

Wojciech Kłosok
Adolf Sosna
Ryszard Fuchs
Roman Poltyn

PRYZRĄD DO OKREŚLANIA WSPÓŁRZĘDNYCH WIERZCHOŁKÓW KONTURÓW PÓL EKSPLOATACYJNYCH I PUNKTÓW OBLICZENIOWYCH

Streszczenie. W celu zmniejszenia czasochłonności oraz wyeliminowania błędów przy przygotowywaniu danych górniczo-geologicznych dla programów do prognozowania wpływów projektowanej eksploatacji górniczej na powierzchnię i górotwór, opracowano przyrząd do określania współrzędnych punktów załamania pól eksploatacyjnych i punktów obliczeniowych.

Przyrząd ten pozwala na jego podłączenie do drukarki elektrycznej, która wpisuje wartości współrzędnych do odpowiedniej tablicy. Zasadę działania, sposób korzystania wraz z podstawowymi rysunkami konstrukcyjnymi przedmiotowego przyrządu dla przykładowo wybranej skali mapy 1:5000 przedstawiono w artykule.

Wobec wzrostu wydobywania węgla zwiększa się sukcesywnie procent tego wydobywania z terenów chronionych i filarów ochronnych. Prowadzenie eksploatacji górniczej pod ww. terenami wymaga uprzednio określenia odporności chronionych obiektów oraz obliczenia wielkości wpływów tej eksploatacji.

Prognozowanie rzeczywistych deformacji powierzchni i górotworu jest pracą stosunkowo czasochłonną z uwagi na konieczność wykonywania szeregu bardzo skomplikowanych obliczeń, dlatego też obliczenia takie prowadzone były w przypadkach koniecznych (przy eksploatacji w filarach ochronnych).

Obecnie dzięki wykorzystaniu elektronicznej techniki obliczeniowej do prognozowania wpływów eksploatacji górniczej (przy zastosowaniu odpowiednich programów) możliwe jest prowadzenie obliczeń dla dowolnej ilości punktów. Przez zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej wyeliminowano czasochłonne obliczenia, lecz przygotowanie danych górniczo-geologicznych dla przedmiotowych programów polegające na podaniu (w odpowiednich tabelach):

- głębokości parcel - H ,
- współrzędnych punktów załamania parcel eksploatacyjnych,
- maksymalnego osiadania dla danego pokładu - W_{max} ,
- współrzędnych punktów obliczeniowych,

jest stosunkowo pracochłonne (szczególnie odczytywanie współrzędnych).

Współrzędne punktów odczytywane są z mapy za pomocą zwykłych przymiarów liniowych. W przypadku odczytywania dużej ilości współrzędnych dochodzi do zmęczenia osoby wykonującej odczyty i wydłuża się czas czynności z równoczesną możliwością popełnienia błędów. W celu uzyskania większej pewności odczytu współrzędnych wykonuje się dwukrotny pomiar, co z kolei jeszcze bardziej wydłuża czas przygotowania danych.

Wychodząc naprzeciw potrzebom, opracowano dokumentację przyrządu do automatycznego odczytywania współrzędnych punktów załamania parcel eksploatacyjnych i punktów obliczeniowych, którego działanie sprawdzono na modelu.

Zasada działania przyrządu

Układ składa się z pięciu podzespołów:

- 1) iglica kontaktowa w postaci ołówka,
- 2) płyta kontaktowa podzielona na paski poziome (o szerokości 0,8 mm i odstępie 0,2 mm),
- 3) deszyfrator z diodami i przekaźnikami,
- 4) wyświetlacz cyfrowy (zawiera trzy lub cztery lampy cyfrowe),
- 5) drukarka elektryczna.

I g l i c a k o n t a k t o w a

Jest połączona elektrycznie z układem matrycy za pomocą giętkiego przewodu elektrycznego. Przebijając w danym punkcie mapę powodujemy przepływ prądu o napięciu 9 V z iglicy do jednej ze ścieżek rastra płyty kontaktowej.

