamionowej)	$0,5\% P_n$
Bieg jałowy napięciowy wyeliminowany w zakresie napięć (w procentach napięcia znamionowego)	80...110%
Moment obrotowy przy mocy znamionowej	ok. 1 mN·m
Prędkość obrotowa wirnika przy mocy znamionowej	10,56 obr/min
Współczynnik wpływu temperatury w zakresie temperatury 0...40°C przy $\cos \varphi = 1$ i $\cos \varphi = 0,5$	$\leq 0,1\%/^{\circ}\text{C}$
Wytrzymałość udarowa izolacji	6 kV przy 1,2/50 μs
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV
Masa	
wirnika	ok. 65 g
licznika	ok. 3,8 kg

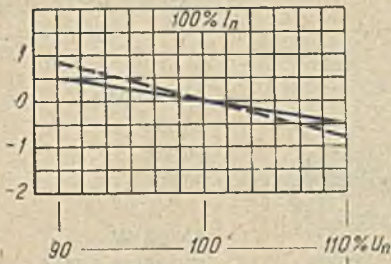
U w a g a. Na specjalne zamówienie, po uzgodnieniu z producentem, liczniki mogą być wykonane z innymi danymi znamionowymi i zgodnie z innymi wymaganiami norm.

Krzywe uchybów licznika w zależności od zmian obciążenia

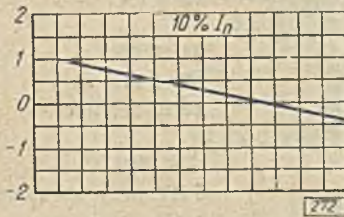




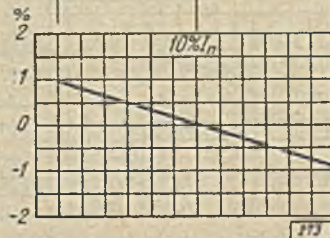
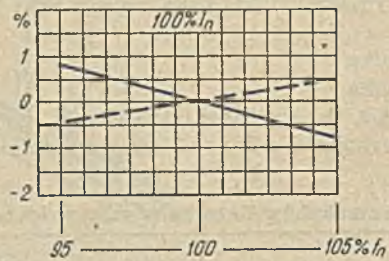
Charakterystyka przy obciążeniu jednostronnym

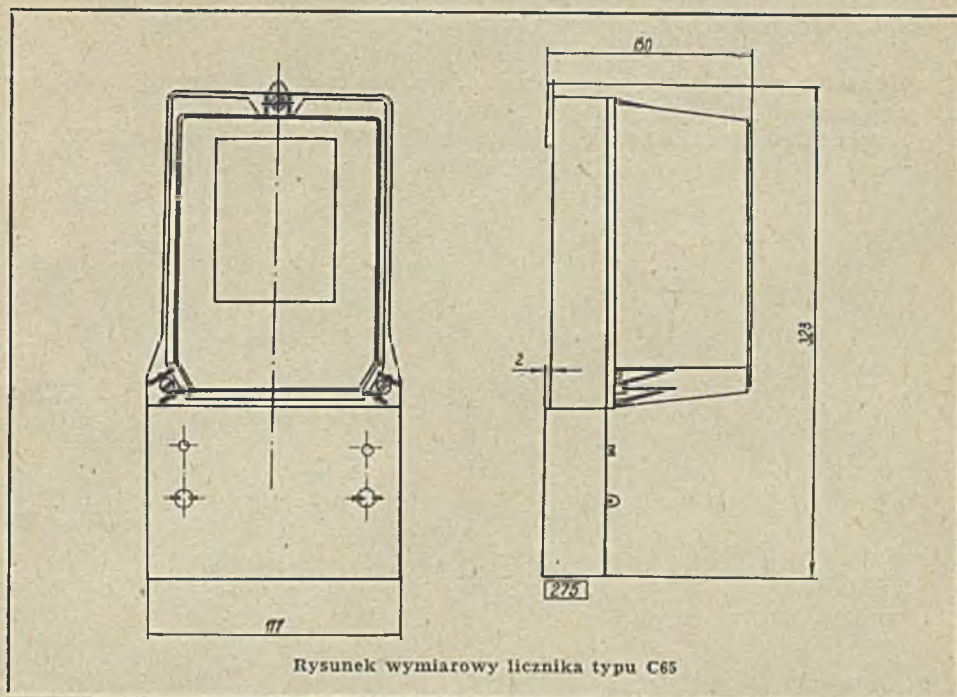


Krzywe błędów licznika w zależności od zmian napięcia



Krzywe błędów licznika w zależności od zmian częstotliwości

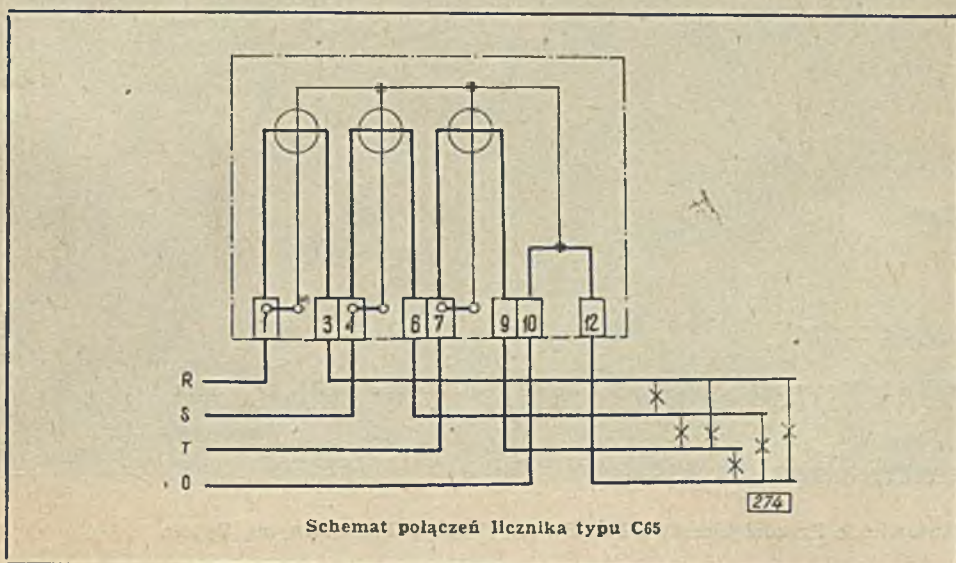




Rysunek wymiarowy licznika typu C65

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Licznik spełnia wymagania określone w normach PN/E, TGL, IEC oraz VDE.



Schemat połączeń licznika typu C65

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę licznika, typ, napięcie, prąd i częstotliwość znamionową, np.:

licznik kilowatogodzin prądu trójfazowego do sieci czteroprzewodowej C65,
3×220/380 V, 10/60 A, 50 Hz.

PRODUCENT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL, Świdnica

DYSTRYBUTOR

Katowickie Przedsiębiorstwo Handlu Artykułami Technicznymi, Bytom

*Mierniki
przenośne*

WATOMIERZ FERRODYNAMICZNY TYP LW-2

ZASTOSOWANIE

Watomierz jest przenośnym miernikiem mocy czynnej w obwodach prądu przemiennego jednofazowego o częstotliwości 50 Hz. Może być używany jako przyrząd samodzielny lub też z przyrządem pomiarowym typu WM-4 (zobacz karta katalogowa IV-20/82). Jest przeznaczony do sprawdzania sprzętu elektrycznego gospodarstwa domowego zarówno przez konserwatorów, pracowników warsztatów naprawczych, jak i kontroli jakości produkcji tego sprzętu.

BUDOWA

Watomierz jest miernikiem o ferrodynamicznym ustroju pomiarowym. Podzielnie wyposażono w lusterko, które pozwala na dokładne odczytanie wskazań. Podziałka miernika jest równomierna. Wskazówka ma zakończenie nożowe. Watomierz ma pięciokołkowe gniazdo służące do połączenia łącznikiem przewodowym z przyrządem pomiarowym typu WM-4. Obudowa watomierza jest wykonana z czarnego tworzywa termoutwardzalnego.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	1
Długość podziałki	100 mm
Zakres pomiarowy	0...40 W
z przekładnikiem znajdującym się w przyrządzie typu WM-4	0...125/400/1250/4000 W
Napięcie znamionowe i użytkowy zakres napięcia	176...250...330 V
Prąd znamionowy	0;16 A
z przekładnikiem znajdującym się w przyrządzie typu WM-4	0,5/1,6/5/16 A
Zakres użytkowy prądu	$(0...1,3) \times I_n$
Częstotliwość prądu	50 Hz
Napięcie probiercze	3 kV
Wymiary zewnętrzne	210 × 155 × 85 mm
Masa	1,6 kg

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Watomierz spełnia wymagania określone w normie ZN-81/MERA-007/... (projekt).

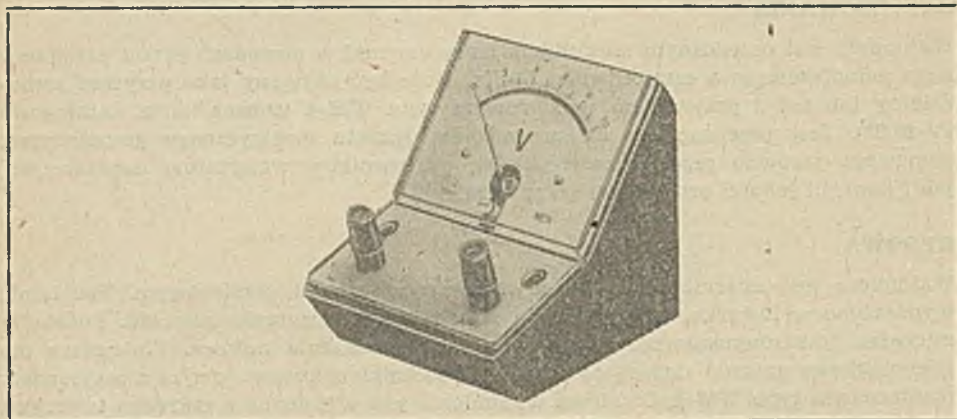
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM oraz numer katalogowy.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasiciego, Warszawa

MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE I ELEKTROMAGNETYCZNE SZKOLNE TYPY: MD1, ED1



ZASTOSOWANIE

Mierniki te są przeznaczone do mierzenia napięć lub prądów w układach laboratoryjnych, głównie w pracowniach szkolnych.

Miernik typu MD1 ma ustrój pomiarowy magnetoelektryczny i jest produkowany w dwóch wersjach: bez prostownika — do mierzenia w obwodach prądu stałego oraz z wbudowanym prostownikiem — do mierzenia w obwodach prądu przemiennego.

Miernik typu ED1 ma ustrój pomiarowy elektromagnetyczny. Jest przeznaczony do mierzenia w obwodach prądu przemiennego. Mierzy poprawnie wartość skuteczną również przebiegów odkształconych.

BUDOWA

Ustrój pomiarowy z podzielną i układ pomiarowy są przymocowane do podstawy wykonanej z wysokoudarowego tworzywa termoplastycznego. Pokrywa obudowy jest wykonana z przezroczystego tworzywa termoplastycznego. W jej dolnej części zamontowano zaciski laboratoryjne. Umożliwiają one szybkie i łatwe umocowanie przewodów gołych, zakończonych końcówkami widelkowymi lub wtyczkami bananowymi.

Do podstawy przymocowano nóżki gumowe, które zabezpieczają miernik przed ślizganiem się po gładkiej powierzchni.

ZASADA DZIAŁANIA

Miernik typu MD1

Odchylenie wskazówki miernika jest spowodowane działaniem pola magnetycznego nieruchomego magnesu trwałego na cewkę ruchomą, przez którą płynie prąd mierzony. Moment napędowy jest równoważony momentem zwracającym sprężyn spiral-

nych. Wskazania miernika są proporcjonalne do prądu lub napięcia mierzonego. Miernik prostownikowy typu MD1 ma wbudowany półprzewodnikowy układ prostownikowy. Przez cewkę ruchomą ustroju pomiarowego płynie wyprostowany prąd przemienny.

Wskazania miernika prostownikowego są proporcjonalne do wartości średniej prądu lub napięcia przemiennego. Uwzględniając współczynnik kształtu przebiegu sinusoidalnego, miernik jest wzorcowany do wartości skutecznej tego przebiegu. Przy mierzeniu przebiegów odkształconych należy liczyć się z dodatkowym błędem wskazań.

Miernik typu ED1

Ustrój pomiarowy ma dwa rdzenie: ruchomy i nieruchomy, umieszczone w nieruchomej cewce. Odchylenie wskazówki jest spowodowane odpychaniem się rdzeni magnesowanych jednoimiennie przez pole cewki. Moment napędowy jest równoważony momentem zwracającym sprężyny spiralnej. Wskazania miernika są proporcjonalne do wartości skutecznej prądu lub napięcia.

DANE TECHNICZNE

Amperomierze typu MD1

Zakres pomiarowy miernika		Rezystancja wewnętrzna
Prąd stały	Prąd przemienny	
μA , mA, A	mA	Ω
0...50 μA		4000
0...100		2000
20...0...100		2000
0...500		230
0...1 mA		110
0...10		3,2
0...100 mA		0,5 lub 1
0...500		0,1
0...1 A		0,05
0...2,5		0,02
0...5		0,01
0...10		0,005
0...1—5 A		0,05—0,01
	1	1700
	10	170
	100	17
	500	3,4

Woltomierze typu MD1

Zakres pomiarowy miernika mV, V		Rezystancja wewnętrzna
Napięcie stałe	Napięcie przemiennie	
	V	Ω , k Ω
35...0...35 mV		10 Ω
0...100		10
0...500		500
0...3 V		3 k Ω
0...5		5
0...10		10
0...50		50
0...100		100
0...250		250
0...300		300
0...500		500
0...5—15 V		5—15 k Ω
0...15—150		15—150
0...3—15—300		3—15—300
	0...5	5 k Ω
	0...10	10
	0...50	50
	0...250	250
	0...500	500
	0...15—150	15—150

Amperomierze typu ED1

Zakres pomiarowy miernika	Rezystancja wewnętrzna
Prąd przemienny A	Ω
0...1	0,2
0...2,5	0,033
0...5	0,013
0...10	0,0036

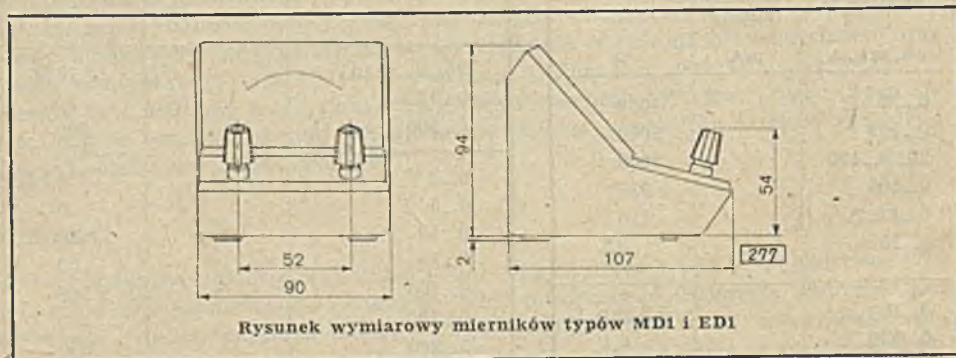
Woltomierze typu ED1

Zakres pomiarowy miernika	Rezystancja wewnętrzna
Napięcie przemiennie V	Ω , k Ω
0...5	25 Ω
0...10	67
0...50	1,5 k Ω
0...250	25 Ω
0...500	1:16

Klasa dokładności	2,5
Długość łuku podziałki	60 mm
Temperatura otoczenia	10...20...40°C
Wilgotność powietrza	30...80%
Częstotliwość prądu lub napięcia przemiennego	
typu MD1 z prostownikiem	30...1000...10000 Hz
typu ED1	45...65 Hz
Napięcie probiercze	2 kV
Masa	
typu MD1	ok. 300 g
Typu ED1	ok. 300 g

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mierniki spełniają wymagania określone w normie PN-70/E-06501.



Rysunek wymiarowy mierników typów MD1 i ED1

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM, zakres pomiarowy i rodzaj prądu lub napięcia.

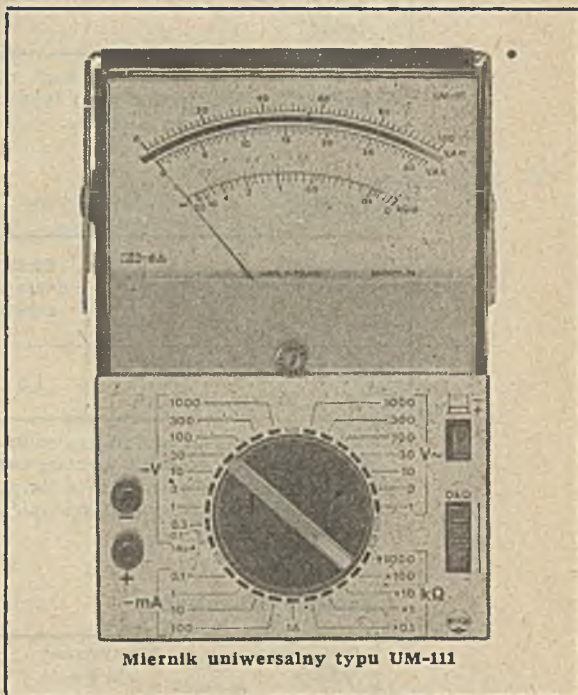
PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIK UNIWERSALNY TYP UM-111

ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia napięcia stałego i przemiennego, prądu stałego oraz rezystancji. Dzięki wielu zakresom pomiarowym, niewielkim wymiarom i prostej obsłudze miernik znajduje szerokie zastosowanie w laboratoriach pomiarowych, warsztatach naprawczych sprzętu radiowo-telewizyjnego oraz wszędzie tam, gdzie są wymagane pomiary w szerokim zakresie mierzonych wartości napięcia, prądu i rezystancji. Duża rezystancja wewnętrzna miernika przy mierzeniu napięcia stałego oraz możliwość zastosowania sondy pomiarowej rozszerzającej zakres pomiarowy napięcia stałego do 30 kV umożliwia mierzenie napięcia lamp kineskopowych telewizorów.



