

MERA

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

APARATURA POMIAROWA

MASZYNY MATEMATYCZNE



BIULETYN

Rok IX
10 (104)
1970

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny: mgr Roman Sprawski
Sekretarz Redakcji: mgr Zofia Bieguszevska-Kochan
Redaktorzy działowi: mgr Bolesław Drożak
inż. Ludomir Kowalski
inż. Piotr Głowacki
Członkowie: mgr inż. Janusz Matejak
mgr inż. Ryszard Jackowicz
mgr inż. Andrzej Mańkowski

WARUNKI PRENUMERATY

Cena prenumeraty rocznej - 516.- zł

Instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur CKPiW "RUCH". Prenumeratę dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze. Można również dokonać wpłat na konto PKO nr 1-6-100020 CKPiW "RUCH", Warszawa, ul. Wronia 23

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI I APARATURY POMIAROWEJ
"MERA"



P.2900/40

BIULETYN MERA

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA • APARATURA POMIAROWA
MASZYNY MATEMATYCZNE

Warszawa, październik 1970

S P I S T R E Ś C I

Technika

	str.
1. J. Ratajski - Nowe wyroby Zakładów Wytwórczych Przyrządów Pomiarowych "Era"	3
2. Z. Jaworski - Równoważnia elektropneumatyczna w systemie "Pnefal"	12
3. S. Sękowski - Polskie przyrządy do nieniszczących pomiarów grubości powłok	21
4. E. Madowicz - Mechanizacja montażu płytów pamięci ferrytowej	32

Ekonomika, Organizacja

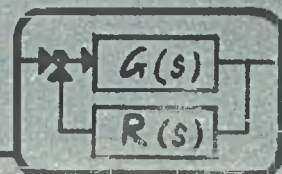
5. D. Głaska - Elementy psychologii kierownictwa	39
6. H. Kycia - Urządzenia do przechowywania dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej	44

Współpraca i handel zagraniczny

7. P. Głowacki - O handlu licencjami w praktyce międzynarodowej	48
---	----



TECHNIKA



inż. Józef RATAJSKI
Zakłady Wytwórcze
Przyrządów Pomiarowych "Era"

NOWE WYROBY ZAKŁADÓW WYTWÓRCZYCH PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH "ERA"



Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych "Era" rozpoczęły produkcję serii nowoczesnych; popularnych mierników uniwersalnych typów UM-3B, UM-4B, UM-5B i UM-7T, przeznaczonych przede wszystkim dla osób zajmujących się montowaniem, sprawdzaniem i konserwacją instalacji elektrycznych, sprzętu elektronicznego, sprzętu radiowo-telewizyjnego itp. Mogą one być używane również w pracowniach naukowo-badawczych i szkolnych, gdy nie jest wymagana większa dokładność pomiarów.

Są to mierniki wielozakresowe o niewielkich rozmiarach i małej masie, co pozwala na ich łatwe przenoszenie i przechowywanie. Stosunkowo długa podziałka, cienka wskazówka i podziałówka zaopatrzona w zwierciadło umożliwiają dokładne odczytywanie wskazań.

Ustroje pomiarowe tych mierników są zabezpieczone przed przypadkowymi przeciążeniami. Estetyczna i funkcjonalna obudowa oraz dobrze usytuowane zaciski i gniazda wtyczkowe, a także solidnie wykonane i proste w obsłudze przełączniki zakresów ułatwiają posługiwanie się tymi miernikami. Jako wyposażenie specjalne mierników uniwersalnych ZWPP "Era" produkuje zestaw przewodów pomiarowych, boczniki uniwersalne typu TB oraz sondy pomiarowe wysokiego napięcia /do UM-5B typ SWN-25 oraz do UM-7T typ SWN-30/.

Ważniejsze dane techniczne mierników uniwersalnych przedstawiono poniżej.

UM-3B. Zakresy pomiarowe napięć stałych

Zakres pomiarowy mV, V	Zakres wskazań mV, V	Wartość działki mV, V	Rezystancja wewnętrzna ^{x/} k Ω	Klasa dokładności
0...150 mV	0...165 mV	5 mV	0,75	1
0...1,5 V	0...1,65 V	0,05 V	7,5	
0...6	0...6,6	0,2	30	
0...15	0...16,5	0,5	75	
0...30	0...33	1	150	

^{x/} Rezystancja wewnętrzna wynosi 5000 Ω /V.

1	2	3	4	5
0...60	0...66	2	300	1
0...150	0...165	5	750	
0...300	0...330	10	1500	
0...600	0...660	20	3000	

UM-3B. Zakresy pomiarowe prądów stałych

Zakres pomiarowy μA , mA, A	Zakres wskazań μA , mA, A	Wartość działki μA , mA, A	Rezystancja wewnętrzna ^{x/} Ω	Klasa dokładności
1	2	3	4	5
0...200 μA	0...220 μA	6 2/3 μA	750	1
0...1,5 mA	0...1,65 mA	0,05 mA	184	
0...6	0...6,6	0,2	49	
0...15	0...16,5	0,5	19,9	
0...60	0...66	2	5	
0...150	0...165	5	2	
0...600	0...600	20	0,5	
0...1,5 A	0...1,6 A	50	0,2	
0...6	0...6,6	0,2 A	0,05	

^{x/} Spadek napięcia wynosi około 300 mV.

UM-3B. Zakresy pomiarowe napięć przemiennych

Zakres pomiarowy V	Zakres wskazań V	Wartość działki V	Rezystancja wewnętrzna ^{x/} k Ω	Klasa dokładności
1	2	3	4	5
0,25...1,5	0...1,65	0,05	0,25	1,5
1...6	0...6,6	0,2	6	
2,5...15	0...16,5	0,5	15	
5...30	0...33	1	30	
10...60	0...66	2	60	
25...150	0...165	5	150	
50...300	0...330	10	300	
100...600	0...660	20	600	

^{x/} Rezystancja wewnętrzna w zakresie 0,25...1,5 V wynosi 166 Ω /V, w zakresach pozostałych - 1000 Ω /V.

UM-3B. Zakresy pomiarowe prądów przemiennych

Zakres pomiarowy mA, A	Zakres wskazań mA, A	Wartość działki mA	Rezystancja wewnętrzna ^{x/} Ω	Klasa dokładności
1	2	3	4	5
0,25...1,5 mA	0...1,65 mA	0,05	440	1,5
1...6	0...6,6	0,2	149	
2,5...15	0...16,5	0,5	59	

^{x/} Spadek napięć wynosi około 900 mV.

1	2	3	4	5
10...60	0...66	2	15	1,5
25...150	0...165	5	5,6	
100...600	0...660	20	1,5	
0,25...1,5 A	0...1,65 A	50	0,6	
1...6	0...6,6	200	0,15	

UM-3B. Zakresy pomiarowe rezystancji

Zakres pomiarowy Ω	Rezystancja wewnętrzna Ω	Napięcie zasilające V	Klasa dokładności
1	2	3	4
0...1000	55	1,5	↓
0...10000	550		
0...100000	5500		

UM-4B. Zakresy pomiarowe napięć stałych

Zakres pomiarowy mV, V	Zakres wskazań mV, V	Wartość działki mV, V	Rezystancja wewnętrzna ^{x/} k Ω , M Ω	Klasa dokładności
1	2	3	4	5
0...300 mV	0...330 mV	10 mV	6 k Ω	1,5
0...1,5 V	0...1,65 V	0,05 V	30	
0...6	0...6,6	0,2	120	
0...30	0...33	1	600	
0...150	0...165	5	3 M Ω	
0...300	0...330	10	6	
0...600	0...660	20	12	
0...1500	0...1650	50	30	

^{x/} Rezystancja wewnętrzna wynosi 20000 Ω /V.

UM-4B. Zakresy pomiarowe prądów stałych

Zakres pomiarowy μ A, mA	Zakres wskazań μ A, mA	Wartość działki μ A, mA	Rezystancja wewnętrzna ^{x/} Ω	Klasa dokładności
1	2	3	4	5
0...50 μ A	0...55 μ A	5/3 μ A	6000	1,5
0...0,15 mA	0...0,165 mA	0,005 mA	666,0	
0...0,6	0...0,66	0,02	230,0	
0...3	0...3,3	0,1	49,0	
0...15	0...16,5	0,5	10,0	
0...60	0...66	2	2,5	
0...300	0...330	10	0,5	
0...1500	0...1650	50	0,1	

^{x/} Spadek napięcia wynosi około 150 mV.

UM-4B. Zakresy pomiarowe napięć przemiennych

Zakres pomiarowy V	Zakres wskazań V	Wartość działki V	Rezystancja wewnętrzna ^{x/} Ω , k Ω , M Ω	Klasa dokładności
1	2	3	4	5
0,25...1,5	0...1,65	0,05	99 Ω	2,5
1...6	0...6,6	0,2	6 k Ω	
5...30	0...33	1	30	
25...150	0...165	5	150	
50...300	0...330	10	300	
100...600	0...660	20	600	
250...1500	0... 650	50	1,5 M Ω	

^{x/} Rezystancja wewnętrzna w zakresie 0,25...1,5 V wynosi 66 Ω /V, w zakresach pozostałych - 1000 Ω /V.

UM-4B. Zakresy pomiarowe prądów przemiennych

Zakres pomiarowy mA	Zakres wskazań mA	Wartość działki mA	Rezystancja wewnętrzna ^{x/} Ω	Klasa dokładności
1	2	3	4	5
0,5...3	0...3,3	0,1	260,0	2,5
2,5...15	0...16,5	0,5	58,0	
10...60	0...66	2	15,0	
50...300	0...330	10	3,0	
250...1500	0...1650	50	0,6	

^{x/} Spadek napięcia wynosi około 900 mV.

UM-4B. Zakresy pomiarowe rezystancji

Zakres pomiarowy k Ω , M Ω	Rezystancja wewnętrzna Ω	Napięcie zasilające V	Klasa dokładności
1	2	3	4
0...10 k Ω	200	1,5	↓
0...100 k Ω	2000		
0...1 M Ω	20000		

UM-4B. Zakresy pomiarowe poziomów przenoszenia

Nastawienie przełączników na pomiar napięcia prze- miennego V	Zakres pomiarowy dB	Klasa dokładności
1	2	3
6	+2...+18	2,5
30	+16...+32	
150	+30...+46	
300	+36...+52	
600	+42...+58	

UM-5B. Zakresy pomiarowe napięć stałych

Zakres pomiarowy ^{x/} mV, V	Zakres wskazań mV, V	Wartość działki mV, V	Rezystancja wewnętrzna ^{xx/} kΩ, MΩ	Klasa dokładności
1	2	3	4	5
0...100 mV	0...110 mV	2 mV	5 kΩ	1,5
0...0,5 V	0...0,55 V	10	25	
0...2,5	0...2,75	50	125	
0...10	0...11	0,2 V	500	
0...50	0...55	1	2,5 MΩ	
0...250	0...275	5	12,5	
0...500	0...550	10	25	
0...1000	0...1100	20	50	

^{x/} Przy zastosowaniu sondy pomiarowej typu SWN-25 uzyskuje się dodatkowy zakres pomiarowy 0...25 kV.

^{xx/} Rezystancja wewnętrzna wynosi 50000 Ω/V.

UM-5B. Zakresy pomiarowe prądów stałych

Zakres pomiarowy ^{x/} μA, mA	Zakres wskazań μA, mA	Wartość działki μA, mA	Rezystancja wewnętrzna Ω	Klasa dokładności
1	2	3	4	5
0...25 μA	0...27,5 μA	0,5 μA	6400	1,5
0...0,1 mA	0...0,11 mA	2	3400	
0...0,25	0...0,275	5	1500	
0...1	0...1,1	20	394	
0...5	0...55	0,1 mA	80	
0...25	0...27,5	0,5	16	
0...100	0...110	2	4,0	
0...500	0...550	10	0,8	

^{x/} Przy zastosowaniu dwóch boczników typu TB-3 uzyskuje się dodatkowo cztery zakresy pomiarowe: 0...2,5/5/10/20 A.

UM-5B. Zakresy pomiarowe napięć przemiennych

Zakres pomiarowy V	Zakres wskazań V	Wartość działki V	Rezystancja wewnętrzna kΩ	Zakres częstotliwości Hz	Klasa dokładności
1	2	3	4	5	6
0...10	0...11	0,2	20	15...50...10000	2,5
0...50	0...55	1	100	15...50...8000	
0...250	0...275	5	500	15...50...1200	
0...500	0...550	10	1000	15...50...700	
0...1000	0...1100	20	2000	15...50...400	

UM-5B. Zakresy pomiarowe rezystancji.

Zakres pomiarowy kΩ, MΩ	Rezystancja wewnętrzna kΩ	Napięcie zasilające V	Klasa dokładności
1	2	3	4
0...20 kΩ 0...2 MΩ 0...20 MΩ	0,5 50 500	1,5 1,5 15	↓

UM-5B. Zakresy pomiarowe pojemności

Zakres pomiarowy μF	Wartość środkowa podziałki μF	Napięcie zasilające	Uchyb
1	2	3	4
0...2	0,1	220 V, 50 Hz	±1,5% długości podziałki

UM-7T. Zakresy pomiarowe napięć stałych /klasa 1,5/ i przemiennych /klasa 2,5/

Zakres pomiarowy mV, V	Rezystancja wewnętrzna ^{x/} kΩ	Zakres pomiarowy V	Rezystancja wewnętrzna ^{x/} MΩ
1	2	3	4
0...60 mV 0...100 0...300 0...1 V 0...3 0...10	0,6 10 10 100 100 1000	0...30 0...100 0...300 0...500 0...1500 xx/	1 10 10 50 50 -

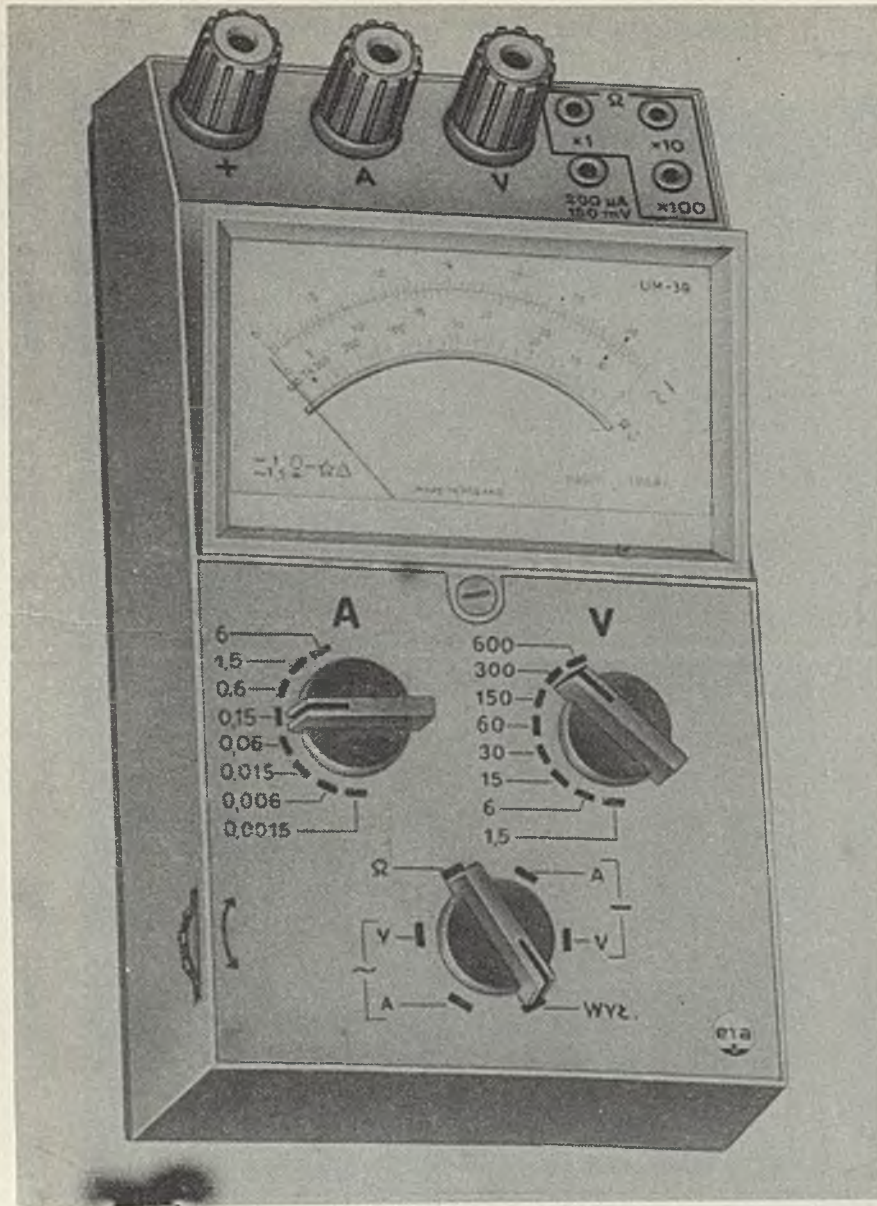
^{x/} Rezystancja wewnętrzna wynosi 100 000 Ω/V.

^{xx/} Przy użyciu sondy pomiarowej typu SWN-30 uzyskuje się dodatkowo trzy zakresy: 0...10/30 kV /nap. st./ i 0...10 kV /nap. przem./. Rezystancja wewnętrzna - 300 MΩ

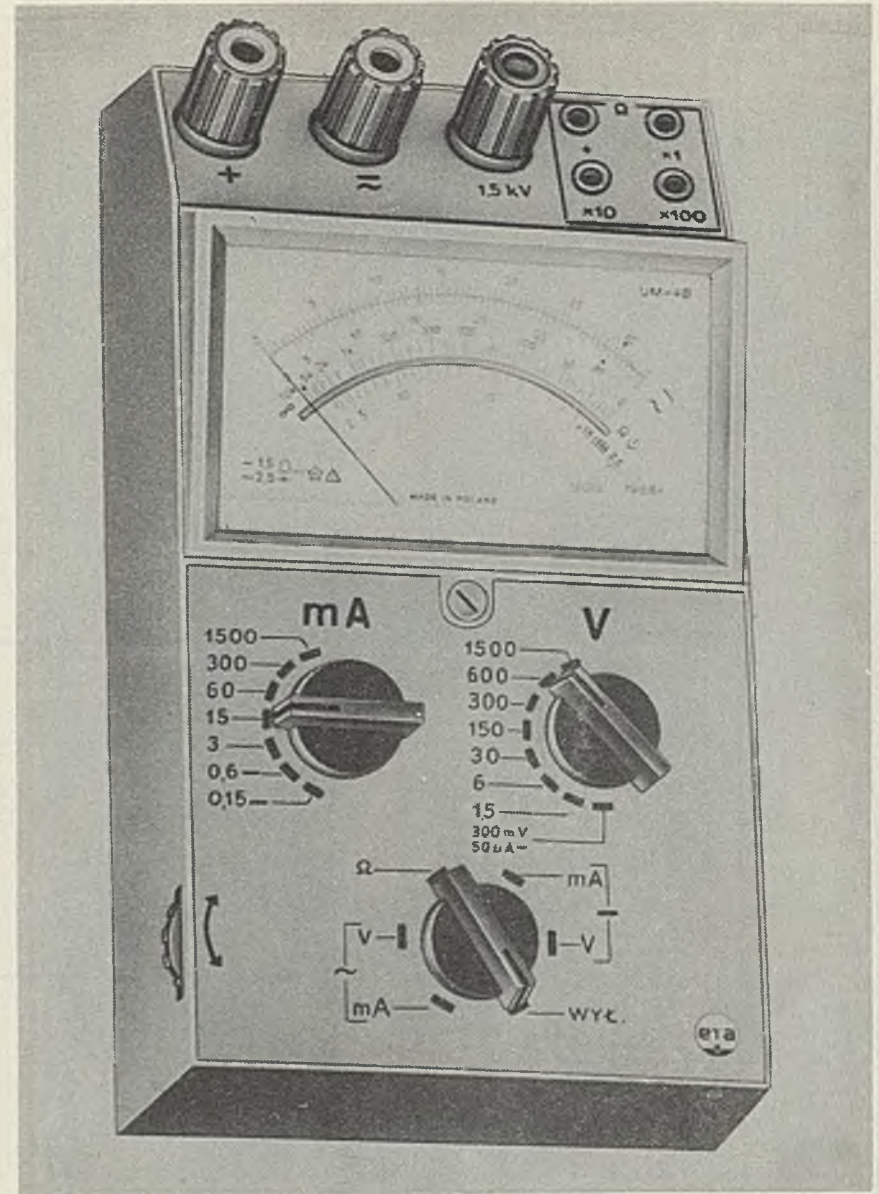
UM-7T. Zakresy pomiarowe prądów stałych /klasa 1,5/ i przemiennych /klasa 2,5/

Zakres pomiarowy μA, mA	Rezystancja wewnętrzna Ω	Zakres pomiarowy mA, A	Rezystancja wewnętrzna Ω
1	2	3	4
0...10 μA 0...30 0...0,1 mA 0...0,3 0...1 0...3	10000 10000 600 600 67 67	0...10 mA 0...30 0...100 0...300 0...1 A 0...3 ^{x/}	6,7 6,7 0,68 0,68 0,075 0,075

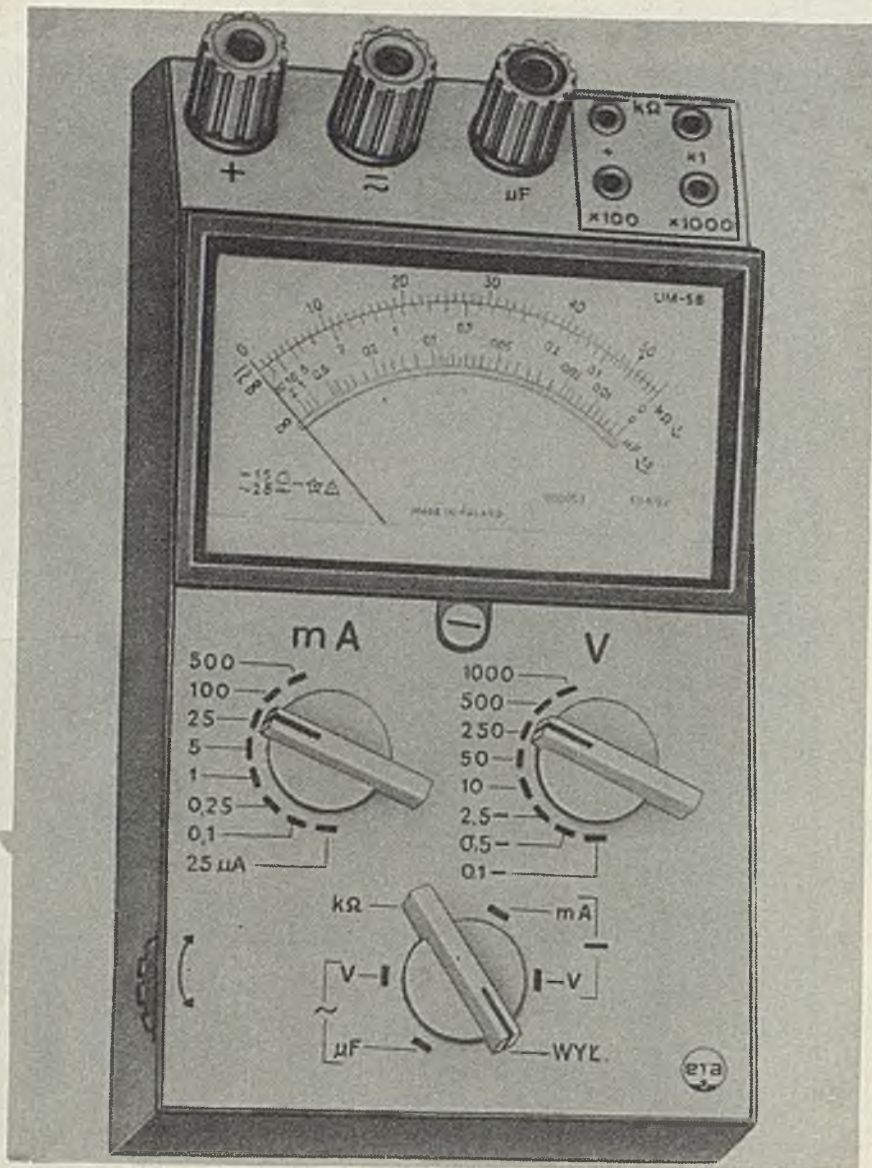
^{x/} Przy użyciu dwóch boczników typu TB-3 uzyskuje się dodatkowo cztery zakresy: 0...2,5/5/10/25 A pr. st.



