

P.2900/68

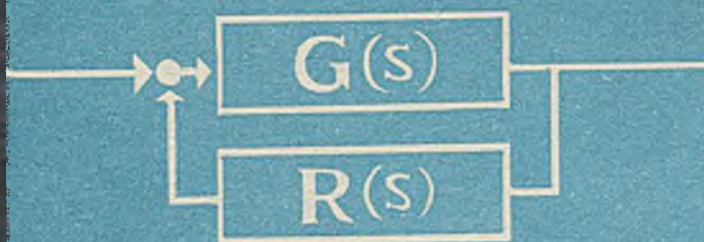


MERA

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

APARATURA POMIAROWA

MASZYNY MATEMATYCZNE



BIULETYN

Rok VIII
8 (90)
1969

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny: mgr R. Sprawski

Sekretarz Redakcji: mgr inż. Z. Kosztowski

Redaktorzy działowi: prof. dr inż. W. Jarominek
inż. P. Głowacki
mgr B. Drożak

Członkowie: mgr inż. J. Matejak
mgr inż. A. Mańkowski
J. Jarkiewicz
inż. Z. Skarżycki
mgr Cz. Borski
mgr Z. Bieguszevska-Kochan

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. 2900/69

BIULETYN MERA

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA – APARATURA POMIAROWA
MASZYNY MATEMATYCZNE

MERA
METR

WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU AUTOMATYKI I POMIARÓW
przy Przedsiębiorstwie Automatyki Przemysłowej "PAP" w Falenicy

S P I S T R E Ś C I

	str.
Z. T w a r d o ń: Co rozwijać, z czego rezygnować	3
TECHNIKA	
XV-LECIE ZZEAP "ELPO"	
R. K a c z y ń s k i, M. K a r k o s z k a: Seminarium nauko- wo-techniczne	6
K. B a d ź m i r o w s k i, B. J a c k i e w i c z: Rozwój pro- dukcji woltomierzy cyfrowych w "ELPO"	10
R. K a c z y ń s k i: Nowoczesna elektroniczna aparatura pomia- rowa produkcji "ELPO"	23
EKONOMIKA • ORGANIZACJA	
R. J a c k o w i c z: Komórki organizacyjne w przedsiębior- stwach Zjednoczenia "Mera"	37
R. K o w a l s k i, L. S w i ę t c z a k, T. T u k a: Ewidencja półfabrykatów i wyrobów gotowych. Zbiory da- nych	40
H. W a r d a: Wpływ niektórych zagadnień ochrony własności przemysłowej na rozwój techniki i handlu za- granicznego	48

Od Redakcji

Uchwały V Zjazdu Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej wytyczają podstawowe kierunki i formy rozwoju gospodarki narodowej. Jednym z tych kierunków jest zagadnienie selektywnego rozwoju branż. Zamieszczając artykuł inż. Zbigniewa Twardonia, Dyrektora technicznego Zjednoczenia "Mera", na ten temat /fragmenty publikowane były w "Życiu Warszawy" z dnia 30. IV. br./, Redakcja ma nadzieję, że w przededniu opracowania planu 5-letniego na lata 1971-1975, podstawowy problem "co rozwijać, z czego zrezygnować" będzie żywo dyskutowany w zakładach produkcyjnych. Redakcja zwraca się z prośbą o nadsyłanie wypowiedzi dotyczących poruszonego problemu.

inż. Zbigniew Twardoń
Dyrektor Techniczny
Zjednoczenia "Mera"

CO ROZWIJAC, Z CZEGO REZYGNOWAC?

Zjednoczenie Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "Mera" prowadzi działalność techniczno-produkcyjną w 3 branżach: aparatury pomiarowej, automatyki oraz maszyn matematycznych i urządzeń peryferyjnych.

Produkcja zakładów Zjednoczenia charakteryzuje się różnorodnym i licznym asortymentem o dużym udziale wysoko kwalifikowanej pracy inżynierów i robotników. Duży przyrost produkcji /średnio 2,5 raza w ciągu 5 lat/ wymaga znacznego zaangażowania kadry inżynieryjno-technicznej za plecami. Ogólnie znany niedobór kwalifikowanej kadry zaplecza zmusza nasz przemysł do wyboru optymalnej drogi rozwoju, która w uproszczeniu sprowadza się do:

- intensywnego rozwoju wybranych grup asortymentowych z uwzględnieniem zakupu licencji,
- rozszerzenia współpracy z krajami RWPG i na tej podstawie ograniczenia wielkości asortymentu poprzez nierozwijanie produkcji tych wyrobów, które mogłyby być wzajemnie wymienione na podstawie wieloletnich umów na warunkach korzystnych dla obu stron.