Miernik uniwersalny typu UM-111

BUDOWA

W mierniku zastosowano ustrój pomiarowy z organem ruchomym zawieszonym na naprężonych taśmach oraz jeden centralny przełącznik obrotowy zakresów pomiarowych. Miernik ma tylko dwa gniazda wtykowe do wszystkich zakresów pomiarowych. Ma on podwójny układ zabezpieczeń przed nieumyślnymi przeciążeniami układu pomiarowego — bezpiecznikiem topikowym oraz ustroju pomiarowego — układem diod. Zastosowano również przełącznik biegunowości, pozwalający na zmierzenie napięcia lub prądu źródła o biegunowości przeciwnej niż oznaczone przy gniazdach wtykowych, bez potrzeby przełączania przewodów pomiarowych. Przełącznikiem tym zmienia się biegunowość ustroju pomiarowego. Do zasilania układu omiernierza szeregowego przy mierzeniu rezystancji służą ogniwo typu R14 (1,5 V) oraz bateria 6F22 (9 V). Baterie te oraz bezpiecznik topikowy są umieszczone w osobnej komorze w dolnej części miernika, z możliwością szybkiej ich wymiany, bez potrzeby rozkręcania obudowy miernika.

DANE TECHNICZNE

Napięcie stałe

Zakresy pomiarowe* mV, V	Klasa dokładności	Rezystancja wewnętrzna M Ω /V, M Ω
0...100, 0...300, 0...1000 mV, 0...3, 0...10, 0...30, 0...100, 0...300 V 0...1000 V	1,5	0,1 M Ω /V 0,1 M Ω /V 31,5 M Ω

- * Zakres pomiarowy dodatkowy 0...30 kV uzyskuje się przy zastosowaniu sondy pomiarowej typu SWN-301 stanowiącej wyposażenie dodatkowe miernika.

Prąd stały

Zakresy pomiarowe* μ A, mA	Klasa dokładności	Rezystancja wewnętrzna k Ω , Ω
0...10, 0...100, 0...1000 μ A, 0...10, 0...100, 0...1000 mA	1,5	10...2,5...0,25 k Ω 25...2,5...0,5 Ω

- * Zakres pomiarowy prądu stałego można rozszerzyć do 3 A i 10 A za pomocą bocznika pomiarowego typu TB-7 (numer katalogowy P-71-04) oraz do 30 A za pomocą bocznika typu TB-7 (numer katalogowy P-71-05) stanowiącego wyposażenie dodatkowe miernika.

Napięcie przemiennie

Zakresy pomiarowe V	Klasa dokładności	Rezystancja wewnętrzna k Ω /V	Zakres użytkowy częstotliwości Hz
0...1	2,5	10	20...50...100000
0...3	5		20...50...100000
0...10	2,5		20...50...20000
0...30	2,5		20...50...7000
0...100	2,5		20...50...1500
0...300	2,5		20...50...600
0...1000	2,5		20...50...200

Rezystancja

Zakresy pomiarowe k Ω , M Ω	Klasa dokładności	Środek podziałki k Ω	Napięcie zasilające V
0...2, 0...20, 0...200, 0...2000 k Ω 0...20 M	1,5 ✓	0,075...0,75...7,5...75 750	1,5 10,5

Zakres użytkowy temperatury otoczenia	10...30°C
Temperatura otoczenia znamionowa	20 ± 2°C
Wilgotność otaczającego powietrza	≤ 80%
Zakres częstotliwości znamionowy	45...65 Hz
Pozycja pracy	pozioma
Długość podziałki	100 mm
Napięcie probiercze izolacji	3 kV
Numer katalogowy	P-08-65
Wymiary zewnętrzne	186×134×67 mm
Masa	0,8 kg

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Na specjalne życzenie do miernika uniwersalnego typu UM-111 sprzedaje się wyposażenie dodatkowe, w którego skład mogą wchodzić następujące przybory:

Sonda pomiarowa typu SWN-301

Zakres pomiaru napięcia stałego	0...30 kV
Rezystancja wewnętrzna	750 MΩ
Długość przewodów	1200 mm
Wymiary zewnętrzne	∅ 58×280 mm
Numer katalogowy	P-70-07
Masa	0,3 kg

Boczniki typu TB-7

Klasa dokładności	0,5
Zakres pomiarowy prądu stałego	
numer katalogowy P-71-04	3 A/10 A
P-71-05	30 A
Spadek napięcia	100 mV
Wymiary zewnętrzne	146×40×62 mm
Masa	0,2 kg

Miernik typu UM-111 na życzenie może być dostarczany w skórzanym futerale.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-74/MERA-007/026.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM oraz numer katalogowy. W wypadku zamawiania wyposażenia dodatkowego należy to zaznaczyć w zamówieniu.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa

czającego ustrój pomiarowy układem diod oraz układ pomiarowy bezpiecznikiem topikowym chroni miernik przed nieumyślnymi przeciążeniami. Miernik ma przełącznik rodzaju mierzonego napięcia lub prądu (stały — przemienny).

Do zasilania układu omomierza szeregowego przy mierzeniu rezystancji służą ogniwo typu R14 (1,5 V) oraz bateria 6F22 (9 V). Baterie oraz bezpiecznik topikowy są umieszczone w osobnej komorze w dolnej części miernika, z możliwością szybkiej ich wymiany, bez potrzeby rozkręcania obudowy miernika. Zakres pomiarowy 0...20 MΩ uzyskuje się przy zasilaniu z dodatkowego zewnętrznego źródła o napięciu 90 V, na przykład z baterii typu 60F90.

Na tarczy podziałkowej znajdują się dwie podziałki do napięcia i prądu stałego oraz przemiennego i jedna podziałka do rezystancji.

DANE TECHNICZNE

Napięcie stałe

Zakresy pomiarowe* mV, V	Klasa dokładności	Rezystancja wewnętrzna kΩ/V, MΩ/V
0...30, 0...100, 0...300 mV 0...1, 0...3, 0...10, 0...30 V 0...100, 0...300, 0...1000 V	1	20 kΩ/V 20 kΩ/V 20 kΩ/V 1 MΩ

* Zakres pomiarowy dodatkowy 0...30 kV uzyskuje się przy zastosowaniu sondy pomiarowej typu SWN-302 stanowiącej wyposażenie dodatkowe miernika.

Prąd stały

Zakresy pomiarowe* μA, mA, A	Klasa dokładności	Spadek napięcia mV
0...50, 0...100, 0...300 μA 0...1, 0...3, 0...10 mA 0...30, 0...100, 0...300 mA 0...1, 0...3, 0...10 A	1	30...60...80 90 90...100...120 200...400...150

* Zakres pomiarowy dodatkowy 0...30 A wykonuje się przy zastosowaniu bocznika typu TB-8 stanowiącego wyposażenie dodatkowe miernika.

Napięcie przemiennie

Zakresy pomiarowe V	Klasa dokładności	Rezystancja wewnętrzna Ω, Ω/V	Zakres użytkowy częstotliwości Hz
0...1 0...3, 0...10 0...30, 0...100, 0...300 0...1000	2,5	33 Ω 300...3333 Ω 1000 Ω/V 1000 Ω/V	20...50...15000 20...50...15000 20...50...20000 20...50...2000

Prąd przemienny

Zakresy pomiarowe mA, A	Klasa dokładności	Spadek napięcia mV
0...1, 0...3, 0...10 mA	2,5	370...410...370
0...30 mA		110
0...0,1, 0...0,3 A		90...50
0...1, 0...3, 0...10 A		160...300...150

Rezystancja

Zakresy pomiarowe k Ω , M Ω	Klasa do- kładności	Środek podziałki Ω , k Ω	Napięcie zasilające V
0...2, 0...20, 0...200 k Ω	1	75...750...7500 Ω	1,5
0...2, 0...20 M Ω		75...750 k Ω	10,5...100,5

U w a g a. Rezystancja źródła przy korzystaniu
z zakresu: 1 mA \geq 4 k Ω
3 mA \geq 2 k Ω

Przy mniejszej rezystancji źródła może nastąpić na tych zakresach po-
miarowych błąd dodatkowy spowodowany nieliniowością charakterystyk
diod prostowniczych.

Zakres użytkowy temperatury otoczenia	10...30°C
Temperatura otoczenia znamionowa	20 \pm 2°C
Wilgotność otaczającego powietrza	80%
Zakres częstotliwości znamionowy	45...65 Hz
Pozycja pracy	pozioma
Długość podziałki	100 mm
Napięcie probiercze izolacji	3 kV
Numer katalogowy	P-08-66
Wymiary zewnętrzne	186×134×67 mm
Masa	0,9 kg

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Na specjalne życzenie do miernika uniwersalnego typu UM-112 sprzedaje się wypo-
sażenie dodatkowe, w którego skład mogą wchodzić następujące przybory:

Sonda pomiarowa typu SWN-302

Zakres pomiarowy napięcia stałego	0...30 kV
Rezystancja wewnętrzna	300 M Ω
Długość przewodów	1200 mm
Numer katalogowy	P-08-66/2
Wymiary zewnętrzne	ϕ 58×280 mm
Masa	0,3 kg

Bocznik pomiarowy typu TB-8

Zakres pomiarowy prądu stałego	0...30 A
Klasa dokładności	0,5
Spadek napięcia	30 mV
Numer katalogowy	P-08-61/1
Wymiary zewnętrzne	146×40×62 mm
Masa	0,2 kg
Miernik typu UM-112 na życzenie może być dostarczany w skórzanym futerale.	

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-80/MERA-007/033.

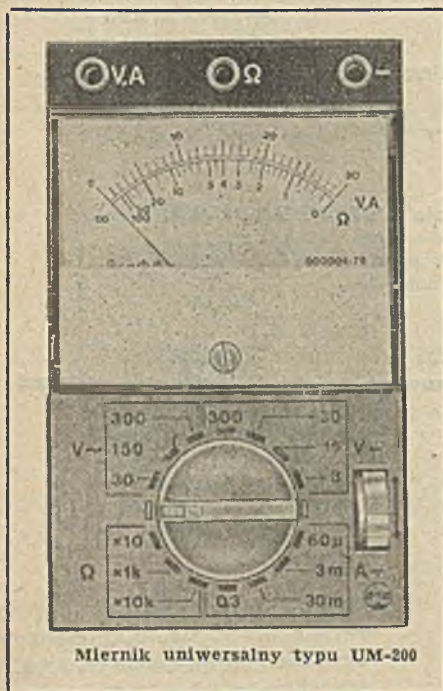
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM oraz numer katalogowy.
W wypadku zamawiania wyposażenia dodatkowego należy to zaznaczyć w zamówieniu.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa

MIERNIK UNIWERSALNY TYP UM-200



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia napięcia w obwodach prądu stałego i przemiennego, prądu stałego oraz rezystancji. Miernik ten, dzięki bardzo małym wymiarom i wielu zakresom pomiarowym, znajduje zastosowanie jako podręczny przyrząd przenośny używany przez amatorów elektryków i elektroników. Polecany jest szczególnie do szkół, warsztatów naprawczych, klubów techniki itp. Dzięki temu, że miernik ma tylko jeden przełącznik, wspólną podziałkę do mierzenia napięć i prądów oraz osobną podziałkę omomierza — jest łatwy i wygodny w obsłudze.

BUDOWA

Miernik ma estetyczną obudowę wykonaną z tworzywa termoplastycznego o dużej wytrzymałości mechanicznej. Układ połączeń oraz przełącznik są wykonane techniką obwodów drukowanych. Prostota układu pomiarowego i oznakowanie elementów

na płycie drukowanej, na której układ pomiarowy jest zmontowany, ułatwia naprawianie. Drukowany przełącznik ma wszystkie części stykowe srebrzone, zapewniające niezawodność w działaniu. Miernik jest wyposażony w typowy bezpiecznik topikowy zabezpieczający go przed nieumyślnymi przeciążeniami, na przykład przed błędnym ustawieniem przełącznika. Bezpiecznik jest dostępny po rozkręceniu obudowy miernika. Ustrój pomiarowy ułożyskowano na czopach. Omomierz jest zasilany z dwóch baterii 1,5 V typu R6. Baterie te są dostępne i łatwe do wymiany po odsunięciu zasuwki w dolnej części miernika, bez konieczności rozkręcania obudowy.

DANE TECHNICZNE

Zakres użytkowy temperatury otoczenia	10...30°C
Wilgotność otaczającego powietrza	≤ 80%
Długość podziałki	60 mm
Napięcie probiercze izolacji	2 kV
Numer katalogowy	P-08-67
Wymiary zewnętrzne	80×130×44 mm
Masa	0, 30 kg

Napięcie stałe

Zakresy pomiarowe V	Klasa dokładności	Rezystancja wewnętrzna kΩ/V
0...3, 0...15, 0...30, 0...300	2,5	20

Prąd stały

Zakresy pomiarowe mA	Klasa dokładności	Spadek napięcia mV
0...0,06, 0...3, 0...30, 0...300	2,5	600

Napięcie przemiennie

Zakres pomiarowy * V	Klasa dokładności	Rezystancja wewnętrzna kΩ/V	Zakres użytkowy częstotliwości
0...30	2,5	2	25...50...50000
0...150			25...50...10000
0.. 300			25...50...5000

* Błąd dodatkowy spowodowany zmianą częstotliwości od 50 Hz do częstotliwości granicznej dla poszczególnych zakresów nie przekracza $\pm 2,5\%$ końcowej wartości zakresu pomiarowego.

Rezystancja

Zakresy pomiarowe kΩ	Klasa dokładności	Srodek podziałki Ω	Napięcie zasilające V
0...1, 0...100, 0...1000	2,5% długości podziałki	40...4000...40000	3 (2×R6)

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-75/MERA-007/035.

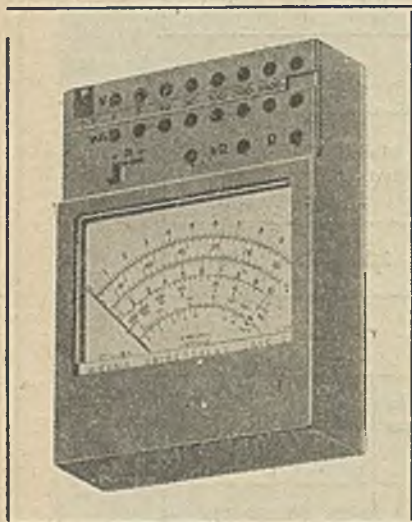
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM oraz numer katalogowy.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa

MIERNIK UNIWERSALNY TYP LAVO 2



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia napięć stałych i przemiennych prądów stałych i przemiennych oraz rezystancji i pojemności. Ze względu na dużą liczbę zakresów pomiarowych, prostotę obsługi i wymiary zewnętrzne miernik znajduje zastosowanie głównie jako podręczny przyrząd w warsztacie elektrotechnicznym i pracowni szkolnej.

BUDOWA

Ustrój pomiarowy magnetoelektryczny jest zamknięty w szczelnej osłonie. Podzespoły rozmieszczono na jednej płycie drukowanej. Do zmiany rodzaju prądu służy przełącznik przesuwany, z którym jest sprzężona listwa z opisem gniazd wtykowych.

Przyłączenie obwodu zewnętrznego do miernika i zmiana zakresów pomiarowych odbywa się za pomocą gniazd wtykowych, umożliwiających przyłączanie wtyczek bananowych lub wtyczki sieciowej (6 A, 220 V). Obudowę wykonano z barwnego wysokoudarowego tworzywa termoplastycznego. Na spodzie obudowy znajduje się pokrywa gniazda baterii oraz korektor zera.

ZASADA DZIAŁANIA

Miernik ma ustrój pomiarowy magnetoelektryczny o ruchomej cewce i magnesie rdzeniowym, niewrażliwy na wpływ obcych pól magnetycznych. Zastosowanie odpowiednich nabiegunników na magnesie pozwoliło na uzyskanie równomiernej podziałki. Przy mierzeniu prądów i napięć przemiennych wykorzystuje się układ prostownikowy na diodach germanowych. Do mierzenia napięć stałych i przemiennych stosuje się wspólny zestaw rezystorów dodatkowych, a do mierzenia prądów — wspólny układ bocznika wielozakresowego. Układ omomierza jest zasilany ogniwem typu R6 o napięciu znamionowym 1,5 V. Wpływ napięcia ogniwa w zakresie 1,2...1,8 V jest kompensowany potencjometrem obrotowym. Przy mierzeniu pojemności i dużych rezystancji układ omomierza jest zasilany napięciem sieciowym 220 V \pm 5%, 50 Hz.