Fot. 1. Miernik uniwersalny UM-3B

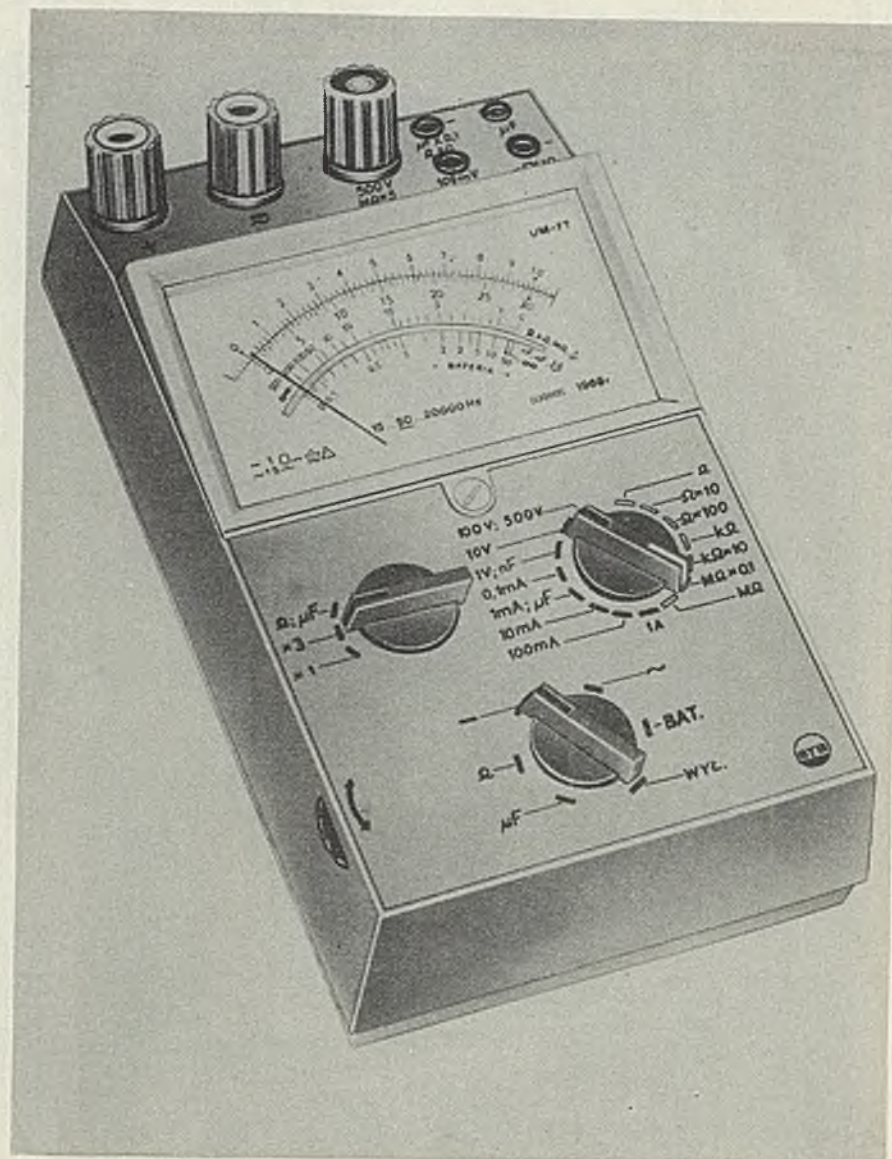


Fot. 2. Miernik uniwersalny UM-4B



Fot. A. Ratajska

Fot. 3. Miernik uniwersalny UM-5B



Fot. 4. Miernik uniwersalny UM-7T

UM-7T. Zakresy pomiarowe rezystancji /klasa 1/

Zakres pomiarowy Ω , k Ω , M Ω , G Ω	Wartość \acute{s} rodkowa podziałki Ω , k Ω , M Ω	Napięcie zasilające i pomiarowe V
1	2	3
0,2 Ω ... 500 Ω	10 Ω	1,5
2 Ω ... 5 k Ω	100	1,5
20 Ω ... 50 k Ω	1 k Ω	1,5
200 Ω ... 500 k Ω	10	1,5
2k Ω ... 5 M Ω	100	1,5
20k Ω ... 50 M Ω	1 M Ω	10
0,2M Ω ... 500 M Ω	10	90 ^x /
1M Ω ... 2,5 G Ω	50	500 ^x /

x/ Zasilanie ze źródła zewnętrznego.

UM-7T. Zakresy pomiarowe pojemności /klasa 1,5/

Zakres pomiarowy pF, nF, μ F	Wartość \acute{s} rodkowa podziałki nF, μ F	Napięcie pomiarowe /50...60 Hz/ V	Napięcie zasilające /z sieci/
1	2	3	4
4 pF...10 nF	0,2 nF	do 220	220 V \pm 10% 50...60 Hz
20 pF...50 nF	1	do 26	
2 nF...5 μ F	0,1 μ F	do 4,5	
20 nF...50 μ F	1	do 4,5	

Mierniki typów UM-3B, UM-4B, UM-5B i UM-7T mają jednakowe obudowy, o nowoczesnych i estetycznych kształtach, wykonane z tworzywa izolacyjnego. Wymiary gabarytowe: 205 x 117 x 78 mm. Masa ok. 1 kg. Mierniki te dostarczają się w pudełkach-futerałach ze styropianu o wymiarach: 228 x 140 x 118 mm. W dolnej części pudełka są miejsca na przewody pomiarowe z końcówkami wymiennymi, które mogą być dostarczone razem z miernikiem.



mgr inż. Zbigniew JAWORSKI

Przedsiębiorstwo Automatyki
Przemysłowej "PAP"

RÓWNOWAŻNIA ELEKTROPNEUMATYCZNA W SYSTEMIE "PNEFAL"

Regulowane wielkości procesów przemysłowych bardzo często przetwarzane są za pomocą urządzeń pomiarowych, których sygnałem wyjściowym jest natężenie prądu stałego. Bezpośrednia współpraca tego rodzaju urządzeń pomiarowych z regulatorami lub ustawnikami pozycyjnymi systemu PNEFAL stała się możliwa po uzupełnieniu systemu elementem równoważni elektropneumatycznej. Poza tym, wprowadzenie równoważni elektropneumatycznej rozszerza system PNEFAL o pozycję przetwornika elektropneumatycznego.

Dotychczasowym rezultatem prac rozwojowych, związanych z równoważnią elektropneumatyczną, jest wprowadzony obecnie do produkcji "PAP"-u w Falenicy, regulator elektropneumatyczny REP3 oraz ustawniki pozycyjne z wejściem elektrycznym.

Niniejszy artykuł obejmuje pewne zagadnienia związane z równoważnią elektropneumatyczną przy zachowaniu kolejności prowadzonych prac: przetwornik elektropneumatyczny, a następnie regulator.

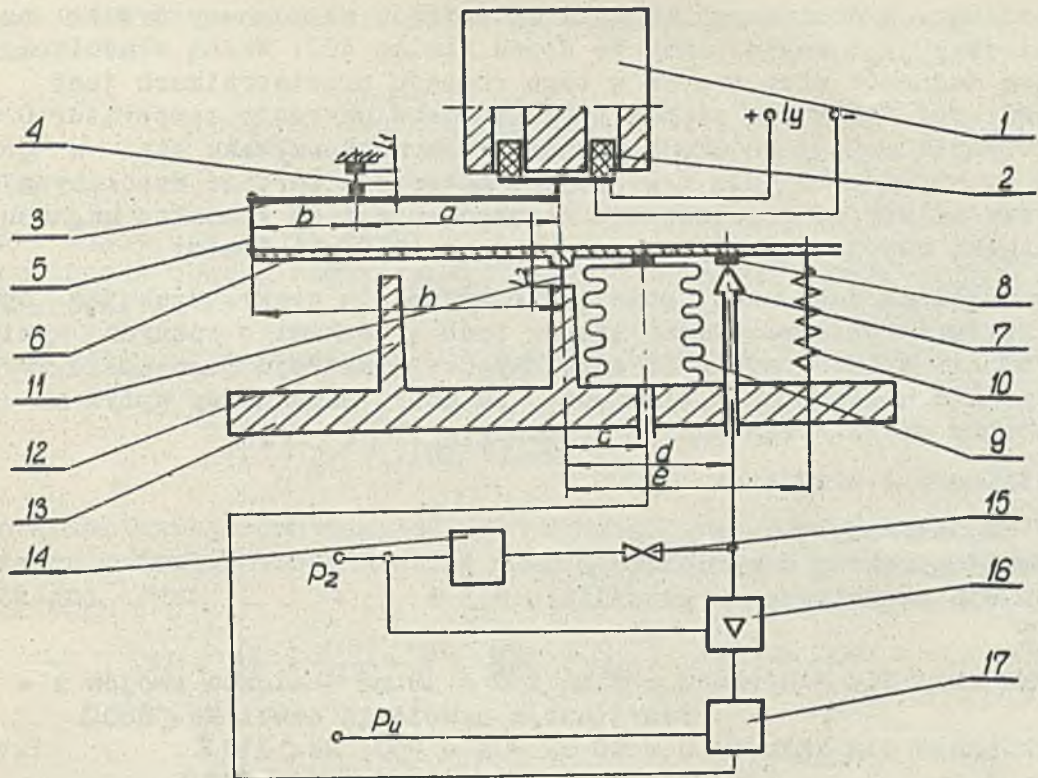
Przetwornik elektropneumatyczny

Przetwornik elektropneumatyczny zbudowany został na podstawie równoważni pneumatycznej, stosowanej w systemie PNEFAL. Magnetoelektryczny zespół zadający umieszczono nad dźwignią równoważni pneumatycznej; dźwignia cewki powiązana jest z dźwignią równoważni profilowanym łącznikiem sprężystym. Zewnętrznie przetwornik charakteryzuje się zwartą, piętrową budową.

Schemat przetwornika elektropneumatycznego przedstawiono na rys. 1.

Prądowy sygnał wejściowy i_v powoduje powstawanie w magnetoelektrycznym układzie, siły proporcjonalnej do wartości prądu i_v . Siła ta działa na dźwignię cewki /3/ i poprzez łącznik sprężysty /5/ na dźwignię równoważni /6/. Wychylenie dźwigni równoważni powoduje zmianę wypływu powietrza z dyszy /7/, co pociąga za sobą zmiany ciśnienia kaskadowego p_k , ciśnienia wyjściowego pierwszego stopnia wzmacniacza przetwornika /typu dysza-przysłona/. Dysza jest zasilana przez stały dławik /15/ stabilizowanym ciśnieniem ze stabilizatora /14/.

Ciśnienie kaskadowe p_k pierwszego stopnia wzmacniacza steruje wzmacniaczem mocy /16/, którego ciśnienie wyjściowe p_u oddziałuje na mieszek ujemnego sprzężenia zwrotnego. Wzmocnienie wzmacniacza mocy wynosi 20, a zakres jego wysterowania $56,8 + 60,8 \text{ kN/m}^2$.



Rys. 1. Schemat przetwornika elektropneumatycznego
 1 - zespół magnesu trwałego, 2 - cewka, 3 - dźwignia cewki,
 4 - łożyska sprężyste dźwigni cewki, 5 - profilowany łącznik sprężysty, 6 - dźwignia równoważni, 7 - dysza, 8 - przysłona, 9 - mieszek sprężenia zwrotnego, 10 - sprężyna zerująca, 11 - łożyska sprężyste dźwigni równoważni, 12 - ogranicznik ruchu dźwigni, 13 - podstawa, 14 - stabilizator wejściowy, 15 - dławik wejściowy, 16 - wzmacniacz, 17 - pojemność stabilizująca.

Pojemność stabilizująca /17/ tłumi pulsacje ciśnienia wyjściowego p_u powstałe w wyniku pracy wzmacniacza mocy. Śruba nastawcza sprężyny zerującej służy do ustalenia punktu zerowego przetwornika. W normalnej pozycji przetwornika dźwignia równoważni zajmuje położenie pionowe. Pomijając szczegóły doboru zespołu magnetoelektrycznego przetwornika należy zaznaczyć, że wybór konstrukcji zespołu podyktowały zarówno względy technologiczne, eksploatacyjne, jak i względy naturalnego uzupełnienia systemu PNEFAL. Wartość parametrów ustroju magnetoelektrycznego wynika z kompromisu pomiędzy dokładnością przetwornika, którą determinuje wielkość siły układu magnetoelektrycznego, a ograniczeniami gabarytu zespołu.

Jeżeli porównywanie momentów sił działających na dźwignię cewki następuje przy dużej wartości tych momentów, to udział nieliniowej siły działającej na przysłonę, wpływ temperatury na elementy sprężyste i wpływ zmian ciśnienia zasilania, są w ogólnym bilansie momentów odpowiednio małe. Natomiast dla zapewnienia dostatecznie liniowej zależności ciśnienia od prądu, przemieszczenie cewki powinno odbywać się praktycznie w jednorodnym polu magnetycznym, co przy dużej sprawności układu magnetoelektrycznego ogranicza ruch cewki do niewielkich odchyłeń.

Na wartość siły ustroju magnetoelektrycznego przy ustalonej wielkości prądu rzutują: indukcja w szczelinie magnesu i długość przewodu uzwojenia cewki. Uzyskanie wysokiej indukcji w szczelinie powietrznej zależy w głównej mierze od energii magnetycznej i koercji użytego materiału ma-

gnetycznego. Z dostępnych obecnie materiałów na magnesy trwałe najodpowiedniejszy jest magnes lany ze stopu Alnico 400. Ważną właściwością użytkową magnesów stosowanych w tego rodzaju przetwornikach jest wpływ temperatury. I tak dla stopów typu Alnico w zakresie temperatur 0 do 50°C współczynnik zmiany indukcji w szczelinie magnesu waha się w granicach -0,1% do -0,3%/10°C. Dla tego samego materiału wartość współczynnika temperatury zależy od prawidłowego magnesowania i od kształtu magnesu. Nabiegunki obwodu magnetycznego wykonano ze stali Armco.

Szczególnie dużo uwagi poświęcono wykonaniu cewki. Szukając optymalnych wymiarów przeprowadzono szereg prób z cewkami o różnych wymiarach. Szło tu nie tylko o wielkość siły napędowej ustroju magnetoelektrycznego, ale też i o współczynnik tłumienia, na który zasadniczy wpływ ma korpus aluminiowy cewki /rezystancja korpusu/.

Ostatecznie przyjęto:

Obwód magnetyczny:

- kształt garnkowy o wymiarach $\varnothing 52 \times 54$
- indukcja magnetyczna w szczelinie 0,3 T

Cewka:

- a/ Wykonanie dla zakresu 0 + 5 mA i 0 + 10 mA - liczba zwojów $z = 1990$
rezystancja uzwojenia cewki $R_c \leq 880 \Omega$
- b/ Wykonanie dla zakresu 0 + 20 mA - $z = 950$; $R_c \leq 210 \Omega$
- c/ " " " 4 + 20 mA - $z = 1190$; $R_c \leq 270 \Omega$
- d/ " " " 0 + 50 mA - $z = 400$; $R_c \leq 65 \Omega$
- e/ " " " 10 + 50 mA - $z = 500$; $R_c \leq 85 \Omega$

Średnica podziałowa uzwojenia cewki - $d_{cśr} = 32 \text{ mm}$

Dla ułatwienia jakościowej oceny i doboru parametrów konstrukcyjnych przetwornika, należy przeprowadzić analizę wpływu parametrów konstrukcyjnych elementów przetwornika na jego własności, a szczególnie na stabilność i dokładność.

Równania opisujące działanie zespołu magnetoelektrycznego:
Siła napędowa cewki

$$F_n = B \pi d_{cśr} z I_y = K_n I_y$$

W ustroju magnetoelektrycznym występuje hamowanie ruchu przebiegów nieustalonych wskutek ruchu korpusu aluminiowego oraz uzwojeń cewki w polu magnesu trwałego. Korpus ten stanowi zwarty zwoj. Również samo uzwojenie cewki zamknięte na obwód zewnętrzny wywołuje hamowanie ruchu.