P ł y t a k o n t a k t o w a

Wykonana jest z laminatu miedzianego, który został wytrawiony lub wygrawerowany w paski poziome. Dotknięcie iglicą dowolnego paska powoduje pojawienie się na nim napięcia, które z kolei jest podane na układ matrycy deszyfratora diodowo-przekaźnikowego.

D e s z y f r a t o r d i o d o w y

Deszyfrator diodowy powoduje przekazanie danych za pośrednictwem diod i przekaźników do wyświetlacza cyfrowego. Schemat elektryczny działania deszyfratora wraz z układem wyświetlającym przedstawiony jest na rys. 1.

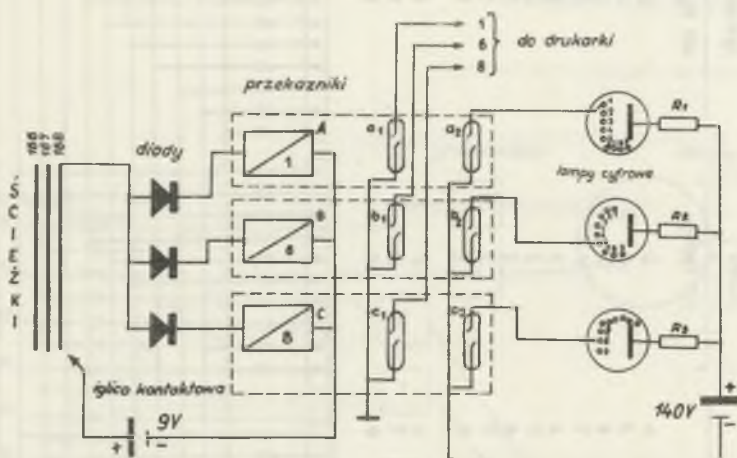
W y ś w i e t l a c z c y f r o w y

Zawiera trzy lub cztery lampy cyfrowe (w zależności od tego, dla jakiej skali mapy został zbudowany). Lampy te wyświetlają wielkość współrzędnej punktu wyrażoną w metrach. Każda ze ścieżek płyty kontaktowej uruchamia tylko trzy (lub cztery) przekaźniki, jeden przekaźnik dla jednostek, jeden dziesiątek i jeden setek (a dla map w skalach 1:2000 i 1:5000 - dodatkowy przekaźnik dla tysięcy).

Przekaźniki przyporządkowane są odpowiednio każdej z cyfr cyfrowej lampy wyświetlającej od 1 do 10, co przy trzech lampach daje 30 przekaźników (gdy są cztery lampy to 40 przekaźników). Każda cyfra jest wyświetlana przez jedną lampę typu IC-1. Dodatkowo przekaźniki posiadają styki umożliwiające podłączenie urządzenia do drukarki elektrycznej.

Zastosowanie diod w matrycy ma na celu niedopuszczenie, aby jednocześnie w danej grupie włączył się więcej niż jeden przekaźnik. W układzie zasto-

sowano przekaźniki rurkowe dwustykowe. Jedna para steruje lampą cyfrową a druga parą napięciem wyjściowym do rejestratora drukującego. W modelu zastosowano diody typu BAP 718 a można je ewentualnie zastąpić diodami typu BAY 55 lub BAY 54. Prąd płynący przez diodę wynosi około 10 mA.



Rys. 1. Schemat elektryczny

Napięcia 140 V i 9 V pochodzą z tranzystorowej przetwornicy zasilanej z sieci lub baterii.

Wyjścia zewnętrzne sterujące dopuszczają moc przełączania 5 W przy napięciu 220 V, co w zupełności wystarcza do sterowania dowolną maszyną rejestrująco-drukującą.

Dzięki małym prądom płynącym w obwodach układu, które są znacznie mniejsze od dopuszczalnych, układ ten nie jest narażony na uszkodzenia elektryczne a jego praca jest stabilna oraz pewna.