DANE TECHNICZNE

Rezystancja wewnętrzna
przy napięciach stałych
przy napięciach przemiennych

3162 Ω/V
1000 Ω/V

Klasa dokładności

— we wszystkich zakresach prądowych i napięć stałych	2,5
— we wszystkich zakresach natężenia prądów przemiennych	2,5
— w zakresach napięć przemiennych z wyjątkiem zakresu 1 V	2,5
— w zakresie 1 V napięcia przemiennego	5
— w zakresach omomierza	2,5
2...40...500 Ω i 0,2...4...40 kΩ	5
0,02...0,2...2 MF i 2...20...30 nF	5
Częstotliwość znamionowa	50 Hz

Użytkowy zakres częstotliwości w zakresach

0...300 mA	20...20000 Hz
0...3...10...30 V	20...20000 Hz
0...100 V, 0...1000 mA	20...10000 Hz
300 V	20...3000 Hz
1000 V	20...1000 Hz

Warunki pracy

temperatura otoczenia	10...35°C
wilgotność otaczającego powietrza	30...85%
pozycja pracy	pozioma
drgania i wstrząsy	niedopuszczalne
wpływ pól magnetycznych	≤ 5 Oe

Zakresy pomiarowe napięcia

Zakres pomiarowy V	Rezystancja wewnętrzna napięć	
	stałych kΩ, MΩ	przemiennych kΩ, MΩ
0...0,3	1 kΩ	—
0...1	3,16	1 kΩ
0...3	10	3,18
0...10	31,6	10
0...30	100	31,6
0...100	316	100
0...300	1 MΩ	316
0...1000	3,16	1 MΩ

Zakresy pomiarowe prądu

Zakres pomiarowy mA	Rezystancja wewnętrzna prądów	
	stałych Ω	przemiennych Ω
0...0,3	1000	—
0...1	403	1000
0...3	142	403
0...10	46	142
0...30	14,6	46
0...100	4,6	14,6
0...300	1,46	4,6
0...1000	0,462	1,46

Zakresy pomiarowe rezystancji i pojemności

Zakres pomiarowy Ω, kΩ, MΩ, nF	Prąd maksymalny mA	Napięcie zasilające V, Hz
2...40...500 Ω	45	1,5 ± 0,25 V
0,2...4...50 kΩ	0,45	1,5 ± 0,25 V
0,02...0,2...2 MΩ	1	220 V ± 5%, 50 Hz
2...10...30 nF	1	220 V ± 5%, 50 Hz

Napięcie probiercze	3 kV
Długość łuku podziałki zewnętrznej	78 mm
Wymiary zewnętrzne	95×132×45 mm
Masa	0,38 kg

WYPOSAŻENIE NORMALNE

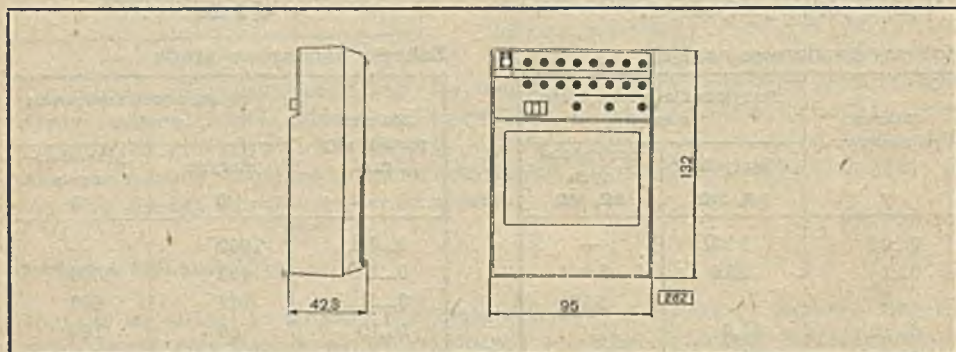
Przewody z wtyczkami bananowymi	2 szt.
Nasadki ostrzowe	2 szt.
Krokodylki izolowane	2 szt.
Rozgałęźnik	1 szt.
Ogniwo typu R6 (1,5 V) do zasilania omomierza	1 szt.
Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.

WYPOSAŻENIE SPECJALNE

Futurał
 Boczniki wymienne 3, 10, 30 A typu UB21
 Przekładnik cęgowy typu UC1

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-72/MERA-3105/186.

**SPOSÓB ZAMAWIANIA**

W zamówieniu należy podać nazwę i typ wyrobu.

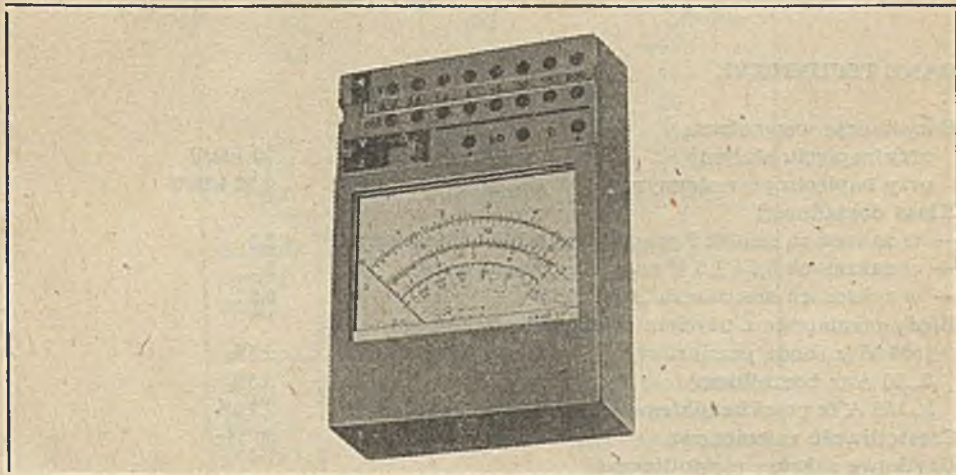
PRODUCENT

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

DYSTRYBUTOR

Placówki Handlu Detalicznego

MIERNIK UNIWERSALNY TYP LAVO 21



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia napięć, prądów i rezystancji. Dzięki dużej liczbie zakresów pomiarowych, małym wymiarom, funkcjonalności i prostocie obsługi jest uniwersalnym wyposażeniem każdego radioamatora. Może być również stosowany w warsztacie elektrotechnicznym i pracowni szkolnej.

BUDOWA

Miernik ma ustrój pomiarowy magnetoelektryczny o rdzeniowym magnesie i ruchomej cewce osadzonej na czopach. Ustrój pomiarowy jest zabezpieczony przed przeciążeniem diodami krzemowymi. Podzespoły są rozmieszczone na płytce drukowanej.

Obwód prądowo-napięciowy miernika jest zabezpieczony przed przeciążeniem bezpiecznikiem topikowym umieszczonym w końcówce przewodu przyłączeniowego.

Bezpiecznik układu omomierza zamontowano wewnątrz miernika. Obudowa miernika jest wykonana z barwnego wysokoudarowego tworzywa termoplastycznego. W górnej części obudowy znajduje się zespół zakresowych gniazd wtykowych służący do przyłączenia miernika do obwodu pomiarowego. Gniazda są przystosowane do znormalizowanych wtyczek bananowych o średnicy 4 mm, a gniazda omomierza również do wtyczki sieciowej 6 A/250 V.

Obok gniazd umieszczono trójpołożeniowy przełącznik rodzaju mierzonego prądu oraz dwupołożeniowy przełącznik rodzaju wielkości mierzonej. Opis zakresów gniazd wtykowych jest sprzężony z przełącznikiem rodzaju prądu.

Z lewej strony, z boku obudowy, umieszczono pokrętko potencjometru służące do zerowania omomierza.

Na spodzie obudowy znajduje się pokrywa gniazda baterii, korektor zera oraz skrócona instrukcja obsługi.

ZASADA DZIAŁANIA

Odchylenie organu ruchomego miernika jest wywołane działaniem pola magnetycznego — wytworzonego przez nieruchomy magnes — na pole magnetyczne cewki, wywołane podczas przepływu prądu stałego. Przy mierzeniu prądów i napięć przemiennych wielkość mierzona jest przetwarzana przez układ prostownikowy na odpowiednią wartość prądu stałego. Do mierzenia rezystancji zastosowano układ dwuzakresowego omomierza szeregowego zasilany ogniwo 1,5 V. Kompensacji zmian napięcia ogniwa w zakresie 1,2...1,7 V dokonuje się za pomocą potencjometru obrotowego.

DANE TECHNICZNE

Rezystancja wewnętrzna przy napięciu stałym	20 k Ω /V
przy napięciu przemiennym	6,32 k Ω /V
Klasa dokładności	
— w zakresach napięć i prądów stałych i przemiennych	2,5
— w zakresach 0,5 i 1,5 V napięcia przemiennego	5
— w zakresach omomierza „ Ω ” i „k Ω ”	2,5
Błędy pomiarowe z użyciem osprzętu dodatkowego	
1500 V (z sondą pomiarową)	$\pm 5\%$
5...50 A (z bocznikiem)	$\pm 5\%$
5...150 A (z przekładnikiem cęgowym)	$\pm 7,5\%$
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Użytkowe zakresy częstotliwości przy błędzie dodatkowym 2,5%	
0,5...150 mA	20...20000 Hz
500 mA	20...10000 Hz
0,5...15 V	20...20000 Hz
50 V	20...15000 Hz
150 V	50...3000 Hz
500 V	20...1000 Hz
Napięcie probiercze	3 kV
Długość podziałości zewnętrznej	73 mm
Wymiary zewnętrzne	95 \times 132 \times 45 mm
Masa	0,34 kg

Woltomierze

Zakres pomiarowy V	Rezystancja wewnętrzna	
	Napięcie stałe k Ω , M Ω	Napięcie przemiennie k Ω , M Ω
0...0,15	3,16 k Ω	—
0...0,5	10	3,16 k Ω
0...1,5	31,6	10
0...5	150	31,6
0...15	316	100
0...50	1 M Ω	316
0...150	3,16	1 M Ω
0...500	10	3,16
0...1500 (sonda)	3	3

Miliamperomierze

Zakres pomiarowy mA, A		Rezystancja wewnętrzna, Ω	
		Prąd stały	Prąd przemienny
0,15 mA		1000 Ω	—
0,5		403	1000 Ω
1,5		142	403
5		46	142
15		14,6	46
50		4,6	14,6
150		1,46	4,6
500		0,462	1,46
Bocznik zewnętrzny	1,5 A	0,1 Ω	—
	5	0,03	—
	15	0,01	—
	50	0,003	—
Prze- kładnik cęgowy	5 A	—	Mierzenie prądu bez przerywania obwodu pomia- rowego
	15	—	
	50	—	
	150	—	

Rezystancja

Zakres pomiarowy	Prąd maksymalny	Napięcie zasilające
	mA	V
10...80...1000 Ω	23	1,2...1,7
1...8...100 k Ω	0,23	

WYPOSAŻENIE NORMALNE

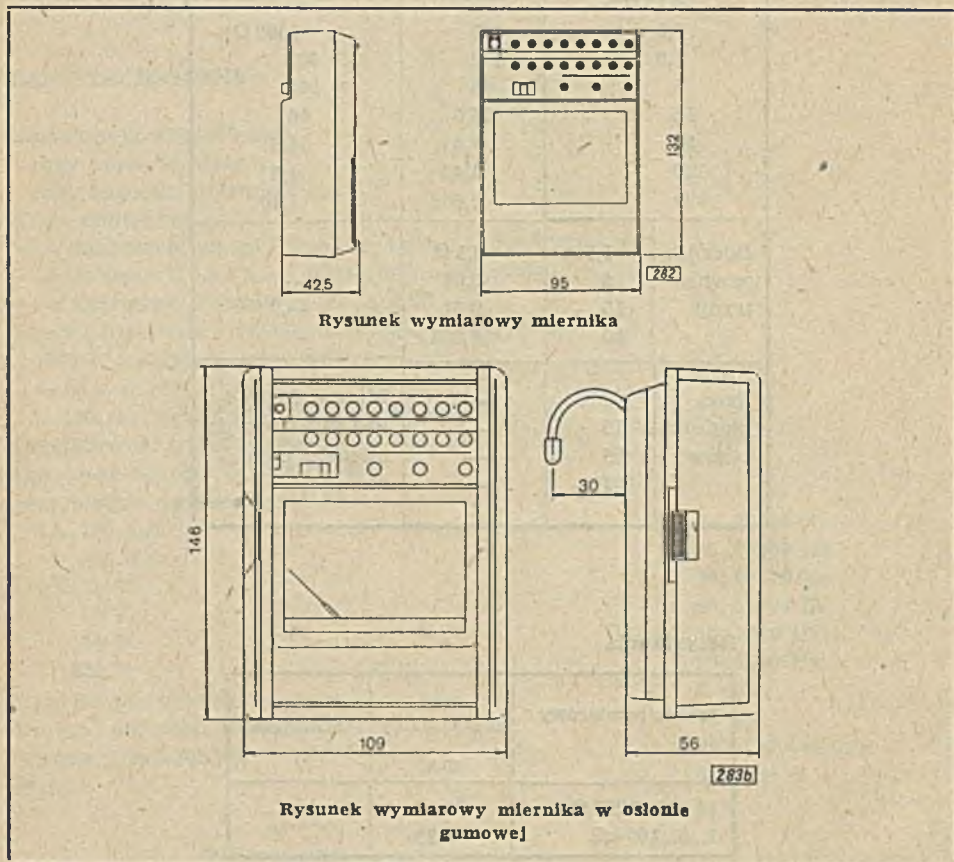
Przewody o długości 0,7 m	2 szt.
Nasadki ostrzowe	2 szt.
Krokodylki izolowane	2 szt.
Rozgałęźnik	1 szt.
Ogniwo 1,5 V typu R6	1 szt.
Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.
Opakowanie	1 szt.

WYPOSAŻENIE SPECJALNE

Futerał	1 szt.
Ośłona gumowa	1 szt.
Sonda pomiarowa 1,5 kV	1 szt.
Przełącznik cęgowy (maks. 150 A) AC	1 szt.
Boczniki zewnętrzne (1,5 A, 5 A, 15 A, 50 A) DC	1 szt.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-72/MERA-3105/186.



SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ wyrobu.

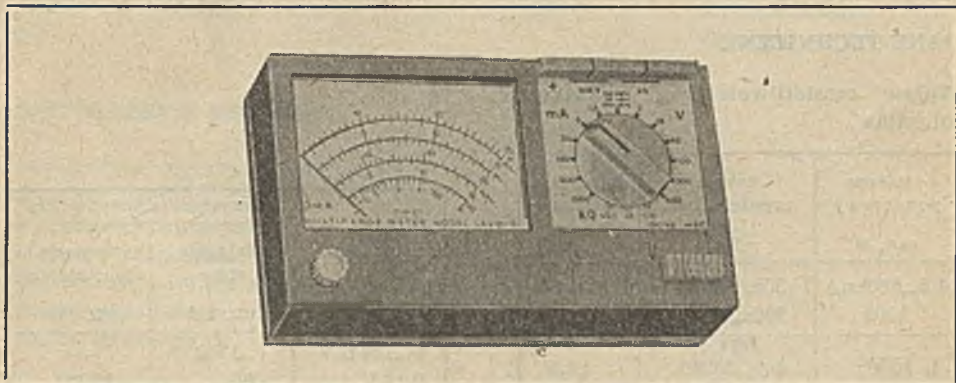
PRODUCENT

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

DYSTRYBUTOR

Placówki Handlu Detalicznego

MIERNIK UNIWERSALNY TYP LAVO 3



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia napięć stałych, prądów stałych, napięć przemiennych, prądów przemiennych oraz rezystancji.

Ze względu na dużą rezystancję wewnętrzną i odpowiednio dobrane zakresy pomiarowe nadaje się przede wszystkim dla serwisu radiowo-telewizyjnego jako podręczny przyrząd pomiarowy. Małe wymiary pozwalają na dogodne posługiwanie się miernikiem w pracach poza warszatem.

BUDOWA

Ustrój pomiarowy magnetoelektryczny znajduje się w szczelnej osłonie. Poszczególne podzespoły rozmieszczono na dwóch płytkach drukowanych.

Do zmiany zakresów pomiarowych służy przełącznik obrotowy, a do zmiany rodzaju prądu — przełącznik przesuwny.

Przyłączenie obwodu zewnętrznego do miernika odbywa się przez gniazda wtykowe o stykach sprężystych umożliwiającymi szybkie przyłączenie przewodów (o średnicy 0,4...4 mm), wtyczek bananowych lub wtyczki sieciowej (6 A, 220 V).

Obudowa jest wykonana z barwnego wysokoudarowego tworzywa termoplastycznego. Na spodzie obudowy znajduje się pokrywa gniazda baterii oraz korektor zera.

ZASADA DZIAŁANIA

Miernik ma ustrój pomiarowy magnetoelektryczny o ruchomej cewce i magnesie rdzeniowym, niewrażliwy na wpływ obcych pól magnetycznych. Zastosowanie nabeigunników na magnesie pozwoliło na uzyskanie równomiernej podziałki. Przy mierzeniu prądów i napięć przemiennych wykorzystuje się układ prostownikowy o diodach germanowych. Do mierzenia napięć stosuje się dwa zestawy rezystorów dodatkowych: do napięć stałych oraz przemiennych.

Do mierzenia prądów stałych i przemiennych jest przeznaczony wspólny układ bocznika wielozakresowego. Układ omomierza jest zasilany ogniwem typu R6 o napięciu znamionowym 1,5 V. Wpływ zmian napięcia ogniwa 1,7...1,4 V jest kompensowany potencjometrem obrotowym, zapewniającym praktycznie stałą dokładność pomiaru.

DANE TECHNICZNE

Wpływ częstotliwości na wskazania miernika

Zakres pomiarowy mA, V	Zakres częstotliwości Hz	Błąd dodatkowy %
1,5...600 mA 1500	500...20000 500...20000	$\pm 1,5$ $\pm 2,5$
3, 15 V 60, 150 300	500...20000 500...20000 500...5000 5001...20000	$\pm 1,5$ $\pm 2,5$ $\pm 1,5$ ± 5
600	500...5000 5001...10000	$\pm 1,5$ ± 5

Zakres pomiarowy mV, V	Rezystancja wewnętrzna	
	Napięcie stałe k Ω , M Ω	Napięcie przemienne k Ω , M Ω
0...150 mV	3 k Ω	—
0...3 V	60	15 k Ω
0...15	300	75
0...60	1,2 M Ω	300
0...150	3	750
0...300	6	1,5 M Ω
0...600	12	3

Zakres pomiarowy prądu μ A, mA	Rezystancja, Ω	
	Prąd stały	Prąd przemienny
0...50 μ A	3000 Ω	—
0...200	—	5250 Ω
0...1,5 mA	800	700
0...6	200	195
0...30	40	40
0...150	8	8
0...600	2	2
0...1500	0,8	0,8

Mnożnik	Zakres pomiarowy rezystancji k Ω	Wartość rezystancji pośrodku podziałki k Ω	Prąd pomiarowy maksymalny mA
$\times 0,1$	0,01...5	0,15	10
$\times 1$	0,1...50	1,5	1
$\times 10$	1...500	15	0,1

Rezystancja wewnętrzna

przy napięciu stałym

20 k Ω /V

przy napięciu przemiennym

5 k Ω /V

Klasa dokładności

2,5

Częstotliwość znamionowa

50 Hz

Zakres użytkowy częstotliwości

w zakresach 300 V, 600 V i 1500 mA

30...2000 Hz

w zakresach 60 V, 150 V

30...10000 Hz

w zakresach pozostałych

30...20000 Hz

Długość łuku podziałki zewnętrznej	78 mm
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	10...35°
wilgotność powietrza	30...80%
pozycja pracy	pozioma
wstrząsy i drgania	niedopuszczalne
Masa	0,43 kg

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Przewody z wtyczkami bananowymi	2 szt.
Nasadki ostrzowe	2 szt.
Krokodyłki izolowane	2 szt.
Wtyczka rozgałęźna	1 szt.
Ogniwo typu R6 (do zasilania omomierza)	1 szt.
Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.