Siła wywołująca hamowanie korpusu

$$F_{hk} = B \pi d_k i = B \pi d_k \frac{e}{R} = \frac{(B \pi d)^2}{R} \frac{du}{dt}$$

$$F_{hk} = f_{hk} \frac{du}{dt}$$

przy czym:

- d - średnica korpusu cewki
- R - sprowadzona rezystancja korpusu cewki
- e - siła elektromotoryczna indukowana w korpusie cewki
- u - przesunięcie korpusu cewki w polu magnesu trwałego
- f_{hk} - współczynnik tłumienia w wyniku ruchu korpusu

Analogicznie można określić współczynnik tłumienia powodowany ruchem uzwojenia cewki

$$f_{hc} = \frac{(B \sqrt{d_{c\dot{a}r}} z)^2}{R_c + R_z}$$

przy czym:

R_c - rezystancja uzwojenia cewki

R_z - rezystancja obwodu zewnętrznego /rezystancja wyjściowa urządzenia pomiarowego/

a więc wypadkowa siła tłumiąca ruch cewki /pominięto tłumienie powietrzne/

$$F_h = (f_{hk} + f_{hc}) \frac{du}{dt} = f_h \frac{du}{dt}$$

Równanie dynamicznej równowagi dźwigni ustroju magnetoelektrycznego /po sprowadzeniu momentu bezwładności i momentu oporowego dźwigni równoważni do dźwigni cewki/

$$\left(I_1 + \frac{I_2}{n^2}\right) \frac{d^2\theta_1}{dt^2} + a^2 f_h \frac{d\theta_1}{dt} + \left(k_1 + \frac{k_2}{n^2}\right) \theta_1 = M_n$$

przy czym:

I_1 - moment bezwładności ustroju ruchomego układu magnetoelektrycznego

I_2 - moment bezwładności dźwigni równoważni

Przełożenie

$$n = \frac{\theta_1}{\theta_2} = \frac{h}{b}$$

θ_1 - kąt odchylenia dźwigni cewki

θ_2 - kąt odchylenia dźwigni równoważni

Moment napędowy

$$M_n = a F_n = K_m i_y$$

Jednostkowy moment zwrotny łożyska sprężystego dźwigni cewki

$$K_1 = \frac{2EJ_1}{l_1}$$

Jednostkowy moment oporowy dźwigni równoważni składa się z momentu zwrotnego zamocowania sprężystego dźwigni, z momentu powstałego od ugięcia mieszka sprężystego i sprężyny zerującej.

$$K_2 = \frac{2EJ_2}{l_2} + C_m c^2 + C_s e^2$$

C_m - sztywność mieszka

C_s - sztywność sprężyny zerującej

$J_1; J_2$ - momenty bezwładności przekroju poprzecznego zawieszonych sprężystych

$l_1; l_2$ - długość zawieszonych sprężystych

E - współczynnik sprężystości wzdłużnej

Transmitancja magnetoelektrycznego zespołu napędowego układu dźwigni ma postać:

$$\frac{\theta_1(s)}{M_n(s)} = \frac{\frac{1}{K_a}}{\frac{I_a}{K_a} s^2 + \frac{f_a}{K_a} s + 1}$$

przy czym:

$$I_a = I_1 + \frac{I_2}{n^2}$$

$$K_a = k_1 + \frac{k_2}{n^2}$$

Do obliczeń można z przybliżeniem przyjąć, że:

$$I_1 = \frac{Q_c}{g} \left(\frac{d_{c\dot{a}r}^2}{8} + a^2 \right)$$

$$I_2 = \frac{Q_d h^2}{12g}$$

przy czym:

Q_c - ciężar cewki

Q_d - ciężar dźwigni równoważni

Z odpowiednich zależności po podstawieniu wartości liczbowych, można określić parametry układu, które zestawiono poniżej w tabelicy:

Wykonanie prąd wejścio- wy mA	K_m Nm/A	f_{hc} Ns/m	I_1 $\mu\text{Nm sek}^2$	n	I_a $\mu\text{Nm sek}^2$	K_a Nm/rad
0 - 5	2	0,072	16	24	16	0,07
0 - 10	2	0,072	16	12	16	0,08
0 - 20	1	0,018	16	12	16	0,08
0 - 50	0,4	0,003	11	12	11	0,08
4 - 20	1,25	0,022	20	12	20	0,08
10 - 50	0,5	0,004	14	12	14	0,08

Transmitancję kaskady sterującej ustalono:

$$\frac{P_k(s)}{u(s)} = \frac{K_4}{T_3 s + 1} = \frac{1}{0,25 s + 1} \quad \frac{\text{KN/m}^2}{\mu\text{m}}$$

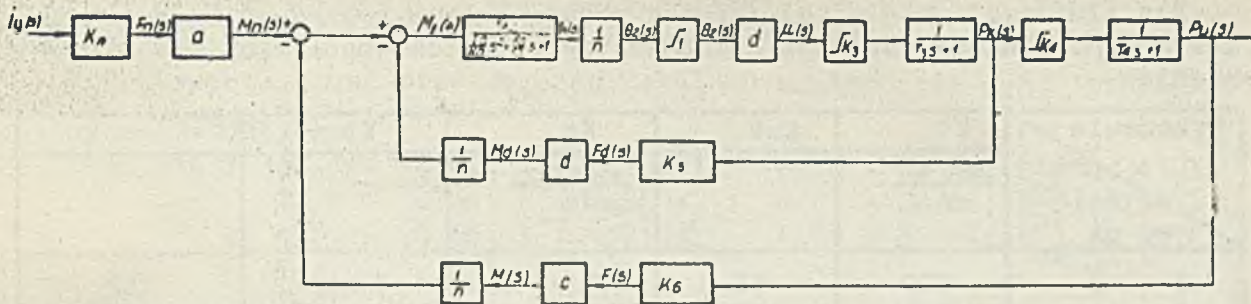
Transmitancję wzmacniacza mocy dla typowego obciążenia przyjęto:

$$\frac{P_u(s)}{P_k(s)} = \frac{K_4}{T_4 s + 1} = \frac{20}{s + 1}$$

Należy tu uwzględnić nasycenia, które występują w obu stopniach wzmocnienia.

Poza tym w układzie przetwornika występuje mechaniczne ograniczenie ruchu dźwigni równoważni. Na podstawie schematu konstrukcyjnego i ustalonych wyżej zależności można przedstawić schemat blokowy przetwornika jak na rys. 2.

Współczynnik K_5 określa zależność siły, z jaką na przysłone działa strumień powietrza wypływający z dyszy od ciśnienia kaskadowego P_k , przy linearyzacji charakterystyki siłowej.



Rys. 2. Schemat blokowy przetwornika elektropneumatycznego

Na podstawie pomiarów ustalono:

$$K_5 = 2,5 \cdot 10^{-3} \frac{N}{kN/m^2}$$

Współczynnik K_6 określa zależność siły wytworzonej przez mieszek sprzężenia zwrotnego od ciśnienia powietrza na wyjściu przetwornika

$$K_6 = A_{ef} = 2,5 \cdot 10^{-4} m^2$$

A_{ef} - powierzchnia efektywna mieszka sprzężenia zwrotnego.

Przy ocenie dokładności przetwarzania można założyć, że konstrukcja przetwornika, oparta na elementach sprężystych połączonych bez luzów i ułożyskowań ciernych /pomijając tarcie wewnętrzne elementów sprężystych/ pozwala na pominięcie nieliniowości typu strefy nieczułości i histerezy, wynikające z konstrukcji mechanicznej. Przy takim założeniu statyczny błąd przetwarzania określony jest przez zmiany parametrów układu, wynikające ze zmian współrzędnych stanu fizycznego przetwornika. Wpływy te mogą mieć dwa zasadniczo różne skutki: zmianę czułości przetwornika oraz zmianę zera. Zmiany zera mogą powstać wskutek niestałości elementów układu.

Upraszczając nieco zagadnienie można przyjąć, że błąd przetwornika powodowany zmianą warunków przetwarzania, wynika ze zmian czułości poszczególnych członów układu. Wówczas dla stanu ustalonego, przy sygnale wejściowym $i_y = const.$, można zapisać

$$P_u \frac{K_m K_q}{1 + K_q K_m} = (P_u - \Delta P_u) \frac{(K_m + \Delta K_m)(K_q + \Delta K_q)}{1 + (K_q + \Delta K_q)(K_s + \Delta K_s)}$$

przy czym

$$K_q = \frac{1}{K_a} \frac{1}{n} d K_3 K_4$$

$$K_s = \frac{1}{n} \left(\frac{K_5}{K_4} d + K_6 c \right)$$

zatem błąd względny

$$\frac{\Delta P_u}{P_{u \max} - P_{u \min}} = 1 - \frac{K_m K_q [1 + (K_q + \Delta K_q)(K_s + \Delta K_s)]}{(1 + K_q K_s)(K_m + \Delta K_m)(K_q + \Delta K_q)}$$

Z zależności tej wynika, że zasadniczy wpływ na dokładność przetwornika mają zmiany współczynników K_m i K_s . Jeżeli zmiany K_m i K_s , wynikłe ze zmian współrzędnych stanu fizycznego przetwornika, zachowują ten sam kierunek i zbliżoną wartość /dla $K_m K_s \gg 1$ / można osiągnąć pewną kompensację tych wpływów. Z powyższej zależności można też sformułować warunek, że im wyższa wartość współczynnika K_s , tym mniejszy wpływ od jego względnych zmian na uchyb przetwornika.

Dla ilustracji względnej jakości przetworników poszczególnych wykonani, zestawiono poniżej wartości liczbowe odpowiednich współczynników wzmocnienia.

Wykonanie prąd wejściowy mA	Ko	Kow	Kg	Ks	K'ow
	$\frac{\text{kN/m}^2}{\text{mA}}$		$\frac{\text{kN/m}^2}{\text{Nm}}$	m^3	
0 - 5	900	56,2	$4,5 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	52
0 - 10	1800	225	$9 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^{-7}$	185
0 - 20	900	225	$9 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^{-7}$	190
0 - 50	360	225	$9 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^{-7}$	205
4 - 20	1125	225	$9 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^{-7}$	195
10 - 50	450	225	$9 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^{-7}$	195

przy czym

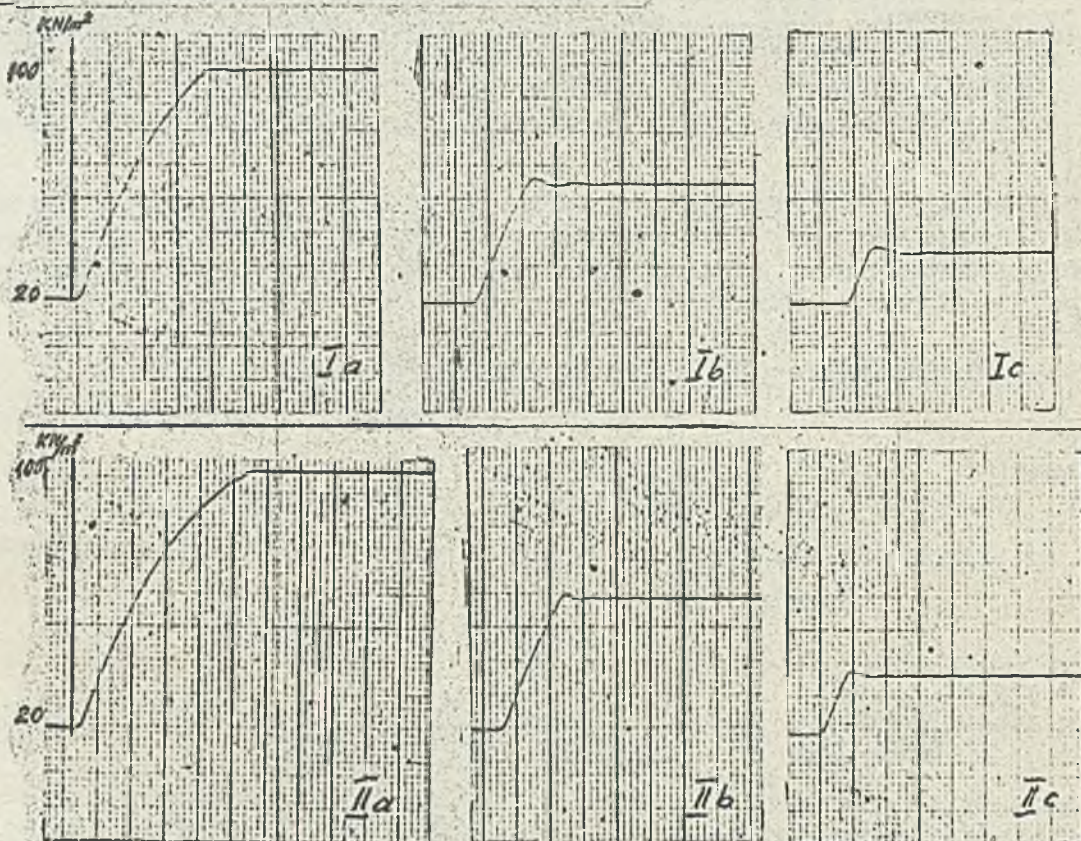
Ko - współczynnik wzmocnienia przetwornika w układzie otwartym

$$K_o = K_m \cdot K_g$$

Kow - bezwymiarowy współczynnik wzmocnienia przetwornika w układzie otwartym

K'ow - pomierzony bezwymiarowy współczynnik wzmocnienia przetwornika w układzie otwartym /łącznie z torem wewnętrznego sprzężenia zwrotnego, dysza-przysłona/.

Analityczne określenie granicznej wartości współczynnika wzmocnienia Ko, ze względu na stabilność układu, nie bardzo jest uzasadnione z powodu zbyt szacunkowego obliczenia wartości współczynnika tłumienia f_h i istnienia w układzie silnych ograniczeń.



Rys. 3. Odpowiedź przetwornika na skok prądu wejściowego
 I - wykonanie przetwornika na zakres 0 - 5 mA; II - wykonanie przetwornika na zakres 0 - 10 mA; Ia - $i = 5$ mA, Ib - $i = 2,5$ mA, Ic - $i = 1$ mA; IIa - $i = 10$ mA, IIb - $i = 5$ mA, IIc - $i = 2$ mA; szybkość przesuwu taśmy 10 mm/sek.

Na rys. 3 przykładowo podano zarejestrowane odpowiedzi układu przetwornika na różne wartości skoków prądu wejściowego.

Po wykonaniu badań przetwornika ustalono następujące dane techniczne:

1. Sygnał wejściowy:

prąd stały	a/ 0 - 5 mA; $R_{we} \leq 880 \Omega$	d/ 0 - 50 mA; $R_{we} \leq 65 \Omega$	
	b/ 0 - 10 mA; $R_{we} \leq 880 \Omega$	e/ 4 - 20 mA; $R_{we} \leq 270 \Omega$	
	c/ 0 - 20 mA; $R_{we} \leq 210 \Omega$	f/ 10 - 50 mA; $R_{we} \leq 85 \Omega$	
- 2. Sygnał wyjściowy 19,6 - 98 kN/m²
3. Dokładność ustawienia zakresu pomiarowego - 0,5%
4. Klasa przetwornika

wykonanie 0 - 5 mA	- 1,6
pozostałe wykonania	- 0,6
5. Nieliniowość - 0,1%
6. Histereza - 0,05%
7. Wpływy zmian ciśnienia zasilania w zakresie 127 - 150 kN/m²

wykonanie 0 - 5 mA	- $\frac{0,3\%}{10 \text{ kN/m}^2}$
pozostałe wykonania	- $\frac{0,2\%}{10 \text{ kN/m}^2}$
8. Wpływ temperatury

wykonanie 0 - 5 mA	- $\frac{1,3\%}{10 \text{ K}}$
pozostałe wykonania	$\frac{0,5\%}{10 \text{ K}}$
9. Ciśnienie zasilania - 137,3 ± 13,7 kN/m²
10. Dopuszczalna temperatura otoczenia - 253 - 323 K
11. Maksymalny wydatek powietrza 8,3 · 10⁻⁴ m³/s

Regulator elektropneumatyczny REP 3

"PAP" w Falenicy podejmuje produkcję regulatora elektropneumatycznego dwóch typów: REP3-2 typ PI i REP3-3 typ PID, do zabudowy naściennej.

Na rys. 4 przedstawiono schemat tych regulatorów. Współczynnik wzmocnienia regulatora w układzie otwartym zostaje częściowo zmniejszony w stosunku do współczynnika K_0 przetwornika elektropneumatycznego, ze względu na zwiększenie sztywności dźwigni równoważni przez dodatkowe mieszki /szczególnie przez mieszki podwójny/.

Parametry regulatorów REP3-2 i REP3-3 są analogiczne jak regulatorów typu TRPI i TRPID systemu PNEFAL, przy uzupełnieniu sygnałem wejściowym według podanych zakresów dla przetwornika elektropneumatycznego.

Przy porównaniu jakości regulatorów elektropneumatycznych z jakością regulatorów typu TRPI i TRPID, daje się zauważyć jedynie niewielkie zwiększenie wpływu zmian ciśnienia zasilania /oczywiście z wyłączeniem wykonania na zakres 0 - 5 mA/.

Zakresysterowania regulatora elektropneumatycznego wynosi odpowiednio:

- dla wykonania 0 - 5 mA około 1,2%
- dla pozostałych wykonań nie przekracza 0,6%.

mgr Stefan SĘKOWSKI
Instytut Mechaniki Precyzyjnej

POLSKIE PRZYRZĄDY DO NIENISZCZĄCYCH POMIARÓW GRUBOŚCI POWŁOK

W s t ę p

W miarę wzrostu mechanizacji produkcji, zwłaszcza w przemyśłach: metalowym, motoryzacyjnym, teletechnicznym i elektronicznym, oraz w miarę zaostrzania norm określających jakość wyrobów, obserwuje się coraz szybszy rozwój nieniszczących metod kontroli, a wśród nich - pomiarów grubości powłok. Przy masowej, zmechanizowanej produkcji elementów pokrywanych - jedynie szybkie i nieniszczące metody mogą zapewnić odpowiednią kontrolę grubości nakładanych powłok oraz właściwe rozliczenie zużycia metali.

Dzięki stałemu udoskonalaniu warstwomierzy takie właśnie pomiary są obecnie bardzo dokładne, szybkie i powtarzalne. W ostatnich dziesięciu latach wszystkie wysoko uprzemysłowione kraje wprowadziły u siebie nieniszczące pomiary grubości powłok ochronnych.

Najbardziej rozpowszechnione metody pomiarowe, jak: magnetyczne, elektromagnetyczne, elektryczne i izotopowe, stosowane są nie tylko w laboratoriach kontrolnych, ale też bezpośrednio na stanowiskach produkcyjnych.

Instytut Mechaniki Precyzyjnej, jako jednostka wiodąca tematu RWPG IV.12.5.5.-01 "Opracowanie metod i przyrządów do nieniszczących badań grubości powłok metalowych", prowadzi prace badawcze, inicjuje produkcję warstwomierzy oraz organizuje narady specjalistów w tej dziedzinie z krajów członkowskich RWPG. W wyniku dotychczasowej współpracy powstał wspólny projekt zaleceń normalizacyjnych, na podstawie którego we wszystkich krajach członkowskich obowiązywać będą jednolite przepisy i normy dotyczące aparatury oraz metodyki prowadzenia pomiarów nieniszczących.

W Polsce produkowane są już seryjnie trzy rodzaje warstwomierzy zalecanych przez normy do stosowania w krajach członkowskich RWPG. Są to warstwomierze elektromagnetyczne, termoelektryczne i radioizotopowe.

1. Warstwomierze elektromagnetyczne

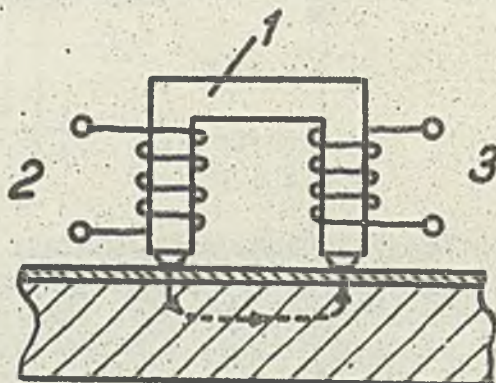
Do końca roku 1969 w przemyśle polskim pracowało 1050 warstwomierzy elektromagnetycznych typu Ultramet A-8S i A-50. Oba rodzaje przyrządów służą do prowadzenia szybkich, dokładnych i nieniszczących pomiarów grubości wszelkich powłok niemagnetycznych na podłożu magnetycznym, zarówno w warunkach laboratoryjnych, jak też w warunkach terenowych.

Ultrametr A-8S

Warstwomierz ten został uznany za typ zalecany dla krajów członkowskich RWPG i jest do nich dostarczany od 1968 roku w partiach po ok. 150 sztuk rocznie. Ultrametr A-8S uzyskał świadectwo zatwierdzenia typu w Instytucie Mechaniki Precyzyjnej oraz uzyskał atest Deutsches Amt für Messwesen und Warenprüfung /DDR/.

Zasada działania Ultrametru A-8S polega na wykorzystaniu zmian sprzężenia magnetycznego zachodzących w jego czujniku podczas prowadzenia pomiaru grubości powłoki.

Czujnikiem przyrządu /rys.1/ jest miniaturowy transformator o otwartym obwodzie magnetycznym; składa się on z jarzma /1/ oraz dwu uzwojeń: magnesującego /2/ i pomiarowego /3/.



Rys. 1. Czujnik warstwomierza Ultrametr A-8S

1 - rdzeń, 2 - uzwojenie pierwotne, 3 - uzwojenie wtórne

Z chwilą zbliżenia czujnika do magnetycznego podłoża, wskutek zamykania się poprzez podłoże linii sił pola magnetycznego, w uzwojeniu pomiarowym /3/ indukowane jest napięcie. Po zapewnieniu odpowiednich warunków wielkość tego napięcia jest proporcjonalna do odległości biegunów jarzma czujnika od powierzchni magnetycznego podłoża, czyli od grubości powłoki. Niemagnetyczna powłoka stanowi szczelinę w magnetycznym obwodzie czujnika.

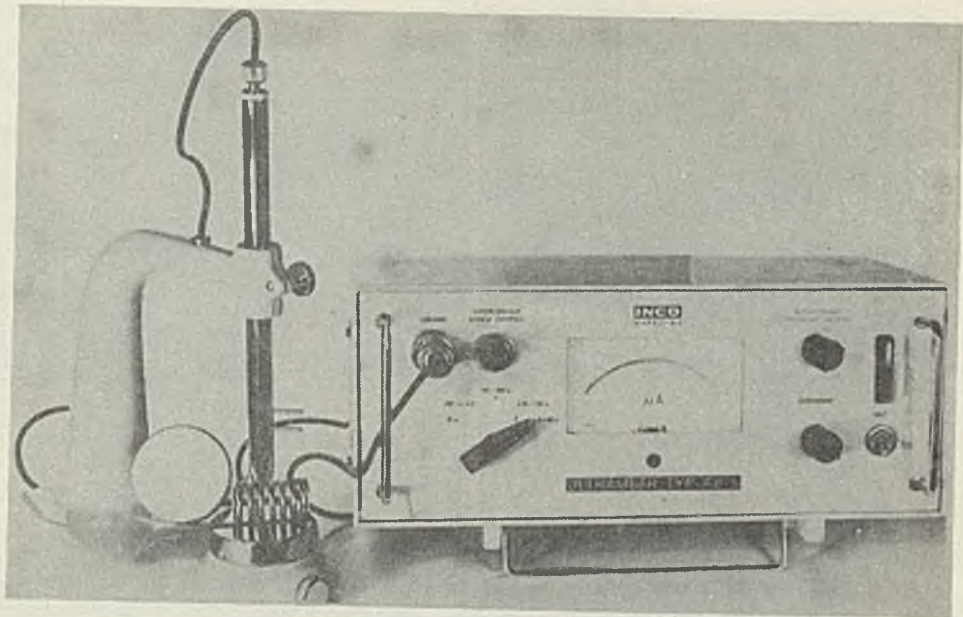
W celu uzyskania jak największej dokładności i stabilności pomiaru, uzwojenie magnesujące musi być zasilane prądem o bardzo dokładnie stabilizowanym natężeniu. Napięcie indukowane w uzwojeniu pomiarowym jest porównywane z napięciem kompensującym i następnie wzmacniane elektronicznie. Takie rozwiązanie umożliwi osiągnięcie dużej czułości i stabilności, przy niewielkich wymiarach czujnika, co z kolei pozwala na prowadzenie pomiarów grubości powłok nawet na przedmiotach bardzo małych i silnie profilowanych.