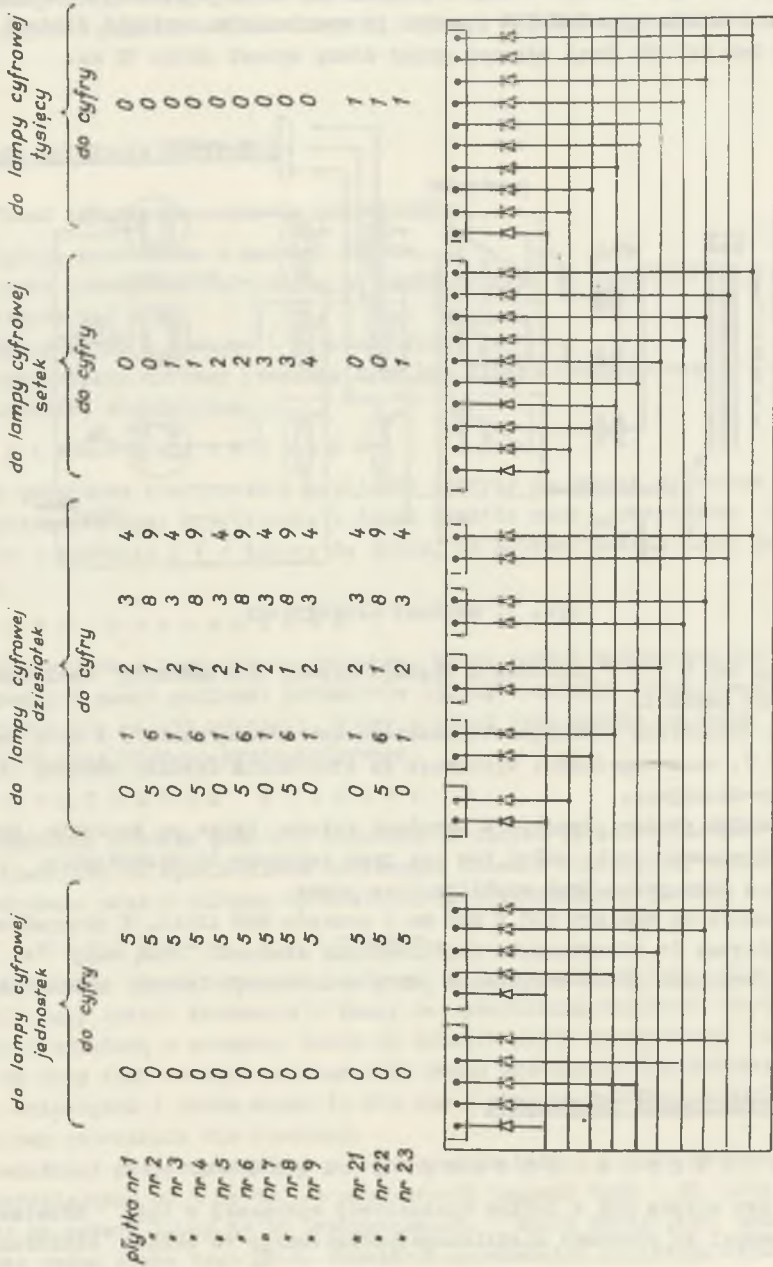
Płyta rastra ma wymiary 500 x 800 mm i posiada 800 linii. W przypadku jeżeli podstawę do odczytywania współrzędnych stanowią będą mapy o większych formatach przez dołączenie płyty dodatkowej format można powiększyć.