WYPOSAŻENIE SPECJALNE

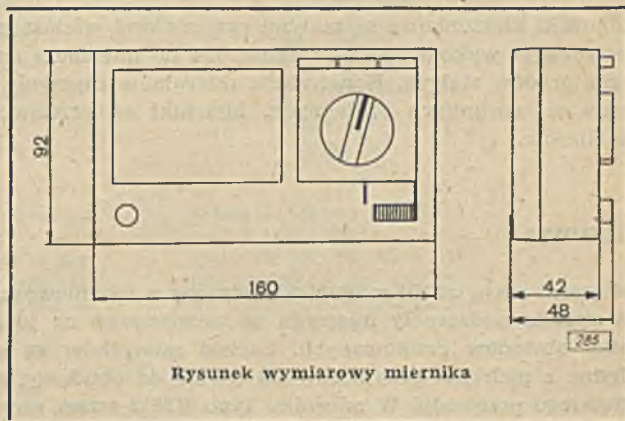
Futerał	1 szt.
---------	--------

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-72/ /MERA-3105/152.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ wyrobu.



Rysunek wymiarowy miernika

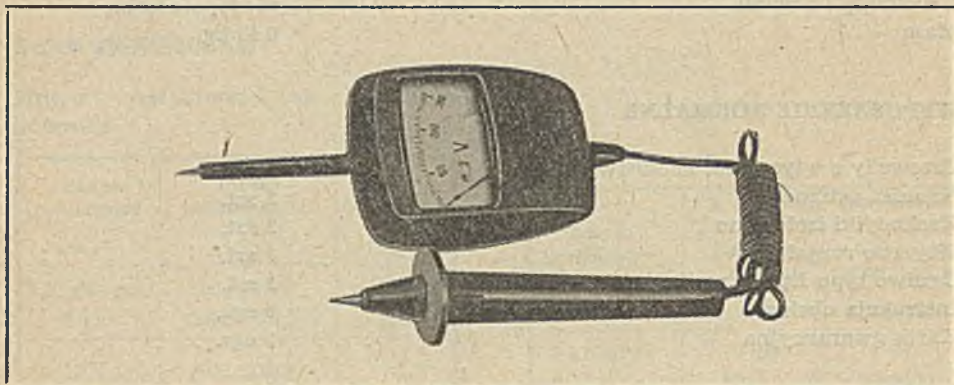
PRODUCENT

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

DYSTRYBUTOR

Placówki Handlu Detalicznego

MIERNIKI KIESZONKOWE TYPY: KM11, KM13, KM14, KM15



ZASTOSOWANIE

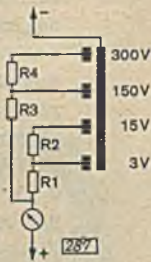
Mierniki kieszonkowe są małymi przyrządami wielozakresowymi, które w zależności od rodzaju wykonania są przeznaczone do mierzenia napięć stałych i przemiennych oraz prądów stałych. Konstrukcja mierników zapewnia bezpieczeństwo przy pomiarach w warunkach ruchomych. Mierniki są przeznaczone przede wszystkim dla monterów.

BUDOWA

Mierniki mają ustrój magnetoelektryczny o rdzeniowym magnesie i ruchomej cewce. Wszystkie podzespoły miernika są zmontowane na jednej płytce i połączone techniką obwodów drukowanych. Zaciski mierników są wykonane w kształcie sond. Jedna z nich jest przymocowana trwale do obudowy, a druga stanowi zakończenie giętkiego przewodu. W mierniku typu KM13 trzeci zacisk służy do mierzenia prądu 15 A. Z boku obudowy jest umieszczony przełącznik obrotowy do zmiany zakresów i zmiany rodzaju prądu. Styki stałe przełącznika są częścią obwodu drukowanego. Obudowa miernika o dopasowanym do ręki kształcie jest wykonana z czarnego tworzywa termoutwardzalnego.

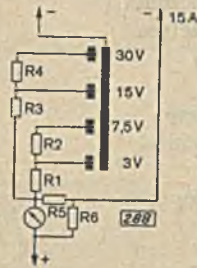
RODZAJE WYKONAŃ

- Typ KM11 — czterozakresowy woltomierz prądu stałego
- Typ KM13 — woltomierz i amperomierz prądu stałego
- Typ KM14 — czterozakresowy woltomierz prądu przemiennego
- Typ KM15 — czterozakresowy woltomierz prądu stałego i przemiennego



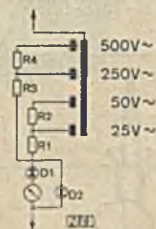
Schemat ideowy miernika
typu KM11

R1 — $3,01 \text{ k}\Omega \pm 1\%$; R2 — $12,1 \text{ k}\Omega \pm 1\%$; R3, R4 — $150 \text{ k}\Omega \pm 1\%$



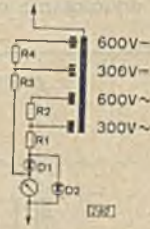
Schemat ideowy miernika
typu KM13

R1 — $0,499 \text{ k}\Omega \pm 1\%$; R2 — $0,750 \text{ k}\Omega \pm 1\%$; R3, R4 — $2,49 \text{ k}\Omega \pm 1\%$;
R5 — $10\Omega \pm 1\%$; R6 — $4 \text{ m}\Omega \pm 0,1\%$



Schemat ideowy miernika
typu KM14

R1 — $29,4 \text{ k}\Omega \pm 1\%$; R2 — $30,1 \text{ k}\Omega \pm 1\%$; R3 — $301 \text{ k}\Omega \pm 1\%$;
R4 — $301 \text{ k}\Omega \pm 1\%$; D1, D2 — AAP120



Schemat ideowy miernika
typu KM15

R1 — $137 \text{ k}\Omega \pm 1\%$; R2 — $137 \text{ k}\Omega \pm 1\%$; R3 — $301 \text{ k}\Omega \pm 1\%$;
R4 — $301 \text{ k}\Omega \pm 1\%$; D1, D2 — AAP120

ZASADA DZIAŁANIA

Mierniki mają ustrój pomiarowy magnetoelektryczny z magnesem rdzeniowym. Odchylenie organu ruchomego miernika jest wywołane działaniem pola magnetycznego nieruchomego magnesu trwałego na cewkę ruchomą, przez którą płynie prąd mierzony.

Prąd do cewki doprowadza się za pośrednictwem sprężyn spiralnych wytwarzających także moment zwracający.

Odchylenie wskazówki jest proporcjonalne do wartości prądu w cewce ruchomej.

DANE TECHNICZNE

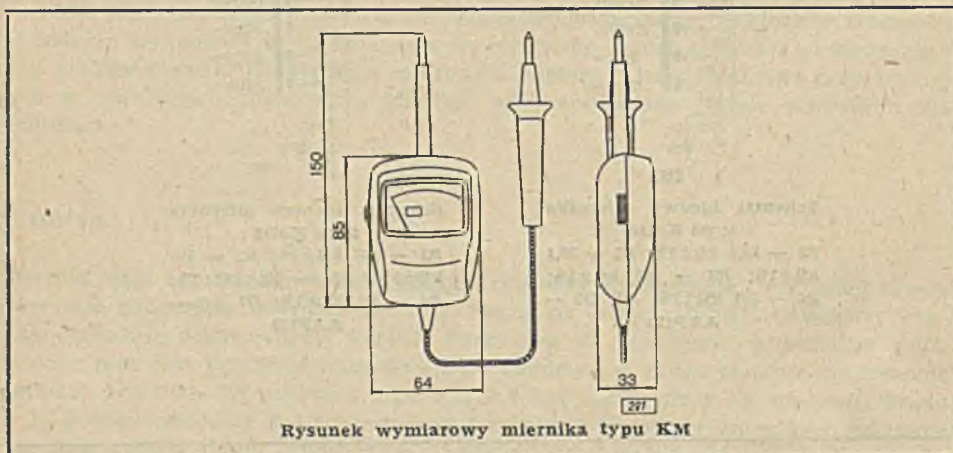
Klasa dokładności	2,5
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	10...35°C
wilgotność powietrza	30...85%
klimat	umiarkowany
pozycja pracy	dowolna
drgania i wstrząsy	niedopuszczalne
Długość łuku podziałki	41 mm
Kąt podziałki	60°
Napięcie probiercze	2 kV
Masa	0,17 kg

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Futerał	1 szt.
Karta gwarancyjna	1 egz.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mierniki spełniają wymagania określone w normie PN-70/E-06501.

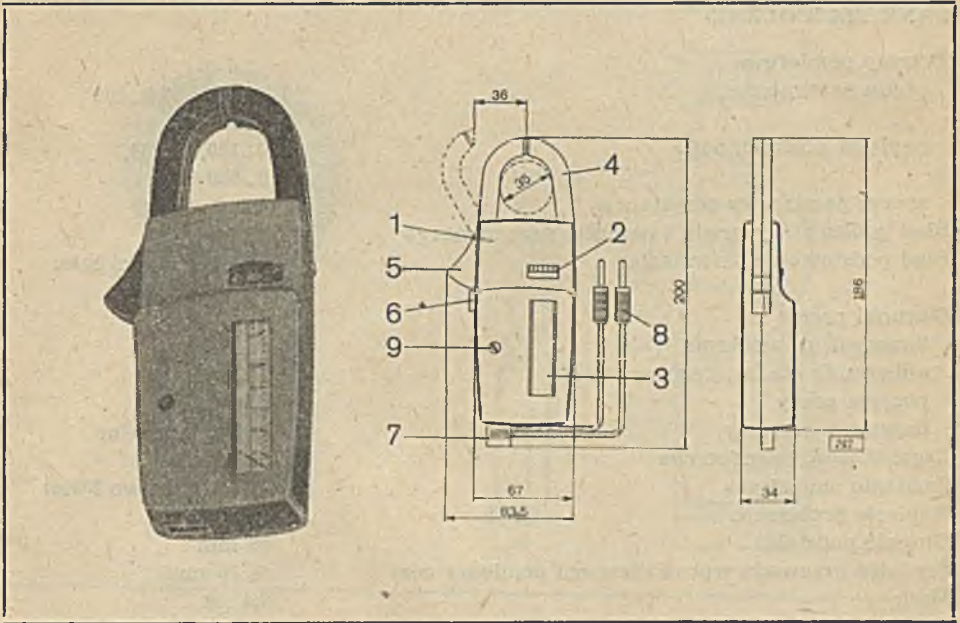
**SPOSÓB ZAMAWIANIA**

W zamówieniu należy podać nazwę, typ oraz KTM wyrobu.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIKI CĘGOWE TYPY: MC1, MC11



ZASTOSOWANIE

Mierniki są przeznaczone do:

- mierzenia prądów przemiennych w sieci o napięciu znamionowym do 600 V, bez konieczności przerywania obwodu mierzonego,
- mierzenia napięcia przemiennego,
- mierzenia rezystancji (wyłącznie MC1).

BUDOWA

Zasadnicze części miernika typów MC1 i MC11 przedstawiono na rysunku. Obudowa 1, wykonana z barwnego wysokoodpornego na uduary termoplastycznego tworzywa, ma kształt dostosowany do należytego uchwycenia i manipulowania jedną ręką. Przełącznik zakresów 2 jest sprzężony z bębniem obrotowym 3, na którym są wykreślone podziałki odpowiednich zakresów. Dzięki temu podczas mierzenia widoczna jest tylko jedna podziałka umożliwiająca bezpośrednie odczytanie wartości mierzonej. Cęgi przekładnika prądowego 4 są izolowane nakładkami. Obok dźwigni 5, otwierającej cęgi, znajduje się pokrętko blokady wskazówki 6. Na bocznej ścianie jest umieszczone gniazdo 7 do przyłączenia wtyczki przewodów łączeniowych 8. Do zerowania miernika służy korektor 9.

ZASADA DZIAŁANIA

Mierniki mają ustrój magnetoelektryczny o ruchomej cewce z diodami germanowymi do mierzenia prądów przemiennych. W mierniku znajduje się cęgowy przekładnik prądowy o czterech zakresach pomiarowych zmienianych przełącznikiem obrotowym. Załączenie do gniazda wtykowego wtyczki z dwoma przewodami pozwala mierzyć napięcie przemiennie w trzech zakresach oraz w wypadku miernika typu MC1 — rezystancję. Wbudowane ogniwo rtęciowe pozwala mierzyć rezystancję bez konieczności zerowania omomierza.

DANE TECHNICZNE

Zakresy pomiarowe prądu przemiennego	0...10,0...30,0...100 0...300 A
napięcia przemiennego	0...150, 0...300, 0...600 V
zakres pomiarowy rezystancji	0,2...5...50 k Ω
Błąd podstawowy prądu i napięcia przemiennego	$\pm 2,5\%$
Błąd podstawowy omomierza	$\pm 2,5\%$ długości łuku podziałki
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	10...35°C
wilgotność otaczającego powietrza	30...85%
pozycja pracy	dowolna
drżania i wstrząsy	niedopuszczalne
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Zasilanie omomierza	1,35 V (ogniwo MR6)
Napięcie probiercze	2 kV
Długość podziałki	56 mm
Średnica przewodu wprowadzanego pomiędzy cęgi	≤ 35 mm
Masa	0,4 kg

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Wtyczka zakończona dwoma przewodami	1 szt.
Nasadki ostrzowe	2 szt.
Krokodylki izolowane	2 szt.
Futerał	1 szt.
Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mierniki spełniają wymagania określone w normie ZN-77/MERA-3105/188.

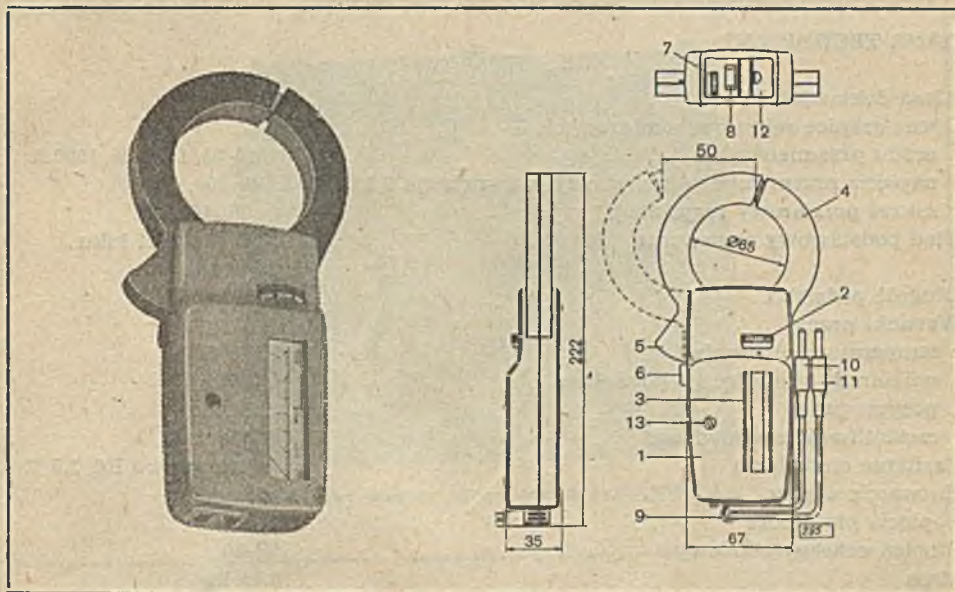
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ oraz KTM wyrobu.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

MIERNIK CĘGOWY TYP MC2



ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia prądu przemiennego w sieci o napięciu znamionowym do 600 V, bez konieczności przerywania sprawdzanego obwodu. Można nim mierzyć także napięcie przemiennie i rezystancję.

BUDOWA

Zasadnicze części miernika przedstawiono na rysunku. Obudowa 1, wykonana z barwnego tworzywa termoplastycznego, ma kształt dostosowany do uchwycenia i manipulowania jedną ręką. Przełącznik zakresów 2 jest sprzężony z bębnum obrotowym 3, na którym są naniesione podziałki. Podczas mierzenia widoczna jest tylko jedna podziałka umożliwiająca bezpośrednie odczytanie wartości mierzonej. Magnetowód przekładnika prądowego 4 z nawiniętym uzwojeniem wtórnym ma kształt cęgów izolowanych nakładkami. Obok dźwigni 5, otwierającej cęgi, znajduje się wyłącznik blokady wskazówki 6.

Na dolnej ścianie obudowy znajdują się: pokrętko zerowania omomierza 7 oraz gniazdo 8 do przyłączenia wtyczki 9 z przewodami zakończonymi wtykami bananowymi 10 i 11. Wewnątrz wtyku 10 znajduje się bezpiecznik topikowy chroniący układ omomierza przed skutkami przeciążeń. Przykrywka 12 zamyka komorę ogniwa zasilającego omomierz. Do zerowania miernika służy korektor 13.

ZASADA DZIAŁANIA

Miernik działa na zasadzie przekładnika prądowego, którego uzwojeniem pierwotnym jest przewód z mierzonym prądem, a wtórym — uzwojenie nawinięte na cęgach. Na wyjściu uzwojenia wtórnego jest załączony prostownikowy układ pomiarowy z ustrojem pomiarowym magnetoelektrycznym.

Napięcie jest mierzone w układzie woltomierza prostownikowego z dzielnikiem napięcia.

Mierzenie rzystancji jest dokonywane w układzie omomierza szeregowego, zasilanym z ogniwa wewnętrznego R6 (1,5 V).

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	2,5
Górne granice zakresów pomiarowych	
prądu przemiennego	5, 10, 30, 100, 300, 1000 A
napięcia przemiennego (rezystancja wewnętrzna 2 k Ω /V)	150, 300, 600 V
zakres pomiarowy rezystancji	0...50...1000 Ω
Błąd podstawowy omomierza	2,5% długości łuku podziałki
Długość podziałki	56 mm
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	5...40°C
wilgotność otaczającego powietrza	35...85%
pozycja pracy	dowolna
częstotliwość znamionowa	50 Hz \pm 2%
Zasilanie omomierza	jedno ogniwo R6, 1,5 V
Rozwarcie cęgów	50 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Stopień ochrony obudowy	IP-20
Masa	0,48 kg

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Wtyczka z przewodami	1 szt.
Nasadki ostrzowe	2 szt.
Krokodylki izolowane	2 szt.
Futerał	1 szt.
Instrukcja obsługi	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-77/MERA-3105/188.