W marcu br. opracowany i przedyskutowany został na naradzie Dyrektorów Technicznych zakładów zgrupowanych w Zjednoczeniu, program selektywnego rozwoju dla całego Zjednoczenia. Przy wyborze wyrobów przewidzianych do selektywnego rozwoju lub zakwalifikowanych do tzw. grupy nierozwojowej kierowano się następującymi kryteriami:

dla grupy rozwojowej

- nowoczesnością produkcji, nowoczesnością nie tylko na dziś, ale również z perspektywą utrzymania wysokiego poziomu nowoczesności w dłuższym okresie czasu, m.in. w oparciu o celowe zakupy licencji;
- uzgodnieniami specjalizacyjnymi w ramach RWPG;
- stanem ilościowym i jakościowym zaplecza w przedsiębiorstwach i instytucjach naukowo-badawczych oraz możliwością jego wzrostu;
- poziomem technologii i możliwością wprowadzenia nowoczesnej technologii i urządzeń mechanizujących i automatyzujących produkcję dla uzyskania korzystnego współczynnika efektywności eksportu;
- bazą materiałową i poziomem nowoczesności elementów i podzespołów otrzymywanych z kooperacji;
- stanem prac rozwojowych w krajach RWPG;

dla grupy nierozwojowej - kryteria podobne z tym, że o zaliczeniu do grupy nierozwojowej decyduje suma niekorzystnych czynników, jak: np.: niski poziom nowoczesności /grupa C/, słabe zaplecze itp.; Ponadto przy zakwalifikowaniu do tej grupy wzięto pod uwagę zakup licencji przez inne kraje socjalistyczne.

Przemysł automatyki i aparatury pomiarowej znajduje się w tej szczególnej sytuacji, że pomimo największych w resorcie przemysłu maszynowego przyrostów produkcji, nie jest w stanie pokryć w pełni potrzeb krajowych. Stan ten sprzyja wyprofilowaniu asortymentu ponieważ i tak muszą mieć miejsce zakupy z importu dla uzupełnienia potrzeb krajowych. Lepiej będzie, gdy te niezbędne zakupy będą realizowane w grupach wyrobów zaliczonych do nierozwojowych.

Program selektywnego rozwoju obejmuje:

B r a n ż a	Liczba wyrobów	
	intensywnie rozwijane	nierozwojowe
Automatyka	26	18
Aparatura pomiarowa	99	69
Maszyny matematyczne i urządzenia peryferyjne	5	6
R a z e m	130	93

W grupie wyrobów nierozwojowych występują wyroby przewidziane do zamknięcia produkcji. Jest ich łącznie 15.

Jakie wyroby będziemy produkować?. Przede wszystkim automatykę pneumatyczną, której producentem jest Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej w Warszawie - Falenicy. Na bazie zakupionej licencji wprowadzamy udoskonalane konstrukcje oraz nowy system automatyki dyskretnej, m.in. dla potrzeb przemysłu okrętowego i chemicznego. Rozwijać będziemy system automatyki elektronicznej, bazując na najnowszych podzespołach elektronicznych i przystosowując je do współpracy z maszyną matematyczną głównie z myślą o energetyce, a w dalszej perspektywie o chemii i przemyśle okrętowym.

Warszawskie Zakłady "ELPO" koncentrują się na rozwoju produkcji przyrządów cyfrowych, których reprezentantem jest nowa seria woltomierzy cyfrowych V-524. Ponadto w grupie aparatury pomiarowej specjalizować się będziemy w produkcji wyrobów posiadających już ugruntowany zbyt w krajach socjalistycznych jak: wagi analityczne, liczniki energii elektrycznej, manometry, rejestratory i inne, w tym produkowane w oparciu o zakupione licencje.