W skład standardowego wyposażenia Ultrametru A-8S wchodzi:

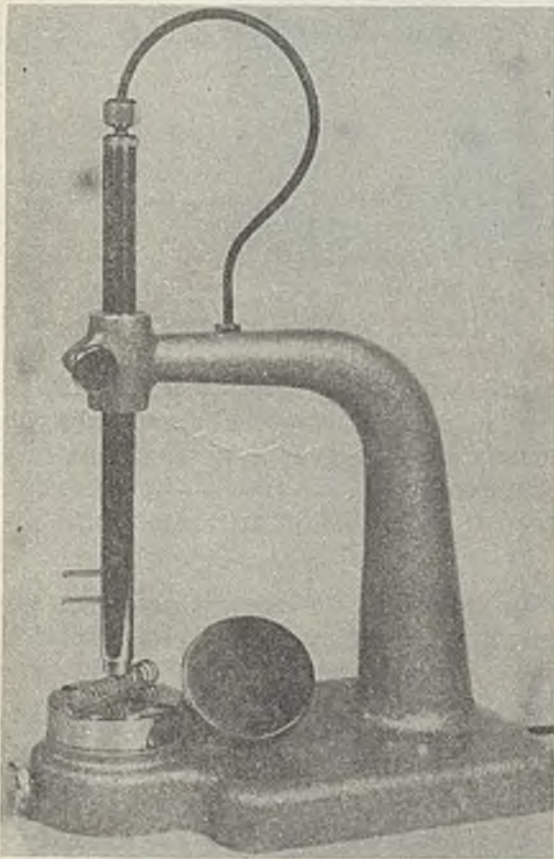
- układ pomiarowy,
- uniwersalny statyw - stół pomiarowy,
- komplet wymiennych czujników,
- komplet folii wzorcowych.

Układ pomiarowy /rys.2/, oprócz systemu elektronicznego zawiera człony regulacji oraz miernik o czterech zakresach wyskalowany bezpośrednio w μm .

Zakres A-	0-30 μm	Zakres C-	100-500 μm
" B-	20-120 μm	" D-	400-2000 μm



Rys. 2. Układ pomiarowy warstwomierza
Ultrametr A-8S



Rys. 3. Statyw pomiarowy z wymiennym stolikiem

Statyw - stolik pomiarowy /rys. 3/ służy do prowadzenia pomiarów grubości powłok na przedmiotach małych bądź też profilowanych, przy użyciu czujników jednobiegunowych. Na płycie stolika mocowane być mogą różne uchwyty służące do unieruchamiania badanych przedmiotów.

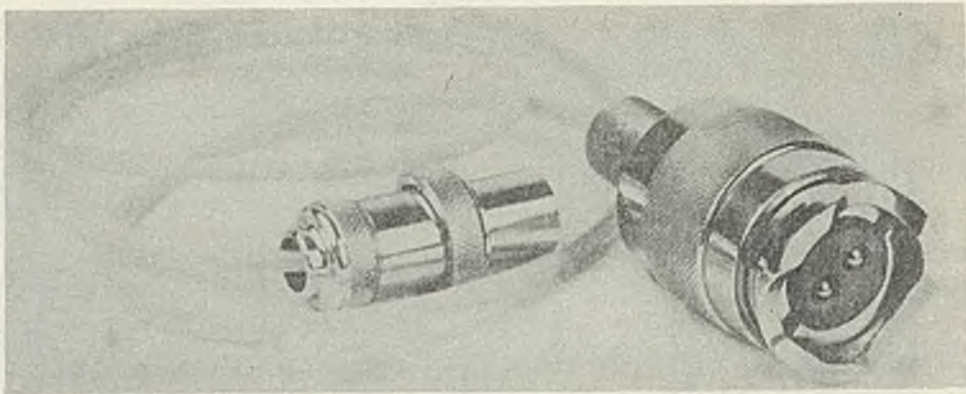
Minimalne wymiary przedmiotów:

- krążki \varnothing 4 x 0,5 mm
- kule \varnothing 5 mm
- wałki \varnothing 1,5 x 6 mm

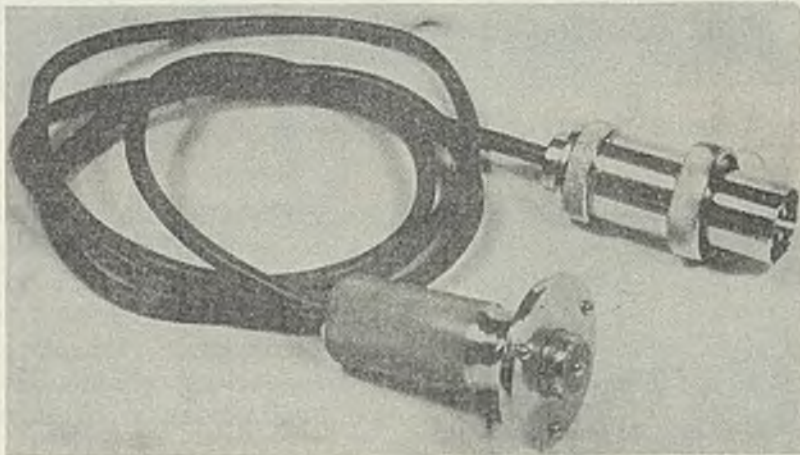
Czujnik dwubiegunowy, o stałej sile docisku /rys. 4/ przeznaczony jest do prowadzenia pomiarów grubości powłok na przedmiotach dużych i płaskich, zwłaszcza przy znacznej chropowatości powierzchni, np. przy powłokach ognio-
wych i metalizacyjnych.

Do pomiarów grubości powłok na przedmiotach niezbyt profilowanych i o powierzchni gładkiej, np. zderzaki samochodowe, pokrywy kół, stosuje się czujnik jednobiegunowy o stałej sile docisku /rys. 5/.

Niezależnie od opisanego wyposażenia standardowego, na zamówienie produkowane są czujniki specjalne, np. do pomiarów grubości powłok laminatów szklanych lub przystawki do pomiarów grubości chromu na pierścieniach tłokowych.



Rys. 4. Czujnik dwubiegunowy o stałej sile docisku



Rys. 5. Czujnik jednobiegunowy o stałej sile docisku

Dzięki tak wszechstronnemu wyposażeniu, Ultrametrem A-8S mierzyć można z dużą dokładnością grubość pojedynczych, jak też i wielowarstwowych niemagnetycznych powłok ochronnych nakładanych na przedmioty zarówno duże i płaskie, jak również profilowane i bardzo małe. Zakres pomiarowy 0 - 2000 μm podzielony jest na 4 podzakresy. Błąd pomiaru w zakresie 2-30 μm wynosi już tylko +3%.

Ponadto, Ultrametr A-8S może być używany również do orientacyjnych pomiarów grubości podwarstw miedzi pokrytych już powłoką niklu. Przy takich oznaczeniach błąd pomiaru wynosi +8%.

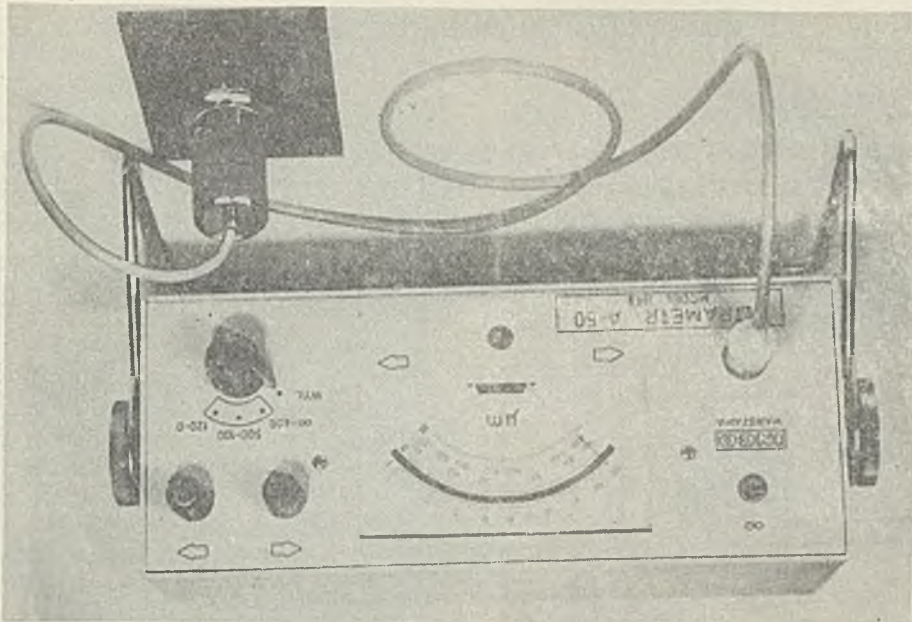
Ultrametr A-50, model 1969

Ultrametr A-50 /rys. 6/ jest to całkowicie tranzystorowany, lekki, przenośny, zasilany bateryjnie warstwomierz, przeznaczony do nieniszczących pomiarów grubości wszelkich niemagnetycznych powłok na podłożu stalowym i żeliwnym.

Całkowity zakres pomiarowy przyrządu 0 - 3000 μm , podzielony jest na trzy podzakresy:

- A - 0 - 120 μm
- B - 100 - 500 μm
- C - 400 - 3000 μm

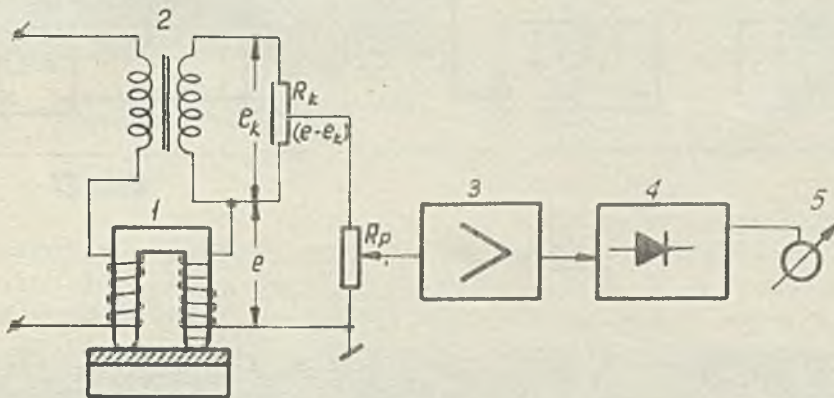
Błąd pomiaru grubości +6%, minimalna powierzchnia pomiarowa \varnothing 35 mm, minimalna grubość podłoża 1 mm.



Rys. 6. Ultrametr A-50

Zasada działania przyrządu polega na pomiarze napięcia indukowanego w pomiarowym uzwojeniu czujnika z chwilą umieszczenia go na badanej powłoce.

Schemat blokowy układu pomiarowego podany jest na rys. 6A.



Rys. 6a. Schemat blokowy Ultrametru A-50
 1 - czujnik, 2 - transformator kompensacyjny,
 3 - wzmacniacz, 4 - prostownik, 5 - miernik

Pierwotne uzwojenie czujnika pomiarowego /1/ oraz pierwotne uzwojenie transformatora kompensacyjnego /2/ zasilane są z generatora napięciem sinusoidalnym o częstotliwości 70 Hz.

W uzwojeniu wtórnym czujnika /1/ z chwilą ustawienia go na badanej powłoce indukuje się napięcie e , zaś w uzwojeniu wtórnym transformatora kompensacyjnego /2/ napięcie e_k .

Z potencjometru R_k napięcie wypadkowe $e - e_k$ podawane jest na wzmacniacz /3/, a następnie prostownik /4/. Wzmocnione i wyprostowane napięcie podawane jest na miernik /5/, wyskalowany w μm .

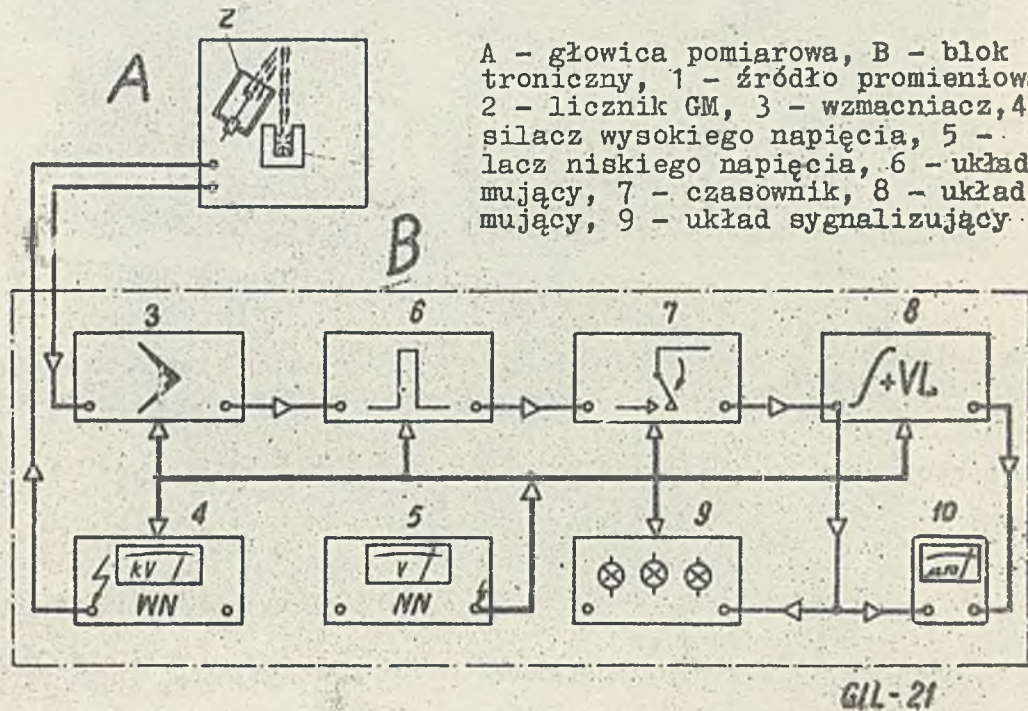
Wypadkowe napięcie jest funkcją grubości mierzonej powłoki.

Dzięki zastosowaniu podwyższonej częstotliwości napięcia zasilania, wskazania Ultrametru A-50 są niezależne nawet od znacznych różnic przenikalności magnetycznej podłoża. Producentem warstwomierzy Ultrametr A-3S i A-50 są Zjednoczone Zespoły Gospodarcze "Inco" w Warszawie, al. Wilanowska 18a.

2. Warstwomierz radioizotopowy GIL-21

Budowa warstwomierza

Warstwomierz GIL-21 /rys. 7/ składa się z dwóch części połączonych kablem koncentrycznym: głowicy pomiarowej A i bloku elektronicznego B. W głowicy pomiarowej 7a znajduje się okienkowy licznik Geigera-Müllera/2/ wymienne źródło promieni β /1/, kolimator pierwotnej wiązki promieni, mechanizm przesuwania źródła, wymienna przesłona i urządzenie mocowania badanego przedmiotu.

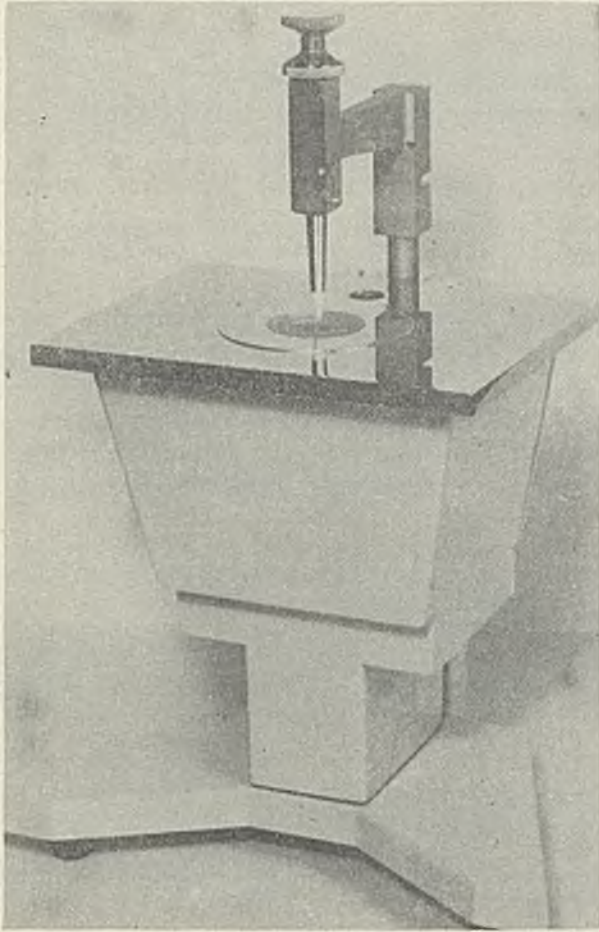


Rys. 7

Natomiast blok elektroniczny 7B zawiera wzmacniacz impulsów /3/, układ formujący impulsy /6/, układ sumujący /8/, woltomierz lampowy /10/, układ sygnalizujący /9/, zasilacz wysokiego /4/ i niskiego napięcia /5/ oraz czasownik /7/.

Zasada pracy warstwomierza GIL-21 jest następująca: powstałe pod wpływem odbitych promieni β w liczniku GM impulsy podawane są za pomocą kabla do bloku elektronicznego; w bloku elektronicznym impulsy te po wzmocnieniu i uformowaniu przedstawiają określonej wielkości ładunki elektryczne; wielkość tych ładunków, a tym samym czułość urządzenia można zmieniać w dość szerokich granicach; uformowane impulsy ładują następnie kondensator pomiarowy w ciągu nastawionego czasu /od 1/2 do 5 min./; po upływie tego czasu dalsze ładowanie kondensatora zostaje przerwane przez czasownik, a wartość napięcia na kondensatorze jest zmierzona woltomierzem lampowym. Napięcie to jest proporcjonalne do ilości impulsów /ładunków/, a więc także proporcjonalne do grubości mierzonej warstwy.

Określenie danej grubości powłoki zależy od różnicy w rozproszeniu promieni β przez samo podłoże i podłoże z powłoką. Konstrukcja miernika GIL-21 pozwala na łatwe wyzyskanie tej różnicy przez skompensowanie sygnału na podłożu za pomocą hepolita "zerowanie". Tym samym wskazówka przyrządu wychyłowego dla intensywności rozpraszanych promieni β od podłoża ustawia się na zero.



Rys. 7a. Głowica pomiarowa

Mierząc z kolei drugim hepolitem intensywność promieni odbitych od dołączonego wzorca grubości, sprowadza się wskazania miernika na wartość odpowiadającą nominalnej grubości powłoki na wzorze.

Po takim wywzorcowaniu przyrządu, sam pomiar jest już bardzo prosty, gdyż polega na włączeniu czasownika i odczytaniu po 1 minucie wskazań miernika bezpośrednio w mikrometrach.

Jak wykazały badania, błąd pomiaru zależy od kombinacji materiału powłoki i podłoża i zawiera się w granicach $\pm 2-7\%$.

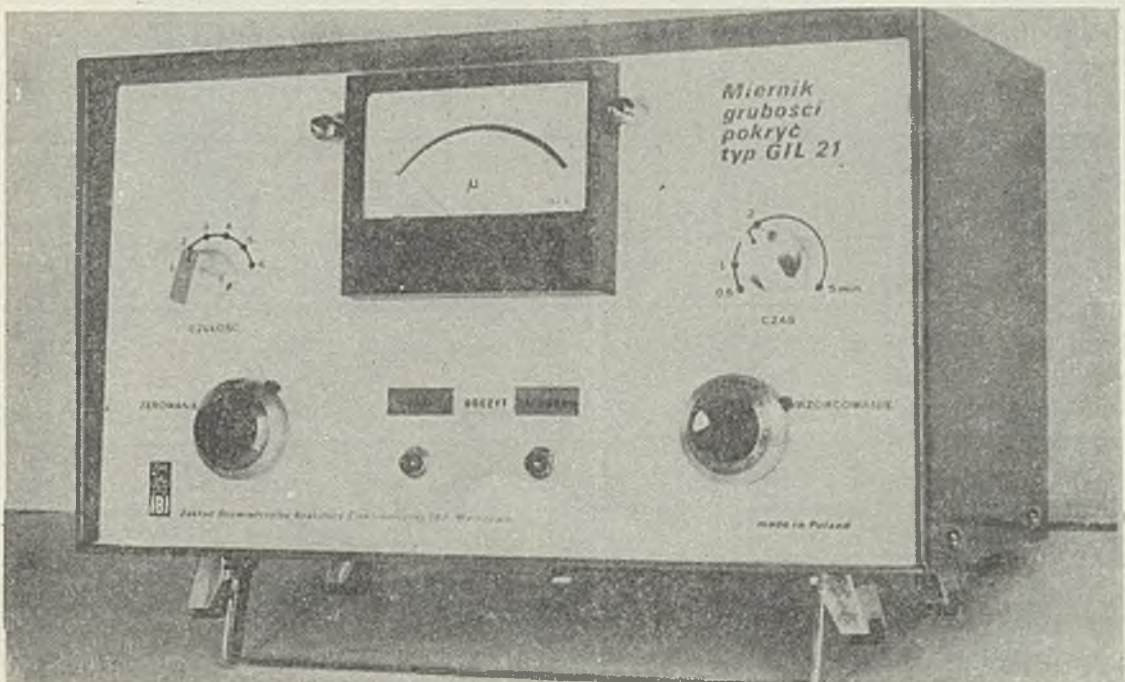
Zakres zastosowań

Z uwagi na znaczny koszt aparatury, metoda β -odbiciowa powinna, być stosowana do:

- a/ pomiarów grubości powłok z metali szlachetnych, bowiem z powodu zbliżonych właściwości fizykochemicznych powłok i podłoża, inne metody tu zawodzą;
- b/ pomiarów grubości powłok na przedmiotach bardzo małych, o powierzchni rzędu $0,4 \text{ mm}^2$;
- c/ pomiarów grubości powłok bardzo cienkich, $0,1 - 1 \text{ }\mu\text{m}$, gdy wymagana jest b.wysoka dokładność.