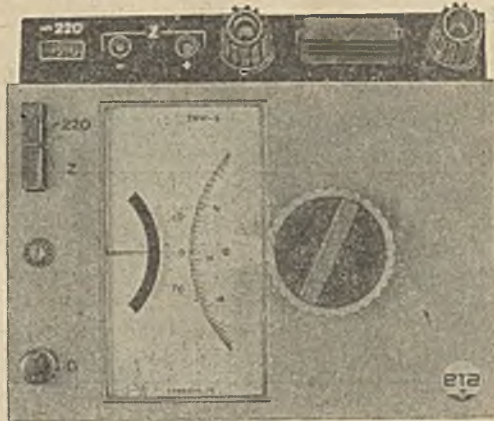
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ wyrobu.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

TECHNICZNY MOSTEK WHEATSTONE'A TYP TMW-5



Techniczny mostek Wheatstone'a typu TWM-5

ZASTOSOWANIE

Mostek Wheatstone'a jest przeznaczony do mierzenia rezystancji w zakresie od $0,5 \Omega$ do 5000Ω . Znajduje szerokie zastosowanie w pomiarowych układach laboratoryjnych oraz wszędzie tam, gdzie jest wymagany dokładny pomiar rezystancji. Używany jest przez służby kontroli dostaw zakładów sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

BUDOWA

Mostek ma estetyczną obudowę z tworzywa termoutwardzalnego. Może on być zasilany:

- ze źródła wewnętrznego, które stanowi bateria typu 6F 25C 9 V umieszczona w schowku, w dnie przyrządu. Przy korzystaniu z tego źródła klawisze przełączników „220 V” i „Z” znajdują się w położeniu górnym.
- ze źródła zewnętrznego napięciem stałym. Klawisz przełącznika „Z” jest wówczas wciśnięty.
- ze źródła zewnętrznego napięciem przemiennym w zakresie 50...1000 Hz. Klawisz przełącznika „Z” jest wciśnięty. Ten rodzaj zasilania można stosować jedynie wówczas, gdy mierzony rezystor ma znikomą indukcyjność i pojemność. Przy zasilaniu napięciem przemiennym należy stosować zewnętrzny wskaźnik równowagi przystosowany do prądu przemiennego (np. słuchawki telefoniczne).

— z sieci prądu przemiennego 220 V, 50 Hz przyłączonej przewodem, stanowiącym wyposażenie mostka. Klawisz przełącznika „220 V” jest wówczas wciśnięty. Układ pomiarowy jest zasilany napięciem stałym z wbudowanego przetwornika. Dobór wartości napięcia jest dokonywany automatycznie wraz z wybraniem zakresu pomiarowego i odpowiednio do wymaganej czułości pomiaru.

DANE TECHNICZNE

Zakres pomiarowy Ω , k Ω	Błąd pomiarowy %	Napięcie zasilające V
0,5...5 Ω	≤ 1	12
5...50	$\leq 0,5$	12
50...500	$\leq 0,5$	12
0,5...5 k Ω	$\leq 0,5$	12
5...50	$\leq 0,5$	60
50...500	$\leq 1^*$	220
500...5000	$\leq 1^*$	220

Warunki pracy

temperatura otoczenia

0...40°C

wilgotność otaczającego powietrza

$\leq 80\%$

Wymiary zewnętrzne

170×144×77 mm

Numer katalogowy

P-02-60

Masa

ok. 1 kg

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mostek Wheatstone'a spełnia wymagania określone w normie ZN-73/MERA-007/010.

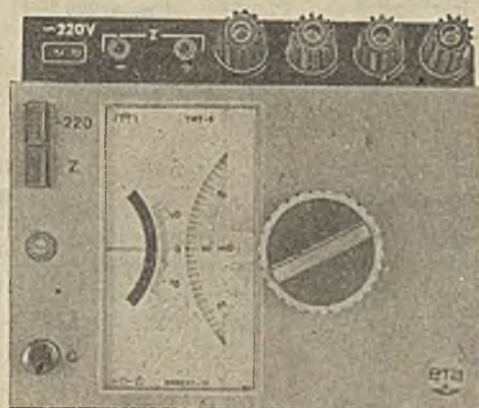
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę mostka, typ, KTM oraz numer katalogowy.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasieckiego, Warszawa

TECHNICZNY MOSTEK THOMSONA TYP TMT-5



Techniczny mostek Thomsona typu TMT-5

ZASTOSOWANIE

Mostek Thomsona jest przeznaczony do mierzenia rezystancji w zakresie od $500 \mu\Omega$ do $6000 \text{ m}\Omega$. Znajduje szerokie zastosowanie w laboratoriach pomiarowych oraz wszędzie tam, gdzie jest wymagany dokładny pomiar rezystancji. Używany jest przez służby kontroli dostaw zakładów sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

BUDOWA

Mostek ma estetyczną obudowę z tworzywa termoutwardzalnego. Może on być zasilany:

- ze źródła zewnętrznego napięciem stałym o wartości 2 V i obciążeniu dopuszczalnym 2 A . Klawisz przełącznika „Z” jest wówczas wciśnięty.
- z sieci prądu przemiennego 220 V , 50 Hz , przyłączonej przewodem stanowiącym wyposażenie mostka. Klawisz przełącznika „220 V” jest wtedy wciśnięty, a układ pomiarowy jest zasilany napięciem stałym z wbudowanego przetwornika.

DANE TECHNICZNE

Zakres pomiarowy m Ω	Błąd pomiarowy m Ω , %	Napięcie zasilające V
0,5...6	$\leq 0,1$ m Ω	a) 2
5...15	$\leq 0,15$ m Ω	b) z sieci
15...60	$\leq 1\%$	prądu
50...150	$\leq 1,5$ m Ω	przemien-
150...600	$\leq 1\%$	nego 220 V,
500...1500	≤ 15 m Ω	50 Hz
1500...6000	$\leq 1\%$	

Warunki pracy

temperatura otoczenia

0...40°C

wilgotność otaczającego powietrza

 $\leq 80\%$

Wymiary zewnętrzne

170×144×77 mm

Numer katalogowy

P-02-59

Masa

1 kg

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę mostka, typ, KTM oraz numer katalogowy.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Mostek Thomsona spełnia wymagania określone w normie ZN-73/MERA-007/009.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa

OMOMIERZ MAGNETOELEKTRYCZNY TYP OM-3

ZASTOSOWANIE

Omomierz jest przeznaczony do szybkiego pomiaru rezystancji elementów obwodu elektrycznego. Badane urządzenie w czasie mierzenia musi być odłączone od źródła napięcia. Ze względu na niewielkie rozmiary i łatwość obsługi omomierz znajduje szerokie zastosowanie zarówno w laboratorium naukowym, przemysłowym i szkolnym, jak i w warsztacie naprawczym sprzętu elektrotechnicznego i elektronicznego. Mogą z niego korzystać również radioamatorzy i monterzy.

BUDOWA

Omomierz jest przyrządem przenośnym o bardzo czułym ustroju pomiarowym magnetoelektrycznym z ruchomą cewką i magnesem trwałym. Obudowa omomierza, o nowoczesnym kształcie, jest wykonana z tworzywa izolacyjnego. Przełączania zakresów pomiarowych dokonuje się za pomocą przełącznika pokrętnego. Układ omomierza jest zasilany z baterii suchej umieszczonej w komorze, łatwo dostępnej od spodu przyrządu.

DANE TECHNICZNE

Zakresy pomiarowe	Środek podziałki na zakresach
MΩ	kΩ
0...0,1	2
0...1	20
0...10	200

Klasa dokładności	1,5
Długość podziałki	60 mm
Zasilanie z baterii suchej	typ 6F22, 9 V
Wymiary zewnętrzne	130×80×43 mm
Numer katalogowy	P-04-55
Masa	0,25 kg

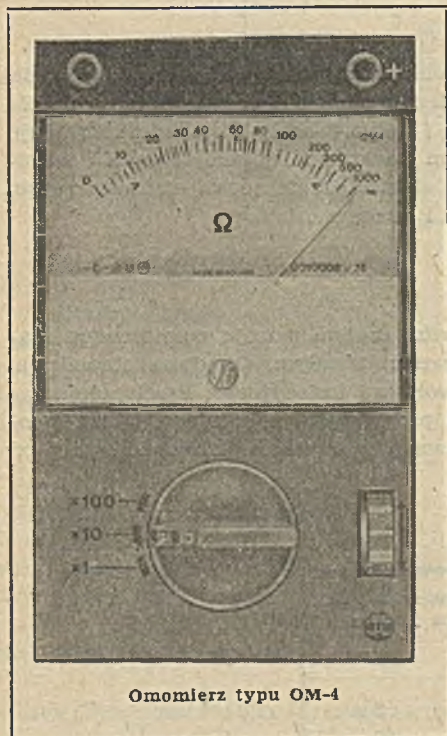
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę omomierza, typ, KTM oraz numer katalogowy.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa

OMOMIERZ MAGNETOELEKTRYCZNY TYP OM-4



Omomierz typu OM-4

ZASTOSOWANIE

Omomierz jest przeznaczony do szybkiego pomiaru rezystancji elementów obwodu elektrycznego. Badane urządzenie w czasie mierzenia musi być odłączone od źródła napięcia. Ze względu na niewielkie rozmiary i łatwość obsługi omomierz znajduje szerokie zastosowanie zarówno w laboratorium naukowym, przemysłowym i szkolnym, jak i w warsztacie naprawczym sprzętu elektrotechnicznego i elektronicznego. Mogą z niego korzystać również radioamatorzy i monterzy.

BUDOWA

Omomierz jest przyrządem przenośnym o bardzo czułym ustroju pomiarowym magnetoelektrycznym z ruchomą cewką i magnesem trwałym. Obudowa omomierza, o nowoczesnym kształcie, jest wykonana z tworzywa izolacyjnego. Przełączania zakresów pomiarowych dokonuje się za pomocą przełącznika pokrętnego. Układ omomierza jest zasilany z baterii suchej umieszczonej w komorze, łatwo dostępnej od spodu przyrządu.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	1,5
Długość podziałki	60 mm
Zasilanie z baterii suchej	typ R6, 1,5 V — 2 szt.
Wymiary zewnętrzne	130×80×43 mm
Numer katalogowy	P-04-56
Masa	0,25 kg

Zakresy pomiarowe	Środek podziałki na zakresach
kΩ	Ω
0...1	50
0...10	500
0...100	5000

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę omomierza, typ, KTM oraz numer katalogowy.

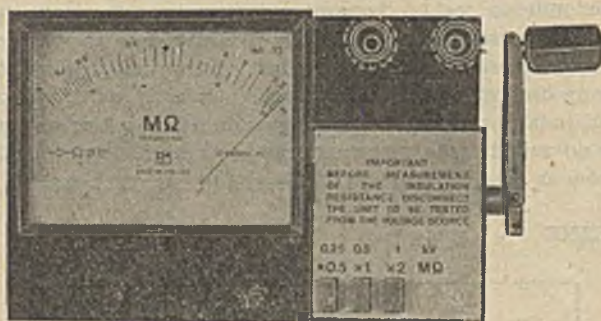
PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa

MEGAOMIOMIERZE INDUKTOROWE TYPY: IMI-11, IMI-21, IMI-31, IMI-33



Megaomierz typu IMI-21



Megaomierz typu IMI-33

ZASTOSOWANIE

Megaomierze są przeznaczone do mierzenia rezystancji izolacji urządzeń elektrycznych. Badane urządzenie w czasie mierzenia musi być odłączone od źródła napięcia. Megaomierze te są szczególnie użyteczne dla elektromonterów pracujących w terenie lub w pomieszczeniach pozbawionych źródeł energii elektrycznej, ponieważ każdy megaomierz ma wbudowaną prądnice o napędzie ręcznym, która zasila układ pomiarowy przyrządu.

BUDOWA

Głównymi zespołami megaomomierza są: mechanizm pomiarowy magnetoelektryczny ilorazowy (logometr magnetoelektryczny), prądnicą prądu przemiennego, układ prostowniczy i układ pomiarowy.

Mechanizm pomiarowy składa się z części ruchomej i obwodu magnetycznego. Część ruchoma zawiera dwie skrzyżowane pod niewielkim kątem cewki nawinięte na prostokątnej ramce aluminiowej, wskazówkę szklaną oraz widełki wyważające. Część ruchoma jest ułożyskowana na dwóch kielkach w panewkach kamiennych. Trzy cienkie i miękkie taśmy metalowe łączą galwanicznie cewki z układem pomiarowym, nie wytwarzając żadnego momentu zwracającego. Część ruchoma jest szczególnie starannie wyważona statycznie względem osi obrotu w celu uniknięcia nadmiernych uchwytów spowodowanych przechyleniem miernika przy pomiarze.

Obwód magnetyczny tworzą: magnes trwały rdzeniowy o kształcie walca, jarzmo cylindryczne ze stali magnetycznej miękkiej i szczelina powietrzna utworzona między magnesem a jarzmem, w której znajdują się boki cewek. Cały mechanizm pomiarowy wraz z podzielną jest umieszczony w oddzielnej pyłoszczelnej osłonie, wykonanej ze szkła organicznego. Górna ścianka osłony stanowi jednocześnie szybkę, przez którą można obserwować podziałkę i wskazówkę. Megaomomierz typu IMI-33 ma przełącznik klawiszowy służący do zmiany zakresu pomiarowego.

Prądnicą o wirującym magniesie trwałym jest napędzana ręcznie za pośrednictwem korbki i cichobieżnej przekładni zębatej, wyposażonej w sprzęgło zwrotno zapadkowe. Korbka prądniczy jest składalna w celu zmniejszenia wymiarów zewnętrznych megaomomierza. W razie potrzeby odkręcenia korbki, na przykład przy naprawie, należy w otwór znajdujący się w obudowie obok korbki włożyć do oporu pręt metalowy o średnicy do 3 mm, wygięty w kształcie litery „L”. Następnie, przytrzymując pręt, należy odkręcić korbkę w kierunku przeciwwzgarowym.

Napięcie przemiennie wytwarzane przez prądnicę jest prostowane przez układ prostowniczy podwajający napięcie, złożony z diod krzemowych i kondensatorów.

Obudowa megaomomierza jest wykonana z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego. Do przyłączania przewodów pomiarowych służą dwa zaciski śrubowe o izolowanych nakrętkach. Sworzeń zacisku o średnicy 6 mm ma u góry otwór o średnicy 4 mm przeznaczony dla wtyczki. Futerał megaomomierza jest tak skonstruowany, że po otwarciu umożliwia posługiwanie się przyrządem bez potrzeby jego wyjmowania. Pas nośny służy do zawieszania megaomomierza na szyi elektromontera przy dokonywaniu pomiarów w pozycji stojącej lub w innej, na przykład na słupie.

DANE TECHNICZNE

Typ miernika	KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy, MΩ	Napięcie pomiarowe, V
IMI-11	196-146	P-04-48	0...100	500
IMI-21	206-091	P-04-49	0...20	250
IMI-31	216-163	P-04-50	0...200	1000
IMI-33	226-530	P-04-52	0...25	250
			0...50	500
			0...100	1000

Klasa dokładności	1,5
Długość podziałki	78 mm
Długość wskazówki	50 mm
Napięcie probiercze izolacji	2 kV
Temperatura otoczenia	+20°C
Zakres użytkowy temperatury otoczenia	10...30°C
Zakres dopuszczalny temperatury otoczenia	-20...+50°C
Wilgotność otaczającego powietrza	≤ 80%
Prędkość obrotowa korbki prądnicy	160 obr/min
Zakres użytkowy prędkości obrotowej korbki prądnicy	128...192 obr/min
Wymiary zewnętrzne	
bez futerału	150×106×99 mm
z futerałem	190×150×120 mm
Masa	
bez futerału	1,5 kg
z futerałem	1,95 kg

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Megaomierze spełniają wymagania określone w normie PN-71/E-06505 oraz w przepisach IEC.

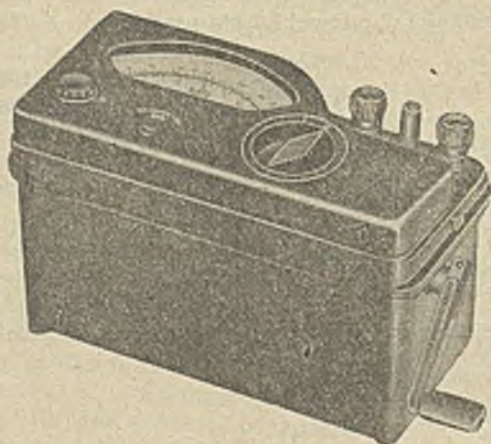
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę megaomierza, typ, KTM oraz numer katalogowy.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasińskiego, Warszawa

MEGAOMIERZE INDUKTOROWE TYPY: IMI-411, IMI-412, IMI-413



Megaomierz typu IMI-411



Megaomierz typu IMI-413

ZASTOSOWANIE

Megaomierze są przeznaczone do mierzenia rezystancji izolacji urządzeń elektrycznych i przewodów. Badane urządzenie w czasie mierzenia musi być odłączone od źródła napięcia.

BUDOWA

Głównymi zespołami megaomomierza są: prądnicą prądu stałego napędzana ręcznie i ustrój pomiarowy magnetoelektryczny.

Megaomomierz pracuje w układzie szeregowym. Prądnicą jest zaopatrzona w mechaniczny stabilizator prędkości kątowej wirnika.

Megaomomierz typu IMI-413 jest dodatkowo wyposażony w koronowy stabilizator napięcia pracujący w drugim zakresie pomiarowym. Stabilizator uniezależnia wynik pomiaru od zmian prędkości kątowej korbki prądniczy oraz umożliwia mierzenie rezystancji izolacji między elektrodami układów, których pojemność przekracza $0,1 \mu\text{F}$.

Każdy megaomomierz ma dwa zakresy pomiarowe przełączalne za pomocą przełącznika pokrętnego, umieszczonego na pokrywie miernika. Megaomomierze typów IMI-412 i IMI-413 zaopatrzone w opatentowany układ z neonówką, zabezpieczający ustrój pomiarowy przed zbyt dużym przeciążeniem nawet w wypadku przyłączenia do zacisków obwodu zwartego. Rezystor nastawny umieszczony w gałęzi bocznikującej ustrój pomiarowy umożliwia skorygowanie ewentualnego wpływu zmian napięcia prądniczy (na przykład w przypadku zmian temperatury, rozregulowania się stabilizatora itp.) na wskazania megaomomierza. Rezystor ten nastawia się gałką umieszczoną na pokrywie.