Podstawowym jednak uderzeniem, można powiedzieć skoncentrowanym atakiem, będzie rozwój branży maszyn matematycznych. Szczególnie starannie wytypowano do intensywnego rozwoju 5 wyrobów, w tym: jednostki centralne maszyn matematycznych do obliczeń i przetwarzania danych, szybkie drukarki /drukujące wiersz po wierszu tekst przykładowo objętości niniejszego artykułu w ciągu 40 sek./, czytniki i perforatory taśmy perforowanej.

Koncentracja nakładów inwestycyjnych, rozwój zaplecza w branży maszyn matematycznych w większym stopniu aniżeli na rozwój pozostałych wyrobów w Zjednoczeniu, ugruntuje naszą pozycję w eksporcie do KS i przyczyni się do rozwoju eksportu do KK, jeżeli tylko przemysł podzespołów elektronicznych dotrzyma nam kroku.

Jakich wyrobów nie będziemy rozwijać? Oczywiście, wyrobów o niskim poziomie nowoczesności lub takich, które tradycyjnie są przedmiotem importu z KS. Nie rozwijamy, a nawet przewidujemy całkowicie zaprzestać produkcji analizatorów gazów. NRD posiada większe doświadczenia, a poprzez koncentrację nakładów na rozwój produkcji i zaplecza uzyskał przewagę w eksporcie do pozostałych krajów socjalistycznych. Ciekawe jest, że w zestawach do analizy gazów NRD wykorzystuje polskie rejestratory.

W ramach uzgodnień dwustronnych przewidujemy przekazanie specjalizacji produkcji niektórych typów serwomotorów elektrycznych do CSRS w zamian za eksport polskiej automatyki hydraulicznej, do ZSRR niektórych wyrobów automatyki, aparatury specjalistycznej do badań naukowych itp.

Specjalizując się w czytnikach i dziurkarkach taśm perforowanych, rezygnujemy z uruchamiania produkcji czytników i dziurkarek kart perforowanych, które będziemy importować w ramach długoletnich umów kooperacyjnych z CSRS i NRD.

Idea selektywnego rozwoju, która w warunkach naszego przemysłu jest jedynie słuszną drogą rozwoju, wymaga wypracowania nowych form oceny wyników działalności techniczno-produkcyjnej Zjednoczeń.

Wydaje się słuszne, aby jednym z mierników oceny działalności Zjednoczeń był wzrost tempa eksportu do KS, wyprzedzający tempo przyrostu importu z KS.



W bieżącym roku Zakłady Elektronicznej Aparatury Pomiarowej "ELPO" obchodzą jubileusz 15-lecia. To dynamicznie rozwijające się przedsiębiorstwo jest dziś największym w kraju producentem nowoczesnej elektronicznej aparatury pomiarowej.

Dorobek 15-lecia "ELPO" omówiliśmy w poprzednim numerze "Biuletynu Mera". Obecnie zamieszczamy artykuł o seminarium naukowo-technicznym zorganizowanym w dniach 16 - 18 czerwca br. oraz dwa inne artykuły zawierające opracowania na temat aktualnej produkcji "ELPO"

Roman Kaczyński
inż. Michał Karkoszka
ZZEAP "ELPO"

SEMINARIUM NAUKOWO-TECHNICZNE

15 lat działalności Zjednoczonych Zakładów Elektronicznej Aparatury Pomiarowej "ELPO" stanowiło okazję do podsumowania osiągnięć w zakresie opracowań i produkcji elektronicznej aparatury pomiarowej oraz do wymiany doświadczeń ze specjalistami innych zakładów i placówek naukowo-badawczych w tak ważnej dziedzinie dla postępu nauki i techniki, jaką jest elektronika. Zamierzenie to zostało spełnione podczas seminarium naukowo-technicznego, zorganizowanego w Przedsiębiorstwie "ELPO" w dniach 16 - 18 czerwca 1969 r.

W seminarium wzięli udział przedstawiciele wszystkich placówek naukowo-badawczych i zakładów przemysłowych, zajmujących się problemami opracowań i produkcji aparatury pomiarowej w Polsce.

Obrady seminaryjne prowadzone były w następujących grupach tematycznych:

- I. Elektroniczna aparatura pomiarowa z odczytem cyfrowym,
- II. Elektroniczna aparatura pomiarowa wielkości mechanicznych,
- III. Miernictwo radiotechniczne,
- IV. Elektroniczna aparatura pomiarowa do pomiarów i analiz gazów, cieczy, kwasów i zasad,
- V. Elektryczne przyrządy pomiarowe.