Do najbardziej typowych zastosowań metody β -odbiciowej należą:

- pomiar cienkich powłok złota /zakres od $0,05$ do $1,5 \text{ }\mu\text{m}$ / np. na zestawkach lub przepustach tranzystorów. Średnica drutu ca $0,5 \text{ mm}$;



Rys. 7b. Blok elektroniczny

- pomiar złota na podwarstwie miedzi na obwodach drukowanych /grubość złota od 0,1 do 7,5 μm /;
- pomiar rodu na podwarstwie niklu /grubość warstwy rodu 0,12 - 2,5 μm /;
- pomiar grubości cyny na stali /grubość cyny 0,5 - 2 μm /;
- pomiar grubości powłok miedzianych na żywicy fenolowej lub podłożu z laminatów;
- pomiar srebra na miedzi;
- pomiar chromu na niklu;
- badania procentowego składu stopu Sn-Pb i pomiary grubości powłok stopowych na stali lub miedzi;
- pomiar złota i srebra na różnych elektronicznych i elektrycznych zaciskach i złączach. Można mierzyć również grubość złota na podwarstwie srebra na mosiądzu lub miedzi;
- pomiar grubości tantalu na szkłe w opornikach i ich częściach /zakres grubości tantalu 250 - 2000 Å /;
- pomiar platyny na tytanie na elektrodach i koszykach anodowych /grubość platyny 0,5 - 1,5 μm /.

Charakterystyka techniczna warstwomierza GIL-21

1. Zakres pomiarowy zależy od materiału podłoża i powłoki. Niektóre przykłady są wymienione poniżej. Odczyt bezpośredni w mikrometrach na skali wskaźnika wychyłowego.

M a t e r i a ł		Zakres pomiaru grubości powłok w μm dla ^{147}Pm , ^{204}Tl i ^{90}Sr
podłoża	powłoki	
stal mosiądz miedź	cyna	0,5 - 20
mosiądz miedź brąz nikiel	srebro	0,5 - 60
mosiądz miedź brąz nikiel	złoto platyna	0,2 - 30
srebro	złoto platyna	0,5 - 7
tytan	platyna	0,5 - 5
stal miedź brąz	kadm	0,5 - 60
miedź	chrom	0,1 - 15

2. Uchyb pomiaru

Zależy od rodzaju i grubości powłoki oraz materiału podłoża; średnio ok. +5%

3. Powierzchnia pomiarowa

od 1,5 mm \varnothing do 20 mm²

4. Czas pomiaru

0,5, 1, 2, 4 minuty

5. Rodzaj stosowanych źródeł

źródła zamknięte: ^{147}Pm , ^{204}Tl i ^{90}Sr

6. Promieniowanie β

6. Aktywność źródeł	do 10 mCi
7. Zakres temp. otoczenia	+10°C do +35°C
8. Zakres wilgotności otoczenia	35 do 75% przy 20°C
9. Zasilanie	220 V / 50 Hz / 30 VA
10. Ciężar warstwowierza	ok. 12 kg

Producent: ZZUJ "Polon" Kraków, ul. Dzierżyńskiego 124.

3. Warstwowierz termoelektryczny TWN-1

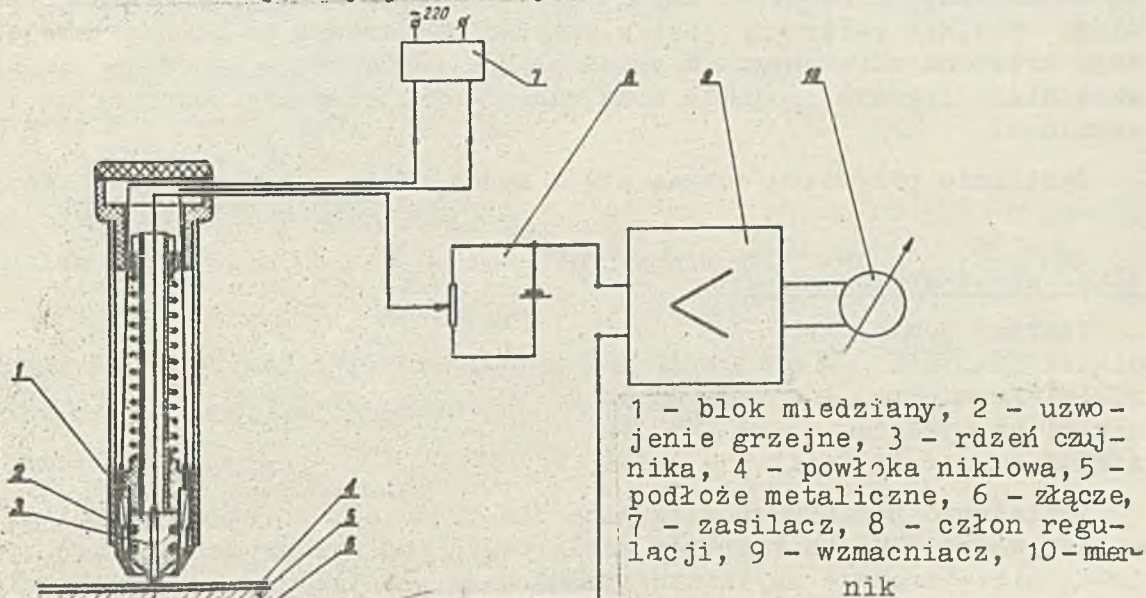
Metoda termoelektryczna

Warstwowierze termoelektryczne przeznaczone są do nieniszczących pomiarów grubości powłok niklowych na podłożu stalowym, miedzianym, mosiężnym lub ze stopu Zn-Al.

Metoda ta polega na pomiarze napięcia termoogniwa tworzącego się na granicy powłoka-podłoże w chwili przystawienia do badanej powłoki czujnika ogrzewanego do stałej temperatury. Przy punktowym doprowadzeniu ciepła do powłoki wzdłuż jej przekroju, ustala się określona różnica temperatur, która zależy od grubości powłoki, wielkości powierzchni styku oraz od termofizycznych właściwości materiału powłoki i podłoża.

Opis przyrządu

Warstwowierz termoelektryczny TWN-1 składa się z trzech zasadniczych zespołów: czujnika, układu pomiarowego i stolika manipulacyjnego. Schemat blokowy warstwowierza podany jest na rys. 8.



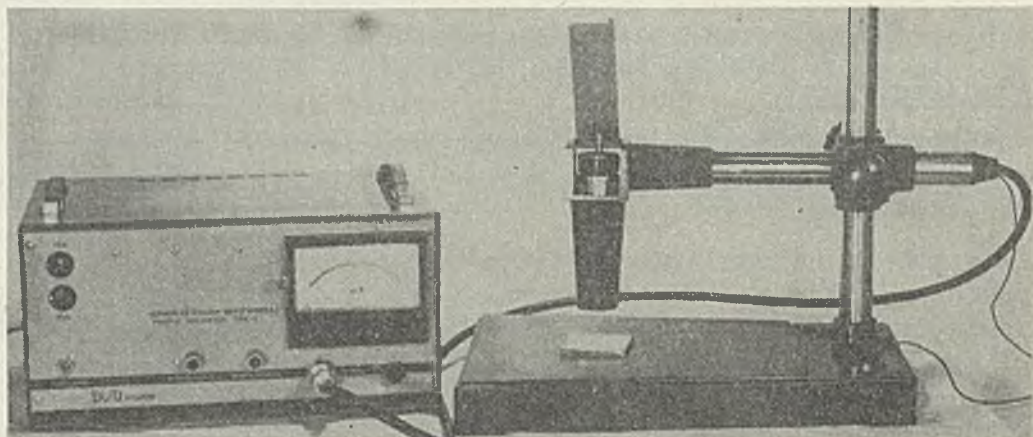
Rys. 8. Schemat blokowy warstwowierza TWN-1

Najistotniejszą częścią czujnika jest blok miedziany ogrzewany do stałej temperatury w granicach ca 120 - 170°C oraz przechodzący przez niego zakończony półkuliście rdzeń stalowy o średnicy ca 3 mm. Zespół ten porusza się swobodnie w zewnętrznej obudowie, stanowiącej prowadnicę.

Napięcie powstającego w czasie pomiaru termoogniwa jest przenoszony do układu pomiarowego, tam wzmacniany i przekazywany z kolei do przyrządu wychyłowego, na który nakłada się wymienne skale wywzorcowane w mikrometrach. Sam pomiar napięcia termoogniwa jest pomiarem względnym, porównawczym, ponieważ przyrząd przed rozpoczęciem właściwego pomiaru wzrzuca

się na próbkach o znanych grubościach powłoki niklowej. Warunkiem prawidłowego wykonania pomiaru jest zachowanie tej samej temperatury wzorców i badanej próbki. W tym celu badaną próbkę należy na pewien czas pozostawić w pomieszczeniu, w którym znajduje się przyrząd i wzorce.

Wygląd zewnętrzny przyrządu TWN-1 przedstawia rys. 9. Zasadniczymi elementami konstrukcyjno-funkcjonalnymi warstwomierza są: zespół stolika manipulacyjnego wraz z czujnikiem oraz elektroniczny układ pomiarowy.



Rys. 9. Warstwomierz TWN-1

Podstawę stolika manipulacyjnego stanowi masywna żeliwna płyta, na której umieszcza się badane przedmioty. Na płycie stolika umocowany jest statyw, stanowiący konstrukcję wspornikową dla czujnika. Przeguby statywu umożliwiają prawidłowe usytuowanie czujnika względem badanego przedmiotu. Czujnik połączony jest z układem pomiarowym za pomocą wielożyłowego przewodu ekranowego. W skład układu pomiarowego wchodzi: zasilacz, wzmacniacz sygnału czujnika oraz elektryczne elementy regulacyjne i pomocnicze.

Zasilanie przyrządu odbywa się z sieci prądu przemiennego o napięciu 220 V.

Właściwości metrologiczne

Zakresy pomiarowe:

nikiel na stali	5 - 40 μm
nikiel na miedzi	3 - 30 μm
nikiel na mosiądzu	3 - 30 μm
nikiel na stopie Zn-Al	5 - 30 μm

Dokładność pomiaru obowiązująca dla produkcji seryjnej wynosi $\pm 8\%$ $\pm 2 \mu\text{m}$ i jest ważna dla obu zakresów pomiarowych pod warunkiem ścisłego przestrzegania w trakcie użytkowania danych eksploatacyjnych, przewidzianych dla warstwomierza, jak:

- zasilanie z sieci prądu przemiennego 50 Hz, 220 V $\pm 20\%$,
- czas nagrzewania wstępnego - 60 min.,
- wyrównanie się temperatury stolika i wzorców,
- maksymalna częstotliwość wykonywania pomiarów - 1 min.,
- czas wykonywania pomiaru - ok. 4 sek.,
- wzorcowanie /kontrola zakresu pomiarowego/ w odstępach czasu 60 min.,
- minimalna wielkość powierzchni mierzonej \varnothing 12 mm,
- minimalny dopuszczalny promień krzywizny - 25 mm,
- temperatura otoczenia - $+10^{\circ}\text{C}$ do $+35^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna powietrza - do 80% przy 30°C .

Producentem warstwomierza TWN-1 jest ZZUJ "Polon" w Krakowie, ul. Dzierżyńskiego 124.

L i t e r a t u r a

A. Warstwowierze elektromagnetyczne

- [1]. Sękowski S.: Badania czynników wpływających na dokładność wskazań warstwowierzy elektromagnetycznych. "Prace Inst.Mechaniki Precyzyjnej". I część - XIV, 52, 2 /1966/
- [2]. Chaplenko G.: Improving relieebility of plating-gauge thickness measurements. "Plating" 3 /1963/
- [3]. Biestek T., Sękowski S.: Metody badań powłok metalowych. Warszawa, WNT /1965/
- [4]. Heptner H., Müller H: DAMW. Gerätetest nr 4. "Die Technik" XXII /1967/
- [5]. Sękowski S.: Badania właściwości metrologicznych Ultrametru A-50."Prace Inst.Mechaniki Precyzyjnej". XV, 60, 2 /1968/
- [6]. Firman M., Prusek J., Sękowski S., Strauss R.: Nedestruktivni mereni tloustky povlaku. "Povrchove upravy", 3, 3 /1965/
- [7]. Plog H.: Schichtdicken-Messverfahren und Geräte. "Galvanotechnik", 56, 6 /1965/
- [8]. Sękowski S.: Neuentwickelte magnetinduktive Schichtdickenmess Geräte in Aufbau und technischer Anwendung. "Feingerätetechnik", 16, 6 /1967/

B. Warstwowierze izotopowe

- [1]. Sękowski S., Szepke R.: Radiometryczne metody pomiaru grubości powłok. WNT /1968/
- [2]. Sękowski S., Zawadzka M.: "Prace IMP" 58, 4 /1967/
- [3]. Sękowski S.: "PAK", XIV, 1 /1968/

C. Warstwowierze termoelektryczne

- [1]. Reynolds P.M.: "Journal of Scientific Instruments" 38, 8, 313 /1961/
- [2]. Zawadzka M.: "Prace IMP" nr MG 529/4
- [3]. Morgner W.: 5 Werkstoffprüfertagung, Magdeburg 25-30, IX /1966/
- [4]. Akimov G.V.: "Doklady AN ZSSR" 51, 3 205 /1946/
- [5]. Sękowski S.: "Mechanik" 54, 2 /1970/



MECHANIZACJA MONTAŻU PŁATÓW PAMIĘCI FERRYTOWEJ

W ostatnim ówczesnym nastąpił dynamiczny rozwój maszyn cyfrowych. Powstała konieczność poszukiwania nowych, lepszych i tańszych rozwiązań przy ich produkcji. Kadra konstruktorów, technologów i innych specjalistów zmobilizowana została do opracowania nowych rozwiązań w systemie pamięci dla maszyn cyfrowych i innych urządzeń stosujących technikę pamięciową.

Ostatnie dziesięciolecie przyniosło wiele ciekawych nowości dotyczących jakości, gęstości zapisu, użytych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych pamięci.

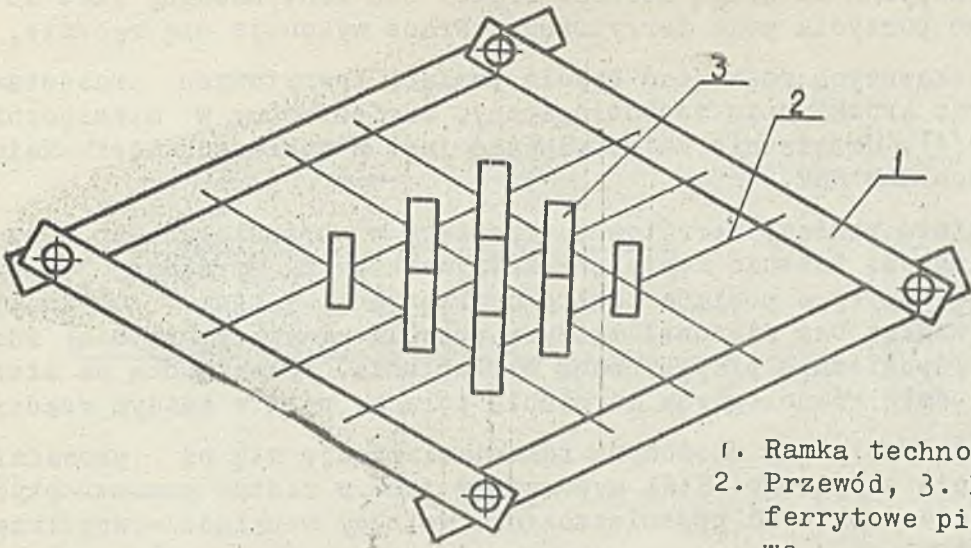
Mimo że zagadnieniem mechanizacji montażu płyt pamięci ferrytowej na rdzeniach pierścieniowych zajmowało się szereg firm, informacje na ten temat są zadziwiająco nieliczne. Wynika to stąd, że firmy pilnie strzegą tajemnicy stosowanych technologii.

N.J. Fadiejew opisuje [1] w skrócie możliwość zastąpienia żmudnej, ręcznej pracy szycia pamięci ferrytowej na rdzeniach pierścieniowych przez pracę maszynową.

Zbrane na ten temat informacje potwierdzają możliwość zmechanizowania operacji ręcznych, a tym samym skrócenia czasu wykonania.

Patent nr 134915 pt. "Sposób przeszywania matryc pamięci z elementami w kształcie pierścieni", [2] opisuje metodę szycia pamięci przy użyciu rdzeni ferrytowych o średnicy otworu 1 mm. Szycie przewodem odbywa się wg współrzędnych osi "x" i "y". Ramka technologiczna posiada konstrukcję pozwalającą na zniekształcenie podziałki do tego stopnia, że otwory rdzeni ferrytowych pokrywają się, co pozwala na wprowadzenie igły z nawleczonym przewodem prawie pod kątem 90° . Autor nie podaje, czy szycie siatki przebiega ręcznie, czy mechanicznie. Można wnioskować, że jest to czynność nie zmechanizowana, gdyż po wykonaniu szycia siatkę przywraca się do pierwotnie założonych wymiarów konstrukcyjnych. Rys. 1 ilustruje sposób przeszywania pamięci wg patentu 134915.

Kolejny patent nr 147033 pt. "Urządzenie do przeszywania ferrytowych matryc" [3] opisuje metodę magazynowania rdzeni ferrytowych i ich przeszywania, pokazaną na rys. 2.

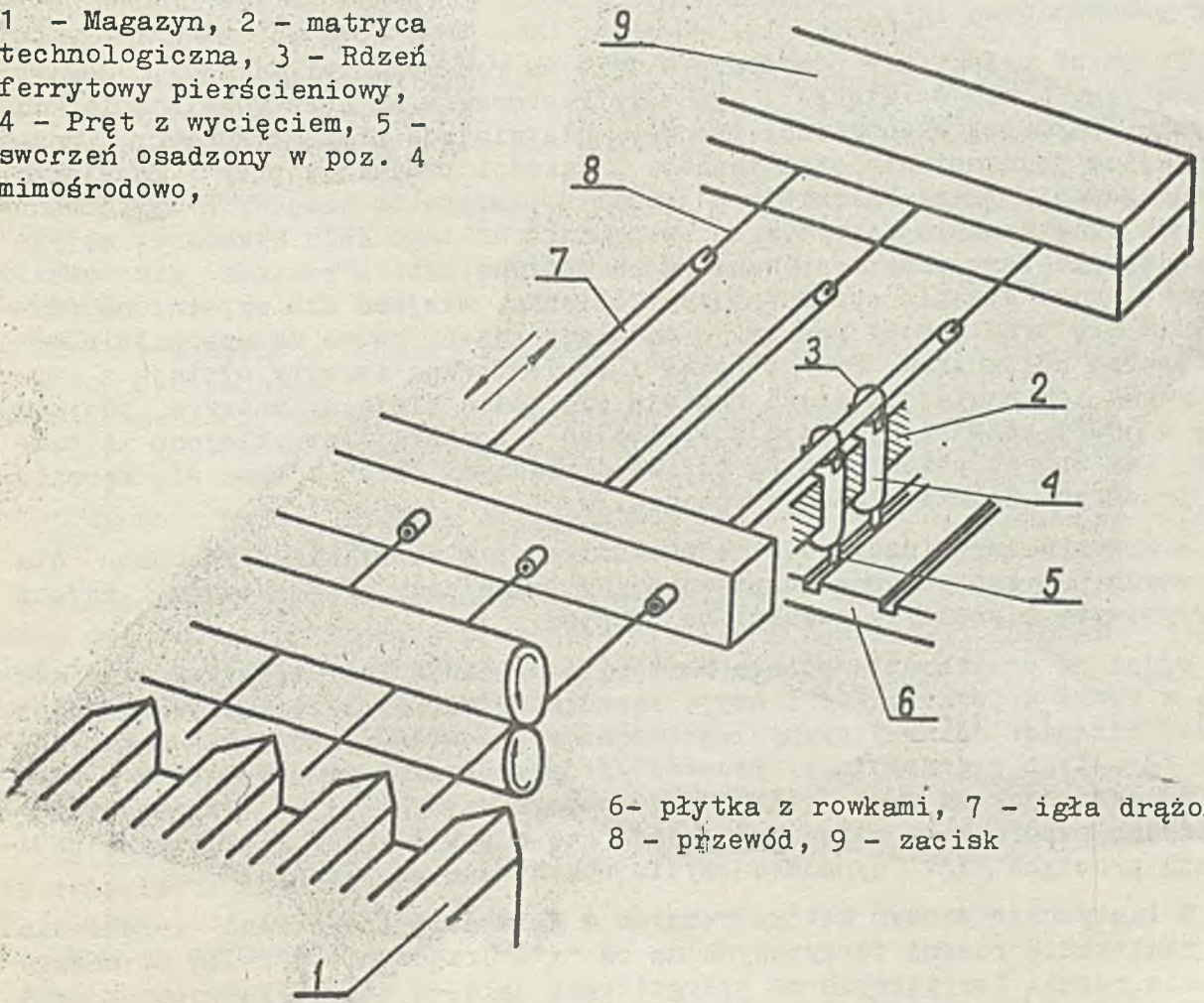


1. Ramka technologiczna,
2. Przewód, 3. Rdzenie
ferytowe pierścienio-
we

Rys. 1

Rdzenie z magazynu kierowane są na specjalnie przygotowaną matrycę, gdzie zostają zorientowane w wycięciach prętów. Proces samego szycia wykonywany jest za pośrednictwem specjalnej, wydrążonej igły, przez którą przechodzi przewód. Igłę z przewodem wprowadza się w otwory rdzeni fer-

1 - Magazyn, 2 - matryca technologiczna, 3 - Rdzeń ferytowy pierścieniowy, 4 - Pręt z wycięciem, 5 - swcrzeń osadzony w poz. 4 mimośrodowo,



6- płytka z rowkami, 7 - igła drażona, 8 - przewód, 9 - zacisk

Rys. 2

rytowych i przepycha na drugą stronę. Proces ten kontynuowany jest do wykonania całego poszycia pola ferrytowego. Prace wykonuje się ręcznie.