Do przyłączania przewodów pomiarowych służą w megaomomierzu typu IMI-413 trzy gniazda wtykowe oraz w megaomomierzach typów IMI-411 i IMI-412 dwa zaciski śrubowe o nakrętkach izolowanych oraz jedno gniazdo wtykowe.

Estetyczna obudowa megaomomierza jest wykonana z tworzywa izolacyjnego o dobrych właściwościach mechanicznych i elektrycznych. Do obudowy jest przymocowany odejmowalny pasek, umożliwiający przenoszenie megaomomierza po wyjęciu go z futerału. Korbka prądniczy jest umieszczona tak, że aby ją obracać nie trzeba ustawiać megaomomierza na krawędzi stołu lub na podstawie.

DANE TECHNICZNE

Typ miernika	KTM	Numer katalogowy	Zakres pomiarowy $\text{M}\Omega$	Napięcie pomiarowe V
IMI-411	236-570	P-04-23	0...50 15...1000	1000
IMI-412	246-580	P-04-24	0...50 14...2000	250
IMI-413	556-637	P-04-26	0...200 180...20000	2500

Klasa dokładności	1,5
Długość podziałki	72 mm
Długość wskazówki	50 mm
Znamionowa temperatura otoczenia	+20°C
Zakres użytkowy temperatury otoczenia	10...30°C
Zakres dopuszczalny temperatury otoczenia	-20...+40°C

Wilgotność otaczającego powietrza	≤ 80%
Prędkość obrotowa korbki prądnicy	
IMI-411, IMI412	160 obr/min
IMI-413	175 obr/min
Wymiary zewnętrzne (bez futerału)	200×132×90 mm
Masa (bez futerału)	2 kg

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Megaomierze spełniają wymagania określone w normie PN-71/E-06505 oraz w przepisach IEC.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę megaomierza, typ, KTM oraz numer katalogowy.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa

MIERNIK OPORU ZWARCIOWEGO TYP MOZ

ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia rezystancji pętli zerowania lub uziemienia ochronnego urządzeń elektrycznych małych i średnich mocy, zasilanych z transformatora z bezpośrednio uziemionym punktem zerowym. Pomiar rezystancji pętli zwarciowej umożliwia sprawdzenie skuteczności zerowania lub uziemienia ochronnego, konieczne w celu zapewnienia bezpieczeństwa pracowników obsługujących silniki, transformatory, spawarki elektryczne, urządzenia elektromedyczne, urządzenia pomiarowe itp. Miernik umożliwia szybkie i wygodne przeprowadzenie pomiarów podczas pracy urządzeń. Łączniki, w które jest wyposażony miernik, są przystosowane do przyłączania miernika do tablic zaciskowych, gniazd wtykowych, bezpieczników topikowych i korpusów metalowych urządzeń.

ZASADA DZIAŁANIA

Miernik działa na zasadzie porównania napięcia między przewodem fazowym a zerowanymi lub uziemionymi częściami urządzenia elektrycznego w stanie praktycznie nie obciążonym z napięciem między tymi punktami przy obciążeniu niewielką rezystancją (sztuczne zwarcie). Włączenie obwodu pomiarowego odbywa się za pomocą tyrystorów.

Obciążenie jest włączone na jeden półokres napięcia sieci. Napięcie sieci nie obciążonej jest przyłączane do miernika w ciągu kilku sąsiadujących półokresów. Tyrystory są sterowane przez układ elektroniczny uruchamiany przyciskiem. Wartości szczytowe obu napięć, „zapamiętane” za pomocą kondensatorów, sterują wzmacniaczami tranzystorowymi w układzie wtórników emiterowych, które zasilają cewki logometru magnetoelektrycznego. Logometr wskazuje wartość rezystancji pętli zwarciowej, to znaczy sumę rezystancji przewodu fazowego, uzwojenia transformatora zasilającego oraz — w wypadku zerowania — przewodu zerowego i przewodu zerującego, a w wypadku uziemienia — rezystancję uziemienia transformatora zasilającego i uziemienia badanego urządzenia.

BUDOWA

Miernik ma obudowę wykonaną z tworzywa elektroizolacyjnego. Jest on wyposażony w dwa przewody łączeniowe o długości 2 i 4 m. Każdy z przewodów jest zakończony z jednej strony końcówką widelkową, a z drugiej strony — rękojeścią przystosowaną do zakładania pięciu wymiennych końcówek umożliwiających załączenie miernika do badanego obiektu. Miernik i wyposażenie są umieszczone w dwóch odrębnych futerałach, zawieszonych na wspólnym pasku.

DANE TECHNICZNE

Napięcie znamionowe	220 V
Częstotliwość	50 Hz
Zakres użytkowy napięcia	187...242 V
Wartość pierwszej dziązki	0,1 Ω
Zakres wskazań	0...50 Ω
Błąd dopuszczalny w zakresie pomiarowym	1,5% długości podziałki
Klasa ochronności (według PN-74/E-06250)	II
Prąd pomiarowy	≤ 40 A
Prąd biegu jałowego	≤ 10 mA
Czas przepływu prądu pomiarowego	0,01 s
Częstość pomiarów	≤ 6 na min
Rezystancja przewodów łączeniowych	70 \pm 14 m Ω
Zakres temperatury otoczenia	-10...+40°C
Wilgotność otaczającego powietrza	$\leq 80\%$
Wymiary zewnętrzne	
miernika w futerale	170 \times 125 \times 145 mm
futurału z wyposażeniem	137 \times 74 \times 130 mm
Masa	
miernika w futerale	1,7 kg
futurału z wyposażeniem	0,7 kg

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-78/MERA-007/034.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ oraz KTM wyrobu.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa

INDUKTOROWY MIERNIK REZYSTANCJI UZIEMIENIA TYP IMU

ZASTOSOWANIE

Miernik jest przeznaczony do mierzenia rezystancji uziemienia stosowanego w urządzeniu elektrycznym oraz rezystywności gruntów. Może być używany również do mierzenia innych małych rezystancji (do 500 Ω). Jest powszechnie używany przy badaniu uziemień w obiektach elektromagnetycznych, teletechnicznych itp. Dzięki zasilaniu energią elektryczną z wbudowanej prądnicy napędzanej ręcznie miernik nie wymaga zewnętrznych źródeł zasilania.

ZASADA DZIAŁANIA

Pomiaru rezystancji uziemienia dokonuje się w układzie kompensacyjnym prądu przemiennego. Obwód pomiarowy zasila się tylko z wbudowanej prądnicy prądu przemiennego napędzanej ręcznie. Spadek napięcia na rezystancji badanego uziemienia jest porównywany ze spadkiem napięcia na części rezystancji wbudowanego potencjometru. O wartości spadku napięcia na rezystancji badanego uziemienia, a więc pośrednio o jego rezystancji, świadczy położenie styku ruchomego na potencjometrze. Styk ten jest sprzężony mechanicznie z podziałką wyskalowaną w omach. Wskaźnikiem zrównoważenia układu jest czuły galwanometr magnetoelektryczny. Prąd w obwodzie galwanometru jest prostowany za pomocą prostownika mechanicznego sprzężonego z wałem prądnicy. Prostownik prostuje tylko prąd o częstotliwości wytworzonej przez prądnicę (około 65 Hz), dzięki czemu prądy błądzące o częstotliwości sieciowej 50 Hz nie zakłócają pracy galwanometru. Oprócz tego na wejściu układu galwanometru zastosowano dwa kondensatory w celu zablokowania drogi stałym prądom błądzącym. Odpowiedni zakres pomiarowy nastawia się za pomocą przełącznika pokrętnego, włączając odpowiednio boczniki w obwód potencjometru. Czwarte położenie przełącznika jest oznaczone literą „K”. W tym położeniu włącza się w obwód rezystor kontrolny, umożliwiając sprawdzenie poprawności działania miernika.

BUDOWA

Miernik jest przyrządem przenośnym o zwartej i trwałej budowie. Głównymi zespołami miernika są: prądnicą prądu przemiennego, transformator, zespół rezystorów, potencjometr, galwanometr magnetoelektryczny i prostownik mechaniczny. Prądnicą jest napędzana ręcznie za pomocą korbki i przekładni zębatej. Transformator sprzęga zewnętrzny obwód pomiarowy z obwodem pomiarowym wewnętrznym złożonym z potencjometru, rezystorów i galwanometru. Ślizgacz potencjometru jest sprzężony z kołową podziałką, na której jest narysowana podziałka wyskalowana w omach. Galwanometr magnetoelektryczny o ruchomej cewce ma organ ruchomy ułożyskowany na czopach. Jest on umieszczony w oddzielnej komorze zabezpieczającej jego czuły mechanizm przed kurzem i bryzgami wody. Obudowa miernika jest wykonana z materiału izolacyjnego. Miernik jest zaopatrzony w futerał ułatwiający jego przechowywanie i przenoszenie. Uziomy pomocnicze do miernika są wykonane w po-

staci zaostrzonych prętów stalowych o przekroju kołowym. Przewody pomiarowe służące do połączenia miernika z uziomami są zakończone uchwytami i końcówkami widelkowymi.

DANE TECHNICZNE

Zakresy pomiarowe rezystancji	0...5, 0...50, 0...500 Ω
Błąd pomiarowy	$\leq \pm 3\%$ wartości mierzonej (przy pomiarze do 1,5 Ω błąd wynosi $\leq \pm 0,05 \Omega$)
Długość podziałki potencjometru	230 mm
Kąt podziałki potencjometru	330°
Napięcie wytwarzane przez prądnicę	300 V
Napięcie probiercze izolacji	2 kV
Zakres temperatury otoczenia	-20...+50°C
Wilgotność otaczającego powietrza	dorywczo do 98%
Numer katalogowy	P-04-07
Wymiary zewnętrzne miernika	217×175×156 mm
futurału z uziomami i przewodami	630×225×86 mm
Masa miernika (z futerałem)	4,5 kg
uziomów i przewodów w futerales	7,5 kg

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Futurał do miernika	1 szt.
Futurał do przewodów i uziomów	1 szt.
Uziomy	4 szt.
Pręt stalowy do wyciągania uziomów z gruntu	1 szt.
Przewody pomiarowe z końcówkami o długości	3, 22, 32 i 47 m
Szpule do przewodów	3 szt.
Instrukcja eksploatacji	1 egz.
Karta gwarancyjna	1 egz.

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Na zamówienie specjalne mogą być wykonane mierniki:

- do pracy we wszystkich klimatach tropikalnych,
- w zakresach pomiarowych 0...10, 0...100 i 0...1000 Ω .

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Miernik spełnia wymagania określone w normie ZN-58/MPC/17-23047.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ, KTM oraz numer katalogowy.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych im. Janka Krasickiego, Warszawa

PRZYRZĄD POMIAROWY ELEKTRYCZNEGO SPRZĘTU GOSPODARSTWA DOMOWEGO TYP WM-4

ZASTOSOWANIE

Przyrząd pomiarowy służy do sprawdzania prawidłowości działania oraz stanu ochrony przeciwporażeniowej elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego, zasilanego napięciem jednofazowym 220 V, 50 Hz. Przyrząd jest wielozakresowym miernikiem oraz wielkości elektrycznych umożliwiającym mierzenie: napięcia sieci energetycznej, prądu pobieranego przez odbiornik, rezystancji izolacji, rezystancji obwodu ochronnego, prądu upływowego izolacji oraz rezystancji elementów obwodu elektrycznego.

Wraz ze specjalnie przygotowanym watomierzem typu LW-2 (zobacz karta katalogowa IV-1/82) mierzy również moc pobieraną przez odbiornik energii elektrycznej. Przyrząd ten jest przeznaczony przede wszystkim dla konserwatora sprzętu gospodarstwa domowego pracującego w domu klienta. Może być również stosowany w warsztacie naprawczym oraz przez pracownika kontroli jakości produkcji.

BUDOWA

Do przyłączania sprzętu sprawdzanego służą wbudowane w przyrząd gniazda sieciowe (z kółkiem ochronnym i bez kółka) oraz łącznik migowy.

Przyrząd z kolei jest łączony z siecią przez trwale umocowany przewód zakończony wtyczką sieciową. Połączenie układów pomiarowych przyrządu z siecią i odbiornikiem jest wewnątrz obudowy za pomocą wchodzących w skład wyposażenia przewodów oraz znajdujących się na płycie czołowej zacisków. Układy pomiarowe, realizowane za pomocą wielobiegunowych łączników miniaturowych, dzielą się: na części przetwornikowe, złożone z dzielników oporowych, rezystorów szeregowych, przekładnika i zasilaczy, na wzmacniacz sygnału pomiarowego z przetworników oraz na miernik, którym jest mikroamperomierz magnetoelektryczny wskazówkowy o zawieszaniu taśmowym. Przy mierzeniu napięcia wzmacniacz jest w układzie pominięty. Wbudowane w przyrząd pięciobiegunowe gniazdo służy do przyłączenia watomierza typu LW-2, użytecznego przy mierzeniu mocy. W celu wyeliminowania wpływu zmian napięcia sieci na wyniki pomiaru rezystancji, rezystancji izolacji, rezystancji obwodu ochronnego i prądu upływowego zastosowano kompensator elektroniczny (stanowiący oryginalne rozwiązanie własne chronione patentem). Zespoły stykowe uruchamiane przyciskami, wbudowany kontraktron oraz zbieracz we wtyczce dołączającej watomierz tworzą logiczny system blokad, który wyklucza maksymalne zagrożenie bezpieczeństwa obsługi oraz możliwość uszkodzenia przyrządu. Instrukcja bezpieczeństwa obsługi jest umocowana trwale na wieku obudowy przyrządu. Przyrząd wyposażono w dwa wskaźniki świetlne sygnalizujące stan załączenia do sieci i włączenia badanego odbiornika oraz w bezpiecznik topikowy zabezpieczający obwody zasilania wewnętrznego. Wszystkie zespoły przyrządu są zmontowane na płycie czołowej i wraz z nią umieszczone w estetycznej obudowie, wykonanej z drewna oklejonego granatowym dermatoidem. Metalowe okucia chronią folię w miejscach szczególnie narażonych. Przewody sieciowe i pozostałe wyposażenie umieszczono w schowku obudowy.

DANE TECHNICZNE

Zakres pomiarowy napięcia	0...250 V
Zakresy pomiarowe prądu	0...0,16, 0...0,5, 0...1,6, 0...5, 0...16 A
Zakresy pomiarowe rezystancji	0...200 Ω , 0...20 k Ω
Zakresy pomiarowe prądu upływowego izolacji	0...1, 0...5, 0...10 mA
Zakres pomiarowy rezystancji izolacji	1,5...30 M Ω
Zakres pomiarowy rezystancji obwodu ochronnego	50...200 m Ω
Zakresy pomiarowe mocy (z watomierzem typu LW-2)	0...40, 0...125, 0...400, 0...1250, 0...4000 W
Dokładność pomiarów	$\pm 1,5\%$
Klasa ochronności (według PN-74/E-06250)	II
Napięcie probiercze	3 kV
Wymiary zewnętrzne	378×241×115 mm
Masa	5 kg

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Na zamówienie specjalne może być dostarczony watomierz ferrodynamiczny typu LW-2.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Przyrząd pomiarowy spełnia wymagania określone w normie ZN-62/MPC/17-23068.

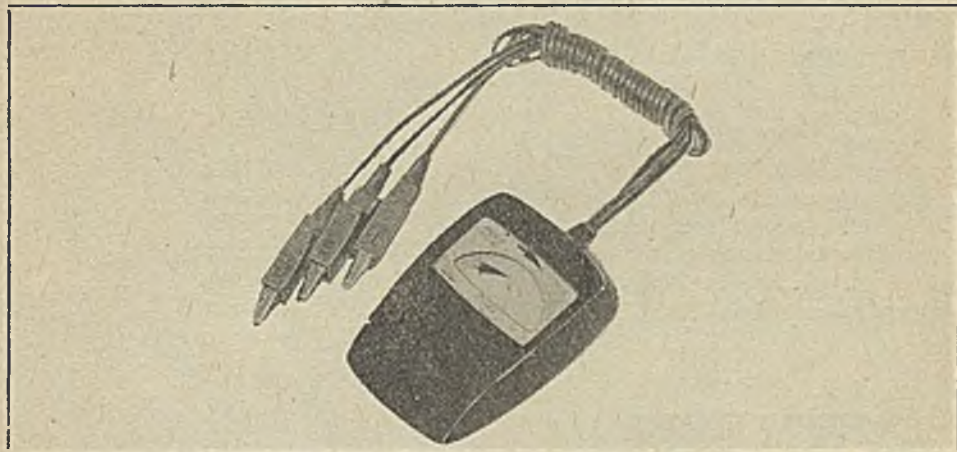
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę, typ oraz KTM przyrządu. W wypadku żądania dostarczenia przyrządu typu WM-4 wraz z watomierzem typu LW-2 — należy podać to w zamówieniu.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych
im. Janka Krasickiego, Warszawa

WSKAŹNIK KOLEJNOŚCI FAZ TYP FW2



ZASTOSOWANIE

Wskaźnik jest przeznaczony do określania kolejności faz w sieci trójfazowej. Ze względu na małe wymiary i prostotę odczytu ma on szerokie zastosowanie przy pracach monterskich.

BUDOWA

Wskaźnik jest przyrządem przenośnym. Obudowę wskaźnika wykonano z czarnego tłoczwa fenolowego. Wewnątrz obudowy znajdują się: tarcza aluminiowa osadzona na osi, trzy cewki wytwarzające zmienne pole magnetyczne i trzy rezystory połączone szeregowo z cewkami.

Tarcza wskaźnikowa może obracać się na osi w dowolnym kierunku. Jej brzeg przesuwany się w szczelinie magnesu stałego, wytwarzającego moment hamujący chroniący organ ruchomy przed rozbieganiem się. Napięcie do cewek jest doprowadzane trzema giętkimi przewodami. Przewody te, przymocowane trwale do obudowy, są zakończone zaciskami szczękowymi (krokodylkami) w osłonach izolacyjnych, chroniących obsługę przed porażeniem prądem elektrycznym. Osłony zacisków są oznaczone literami R, S, T. Wskaźnik jest dostarczany w futerale z tworzywa sztucznego.

ZASADA DZIAŁANIA

W wyniku przepływu prądu przez trzy cewki (połączone w gwiazdę), z których każda jest zasilana z innej fazy, wytwarzają się trzy zmienne strumienie przesunięte względem siebie o 120° . Strumienie te, przenikając przez aluminiową tarczę, indukują w niej prądy wirowe. Prądy te, współdziałając z polem wirującym, powodują obrót tarczy.