Ogółem wygłoszono 46 referatów i komunikatów, w których omówiono najnowsze opracowania konstrukcyjne prowadzone przez poszczególne jednostki organizacyjne branży elektronicznej aparatury pomiarowej

Wstępem do obrad seminaryjnych, prowadzonych pod hasłem z wytycznych V Zjazdu PZPR stwierdzającym:"Szybsze od średniego tempa rozwoju przemysłu maszynowego powinno cechować produkcję aparatury kontrolno-pomiarowej", były referaty problemowe gospodarzy seminarium, Dyrektora Tadeusza Papaja oraz Z-cy Dyrektora d/s Technicznych, mgr inż. Józefa Trześniowskiego, dotyczące problemów związanych z 15-letnią produkcją elektronicznej aparatury pomiarowej w "ELPO".

Poniżej omówione zostaną referaty wygłoszone w poszczególnych grupach tematycznych.

Elektroniczna aparatura pomiarowa z odczytem cyfrowym

Temat ten obejmował 16 referatów i komunikatów. Omawiano w nich problemy związane z konstrukcją i właściwościami eksploatacyjnymi cyfrowej aparatury pomiarowej.

Zagadnieniom związanym głównie z pomiarami częstotliwości poświęcony był referat prof. dr S. RYŻKO /Politechnika Warszawska/. Omówiono w nim prace Katedry Urządzeń Radiotechnicznych i Telewizyjnych P.W., związane z budową częstotliciemierzy i czasomierzy cyfrowych, źródeł częstotliwości wzorcowej oraz układów z nimi współpracujących. Prof. dr S. RYŻKO zreferował perspektywy rozwojowe prac Katedry nad powiększeniem częstotliwości granicznej mierników cyfrowych. Z opracowań Katedry korzystają również ZZEAP "ELPO". Jedno z opracowań Katedry zostało wprowadzone do produkcji w roku 1964 /częstotliciemierz-czasomierz typu C-544/, następne znajdują się w "ELPO" w fazie opracowania prototypowego /np. częstotliciemierz typu C-547/. Bliższe omówienie szczegółów konstrukcyjnych nowego modelu opracowanego w Katedrze częstotliciemierza, zawierał komunikat wygłoszony przez dr inż. W. KIEŁKA. Częstotliciemierz ten umożliwia bezpośredni pomiar częstotliwości w zakresie do 150 MHz. Przy wykorzystaniu pierścieniowego piątkowego dzielnika częstotliwości, zakres pomiaru można rozszerzyć do 350 MHz.

Referat inż. M. WOLSKIEGO /ZZEAP "ELPO"/ obejmował omówienie aktualnych nowych opracowań i perspektyw rozwojowych częstotliciemierzy-czasomierzy cyfrowych produkowanych przez "ELPO". Autor położył nacisk na konieczność wprowadzenia układów scalonych do nowych opracowań w dziedzinie częstotliciemierzy i czasomierzy.

Zagadnieniom dokładnych cyfrowych pomiarów napięcia poświęcono siedem referatów i komunikatów, będących przeglądem prac prowadzonych w tej dziedzinie przez ZZEAP "ELPO". W referacie mgr inż. M. ORZYŁOWSKIEGO omówiono najbardziej istotne własności użytkowe cyfrowych woltomierzy napięcia stałego, porównując wpływ zakłóceń na wskazania przyrządów kompensacyjnych i całkujących. Pełna analiza tych własności będzie opublikowana w jednym z następnych numerów "Pomiary Automatyka Kontrola".

Mgr inż. N. MUCHAMIEDIAROWA poświęciła swój referat pomiarom napięć zmiennych za pomocą cyfrowych woltomierzy elektronicznych. Omówiła problemy związane z opracowywaniem i konstrukcją nowego, w pełni tranzystorowego przetwornika pomiarowego, przeznaczonego do uniwersalnego woltomierza cyfrowego napięcia stałego i zmiennego.