Zasady konstrukcji podzespołów

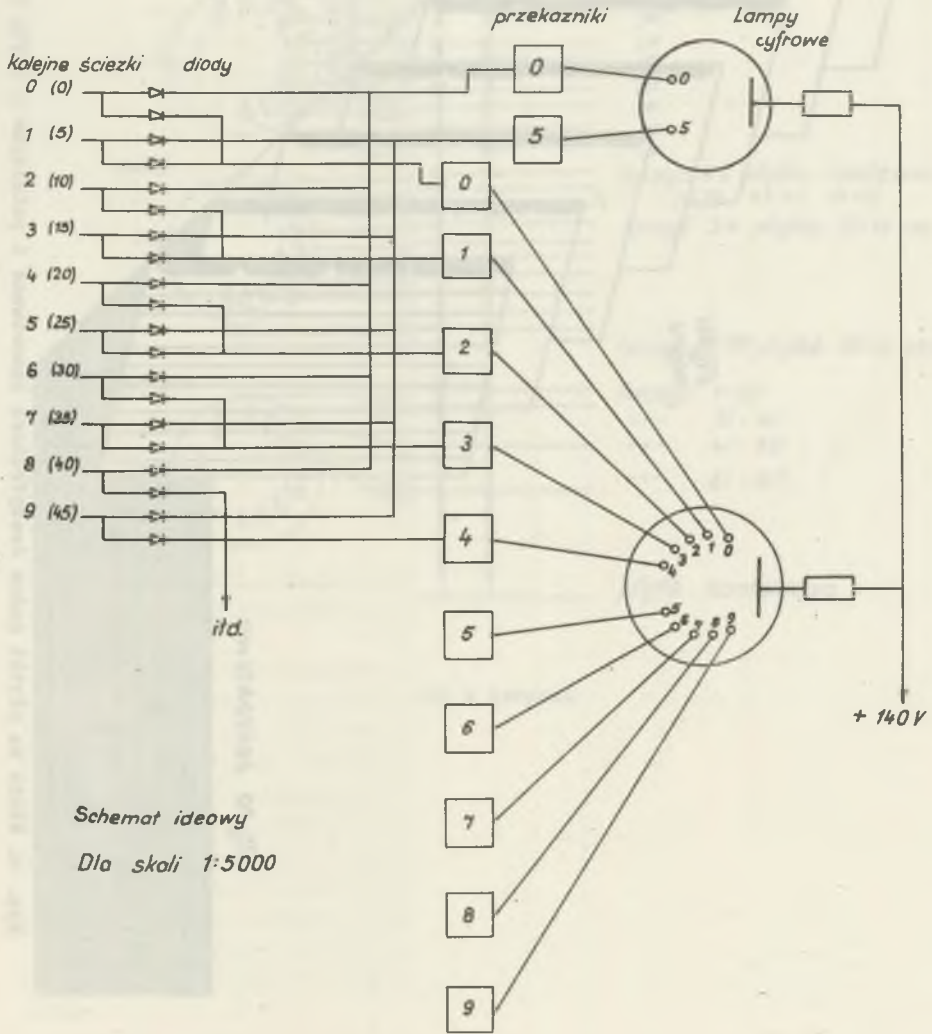
Konstrukcja ołówka z iglicą

Ołówek ten składa się z iglicy kontaktowej wykonanej z igły krawieckiej podlutowanej do przewodu miedzianego, podłączonego do układu elektronicznego.