Jeżeli tarcza obraca się zgodnie z kierunkiem strzałki, oznacza to, że kolejność faz sieci badanej jest zgodna z oznaczeniami na zaciskach wskaźnika. Gdy kierunek obrotów jest przeciwny, oznacza to, że kolejność jest odwrotna niż na zaciskach wskaźnika.

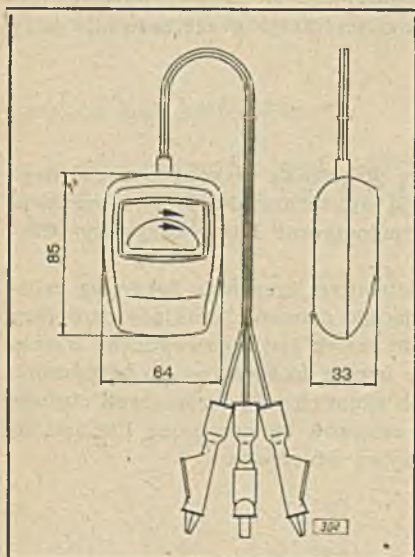
Wskaźnik jest przystosowany do pracy krótkotrwałej.

DANE TECHNICZNE

Napięcie pracy	100...500 V, 50 Hz
Czas pracy	
przy napięciu do 380 V	≤ 180 s
przy napięciu 380...500 V	≤ 30 s
Czas przerwy między kolejnymi załączeniami	5 min
Temperatura otoczenia	10...35°C
Wilgotność otaczającego powietrza	30...80%
Pozycja pracy	dowolna
Masa	0,25 kg

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Futerał	1 szt.
Karta gwarancyjna	1 egz.



WYKONANIE SPECJALNE

Na zamówienie specjalne mierniki mogą być wykonane do pracy w klimacie tropikalnym.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Wskaźnik spełnia wymagania określone w normie PN-70/E-06501.

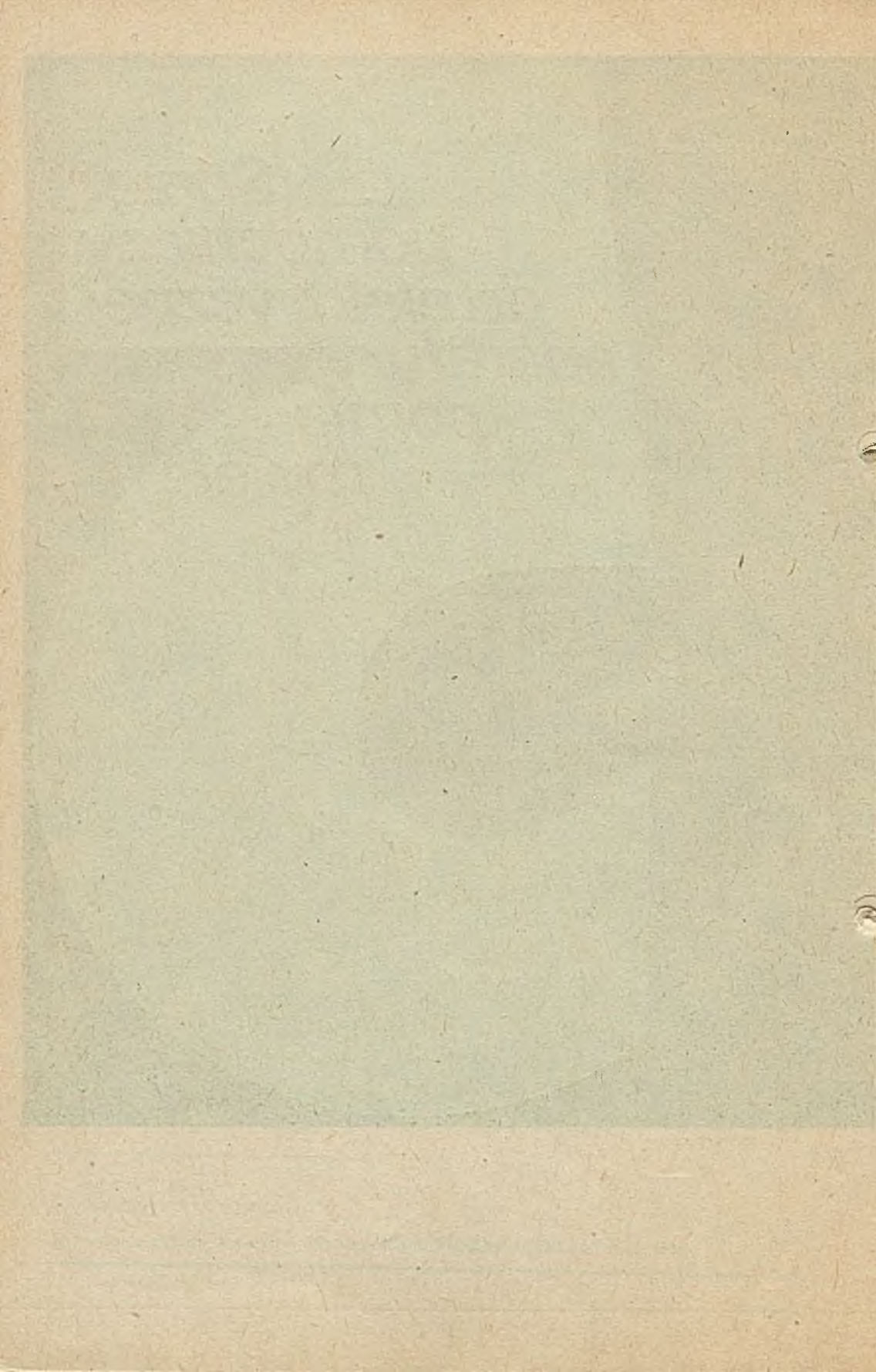
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ wyrobu oraz wymagania dodatkowe (wykonanie tropikalne).

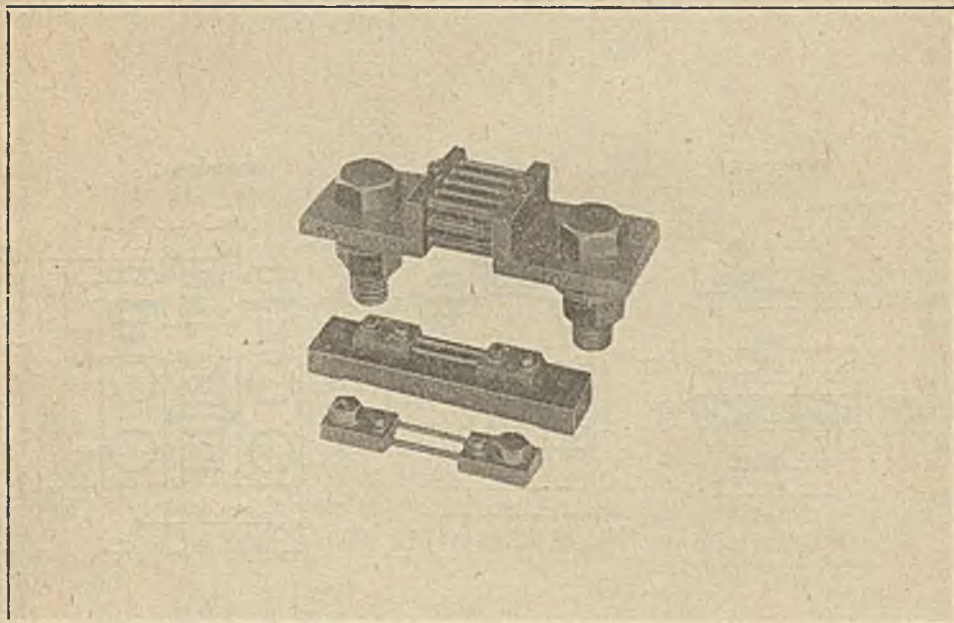
PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

*Sprzęt
pomocniczy
do elektrycznej
aparatury
pomia-
rowej*



BOCZNIKI WYMIENNE TYPY: B2, B3



ZASTOSOWANIE

Boczniki są przeznaczone do rozszerzania zakresów pomiarowych prądu stałego amperomierzy magnetoelektrycznych, watomierzy i liczników elektrodynamicznych oraz ferrodynamicznych klas 1; 1,5 i 2,5.

BUDOWA

Bocznik na prądy 1...25 A ma podstawkę izolacyjną, a na prąd 40...15000 A jest przystosowany do bezpośredniego wmontowania w szyny toru prądowego.

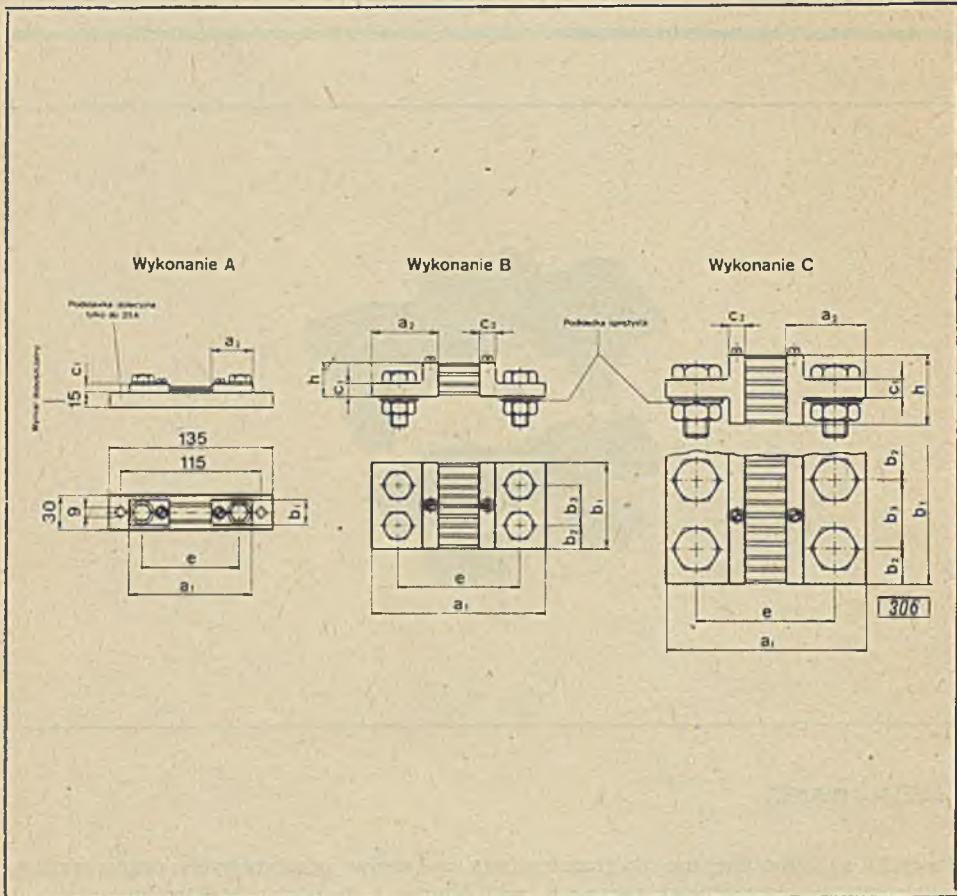
Bocznik nie może podlegać przeciążeniom prądowym.

Rezystory bocznika są wykonane z prętów manganinowych.

Pręty są przylutowane lutem twardym do końcówek, które w bocznikach na prądy 1...150 A wykonano z mosiądzu, na prądy 250...15000 A — z miedzi.

Zarówno rezystory, jak i końcówki są pokryte powłokami ochronnymi, które chronią je przed niszczącym działaniem powietrza morskiego i zapewniają dobrą styczność bocznika z przewodami doprowadzającymi do niego prąd. Bocznik przyłącza się do przyrządu pomiarowego przewodami typu LYg.

RODZAJE WYKONAŃ



DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	0,5
Napięcie znamionowe	60 mV
typ B2	150 mV
typ B3	1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 15; 25; 40; 60; 100;
Prąd znamionowy	150; 250; 400; 600; 1000; 1500; 2500; 4000;
	6000; 10000; 15000 A
Warunki pracy	
klimat	umiarkowany, tropikalny, morski
zakres temperatury otoczenia	-10...+55°C
wilgotność otaczającego powietrza	≤ 95%
Długość przewodu	1 m
Rezystancja pary przewodów	0,035 Ω

Typ	Wy- ko- na- nie	Prąd znamio- nowy	Wymiary										Masa kg	Liczba prze- wodów lub szyn	Sruba	Pod- kład- ka	Na- krę- tka	
			a1	a2	b1	b2	b3	c1	c2	c	h							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
B2	A	1											0,16					
		1,5																
		2,5																
		4	90	28								78			M5×12	5,5		
		6												0,20	2×1			
		10			20				8									
		15																
		25																
		40										80						
		60											0,14	M8×16	8,5			
		100	33															
		150																
B2	B	250			30	15							0,56		M12×40	13	M12	
		400	145	55	40	20						105	0,82	2×1	M16×45	17	M16	
		600			40	20			10	10			30	0,84		M16×45	17	M16
		1000			60	30								1,5		M20×50	21	M20
		1500	165	65	90	21	48						115	2	2×2	M16×45	17	M16
		2500			120	30	60							3		M20×50	21	M20
B2	C	4000	165	65	120	30	60	15	10	115	60		4,5	2×2	M20×60			
		6000	175	70	154	25	52	25	15	125	130		11	2×3	M20×75			
		10000	185		206	25	52	30	20	135	170		22	2×4	M20×85	21	M20	
		15000	185	75	310	25	52	30	20	135	170		34	2×6	M20×85			
B3	A	1											0,16	0,16				
		1,5																
		2,5																
		4	90	28	20							78			M5×12	5,5		
		6																
		10												0,20	2×1			
		15																
		25																
		40																
		60	225	33	25								205			M8×16	8,5	
		100																
		150																
B3	B	250			30	15							1		M12×40	13	M12	
		400	270	55	40	20						230	50	1,2	2×1	M16×45	17	M16
		600			40	20			10					1,6		M16×45	17	M16
		1000			70	35								3		M20×50	21	M20
		1500	290	65	90	21	48					240	60	4,5	2×2	M16×60	17	M16
		2500			120	30	60	15						6,5		M20×60	21	M20
B3	C	4000	300	70	120	30	60	25	15	250	130		11	2×2	M20×75			
		6000	300		154								15	2×3	M20×75			
		10000	310		206	25	52								2×4	M20×85	21	M20
		15000	310	75	310				30	20	260	170			2×6	M20×85		

Zaciski napięciowe: dwa wkręty z łbem cylindrycznym M5×8 i podkładki 5,5 oraz 5,1 (sprężyste).

WYPOSAŻENIE NORMALNE

Przewody LYg o długości 1 m i rezystancji $0,035 \Omega$ — 2 szt.

WYPOSAŻENIE SPECJALNE

Przewody o długości 1,5 m

Przewody o długości 2,5 m

WYKONANIE SPECJALNE

Na specjalne zamówienie mogą być wykonane boczniki do przyrządów o napięciu znamionowym 300 mV.

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Boczniki spełniają wymagania określone w normie PN-70/E-06501 oraz ZN-71/MERA-3105/200.

SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ bocznika, zakres pomiarowy, wartość prądu ustroju pomiarowego I_a , rodzaj klimatu oraz długość przewodów.

U w a g a. Wartość prądu ustroju pomiarowego I_a należy podawać w wypadku zamawiania boczników o najniższych wartościach prądu znamionowego I , to znaczy:

— przy zamawianiu bocznika typu B2 o prądzie znamionowym w zakresie 1...10 A,

— przy zamawianiu bocznika typu B3 o prądzie znamionowym w zakresie 1...4 A.

Gdy zamawiający nie poda wartości prądu ustroju pomiarowego I_a , bocznik typu B2 o prądzie znamionowym w zakresie 1...10 A będzie wzorcowany z uwzględnieniem prądu $I_a = 15 \text{ mA}$, bocznik B3 natomiast o prądzie znamionowym w zakresie 1...4 A — z uwzględnieniem prądu $I_a = 5 \text{ mA}$.

Przykłady określenia w zamówieniu

— bocznika wymiennego typu B2, przystosowanego do współpracy z przyrządem o znamionowym spadku napięcia 60 mV, o zakresie pomiarowym 0...6 A, prądzie ustroju $I_a = 10 \text{ mA}$, w klimacie umiarkowanym, z przewodem łączącym o długości 1 m:

Bocznik B2, 6 A, $I_a = 10 \text{ mA}$, 1m

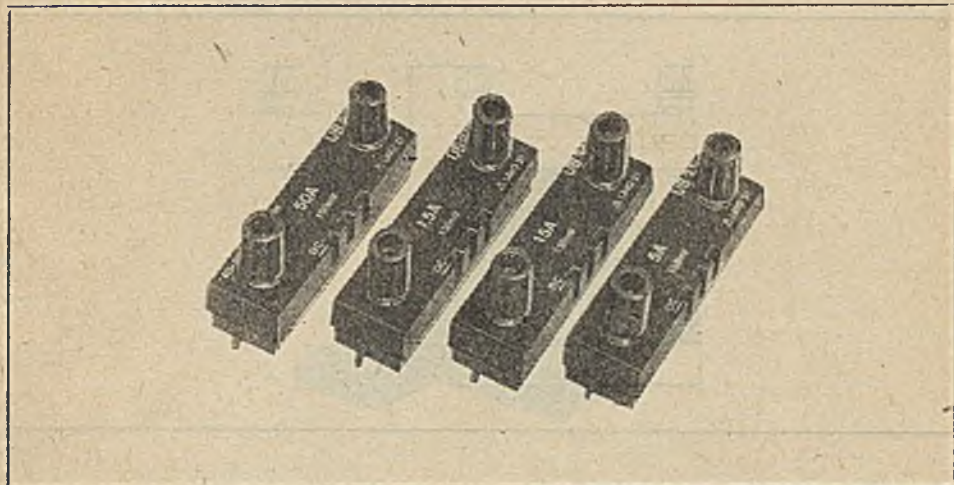
— bocznika wymiennego typu B3, przystosowanego do współpracy z przyrządem o znamionowym spadku napięcia 150 mV, o zakresie pomiarowym 0...100 A, w klimacie tropikalnym, z przewodem o długości 1,5 m:

Bocznik B3, 100 A, T3, 1,5 m

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

BOCZNIK WYMIENNY TYP UB21



ZASTOSOWANIE

Bocznik jest przeznaczony do rozszerzenia zakresu pomiarowego prądu stałego mierników uniwersalnych typu Lavo 2 i Lavo 21.