Konstrukcję i właściwości eksploatacyjne woltomierza cyfrowego typu V-524 przedstawił mgr inż. P. STUDZIŃSKI. Woltomierz typu V-524 aktualnie produkowany w ZZEAP "ELPO", zalicza się do najdokładniejszych tego typu przyrządów wykonywanych w ramach RWPG. Właściwości eksploatacyjne nowo opracowanego woltomierza cyfrowego typu V-529 przedstawił inż. M. KARKOSZKA. Woltomierz ten nosi cechy uniwersalnego przyrządu cyfrowego wysokiej dokładności. Przedstawiono oryginalne rozwiązanie układu pomiaru oporności, będące przedmiotem wynalazku zgłoszonego przez ZZEAP "ELPO" w Urzędzie Patentowym PRL. Woltomierz typu V-529 będzie wprowadzony do produkcji w latach 1970-71. W tym samym terminie Zakłady

"ELPO" podejmą produkcję woltomierza całkującego typu V-530, którego właściwości przedstawił mgr inż. M. ORZYŁOWSKI. Na uwagę zasługuje fakt, że niemal wszystkie układy wymienionego woltomierza zostaną wykonane z nowoczesnych monolitycznych układów scalonych.

Zagadnieniom układowym związanym z konstrukcją cyfrowych woltomierzy napięcia stałego poświęcony był referat inż. B. JACKIEWICZA. Omówiono najważniejsze właściwości tranzystorów polowych i przedstawiono dwa układy opracowane w "ELPO", zawierające takie tranzystory. Na uwagę zasługuje układ eliminujący w stopniu wejściowym cyfrowego woltomierza lampy elektrometryczne i wibratory mechaniczne.

Istotnej sprawie wyboru typu woltomierza cyfrowego, który powinien być produkowany jako miernik powszechnego użytku poświęcony był referat doc. dr Z. KARKOWSKIEGO /Instytut Metrologii Elektrycznej Politechniki Wrocławskiej/. Referent stwierdził, że powiększając dokładność i zdolność rozdzielczą woltomierzy cyfrowych nie wolno zapominać o woltomierzach klasy 0,1. Takie właśnie woltomierze o stosunkowo prostej konstrukcji i bardzo prostej obsłudze mogą stanowić podstawowe narzędzie w miernictwie przemysłowym.

Dalsze komunikaty dotyczyły rozszerzenia możliwości pomiarowych przyrządów cyfrowych: mgr inż. K. TABAKA z Instytutu Tele- i Radio-technicznego omówił przetwornik "oporność - napięcie" z cyfrowym wprowadzeniem wartości odniesienia; mgr inż. KOŁYSZKO /ITR/ omówił wybrane problemy konstrukcyjne i eksploatacyjne związane z komutatorami sygnałów wejściowych do cyfrowych urządzeń wielokanałowych; inż. K. ROJEK /ITR/ przedstawił układ oryginalnej dekady rewersyjnej opracowanej na układach hybrydowych; dr inż. A. BUCZEKO /PIAP O/Wrocław/ zreferował możliwości automatyzacji kontroli wskaźników liczników energii elektrycznej

za pomocą aparatury cyfrowej i omówił przyrządy opracowane do tego celu w Oddziale Instytutu we Wrocławiu.

Zagadnieniom pomiaru impedancji poświęcony był komunikat mgr inż. B. ŻYBORSKIEGO /PIAP O/Wrocław/. Omówiono oryginalną koncepcję automatycznego mostka różnicowego z niezależnym równoważeniem obu składowych impedancji.

W dyskusji podkreślono konieczność wprowadzenia postępu technologicznego przez możliwie szerokie stosowanie obwodów scalonych. Wobec dużych opóźnień w krajowej produkcji tych elementów, w najbliższych latach należy liczyć się z ich importem. Odłożenie wprowadzenia nowych technologii do czasu otrzymania elementów z seryjnej produkcji krajowej, spowodowałoby znaczne straty, niemożliwe do odrobienia w zakresie cyfrowej aparatury pomiarowej.

Elektroniczna aparatura pomiarowa wielkości mechanicznych

Zagadnieniom pomiarów dynamicznych wielkości mechanicznych poświęcono 7 referatów. Referat wstępny wygłosił mgr inż. J. FÓRMANIAK z Instytutu Lotnictwa, omawiając obszernie specyfikę aparatury elektrycznej przeznaczonej do pomiarów dynamicznych wielkości mechanicznych. Referat był jednocześnie przeglądem prac prowadzonych w tej dziedzinie przez Instytut Lotnictwa oraz obrazował zapotrzebowanie krajowe na tego rodzaju aparaturę.