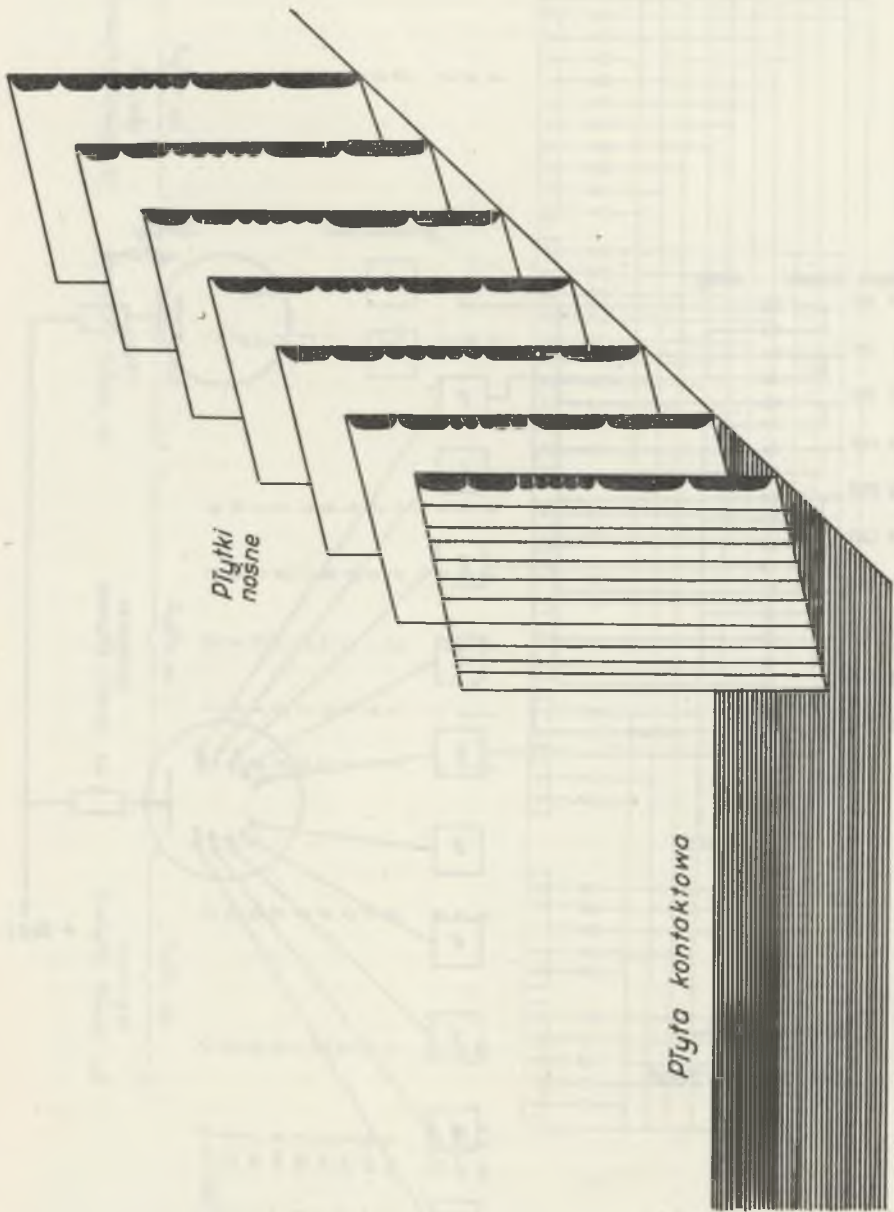
Całość umieszczona w rurce tekstolitowej, co ułatwia posługiwanie się iglicą.