Jedno z ciekawszych rozwiązań szycia pamięci ferrytowych przedstawia ilustracja oraz krótki opis technologiczny, zamieszczony w miesięczniku "Funktechnik" [4]. Urządzenie zainstalowane jest w zakładach "Werk-Mainz" der JBM Deutschland NRF.

Proces montażu pamięci ferrytowej przebiega w chronologicznym porządku technologicznym. Rdzenie ferrytowe zsypywane są na uprzednio przygotowaną matrycę. Matryca posiada zdolność orientacji rdzeni. Wykonując ruch wahliwy wzdłuż osi pionowej matryca pozwala nasypanym na nią rdzeniom wpaść w odpowiednio przygotowane wyżłobienia. Pozwala ona na ułożenie rdzeni w ośmiu równoległych do siebie polach, po 4 w każdym rzędzie.

Przygotowaną matrycę z ułożonymi rdzeniami mocuje się na prowadnice stołu urządzenia szyjącego. Stół wyposażony jest w zestaw pomiarowo-optyczny i posiada możliwość przemieszczania matrycy w układzie współrzędnych "x" i "y".

Przewód miedziany \varnothing 0,06 mm podawany jest ze szpul. Przewód przekazywany jest przez układ pędny dwóch bębnow, a następnie kierowany w uprzednio nastawiony rząd rdzeni ferrytowych, ułożonych w matrycy. Szycie: osi "y" odbywa się analogicznie jak osi "x".

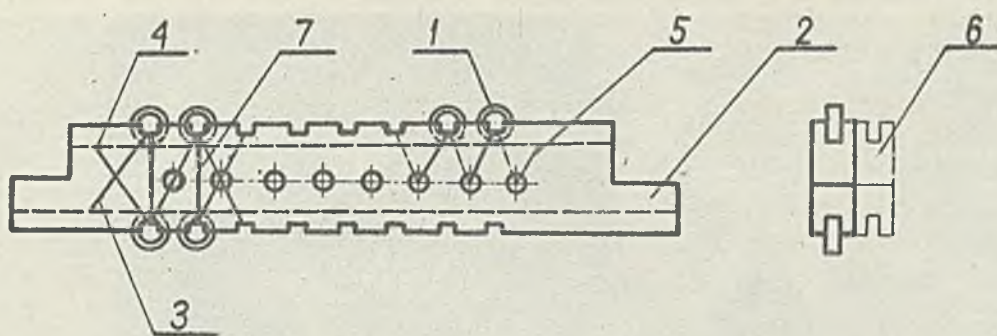
Urządzenie pozwala na przeszywanie rdzeni ferrytowych wg współrzędnych "x", "y". Wielkość rdzeni użytych do wykonania płatu wynosi: średnica zewnętrzna \varnothing 0,5 mm, średnica wewnętrzna \varnothing 0,3 mm, grubość 0,16 mm, średnica przewodu wynosi 0,06 mm. Przeszywanie rdzeni odbywa się gołym drutem bez pośrednictwa igły.

Przemysł polski nie pozostaje w tyle za renomowanymi firmami maszyn liczących. Rosło w związku z tym zapotrzebowanie na nowe rozwiązania oraz lepsze, bardziej ekonomiczne procesy, ułatwiające prace wykonawcy i umożliwiające podniesienie efektywności i jakości produkcji przy mniejszym zaangażowaniu pracy ludzkiej. W jednym z instytutów krajowych opracowano metodę orientowania ferrytów na specjalnie do tego celu wykonanej matrycy. Rdzenie ferrytowe zsypywane są na matrycę, która posiada uformowane wyżłobienia. Rdzenie wypełniają wyżłobienia, miejsca nie wypełnione uzupełnia się przy pomocy pędzla, a nadmiary rdzeni usuwa do specjalnie wyznaczonych pojemników. Przygotowane i zorientowane ferryty wystają z matrycy. Na ich wystającą część nakleja się taśmę klejącą. Matrycę odwraca się o 180° , rdzenie wypadają z wyżłobień i pozostają przyklejone na taśmie. Sam sposób przeszywania wg osi współrzędnych "x y" odbywa się ręcznie. Po przeszyciu ramki taśmę odrywa się.

W Przemysłowym Instytucie Telekomunikacji w Warszawie opracowano dla własnych potrzeb przyrząd usprawniający pracę przy przeszywaniu rdzeni ferrytowych o średnicy zewnętrznej 0,8 mm.

Praca na przyrządzie polega na tym, że rdzenie ferrytowe /1/ wciska się w rowki wspornika /2/ i szyje ręcznie. Przewód /3/ przeszywany jest przez rdzenie: dolny i górny lewozwojnie; przewód /4/ podobnie jak przewód /3/ lecz prawozwojnie, przewód /5/ przeszywany przez rdzenie i otwory środkowe jak na rys. 3. Z każdego wspornika wystają po 3 przewody. Przygotowane wsporniki z rdzeniami składa się w pakiety /6/ i przeszywa po liniach prostych /7/. Czynności szycia wykonywane są ręcznie.

W Instytucie Maszyn Matematycznych w Warszawie opracowano urządzenie do nawleknięcia rdzeni ferrytowych na oś "x". Urządzenie pozwala na nagarnianie rdzeni ferrytowych na przygotowaną igłę, w której zamocowany jest przewód. Rdzenie ferrytowe pozostają na przewodzie, igłę odcepia się.



Rys. 3

Przewód z rdzeniami mocuje się w ramkę technologiczną, odcina na żądaną długość, rdzenie orientuje i przesywa ręcznie osią "y".

Z krótkich opisów technologicznych szycia pamięci wynika, że praca przy jej wykonywaniu wymaga dużej koncentracji wzrokowej, odporności nerwowej i psychicznej, prawidłowego oświetlenia oraz szczególnie dobrego samopoczucia pracownika wykonującego to zadanie.

Pracownik zatrudniony przy szyciu musi posiadać pełną dyspozycję wzrokową oraz wykazywać dużą zręczność w palcach. Do prac tych zatrudnia się wyłącznie kobiety, gdyż mężczyźni z reguły do nich nie nadają się.

Osiągnięcie dużej dokładności obróbki szycia płatów możliwe jest tylko pod warunkiem rozporządzania prawidłowo zorganizowanym stanowiskiem pracy oraz przeszkoloną w tym zakresie kadrą.

Analiza rozwoju technicznego urządzeń wytwórczych wykazuje, że zwiększenie dokładności obróbki szycia płatów występuje dopiero wówczas, gdy pojawią się nowe środki wytwarzania i metody pomiarowe, które winny zapewnić:

- szybkie i sprawne, a przy tym pewne szycie dużych partii rdzeni o założonych wymiarach,
- zwiększenie i utrzymanie na właściwym, wyższym poziomie dokładności wyrobów, z uwagi na rosnący stopień skomplikowania wymiarowo-kształtowego,
- utrzymanie na technicznie optymalnym i równocześnie ekonomicznie uzasadnionym poziomie kosztów.

Nowatorzy z Zakładów "Elwro" zaprojektowali i wykonali szereg urządzeń usprawniających prace przy szyciu pamięci ferrytowej. Celem było rozluźnienie napięcia wzrokowego oraz prawidłowe oświetlenie miejsca szycia. Opracowano m.in. przyrząd optyczny zwany "wziernikiem optycznym" o powiększeniu 1,8 raza. Charakterystyczną jego cechą jest duże pole widzenia. Średnica soczewki wynosi 250 mm. Wokół soczewki, w pierścieniu obudowy zamocowanych jest 70 żarówek.

Wziernik składa się z trzech podzespołów:

1. podświetlacza,
2. statywu,
3. obudowy soczewki.

W dolnej części wziernika usytuowany jest podświetlacz z zainstalowanymi świetlówkami. Płat pamięci umieszcza się pod soczewką i oświetla



Fot. 1. Ogólny widok wziernika optycznego

światłem górnym i dolnym. Światło padające na ramkę pamięci /oświetlenie górne/ regulowane jest płynnie przez pracownika, który dobiera optymalne warunki oświetlenia w zależności od swoich predyspozycji wzrokowych. Światło padające z podświetlacza posiada stałe natężenie i w zależności od potrzeb jest załączone lub wyłączone.

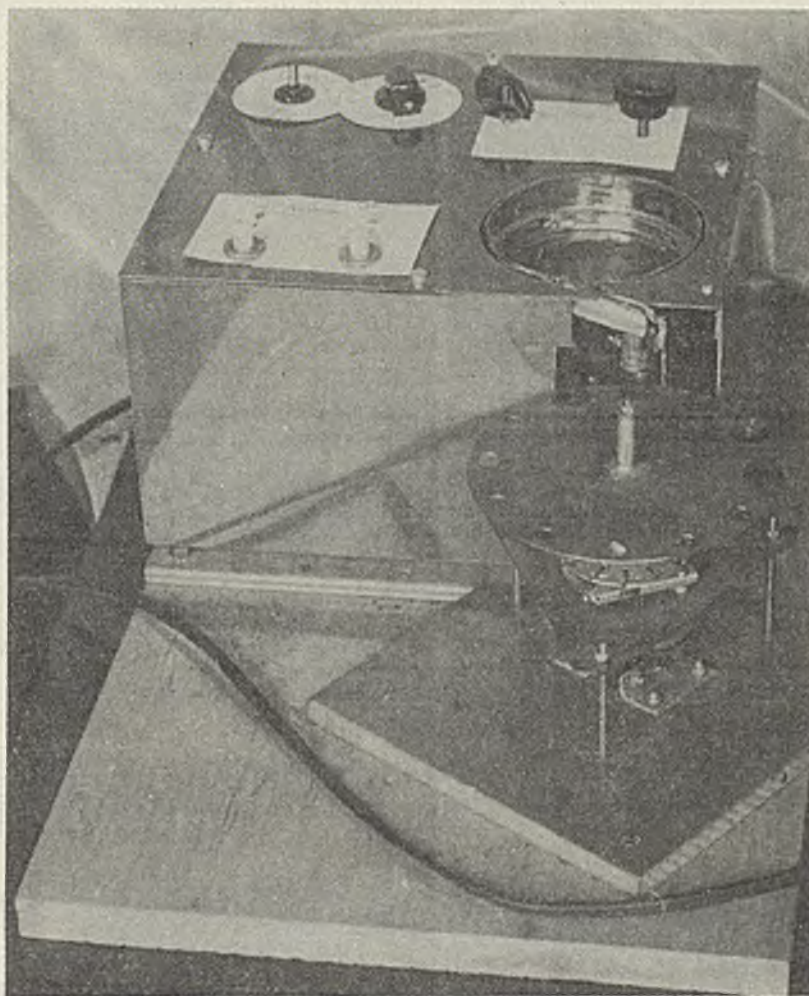
Operacje szycia i orientowania ferrytów wykonuje się ręcznie.

Stanowisko uzbrojone w opisany przyrząd poddano testom sprawdzającym. Otrzymano wyniki poprawne i zachęcające do dalszych prac nad małą mechanizacją.

Urządzenie zasilane jest energią elektryczną z sieci prądu zmiennego 220 V. Całość konstrukcji tworzy zestaw, który może być używany przy wykonywaniu montażu miniaturowych elementów.

Wziernik może znaleźć zastosowanie w przemyśle elektronicznym i precyzyjnym, w operacjach wymagających wyjątkowo dużego skupienia i wyτέżenia wzroku.

Kolejne udoskonalenie w zakresie zmechanizowania prac ręcznych stanowi elektromechaniczne urządzenie do ciągłego nawlekania i odliczania rdzeni ferrytowych różnych wielkości. Urządzenie do nawlekania ferrytów jest oparte na znanym rozwiązaniu konstrukcyjnym /podajnik wibracyjny/. Z podajnika rdzenie kierowane są samoczynnie na specjalnie ukształtowaną ścieżkę. Na zakończeniu ścieżki przytwierdzony jest pojemnik z odpowiednio profilowanym otworem, do którego wpadają rdzenie.



Fot. 2. Elektro-mechaniczne urządzenie do liczenia i nawlekania rdzeni

W czasie przejścia przez otwór, rdzenie ferrytowe są liczone przez urządzenie liczące i następnie pod wpływem sił grawitacji i podajnika układają się w linii pionowej wzdłuż obojętnej osi otworu. Otwór w pojemniku zakończony jest przysłonką profilowaną, w której znajduje się szczelina umożliwiająca przeprowadzenie w pierwszej kolejności igły z nawleczonym uprzednio żądanym przewodem. Średnica przewodu wynosi 0,06 mm.

Przewód podawany jest ze szpuli do igły. Następnie rdzenie ferrytowe przygotowane w pojemniku przewleka się igłą uzbrojoną w przewód. W dalszej kolejności przysłonka zostaje otwarta, a rdzenie samoczynnie wpadają na przygotowany przewód wychodzący z otworu igły.

Przewód z nawleczonymi rdzeniami upina się w ramkę technologiczną, odcinając go na wymaganą długość. Czynności liczenia i nawlekania powtarza się do żądanej ilości. Operacja liczenia i ustawiania rdzeni jest w pełni zmechanizowana. Po założeniu potrzebnej ilości przewodu "x" z nałożonymi ferrytami rdzenie orientuje się i przeszywa przewodem "y" ręcznie.

Opanowanie nowej techniki, zapewniającej wysoką wydajność pracy, jest zadaniem, stojącym przed naszą gospodarką. Postęp technologiczny stwarza dogodne warunki do rozwoju techniki w omawianej dziedzinie. Każde osiągnięcie techniki oznacza zmniejszenie czasu społecznie niezbędnego dla wyprodukowania określonej wartości użytkowej, a w konsekwencji - wzrost wydajności pracy.

L i t e r a t u r a

- [1] Fadiejew N.J.: Technologia proizwodstwa uzłów elektronnych wyczysli-
tielnych maszyn. "Maszinostrojenie", Moskwa, 1967 r.
Dziś i jutro maszyn cyfrowych. PWN Warszawa, 1969 r.

Patenty

- [2.] Patent radziecki nr 141221 J.J. Potiechin. Przyrząd do nawijania prze-
wodu na ferrytowe pierścienie matryc operatywnej pamięci maszyn cyf-
rowych.
Patent radziecki nr 134915 N. Zubow. Sposób przeszywania matryc pa-
mięci z elementami w kształcie pierścieni.
- [3.] Patent radziecki nr 147033 A.S. Szereszewskij, S.N. Osipow, S.K. Ganin
A.N. Slesarew, A.W. Vrusow. Urządzenie do przeszywania ferrytowych
matryc.
Patent niemiecki NRD nr 45394. Zentralinstitut für Kernphysik Dresden.
Urządzenie do automatycznego nawlekania macierzy pamięciowych.
Patent polski nr 53056 mgr inż. Zbigniew Szczęsny. Sposób uzwarzania
płatów pamięci z mikrorrdzeniami ferrytowymi.
Patent polski nr 54278 mgr inż. Jerzy Danda, mgr inż. Zbigniew Szczęs-
ny. Płytko pamięci ferrytowej o małej impedancji falowej przewodu cyf-
rowego.
Patent polski nr 53630 prof. dr Leon Łukaszewicz. Płytko pamięci z
ferrytowymi pierścieniowymi elementami magnetycznymi.

Czasopisma:

- [4.] "Funktechnik" zeszyt 23, grudzień 1967 r.
"Bau-Teile Siemens", kwiecień 1970 r.

mgr Danuta GŁASKA
Przedsiębiorstwo Automatyki
Przemysłowej "PAP"

ELEMENTY PSYCHOLOGII KIEROWNICTWA

Na obecnym szczeblu rozwoju produkcji ludzie, w olbrzymiej większości, pracują zbiorowo. Wypływa to z faktu, że konkretne zadania produkcyjne przerastają najczęściej możliwości wykonawcze jednostki. Wtedy właśnie powstaje grupa pracująca, czyli zespół ludzi współdziałających przy wykonywaniu zadania produkcyjnego, usługowego lub naukowego. W grupie tej jedna z osób wykonuje funkcję nadrzędną w stosunku do innych. Jest ona odpowiedzialna za całość pracy, ale sama wszystkiego wykonać nie może. Powstaje więc konieczność rozdzielenia zadań między podwładnych i kierownika wykonaniem. Aby w takich warunkach praca wykonana była dobrze i w terminie, potrzebna jest maksymalna pomoc pracowników. Trzeba tu zwrócić uwagę na fakt często nie dostrzegany przez kierowników wyższych szczebli: za swoje główne zadanie uważają oni troskę o jakość i ilość produkcji, a nie oddziaływanie na ludzi. A przecież zasadniczy wpływ na wynik produkcji mają bezpośredni wykonawcy, którzy znajdują się na najniższych szczeblach hierarchii. Już na szczeblu mistrza wpływ na produkcję jest pośredni, poprzez odpowiednie oddziaływanie na robotników. Im kierownik stoi wyżej w hierarchii zakładowej, tym to oddziaływanie jest bardziej pośrednie. Tak więc każdy kierownik powinien pamiętać, że jest odpowiedzialny za całość pracy, ale oddziaływać na jej wyniki może tylko poprzez podwładnych pracowników. Wynik pracy zakładu zależy od umiejętności współpracy kierowników z podwładnymi.

Jak być dobrym przełożonym? Jak postępować z ludźmi, aby zdobyć ich uznanie i współpracę? Takie pytania stawiają sobie ludzie, którym powierzono funkcje kierownicze.

Wiadomo, że są ludzie, którzy dobrze sobie radzą na stanowiskach kierowniczych, umieją zdobyć uznanie i poparcie podwładnych, potrafią zmotywować ich do dużych wysiłków. Z drugiej jednak strony są osoby, które nie potrafią postępować z podwładnymi, powodują ciągle nieporozumienia w grupie, mają słabe wyniki pracy. Nasuwa się pytanie, na czym polega "talent kierowniczy". Zestawiono całe listy cech, które powinny posiadać osoby na stanowiskach kierowniczych. Przeprowadzono wiele badań,

zebrano dane od podwładnych i od kierowników wyższych szczebli. Analizowano cechy kierowników, których działy miały wysoką wydajność i tych, którzy mieli słabe wyniki pracy. Jedną z ciekawszych prac przeprowadził psycholog D.E. Roach. Zastosował on listę kontrolną zawierającą 328 pozycji, zebranych z opisów 35 dobrych kierowników i 35 słabych. Opisy wykonane były przez kierowników wyższych szczebli. Lista kontrolna została zastosowana do scharakteryzowania 245 kierowników. W rezultacie udało się ustalić 14 czynników, które wg autora można traktować jako podstawowe cechy dobrych kierowników. Są to m. in. następujące czynniki:

- dostarczanie dobrego przykładu zachowaniami, których oczekują podwładni /punktualność, wykonywanie zadań/,
- znajomość zawodu /autorytet fachowca/,
- kierowanie grupą /zdolność planowania, organizowania i przeprowadzania akcji/,
- lojalność jako członka grupy,
- przyjmowanie odpowiedzialności za decyzje,
- zrównoważenie i konsekwencja w postępowaniu,
- dostępność /gotowość do kontaktów z podwładnymi/.

W wielu innych pracach dotyczących tego zagadnienia do najczęściej wymienianych cech można zaliczyć:

- uczciwość i sprawiedliwość,
- wysokie kwalifikacje zawodowe,
- umiejętność postępowania z ludźmi,
- inteligencja,
- silna wola.

Czy cechy wymienione wyżej, są cechami specyficznymi kierowniczymi?

Jako cechę kierowniczą wymienia się np. uczciwość. Czy znaczy to, że uczciwość obowiązuje tylko kierowników? Czy osoba nie zajmująca stanowiska kierowniczego może być nieuczciwa? Podobnie jest z inteligencją. Czy ktokolwiek powierzyłby swoją sprawę nieinteligentnemu adwokatowi lub pozwolił leczyć się nieinteligentnemu lekarzowi?

Z powyższych rozważań widać, że cechy ludzkie ogólnie pożądane traktuje się jako specyficznymi kierowniczymi.

Sądzę, że jedyną cechą, którą można uznać za typowo kierowniczą /oczywiście, poza wykształceniem/ jest zdolność otrzymywania rezultatów przez podwładnych.

Współczesna psychologia i socjologia dają podstawy, aby sądzić, że poza pierwotnymi popędami wszystkie inne składniki osobowości są uwarunkowane oddziaływaniem środowiska. Nie ma powodu przypuszczać, że istnieje wrodzona zdolność kierowania. Nie znaczy to jednak, że robotnik i dyrektor są jednakowo uzdolnieni. Pewne jednostki wykazują silniejsze skłonności do przewodzenia lub wykonywania poleceń. Wydaje się, że istniejące różnice między kierownikiem a podwładnym zostały najprawdopodobniej nabyte w procesie uczenia się ról. Przeprowadzone badania wskazują na olbrzymią zdolność przystosowawczą jednostki ludzkiej, którą można nauczyć odgrywania różnych ról.