Wymagania i stan krajowych opracowań w dziedzinie aparatury do pomiaru drgań i naprężeń przedstawił mgr inż. RADÓŃ z Instytutu Lotnictwa. W kolejnym referacie mgr inż. J. SEROKA z tegoż Instytutu omówił krajowe czujniki do pomiarów dynamicznych wielkości mechanicznych, ze szczególnym uwzględnieniem czujników przeznaczonych do pomiarów drgań.

Przeglądem prac prowadzonych w tej dziedzinie przez ZZEAP "ELPO" były kolejne 3 referaty: mgr inż. A. GOIKA z Zakładu Doświadczalnego

"ELPO" we Wrocławiu omawiający perspektywy prac związanych z rozwojem miernictwa dynamicznych wielkości mechanicznych w "ELPO"; mgr inż. J. KURILCA z Z.D. "ELPO" we Wrocławiu, na temat elementów automatyki URS/KSA, oraz mgr inż. M. LIPINSKIEGO z Zakładu "ELPO" w Szczecinie, który przedstawił zagadnienie pomiaru prędkości wiatru metodą elektroniczną.

Ostatni referat w tej grupie tematycznej wygłosił mgr inż. K. TOMASZEWSKI z PIAP na temat wybranych problemów konstrukcji automatycznych analizatorów refraktometrycznych.

W przedstawionych referatach zwrócono uwagę na brak w chwili obecnej krajowych opracowań normalizacyjnych, obejmujących zagadnienia z tej dziedziny. Jednocześnie zakomunikowano, że opracowywane są obecnie i wdrażane do produkcji przez zespoły specjalistów Instytutu Lotnictwa oraz Z.D. "ELPO" we Wrocławiu systemy zestawu przyrządów min. system N-104 przeznaczony do pomiarów wielkości mechanicznych.

Miernictwo radiotechniczne

W grupie tej wygłoszonych zostało 11 referatów i komunikatów. Referat wprowadzający wygłosił inż. J. DOMAŃSKI z Zakładu Miernictwa Instytutu Łączności, przedstawiając stan obecny i potrzeby resortu łączności w zakresie elektrycznej i elektronicznej aparatury pomiarowej. Nowe metody konstrukcji generatorów z cyfrową stabilizacją częstotliwości omówił mgr inż. Z. SUBOTIĆ z Instytutu Tele- i Radiotechnicznego.

W kolejnych referatach przedstawiono osiągnięcia i dorobek prac ZZEAP "ELPO" w dziedzinie miernictwa radiotechnicznego. Mgr inż. B. WĘGROWSKI z Z.D. "Eureka" omówił elektroniczne przyrządy przeznaczone do pomiarów elementów RLC. Inż. S. POLISIAK przedstawił przyrządy do badania radiotelefonów UKF, opraco-

wane w Zakładzie Doświadczalnym "Eureka". Trzy referaty, wygłoszone przez inż. R. KAMINSKIEGO i inż. St. MOSCIBRODE, były poświęcone omówieniu konstrukcji miernika modulacji AM/FM typu C-542, generatora sygnałowego typu C-425, nowego uniwersalnego przyrządu telewizyjnego typu K-933 oraz miernika dewiacji typu C-541. Wszystkie wymienione przyrządy zostały opracowane w Zakładzie "ELPO" w Warszawie.

Mgr inż. M. LIPIŃSKI z Zakładu "ELPO" w Szczecinie przedstawił konstrukcję i własności miernika parametrów tranzystorów typu P-560 oraz zasilaczy stabilizowanych typu P-313 i P-314. Zasilacze zostały opracowane w ZZEAP "ELPO" w Warszawie i przekazane do Oddziału w Szczecinie celem wdrożenia do produkcji.