Rys. 2. Płytko nośna dla deszyfrowacza diodowego dla map w skali 1:5000

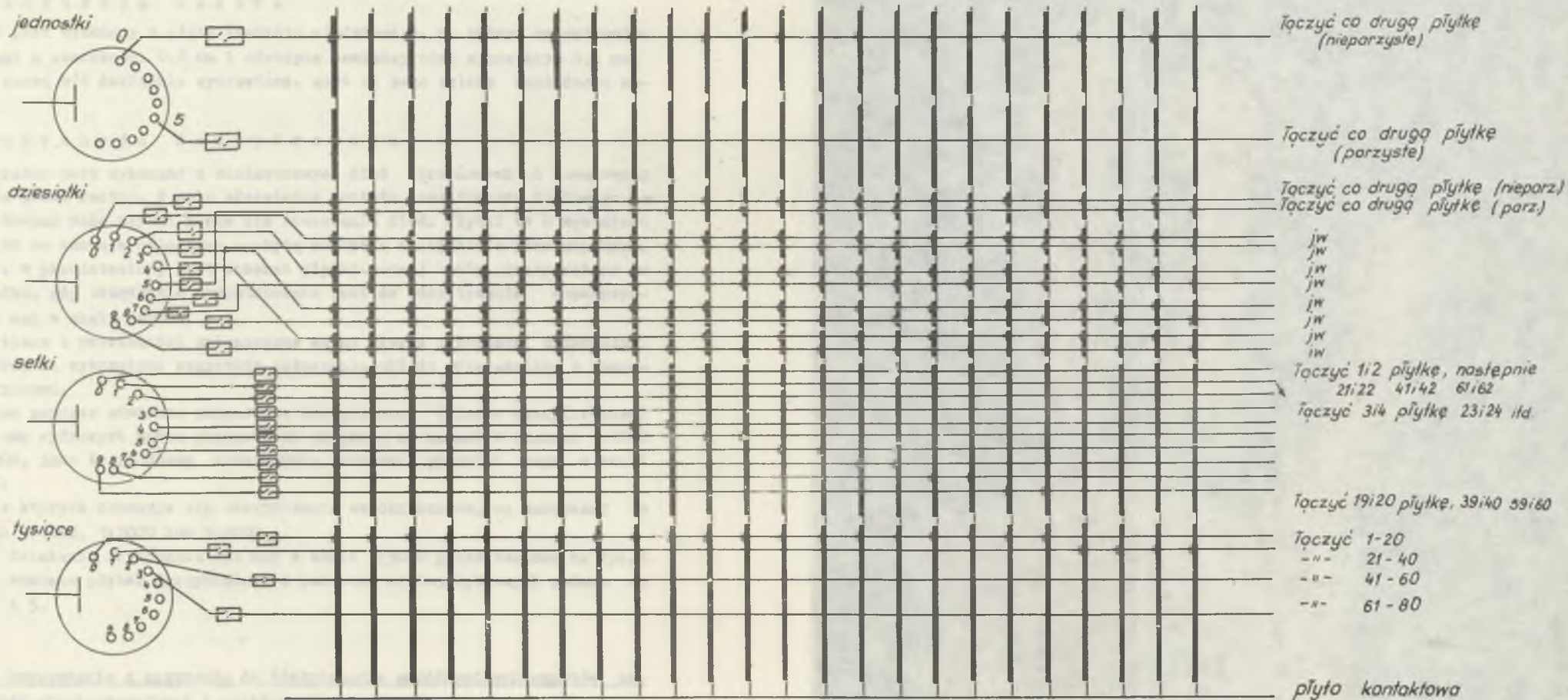


Rys. 3. Schemat ideowy dla skali 1:5000



rys. 4. Widok na płytki nosne deszyfratora zamocowane i połączone z płytą kontaktową

numery płyttek: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24



Rys. 5. Schemat montażowy połączeń pomiędzy - płytkowych i połączeń poprzez przekaźniki z lampami wyświetlającymi dla skali 1:5000

K o n s t r u k c j a r a s t r a

Raster jest wykonany z płyty laminatu miedzianego, na którym są wytrawione paski o szerokości 0,8 mm i odstępem pomiędzy nimi wynoszącym 0,2 mm. Paski muszą być dokładnie wytrawione, gdyż od tego zależy dokładność odczytu.

K o n s t r u k c j a d e s z y f r a t o r a

Deszyfrator jest wykonany z miniaturowych diod krzemowych i zamocowany jest na końcu rastra. W celu ułatwienia montażu deszyfratora diodowego zaprojektowano małe płytki nośne dla umocowania diod. Płytki te o wymiarach 100 x 40 mm zostają połączone z płytą rastra a następnie z przekaźnikami. Na rys. 4 przedstawiony jest schemat płytki nośnej dla deszyfratora w przypadku, gdy urządzenie skonstruowane jest do odczytywania współrzędnych z map w skali 1:5000.

Wyświetlacz i przekaźniki umieszczone są na płycie z obwodem drukowanym, na której są wytrawione wszystkie połączenia układu przekaźników z lampami cyfrowymi.

Układ poprzez odmienne połączenia deszyfratora (diod w deszyfratorze) oraz lamp cyfrowych można przygotować do pracy na mapach w skalach 1:1000 i 1:2000, jako że podstawę rozwiązania stanowi przykład mapy w skali 1:1000.

Mapy, z których dokonuje się odczytywania współrzędnych, są zazwyczaj w skalach 1:1000, 1:2000 lub 1:5000.