Psychologiczne aspekty kierownictwa należy rozpatrywać od strony funkcjonalnej, tzn. analizować funkcje kierownicze i sposoby ich wykonania. Że jest to stanowisko prawidłowe, wskazuje na to ogromny rozwój różnych form szkolenia i doskonalenia kadr kierowniczych. Szczególnie w krajach wysoko uprzemysłowionych przywiązuje się dużą wagę do szkolenia kierowników. Np. w NRF na szkolenie przeznaczona się przeciętnie 2 do 4% fundu-

szu płac, w niektórych zakładach nawet 5 do 10%. We Francji szkoli się rocznie 25 tys. kierowników średniego i wyższego szczebla, a w USA aż 1,5 mln osób. Również w Polsce z roku na rok wzrasta liczba kierowników, biorących udział w szkoleniach zawodowych. Zwiększają się też kwoty przeznaczone na ten cel. Np. w Przedsiębiorstwie Automatyki Przemysłowej w roku ubiegłym na jednego pracownika zatrudnionego w zakładzie przeznaczone było 10 zł na szkolenie zlecone innym instytucjom. W roku bieżącym kwota ta wynosi 19 zł. Oprócz szkolenia zleconego prowadzi się kursy wewnętrzzakładowe, finansowane z funduszu obrotowego. We wszelkiego rodzaju kursach uczestniczy co roku około 10% kierowników wszystkich szczebli.

Metody doskonalenia kadr kierowniczych są różne, wszystkie jednak dążą do nauczenia wykonywania typowych funkcji kierowniczych.

Jedną z podstawowych funkcji jest p o d e j m o w a n i e d e c y z j i. Decyzje kierownika można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- dotyczące własnego działania kierownika,
- dotyczące działania podwładnych.

Jedna z teorii na temat stosunku człowieka do pracy mówi, że przeciętny człowiek ma wrodzoną niechęć do pracy i stara się jej unikać. W związku z tym należy ludzi ciągle kontrolować i grozić karami. Jest to teoria błędna. W ustroju socjalistycznym istnieje zupełnie odmienny pogląd na stosunek człowieka do pracy. Uważa się, że praca stanowi naturalną potrzebę człowieka. Zamiast grozić karami - trzeba stworzyć odpowiednie warunki, w których pracownik mógłby wykazać się własną inicjatywą.

Przyjęcie jednej z teorii pociąga za sobą szereg konsekwencji, warunkuje np. metodę podejmowania decyzji. Na ogół wyróżnia się trzy metody:

- metodę a u t o r y t a t y w n ą - kierownik sam podejmuje decyzję,
- metodę d e m o k r a t y c z n ą - decyzja opiera się na wynikach dyskusji grupy osób zainteresowanych,
- metodę n i e w t r ą c a n i a s i ę - pracownicy mają dużą swobodę w podejmowaniu decyzji.

Z wielu prac badawczych wynika, że w większości przypadków najlepsza jest metoda demokratyczna. Decyzje podejmowane kolektywnie są przeważnie bardziej trafne i obiektywne. Poza tym metoda demokratyczna wyzwala inicjatywę pracowników, łagodzi poczucie zależności, daje okazję do uzgodnienia wspólnych wysiłków; w sumie - wytwarza i rozwija pozytywną motywację, sprzyjającą wydajnej pracy.

W zakładach przemysłowych organizowane są narady robocze z udziałem robotników. Narady te przyczyniają się do wytworzenia dobrej atmosfery na wydziałach i zintegrowania pracowników z zakładem. Widać to było bardzo wyraźnie przy okazji przeprowadzania w Przedsiębiorstwie Automatyki Przemysłowej ankiety zakładowej pt. "Co sądzisz o swojej pracy?". Większość otrzymanych odpowiedzi pochodziła z wydziałów produkcyjnych, gdzie organizowane są takie narady. Dla porównania: z 80 ankiet rozdanych wśród pracowników administracyjno-biurowych, wróciły tylko dwie ankiety. Poza tym pracownicy wydziałów produkcyjnych w większości przypadków wyrażali zadowolenie z pracy na swoim stanowisku, a także z bezpośredniego przełożonego. Organizując narady trzeba pamiętać, że nie mogą one być tylko formalnością. Jeśli kierownik ma z góry przygotowaną decyzję, to lepiej niech nie stwarza pozorów dyskusji i wspólnego podejmowania decyzji. Takie postępowanie ma skutki wprost przeciwne do przewidywanych. Podwładni szybko zorientują się, że narada była fikcją.

Następną, niezmiernie ważną funkcją kierownika jest w y d a w a n i e p o l e c e ń. Ogólne zasady obowiązujące przy wydawaniu poleceń są następujące:

- zadanie powinno być sformułowane jasno i wyczerpująco, przy czym nie wolno stosować zasady "dwa razy nie powtarzam";
- zadanie powinno być sformułowane tak, aby jego realizacja była możliwa; nie należy dawać poleceń, o których wiadomo, że w istniejących warunkach i tak nie zostaną w pełni zrealizowane;
- ponieważ ludzie znacznie słabiej reagują na odległe terminy, należy większe zadania dzielić na etapy;
- realizacja konkretnego zadania nie może stać w sprzeczności z zadaniami zakrojonymi na szerszą skalę;
- zadania powinny być przydzielane tak, aby można było stwierdzić kto jest odpowiedzialny za wykonanie konkretnego zadania;
- zadanie powinno być tak sformułowane, aby zawierało pewien margines, którego wypełnienie zależy od inicjatywy pracownika;
- każde zadanie powinno być sformułowane w zakresie minimalnym i maksymalnym, aby każdemu z pracowników dać okazję do satysfakcji, że dobrze wykonał pracę /również pracownik słaby - chociaż w minimalnym zakresie/.

Bardzo ważnym czynnikiem, wiążącym się z wydawaniem poleceń, jest kontrola wykonania powierzonych zadań. W zasadzie kontrola powinna być stosowana w sposób dyskretny i przystosowany do funkcji i osobowości pracownika. Nie można pracownika wysoko kwalifikowanego, bardzo ambitnego traktować tak samo jak pracownika o małych ambicjach zawodowych, wykonującego bardzo proste, zrutynizowane prace. Trzeba jednak pamiętać, że tak brak kontroli, jak i nieodpowiednia, prymitywna, natrętna kontrola prowadzą do ujemnych skutków, wywołując często niechęć do pracy.

Prawidłowa ocena pracowników jest sprawą jeszcze trudniejszą. W praktyce obserwuje się wyraźne niedociągnięcia i zaniedbania w tej dziedzinie. Powszechny jest brak kryteriów do oceny wyników pracy. W niektórych zakładach czynione są już próby w tym kierunku, np. Warszawski Zakład Mechaniczny nr 2 opracował arkusz oceny stażysty-absolwenta Zasadniczej Szkoły Zawodowej. W innych zakładach wprowadza się stopniowo arkusze ocen dla różnych stanowisk. Opracowanie arkusza ocen jest bardzo pracochłonne i wymaga odpowiedniego przygotowania. Tam, gdzie nie ma jeszcze arkusza ocen, można stosować inne, prostsze metody.

Należy pamiętać o mechanizmach zakłócających prawidłowość ocen. Do najczęściej występujących należą:

- "efekt halo" polegający na tym, że na podstawie jednej cechy oceniamy wszystkie inne; a przecież pracownik np. punktualny nie musi być wcale wydajny;
- skłonność do przedwczesnych uogólnień - np. ktoś raz zachował się nieodpowiednio, a mówimy, że X zawsze jest niezręczny;
- powierzchowność informacji - jeśli ktoś ma nawyk chodzenia przy intensywnym myśleniu, to widząc, że chodzi, nie możemy powiedzieć, że nic nie robi.

Mając na uwadze wyżej omówione mechanizmy, przy braku arkuszy ocen możemy stosować różne odmiany metody rangowania.

1. Metoda ustalania kolejności. Kierownik szereguje pracowników od najgorszego do najlepszego. Jest to metoda bardzo prosta, ale nie pozwala na ustalenie różnic ilościowych między ocenianymi oraz na porównanie osób uszeregowanych w jednej grupie z osobami uszeregowanymi w innej.
2. W dużych grupach stosowana bywa odmiana powyższej metody. Całość dzieli się na trzy kategorie: dobrych, przeciętnych, słabych; szereguje się pracowników w obrębie tych grup, a następnie składa się w jeden szereg.

3. Inny sposób rangowania w dużych grupach polega na wybieraniu z całej grupy najlepszego i najgorszego. Następnie z pozostałych osób wybiera się kolejną parę i tak aż do ostatniej osoby.
4. W małych grupach można stosować metodę porównywania par. Na oddzielnych kartkach wypisuje się po dwa nazwiska we wszystkich możliwych zestawieniach /każdy z każdym/ i krzyżykiem zaznacza się lepszego. Następnie sumuje się krzyżyki i szereguje członków grupy według ich ilości.
5. Obok wyżej wymienionych metod można stosować specjalne formularze. W pierwszej kolumnie znajdują się nazwiska ocenianych, w drugiej - linie określonej długości, reprezentujące skalę ocen. Im lepszy pracownik, tym dalej na prawo stawiamy znaczek /patrz tabela niżej/.

Lp.	Nazwisko i imię	Skala ocen				
		b.słaby	słaby	przeciętny	dobry	b.dobry
1	X	-----	-----	-----*	-----	-----
2	Y	-----	-----*	-----	-----	-----
3	Z	-----	-----	-----	-----*	-----

Metody rangowania dotyczą tylko oceniania ogólnej sprawności zawodowej. Przy ich stosowaniu najtrudniej jest ustrzec się subiektywizmu ocen. Znacznie lepsze są arkusze ocen, w których ostateczna ocena pracownika jest wartością przeciętną poszczególnych cech. Metoda taka jest bardzo trudna, wymaga bardzo dobrej znajomości pracy oraz, co jest znacznie trudniejsze, trafnego wyodrębniania cech naprawdę istotnych. Tak więc prawidłowo wykonana może być tylko przy udziale doświadczonego psychologa.

Kolejną funkcją kierownika jest n a g r a d z a n i e i k a r a n i e. Jest to funkcja ważna, chociaż niejednokrotnie bardzo kłopotliwa. Nagrody i kary silnie oddziałują na motywację i z tego względu są ważnym elementem wychowawczym. Warto wiedzieć, że nagrody są zwykle skuteczniejsze niż kary, i że najmocniej są odczuwane nagrody czy pochwały publiczne. Potwierdziły to badania przeprowadzone przez psychologów i socjologów. Zastosowanie pochwały przy świadkach aż w ponad 80% przyniosło poprawę wyników. Nagana przy świadkach dała poprawę w ok. 30%, a pogorszenie w 40% /pochwała spowodowała pogorszenie tylko w 0,5% przypadków/.

Kara wywołuje często przykre reakcje uczuciowe wobec osób, które ją nakładają, co stwarza negatywną postawę w stosunku do samej pracy. Człowiek karany /oczywiście, mowa tu o zbyt częstych karach/ traci zapał do wykonywania czegokolwiek, poza zakresem formalnie określonych zadań. Pochwała natomiast, czasem udzielona nawet "na kredyt", zobowiązuje i mobilizuje pracownika. Pochwała nie może być ogólnikowa, powinna być udzielana za wykonanie konkretnych zadań. To samo dotyczy i nagan, które dodatkowo powinny zawierać wyliczenie niektórych pozytywnych osiągnięć pracownika. Nagrody i pochwały powinny być udzielane bezpośrednio po wykonaniu zadania lub w niewielkim odstępie czasu. Odłożone na dłuższy czas nie spełniają swojej roli. Szkoda, że zasada ta jest stosowana jedynie w odniesieniu do kar, natomiast z nagrodami czeka się zwykle do jakichś innych okazji, np. Dnia Kobiet, Święta Odrodzenia.

W zasadzie każde istotne dla pracy zachowanie podwładnego powinno być oceniane i nagradzane lub karane. Dotyczy to szczególnie zachowań pozytywnych, chociażby ocena i nagroda miały ograniczyć się do życziwego.

uśmiechu lub gestu. Drobne błędy popełniane bez złej woli i rażącego miedbalstwa powinny być traktowane jako rzecz w pewnej mierze naturalna.

Z poruszonymi wyżej sprawami wiąże się problem o r g a n i z a c j i p r a c y kierowników. Z przeprowadzonych badań wynika, że kierownicy wyższych szczebli a szczególnie dyrektorzy, pracują znacznie dłużej niż wynosi ustawowy dzień pracy. Poza tym ich dzień podzielony jest na małe, kilkuminutowe odcinki. Na podstawie obserwacji prowadzonych przez Centralny Ośrodek Doskonalenia Kadr Kierowniczych stwierdzono, że przeciętny czas trwania jednej czynności kierownika wynosi 7 - 10 minut/wliczając kilkogodzinne konferencje/. Czym to jest spowodowane? Z badań wynika, że kierownicy wykonują wiele prac nie należących do nich. Należałoby się zastanowić, czy mało skomplikowanych prac nie mogliby załatwić kierownicy działów.



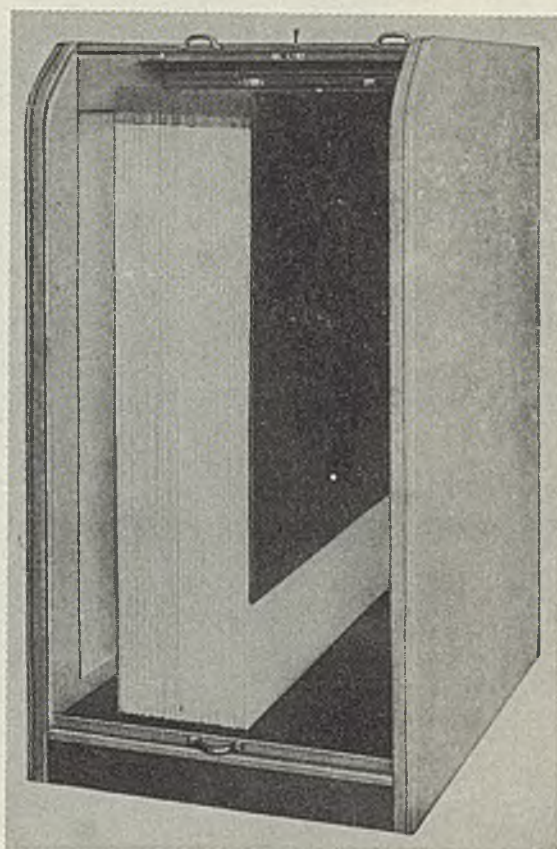
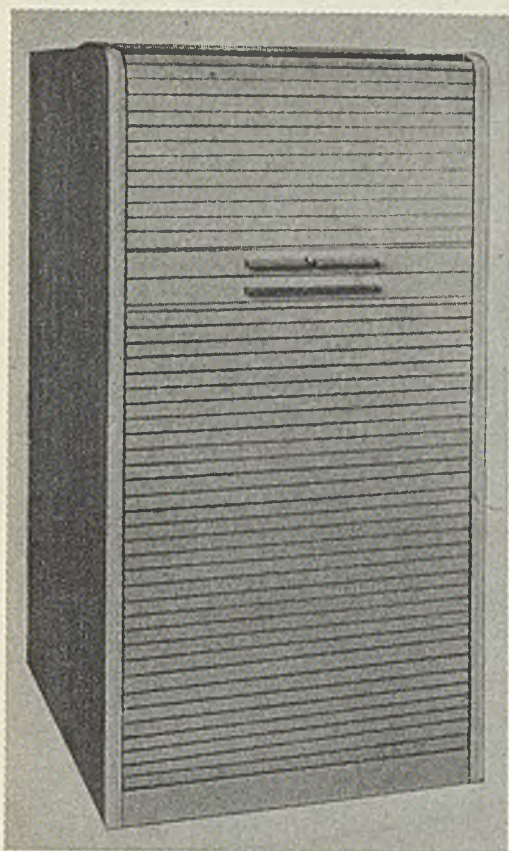
Hieronim KYCIA
Zjednoczone Zakłady
Elektronicznej Aparatury Pomiarowej "Elpo"

URZĄDZENIA DO PRZECHOWYWANIA DOKUMENTACJI KONSTRUKCYJNO - TECHNOLOGICZNEJ

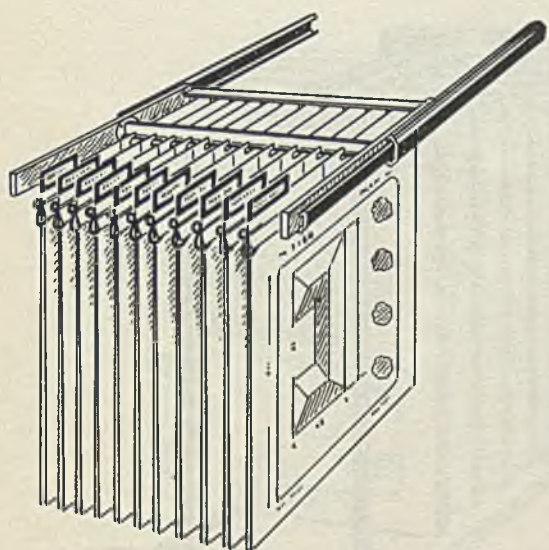
Celem artykułu jest zaprezentowanie urządzeń, które powinny znaleźć zastosowanie w działach konstrukcyjnych i technologicznych oraz archiwach tych działów /jeżeli prowadzą archiwa dokumentacji konstrukcyjnej lub technologicznej/ do przechowywania dokumentacji konstrukcyjnej i technologicznej, a zwłaszcza rysunków.

Prawidłowy rytm pracy oraz jej jakość może zapewnić właściwa organizacja pracy i niezbędne urządzenia, które służą do przechowywania wykonanej pracy wg umownie przyjętego systemu lub kolejności. Brak niezbędnych urządzeń do przechowywania rysunków ujemnie wpływa na ich trwałość i utrzymanie porządku w dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej. Nieodpowiedni dobór urządzeń lub ich brak w działach konstrukcyjno-technologicznych ujemnie wpływa na wykorzystanie czasu nominalnego pracowników inżyniersko-technicznych, gdyż zmusza ich do wyszukiwania potrzebnych materiałów, powodując dodatkową stratę czasu.

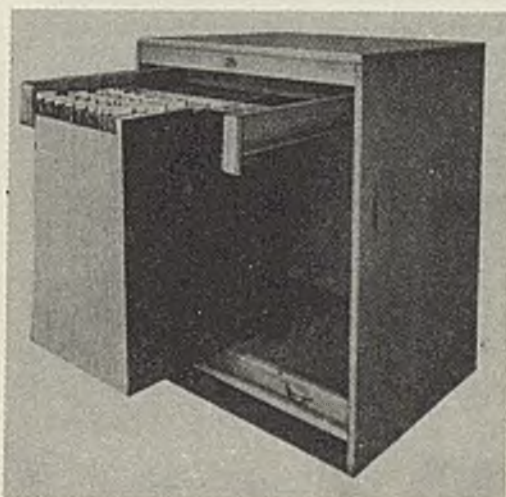
Dodatkowym efektem prawidłowej organizacji pracy, wynikającym z zainstalowania nowych, bardzo prostych urządzeń w działach konstrukcyjnych i technologicznych jest wzrost postępu technicznego, przyspieszenie nowych uruchomień itp.



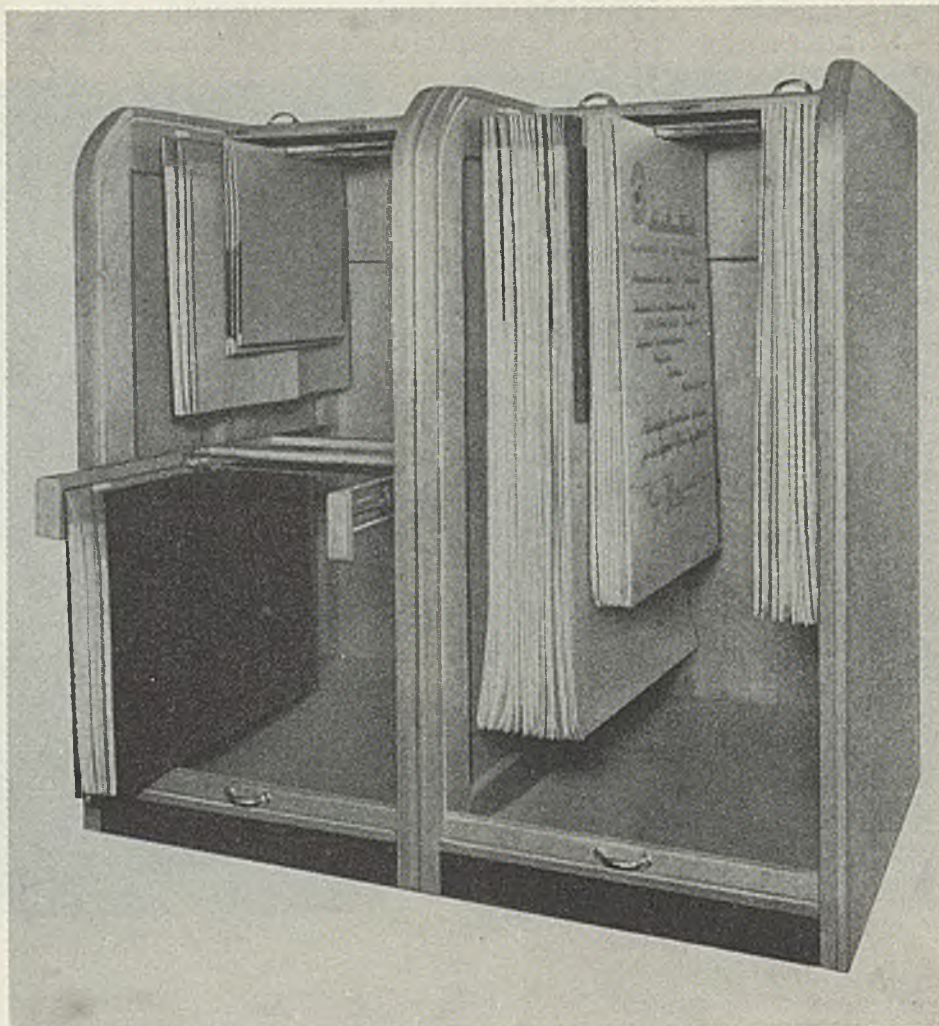
Rys. 1. Szafa zamknięta i otwarta



Rys. 2. Urządzenie zaczepu do szafy na rysunki



Rys. 3. Pojedyncza szafka na rysunki



u góry:

Rys. 4.