BUDOWA

Obudowa bocznika jest wykonana z tłoczywa fenolowego. Na obudowie znajdują się dwa zaciski typu laboratoryjnego służące do przyłączenia zewnętrznego obwodu prądowego.

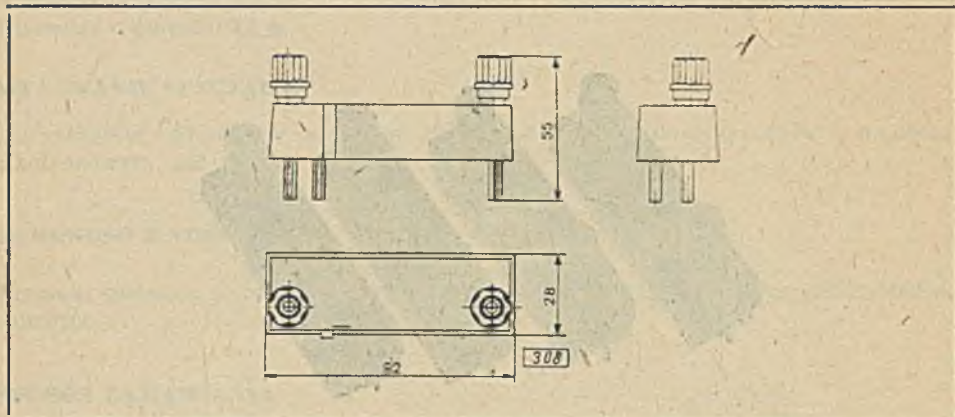
Wewnątrz obudowy znajdują się dwie kostki mosiężne wraz z przylutowanym do nich rezystorem z manganinu.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	0,5
Prąd znamionowy	30 lub 50 A
Napięcie probiercze	3 kV
Warunki pracy	
zakres temperatury otoczenia	10...35°C
wilgotność otaczającego powietrza	30...85%
pozycja pracy	dowolna
Masa	125 g

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Bocznik spełnia wymagania określone w normach ZN-77/MERA-3105/266 oraz PN/E-06501.



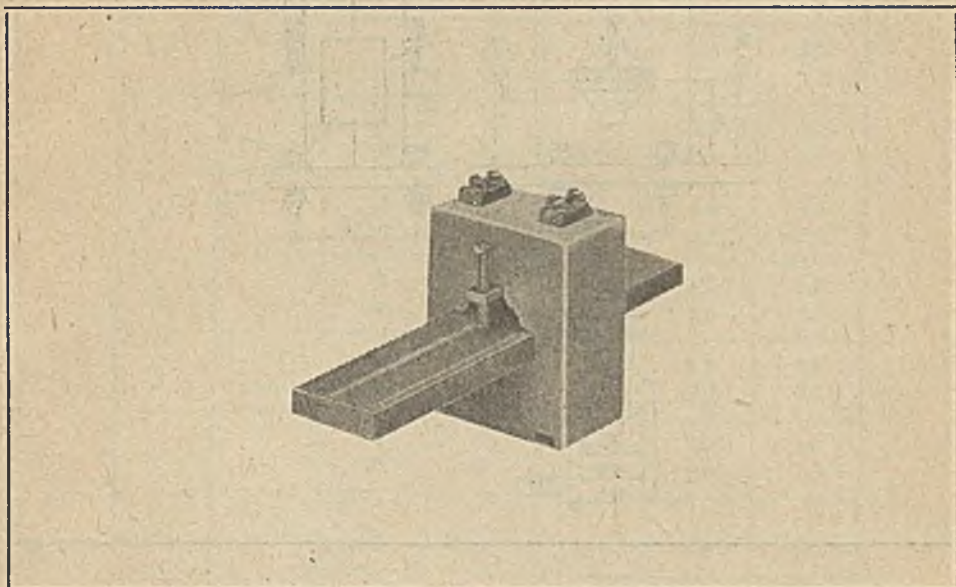
PRODUCENT

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

DYSTRYBUTOR

Placówki Handlu Detalicznego

PRZEKŁADNIK SZYNOWY TYP IP1



ZASTOSOWANIE

Przekładnik jest przeznaczony do układów pomiarowych prądów przemiennych o natężeniu do 1000 A w sieci o napięciu do 1 kV. Ponadto może on stanowić oddzielenie galwaniczne układu pomiarowego od źródła napięcia (sieci).

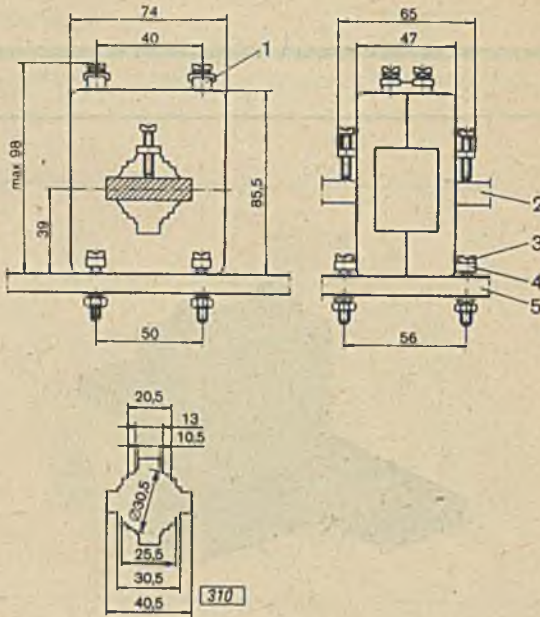
BUDOWA

Obudowa przekładnika szynowego jest wykonana z tworzywa termoplastycznego. Otwór w obudowie przekładnika ma zarys dostosowany do szyn (przewodu) o wymiarach podanych na rysunku.

Wewnątrz obudowy znajduje się uzwojenie wtórne nawinięte na pierścieniowym rdzeniu wykonanym z blachy magnetycznej.

Końce uzwojenia wtórnego połączone z zaciskami 1 zamocowanymi w obudowie (zobacz rysunek). Każdy z zacisków 1 ma dwa wkręty. Jedna para wkrętów umożliwia przyłączenie obwodu pomiarowego, drugą ewentualne bocznikowanie przekładnika, zabezpieczając go w ten sposób przed przepięciami w wypadku rozwarcia obwodu pomiarowego przy równoczesnym przepływie prądu w obwodzie pierwotnym.

Przekładnik może być instalowany bezpośrednio na szynie 2 lub umocowany za pomocą listew zaciskowych 4 i wkrętów 3 do konstrukcji wsporczej 5.



ZASADA DZIAŁANIA

Przekładnik szynowy działa na zasadzie transformatora, w którym uzwojenie pierwotne stanowi szyna lub uzwojenie zewnętrzne wykonane przewodem instalacyjnym przez użytkownika.

Uzwojenie wtórne dla wszystkich zakresów przekładnika jest wykonane na prąd znamionowy 5 A.

DANE TECHNICZNE

Dopuszczalne stałe obciążenie	do 120% wartości zakresu prądu pierwotnego
Prąd wtórny znamionowy	5 A
Zakres częstotliwości znamionowy	50...60 Hz
Liczba przetężeniowa prądowa n	< 5
Znamionowy prąd jednosekundowy	$60 \times I_n$
Napięcie znamionowe	1 kV
Napięcie probiercze przemienne	3 kV
Zakres użytkowy temperatury otoczenia	-5...+55°C
Dopuszczalna wilgotność otaczającego powietrza	≤ 80%
Masa	0,4 kg

Prąd pierwotny znamionowy A	Uzwojenie pierwotne			Graniczne obciążenia przy poszczególnych klasach dokładności		
	Jeden zwój (szyna lub przewód)	Uzwojenie wielozwojowe (LgY-730 IV)	Przekrój znamionowy przewodu mm ²	klasa 0,5	klasa 1,0	klasa 3,0
				V·A	V·A	V·A
5	—	20	1,5	—	1,5	2,5
	—	—	—	—	—	—
10	—	5	2,5	—	1,5	2,5
	—	15	2,5	2,5	5,0	7,5
15	—	5	2,5	—	2,5	3,75
	—	20	2,5	3,75	5,0	7,5
20	—	3	4	—	1,5	2,5
	—	10	4	2,5	5,0	7,5
25	—	2	4	—	1,5	2,5
	—	10	4	3,75	5,0	7,5
30	—	2	6	—	1,5	2,5
	—	10	6	3,75	5,0	7,3
40	—	2	6	—	3,75	5,0
	—	10	6	3,75	5,0	7,5
50	—	5	10	3,75	5,0	7,5
60	—	5	10	3,75	5,0	7,5
75	—	4	10	3,75	5,0	7,5
80	—	5	10	5,0	7,5	10,0
100	—	4	16	5,0	7,5	10,0
150	1	—	—	—	3,75	5,0
200	1	—	—	2,5	5,0	7,5
250	1	—	—	3,75	5,0	7,5
300	1	—	—	3,75	5,0	7,5
400	1	—	—	5,0	7,5	10,0
500	1	—	—	5,0	10,0	15,0
600	1	—	—	7,6	10,0	15,0
750	1	—	—	7,5	15,0	20,0
800	1	—	—	7,5	15,0	20,0
1000	1	—	—	7,5	16,0	20,0

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Przekładnik spełnia wymagania określone w normie PN/E-06552.

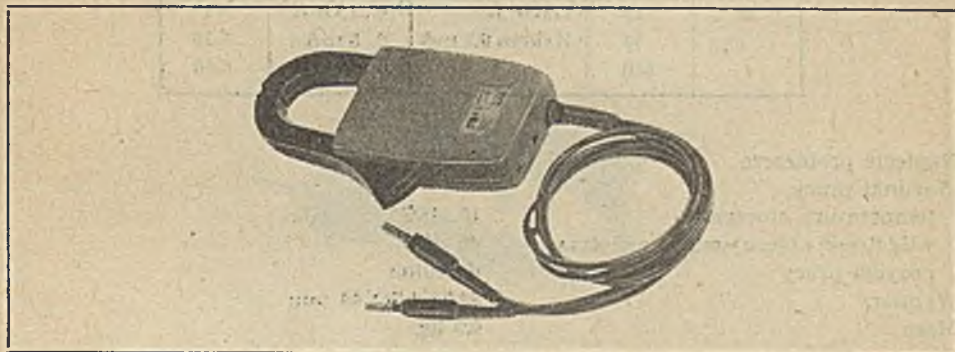
SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać nazwę i typ wyrobu oraz zakres pomiarowy.

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

PRZEKŁADNIK CĘGOWY TYP UC1



ZASTOSOWANIE

Przekładnik jest przeznaczony do rozszerzania zakresu pomiarowego prądu przemiennego mierników uniwersalnych typu Lavo 2 i Lavo 21 bez przerywania obwodu pomiarowego.

BUDOWA

Obudowa przekładnika jest wykonana z barwnego wysokoudarowego tworzywa termoplastycznego, o kształcie dostosowanym do uchwycenia i manipulowania jedną ręką.

Przekładnik jest przyrządem wielozakresowym, wyposażonym w przełącznik zakresów. Na tarczy przełącznika zakresów są naniesione wartości zakresów, ukazujące się w okienku w dolnej części obudowy.

Cęgi przekładnika, izolowane osłonami, otwierają się po naciśnięciu dźwigni. Przekładnik ma na stałe zamontowane przewody służące do połączenia z miernikiem.

ZASADA DZIAŁANIA

Jest to przekładnik prądowy. Uzwojenie pierwotne stanowi przewód, w którym płynie mierzony prąd.

Uzwojenie wtórne jest nawinięte na cęgach będących rdzeniem przekładnika.

Prąd płynący w uzwojeniu wtórnym jest proporcjonalny do prądu pierwotnego i przekładni przekładnika, tj. $z_1 : z_2$, gdzie: $z_1 = 1$ a $z_2 = 3000$ zwojów.

DANE TECHNICZNE

Klasa dokładności	5
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Średnica przewodu wprowadzanego między cęgi	≤ 35 mm

Wyko- nanie	Zakresy pomiar- owe A	Do współpracy z miernikiem	Odczyt wskazań na podzłatce	Mnożnik skali A/dz
A	10	Lavo 2 Zakres 1 mA	0...10~	×1
	30		0...30~	×1
	100		0...10~	×10
	300		0...30~	×10
B	5	Lavo 21 Zakres 0,5 mA	0...5 mA	×1
	15		0...15 mA	×1
	50		0...5 mA	×10
	150		0...15 mA	×10

Napięcie probiercze

3 kV

Warunki pracy

temperatura otoczenia

10...35°C

wilgotność otaczającego powietrza

30...80%

pozycja pracy

dowolna

Wymiary

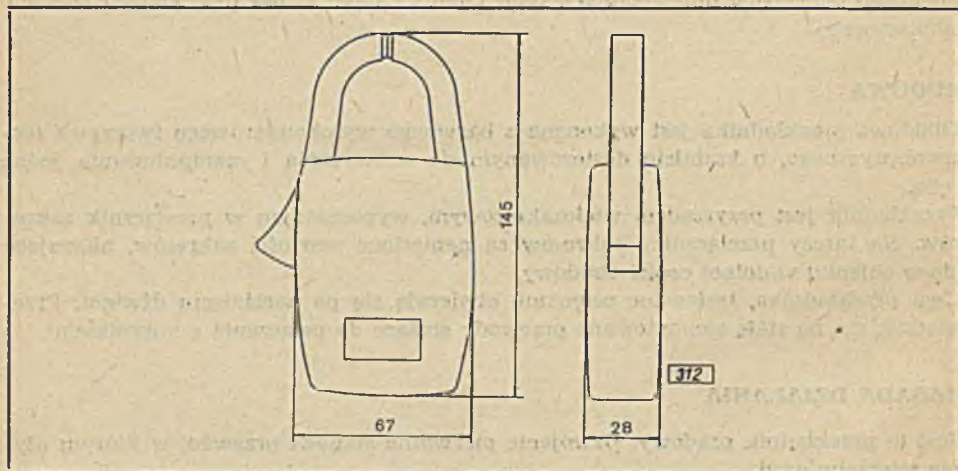
83,5×145×28 mm

Masa

0,3 kg

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Przeładnik spełnia wymagania określone w normie ZN-77/MERA-3105/265.



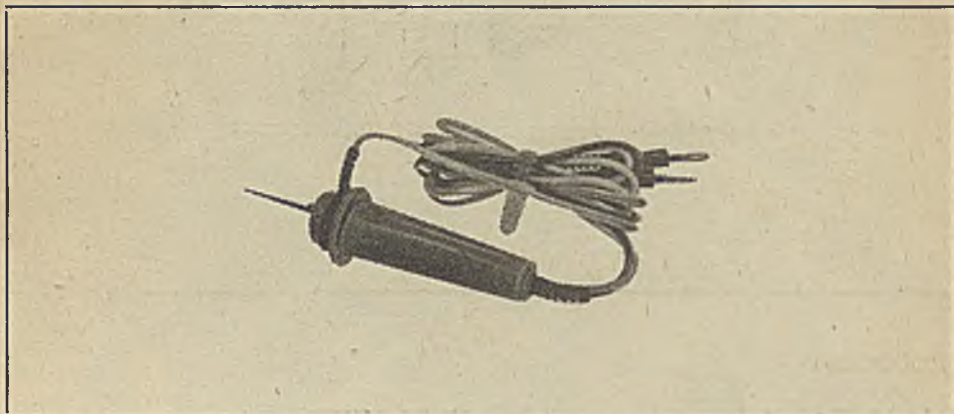
PRODUCENT

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra

DYSTRYBUTOR

Placówki Handlu Detalicznego

SONDA NAPIĘCIOWA TYP US2



ZASTOSOWANIE

Sonda jest przeznaczona do rozszerzania zakresu pomiarowego prądu stałego i przemiennego miernika uniwersalnego typu Lavo 21.

BUDOWA

Sonda jest wykonana z barwnego wysokoudarowego tworzywa termoplastycznego, a konstrukcja jej chroni przed porażeniem. Dwa przewody znajdujące się z tyłu sondy służą do przyłączenia jej do miernika. Grot i przewód wyprowadzone od czoła sondy służą do przyłączenia sondy do mierzonego źródła napięcia.

DANE TECHNICZNE

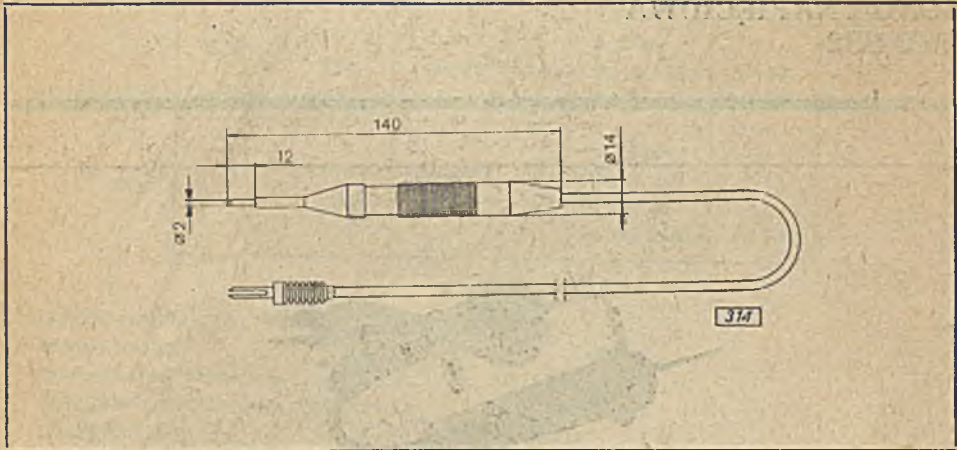
Napięcie znamionowe	1500 V
Rezystancja wewnętrzna sondy	3 M Ω \pm 1%
Warunki pracy	
temperatura otoczenia	20°C
wilgotność otaczającego powietrza	30...80%

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Sonda spełnia wymagania określone w normie ZN-77/MERA-3105/254.

nie podlega
inventaryzacji

[28]



PRODUCENT

Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, Zielona Góra



DYSTRYBUTOR

Placówki Handlu Detalicznego