Zasadę działania urządzenia dla map w skali 1:5000 przedstawiono na rys.3. Sposób montażu płytek deszyfratora i połączeń międzypłytkowych podano na rys. 4 i 5.

Sposób korzystania z przyrządu do odczytywania współrzędnych punktów zamalowań pól eksploatacyjnych i punktów obliczeniowych

Przed odczytaniem współrzędnych zasadniczą czynnością jest zgranie punktów "0" (punktów zerowych) zaznaczonych na płycie kontaktowej z punktami przecięcia się siatki współrzędnych na mapie.

W celu odczytania współrzędnych punktu na mapie należy mapę przekłuć igłą połączoną do "-" zasilania, która stykając się z jednym z pasków płyty kontaktowej (płyty rastra) łączy "-" kierując napięcie do deszyfratora. Z deszyfratora napięcie 9 V uruchamia właściwy przekaźnik i włącza napięcie na odpowiednie katody lamp cyfrowych, wskazując w każdym przypadku wielkość współrzędnej wyrażoną w metrach.

Dokładność przyrządu nie jest mniejsza od 0,5 mm, co w przeliczeniu na wielkość współrzędnej dla poszczególnych skal map przedstawia się następująco:

- dla skali 1:1000 - 0,5 m,

- dla skali 1:2000 - 1,0 m,
- dla skali 1:5000 - 2,5 m.

W ten sposób określona została w lokalnym układzie współrzędnych jedna ze współrzędnych (np. współrzędna X).

Po określeniu współrzędnych "X" dla wszystkich punktów obracamy mapę o 90° i powtarzamy czynność dla tych samych punktów, uzyskując współrzędne "Y".

Jeżeli układ podłączony jest do maszyny drukującej, wyniki odczytywania rejestrowane są wprost na taśmie papierowej, zaś w innym przypadku wskazania lamp cyfrowych należy odnotowywać.

Opisany przyrząd pozwala na:

- 1) Wyeliminowanie błędów odczytu i nadmiernego zmęczenia pracownika.
- 2) Wyeliminowanie błędów wynikłych z nieosiowego ułożenia przyziaru względem przyjętego układu.
- 3) Bardzo znaczne przyspieszenie odczytów współrzędnych wraz z automatycznym zapisem na drukarce elektrycznej.
- 4) Poprawienie komfortu pracy.

LITERATURA

- [1] Sowiński A.: Cyfrowa technika obliczeniowa. Wyd. Ministerstwa Komunikacji i Łączności W-wa 1975.
- [2] Praca zbiorowa: Obliczenie deformacji górotworu i powierzchni przy pomocy maszyny cyfrowej, Instytut Techniki Eksploatacji Złóż Politechniki Śl. (praca niepublikowana).

ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ТОЧЕК ИЗЛОМОВ ВЫЕМОЧНЫХ ПОЛЕЙ И РАСЧЕТНЫХ ТОЧЕК

Резюме

Для уменьшения трудоёмкости, а также исключения ошибок при подготовке горно-геологических данных для программ с целью прогнозирования влияния проектной горной эксплуатации на поверхность и горную породу, разработан прибор для определения координат точек изломов выемочных полей и расчётных точек. Прибор можно подключить к электрической печатной машине, выписывающей значения координат в соответствующую таблицу. Принцип действия, способ пользования вместе с основными конструкционными рисунками предметного прибора для примерно избранной шкалы карты 1:5000 представляет статья.

AN INSTRUMENT FOR DETERMINATION OF COORDINATES BREAKDOWN POINTS
IN MINING FIELDS AND CALCULATION POINTS

S u m m a r y

The paper describes an instrument which should reduce time-consumption and eliminate mistakes which arise usually when mining-geological data are being prepared for programmes used in forecasting influence of a designed mining on the surface and rock-mass.

This instrument determines coordinates of breakdown points of mining fields and calculation points.

The device can be switched on to the electric printing machine, which prints coordinates values into the adequate chart. The principle of working, the way of using the instrument with the main construction drawings have been presented in the article.