Format rysunków A-0 lub A-1

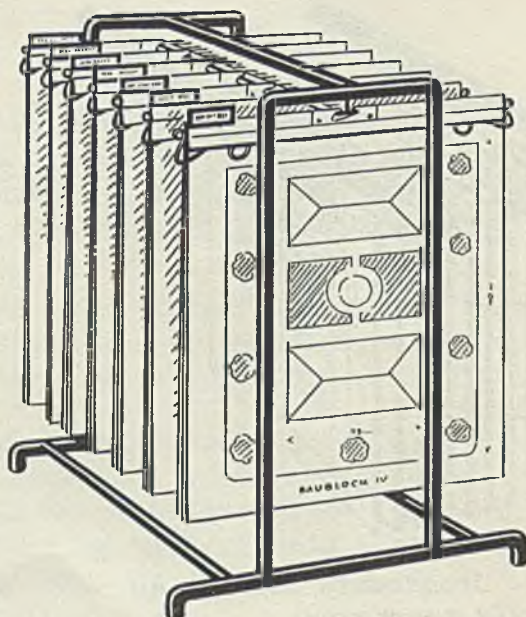
Zastosowanie wieszaków plastikowych lub podklejanych na stałe wieszaków do rysunków.

Wymiary:

wysokość - 174 cm

szerokość - 80 cm

głębokość - 107 cm



z prawej:

Rys. 5. Stojak na rysunki

W artykule przedstawiono tylko szafy, które mają duży wpływ na jakość pracy i jej organizację. Zastosowanie tych szaf lub innych opracowanych indywidualnie przez przedsiębiorstwo wpłynie dodatnio na trwałość rysunków wykonywanych na kalkach technicznych, prowadzenie prawidłowej ewidencji, a tym samym podniesie estetykę pomieszczenia i wydajność pracy. Umiejętny dobór szaf dostosowanych do ilości przechowywanych rysunków pozwoli na prawidłowe ich wykorzystanie.

Rysunki nie zostały zaopatrzone w szczegółowe opisy, ponieważ artykuł ma na celu wizualne zaprezentowanie ich czytelnikowi. W wielu przypadkach wystarczy dokonanie niewielkich przeróbek w szafach tradycyjnych, polegających na odpowiednim wmontowaniu wieszaka, szyn prowadzących, wykonanych z teownika i ram.

Artykuł nie podaje typowych rozwiązań, które można wykonać sposobem gospodarczym.

Artykuł opracowano na podstawie własnych obserwacji autora w zakresie przechowywania dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej oraz materiałów uzyskanych na Targach Poznańskich w 1969 r.



WSPÓŁPRACA I HANDEL ZAGRANICZNY

O HANDLU LICENCJAMI W PRAKTYCE MIĘDZYNARODOWEJ

Wielkie firmy kapitalistyczne przywiązują dużą wagę do badania i poznawania problemów związanych z handlem licencjami na wykorzystanie patentów, know-how, odstąpieniem praw do używania znaków fabrycznych. Najczęściej podawanymi argumentami, przemawiającymi za handlem^{*/} licencyjnym, są:

- sprzedaż licencji pozwala utwierdzić się na danym rynku przy zaangażowaniu znacznie mniejszych środków niż przy bezpośrednich inwestycjach,
- podatki pobierane przez państwo od wpływających opłat licencyjnych są zwykle niższe niż podatki przy bezpośrednich inwestycjach za granicą,
- firma specjalizująca się w handlu licencjami może ustanowić własny znak fabryczny i zapewnić ochronę własności przemysłowej /patentów, znaków fabrycznych, wzorów przemysłowych/ za granicą przez odstąpienie praw swojemu partnerowi - licencjodawcy,
- poprzez sprzedaż licencji firma ma możliwość dokonania rozpoznania rynku bez angażowania własnych środków,
- sprzedaż licencji pozwala na dwustronną wymianę doświadczeń technologicznych pomiędzy licencjodawcą i licencjodawcą: firma sprzedaje partnerowi zagranicznemu know-how, a ten ostatni zobowiązuje się wprowadzać dalsze udoskonalenia i odstępować prawa do wykorzystywania tych udoskonalień licencjodawcy,
- sprzedaż licencji pomaga unikać naruszenia ograniczeń państwa /własnego i zagranicznych/ w zakresie inwestycji zagranicznych i jednocześnie utrzymywać swoje pozycje na rynkach zagranicznych.

Do argumentów "przeciw" zalicza się:

- konieczność rozpoznania i oceny potencjalnego licencjodawcy,
- znaczne straty na prowadzenie negocjacji, na wyjaśnienie prawnych, technicznych i innych problemów pojawiających się przy przygotowaniu kontraktu licencyjnego,
- konieczność wprowadzania zmian i dopracowania przekazywanej dokumentacji technicznej, mającej na celu jej dostosowanie do warunków licencjodawcy,

^{*/} Ostatnio ukazało się w prasie zagranicznej kilka prac na temat praktyki firm amerykańskich w tej dziedzinie. Poniższe opracowanie stanowi wyciąg z tych prac.

- przekazywanie dokumentacji technicznej,
- udzielenie pomocy technicznej przy wdrażaniu wyrobu do produkcji,
- konieczność okresowego doszkalania specjalistów kontrahenta,
- prowadzenie kontroli wykorzystania licencji,
- korespondencja z licencjobiorcą na tematy prawne, techniczne, handlowe i inne,
- wydatki na reklamę, na ochronę praw patentowych za granicą,
- wydatki na prace naukowo-badawcze, mające na celu doskonalenie sprzedanego wyrobu.

Według danych prasy amerykańskiej firmy specjalizujące się w handlu "myślą techniczną" starają się wykorzystywać sprzedaż licencji jako środek do rozszerzania swych potencjalnych możliwości w opanowaniu rynków światowych.

Oczywiście, mimo tych wad, głównym bodźcem dokonywania transakcji licencyjnych jest ich dochodowość. Niektóre firmy amerykańskie uważają, że sprzedaż licencji jest opłacalna, o ile opłaty licencyjne są wyższe niż 25 tys. dolarów; inne wolą sprzedaż licencji niż bezpośredni eksport towarów w tym przypadku, jeśli opłaty licencyjne wynoszą nie mniej niż 8% od wartości sprzedaży produkcji uruchomionej na podstawie tej licencji.

W praktyce amerykańskiej licencje sprzedaje się zwykle dopiero po tym, jak dany wyrób zdobędzie uznanie tak na rynku wewnętrznym, jak i za granicą. Według opinii "Licensing Executive Assotiation", okres czasu potrzebny na zbadanie atrakcyjności danego wyrobu wynosi co najmniej 2 lata, w ciągu których wyrób się dopracowuje i udoskonala. Wiele zawieranych przez amerykańskie firmy kontraktów licencyjnych zawiera klauzule zobowiązujące licencjobiorcę do przekazywania licencjodawcy wszystkich ulepszeń i nowych opracowań, związanych z przedmiotem licencji. Zresztą podobne warunki są włączone do umów licencyjnych zawieranych przez firmy innych krajów.

Często firmy amerykańskie pozostawiają licencjobiorcy prawo eksportu wyrobów licencyjnych do Stanów Zjednoczonych. Spotyka się to jednak często z krytyką, ponieważ istnieje obawa, że może to mieć niekorzystny wpływ na bilans płatniczy, szczególnie w tych przypadkach, gdy licencjobiorcą jest firma kraju o dużej wydajności pracy i niskich kosztach produkcji.

W USA powstały specjalne firmy "licencyjne", do zadań których wchodzi niesienie pomocy licencjodawcy przy badaniu potencjalnych licencjobiorców, prowadzenie negocjacji, przygotowanie kontraktów, prowadzenie nadzoru nad realizacją zobowiązań licencyjnych. Koszt takich usług wynosi średnio 25% kosztów licencji. Jeśli firma "licencyjna" występuje w imieniu licencjodawcy i wykonuje wszystkie czynności związane z zawarciem umowy licencyjnej i związane z wypełnieniem zobowiązań licencyjnych /włączając w to nawet ściąganie opłat/ to tego rodzaju usługi kosztują do 50% wartości transakcji licencyjnej.

Jedną z takich firm jest kompania "Resources and Facilities Corp." powstała w r. 1953. Firma ta ma bogate doświadczenie w praktyce licencyjnej. Udziela swoim kontrahentom szeregu rad i zaleceń, a zwłaszcza nakłania licencjodawcę do wprowadzenia ścisłej kontroli nad działalnością licencjobiorcy w zakresie uzyskiwania patentów na zmiany i ulepszenia wprowadzane do produkcji licencyjnej. "Resources and Facilities Corp." doradza swoim klientom zastrzegać sobie prawo do cofnięcia prawa posługiwania się znakiem towarowym licencjodawcy w tych przypadkach, kiedy jakość wyrobów licencyjnych nie jest dostatecznie wysoka, co może podważyć autorytet licencjodawcy na rynku. Kompania "licencyjna" zaleca, aby przed zawarciem kontraktu licencyjnego, licencjodawca zapoznał licencjobiorcę z działalnością swojej firmy, w celu stworzenia atmosfery zaufania do wybranego partnera.

Amerykańskim licencjodawcom nie zaleca się przyjmowania na siebie zobowiązań do rozwiązywania jakichkolwiek problemów zarządzania i kierowania produkcją. Właściciel licencji /jak uważa "licencyjna" firma/ może udzielić pomocy, ale w żadnym przypadku nie powinien dyktować rozwiązań, nawet gdyby licencjobiorca żądał tego. Jednak nie wszystkie firmy amerykańskie, według opinii pisma "Business Abroad" poświęcają dostateczną uwagę problemom handlu licencjami. Tylko niektóre przeprowadzają dokładne rozpoznanie ewentualnego partnera. Bardzo rzadko właściciele patentów żądają rewizji kontraktu przy stwierdzonej zmianie okoliczności towarzyszących. Często firmy sprzedają licencje dowolnemu partnerowi, byleby tylko wyraził chęć zakupu. Często amerykański licencjodawca zadowala się dowolną zapłatą, byleby tylko wystarczyła na pokrycie opłat patentowych w danym kraju. Niektóre firmy wyrażają obawy, że jeśli odmówią sprzedaży licencji na swój wynalazek jakiejś firmie, to ta ostatnia i tak znajdzie sposób wykorzystania tego wynalazku bez wiedzy właściciela patentu.

Pismo "Business Abroad" zaleca przy zawieraniu porozumień, brać pod uwagę z jednej strony wydatki, jakie ponosi licencjodawca, a z drugiej - korzyści, jakie mu zapewni porozumienie: otrzymanie zaliczki w gotówce, otrzymywanie corocznych opłat; możliwość sprzedaży licencjobiorcy urządzeń, oprzyrządowanie materiałów, otrzymywanie dywidend /jeśli umowa przewiduje powołanie specjalnego mieszanego przedsiębiorstwa do produkcji danego wyrobu/ otrzymywanie od partnera wynagrodzenia za pomoc techniczną lub pomoc w zarządzaniu produkcją; możliwość zwiększenia eksportu innych swoich wyrobów przy wykorzystaniu licencjobiorcy jako pośrednika; możliwość otrzymania od partnera praw patentowych, "know-how" i prawa korzystania z jego znaków fabrycznych; niższe koszty dostawy do własnych filii wyrobów licencjobiorcy.

Oprac. inż. Piotr Głowacki



Minikomputery

Wbrew rosnącemu zastosowaniu dużych systemów wieloprogramowych i time-sharing zainteresowanie minikomputerami szybko rośnie. Minikomputery, posiadając dużą moc są stosunkowo małymi urządzeniami /cena poniżej 15 tys. dolarów/ umożliwiającymi rozwiązywanie wielu problemów niewielkim nakładem kosztów. O dynamice rozwoju minikomputerów świadczy fakt, że tylko w USA 16-bitowe komputery produkuje około 40 różnych firm.

Angielski koncern GEC - Elliot zwiększył trzykrotnie w ostatnim roku swoje dostawy do krajów socjalistycznych. Dostarczano urządzenia automatyki przemysłowej, cyfrowe maszyny do sterowania procesami, aparaturę pomiarową i przyrządy naukowe o łącznej wartości około 20 mln dolarów.

I.C.R nr 3/1970

NCR /National Registrier Kassen GmbH/ rozszerza powierzchnie produkcyjne w trzech zachodnioniemieckich fabrykach: Augsburg, Berlin i Giessen. Największa inwestycja dotyczy zakładów w Giessen, gdzie za 6,6 mln DM powstaje fabryka do mikroopakowań.

"Funktechnik", 11/1970

General Electric drugim w świecie użytkownikiem maszyn cyfrowych.

Firma General Electric zwiększyła w roku ubiegłym moc zainstalowanych w swoich zakładach maszyn cyfrowych o 14% i wysunęła się na drugie miejsce /po General Motors/ w świecie jeśli chodzi o użytkowanie maszyn cyfrowych. Obecnie koncern ten posiada pracujących dla własnych celów 400 systemów maszyn cyfrowych w 170 różnych miejscach na 5 kontynentach. Wartość urządzeń jest oceniana na 262 mln dolarów.

Oprócz tego w firmie zainstalowano 1000 Time-Sharing-Terminals we wszystkich działach koncernu, a przede wszystkim w działach rozwojowych. Około 4000 pracowników /jeden procent pracowników koncernu/ jest zatrudnionych przy dozorcze, obsłudze, programowaniu i projektowaniu specjalnych konfiguracji.

I.E.R nr 3/1970

BASF uruchamia produkcję napędów do pamięci dyskowych

Firma Badische Anilin und Soda Fabrik /NRF/ zakupiła od amerykańskiej firmy Century Data Systems Inc. /CDS/ Anaheim, California /USA/ licencję na produkcję napędów do pamięci dyskowych. Napędy będą produkowane w fabryce w Willstätt.

Oprac. inż. Piotr Głowacki



TECHNIKA

inż. Józef R a t a j s k i: NOWE WYROBY ZWPP "ERA"
UKD: 621.317.7/438/

Podano główne dane techniczne najnowszych mierników uniwersalnych wielozakresowych, produkowanych obecnie i przewidzianych do produkcji w Zakładach Wytwórczych Przyrządów Pomiarowych "Era".

J.R.

mgr inż. Zbigniew J a w o r s k i: ROWNOWAŻNIA ELEKTROPNEUMATYCZNA W SYSTEMIE "PNEFAL"

UKD:

Przedstawiono wybrane zagadnienia związane z wprowadzeniem równoważni elektropneumatycznej do systemu PNEFAL. Na przykładzie przetwornika elektropneumatycznego przeanalizowano wpływ parametrów konstrukcyjnych równoważni na dokładność i stabilność układu. Zestawiono wartości rzeczywiste parametrów układu przetwornika z wartościami obliczeniowymi dla wszystkich wykonanych równoważni elektropneumatycznej. Podano wyniki badań przetwornika i regulatora elektropneumatycznego systemu PNEFAL.

Z.J.

mgr Stefan S ę k o w s k i: POLSKIE PRZYRZĄDY DO NIENISZCZĄCYCH POMIARÓW GRUBOŚCI POWŁÓK

UKD:

Omówiono najważniejsze właściwości metrologiczne trzech produkowanych w Polsce grup przyrządów do nieniszczących pomiarów grubości powłok dekoracyjnych i ochronnych: warstwomierzy elektromagnetycznych Ultramet A-8S i A-50, warstwomierzy termoelektrycznych TWN-1 oraz warstwomierzy radioizotopowych GIL-21.

S.S.S.

Euzebiusz M a d o w i c z: MECHANIZACJA MONTAŻU PŁATÓW PAMIĘCI FERRYTOWEJ
UKD: 681.327.023.002.72

Przedstawiono zagadnienia związane z mechanizacją montażu płyt pamięci na rdzeniach ferrytowych, pierścieniowych. Dokonano przeglądu zagranicznych i krajowych patentów w tym zakresie.

E.M.

EKONOMIKA, ORGANIZACJA

mgr Danuta G ł a s k a: ELEMENTY PSYCHOLOGII KIEROWNICTWA
UKD: 65.013

Artykuł adresowany przede wszystkim do kierowników średniego i wyższego szczebla. Celem jego jest zwrócenie uwagi na wybrane zagadnienia kierowania pracownikami w zakładzie przemysłowym. Skrótowo omówiono cechy i funkcje kierownicze oraz zasygnalizowano propozycje poprawy organizacji pracy kierowników.

D.G.

Hieronim K y o i a: URZĄDZENIA DO PRZECHOWYWANIA DOKUMENTACJI KONSTRUKCYJNO-TECHNOLOGICZNEJ

UKD: 651.2:651.56

Zaprezentowano urządzenia, które powinny znaleźć zastosowanie w działach technologiczno-konstrukcyjnych. Pozwoliłoby to znacznie usprawnić organizację pracy tych komórek.

H.K.

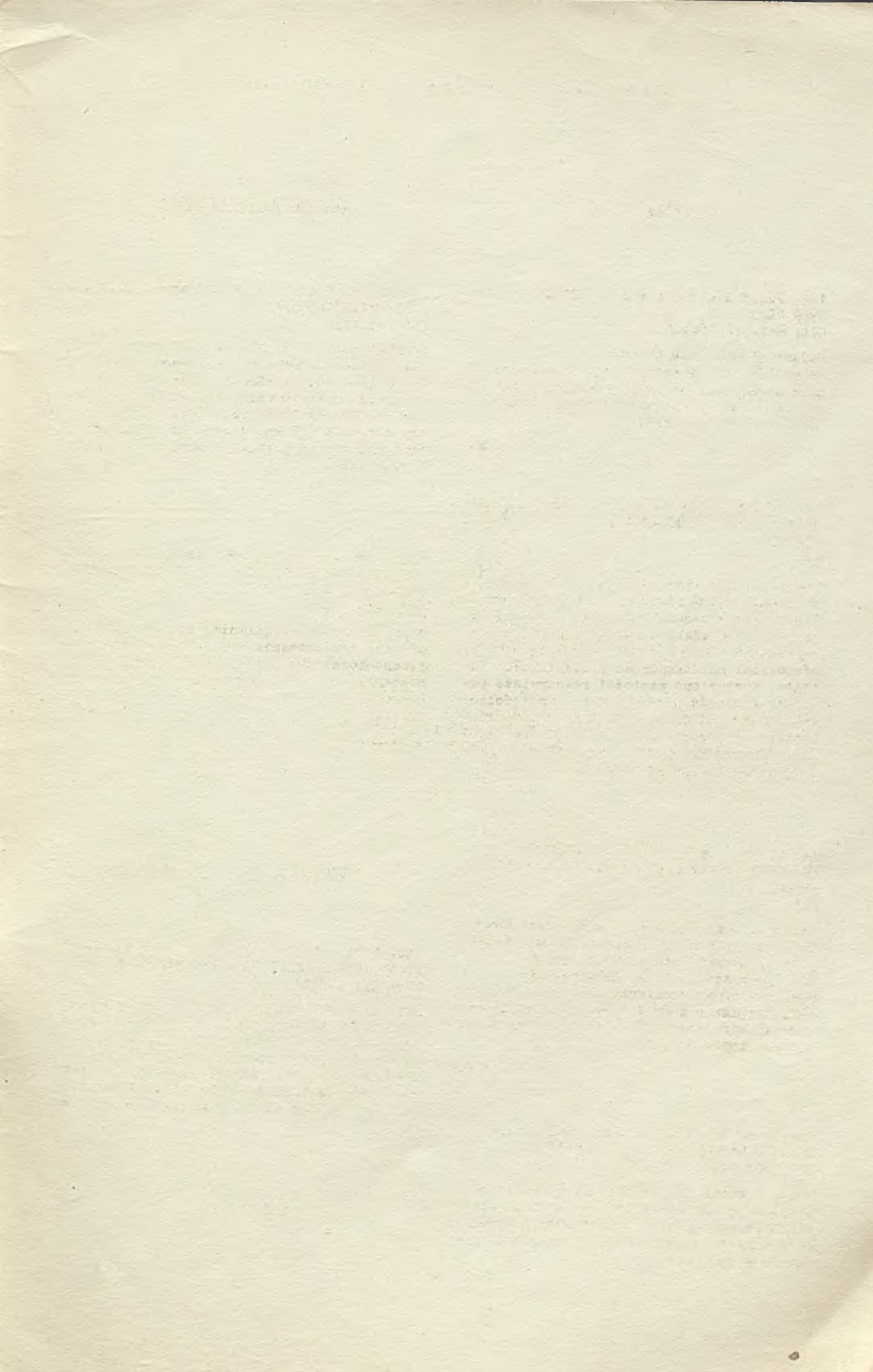
WSPÓŁPRACA I HANDEL ZAGRANICZNY

inż. Piotr G ł o w a c k i: O HANDLU LICENCJAMI W PRAKTYCE MIĘDZYKRAJOWEJ
UKD: 337.95/73/

Artykuł zawiera informacje o przyczynach sprzedaży licencji przez wielkie firmy i osiąganych stąd korzyściach. Przedstawiono metody działania specjalizowanych firm, pośredniczących w sprzedaży licencji. Artykuł jest przyczynkiem do niezwykle ubogiej literatury na ten temat, ukazującej się w kraju.

P.G.





Cena 43.- zł

Pren.roczna 516.- zł