W dalszej części seminarium mgr inż. J. KAZMIERSKI z Instytutu Lotnictwa scharakteryzował zagadnienia związane z jednokanałowym łącznikiem telemetrycznym. Termostaty nastawne o krótkim okresie ustalania temperatury, przeznaczone do badania elementów elektronowych, przedstawił dr inż. A. SMOLARSKI z Instytutu Tele- i Radiotechnicznego. Osiągnięcia Instytutu Tele- i Radiotechnicznego w zakresie konstrukcji i miernictwa wysokostabilnych generatorów kwarcowych, przedstawione zostały przez mgr inż. B. GNIEWIŃSKĄ i inż. M. ROZWADOWSKIEGO. W następnym referacie mgr inż. Cz. ZDANOWICZ z Oddziału wrocławskiego PIAP omówił problemy związane z wzorcowaniem napięć wielkiej częstotliwości. Na zakończenie tej grupy referatów, mgr inż. E. SUCHOCKI z PIAP przedstawił kierunki rozwoju ogólnoużytkowych zegarów kwarcowych oraz krajowe opracowania w tej dziedzinie.

Elektroniczna aparatura do pomiarów i analiz gazów, cieczy, kwasów i zasad

Problemom związanym z elektroniczną aparaturą przeznaczoną do pomiarów i analiz gazów, cieczy, kwasów i zasad poświęcono 4 referaty. Dwa z nich były ilustracją osiągnięć i prac prowadzonych w tej

dziejnie przez Oddział wrocławski Z. D. "Eureka": W pierwszym referacie mgr inż. T. PIWOWAR omówił aparaturę chromatograficzną produkowaną w Zakładach "ELPO", w następnym mgr inż. R. WITASZEK omówił osiągnięcia Zakładów "ELPO" w produkcji nowoczesnych mierników pH.

Dr inż. J. ŁĄCZYŃSKI z Oddziału wrocławskiego PIAP przedstawił konstrukcję nowego integratora cyfrowego do chromatografów typu 2033.

Elektryczne przyrządy pomiarowe oraz zespoły elektroniczne aparatury pomiarowej

W grupie tej został wygłoszony tylko jeden referat inż. M. SZCZEPANIAKA z Zakładów Wytwórczych

Przyrządów Pomiarowych "ERA", w którym autor przedstawił nowe modele mierników aparaturowych, które zostaną wprowadzone do produkcji w latach 1971-1973. Głównymi zaletami nowych mierników są: rozszerzenie typowymiarów, poprawienie klasy dokładności oraz zwiększenie odporności na wstrząsy i drgania.

Jak wynika z powyższego omówienia, obrady seminaryjne przyniosły wiele ciekawych informacji o nowych opracowaniach konstrukcyjnych, a realizacja sprecyzowanych w dyskusji wniosków pozwoli na właściwe ukierunkowanie rozwoju branży elektronicznej aparatury pomiarowej.

dr inż. Krzysztof Badźmirowski
inż. Bogusław Jackiewicz
ZZEAP "ELPO"

PRODUKCJA WOLTOMIERZY CYFROWYCH W "ELPO"

W ostatnim okresie można zaobserwować szybki i wszechstronny rozwój cyfrowych przyrządów do pomiaru napięcia. Tendencje rozwojowe idą w dwóch kierunkach:

- opracowania tanich woltomierzy o przeciętnych dokładnościach, przeznaczonych do użytku powszechnego;
- opracowania przyrządów dokładnych i bardzo dokładnych przeznaczonych do zastosowań przemysłowych i badań naukowych.

Woltomierze o przeciętnych dokładnościach pracują w oparciu o metodę napięciowo-czasową lub działają na zasadzie całkowania. Przyrządy dokładne działają najczęściej na zasadzie kompensacji napięcia mierzonego napięciem wzorcowym. Stanowią one kontynuację znanych od dawna kompensatorów ręcznych, które

można nazwać pierwszymi przyrządami cyfrowymi. Kompensatory ręczne charakteryzują się bardzo dużą dokładnością, jednak długi czas trwania pomiaru i trudna obsługa ograniczają ich zastosowanie. W woltomierzach cyfrowych kompensacja przebiega w sposób automatyczny; posiadają więc zalety kompensatorów ręcznych, a nie posiadają ich wad. Przyrządy kompensacyjne stanowią obecnie większość produkowanych woltomierzy cyfrowych. Można się o tym przekonać z zestawienia typów woltomierzy cyfrowych produkowanych w USA, Wynika z niego, że na 171 produkowanych typów przyrządów 147 stanowią przyrządy kompensacyjne, z których ponad 60% posiada dokładność 0,01% i lepszą.

Krajowym producentem woltomierzy cyfrowych są Zjednoczone Zakłady Elektronicznej Aparatury Po-

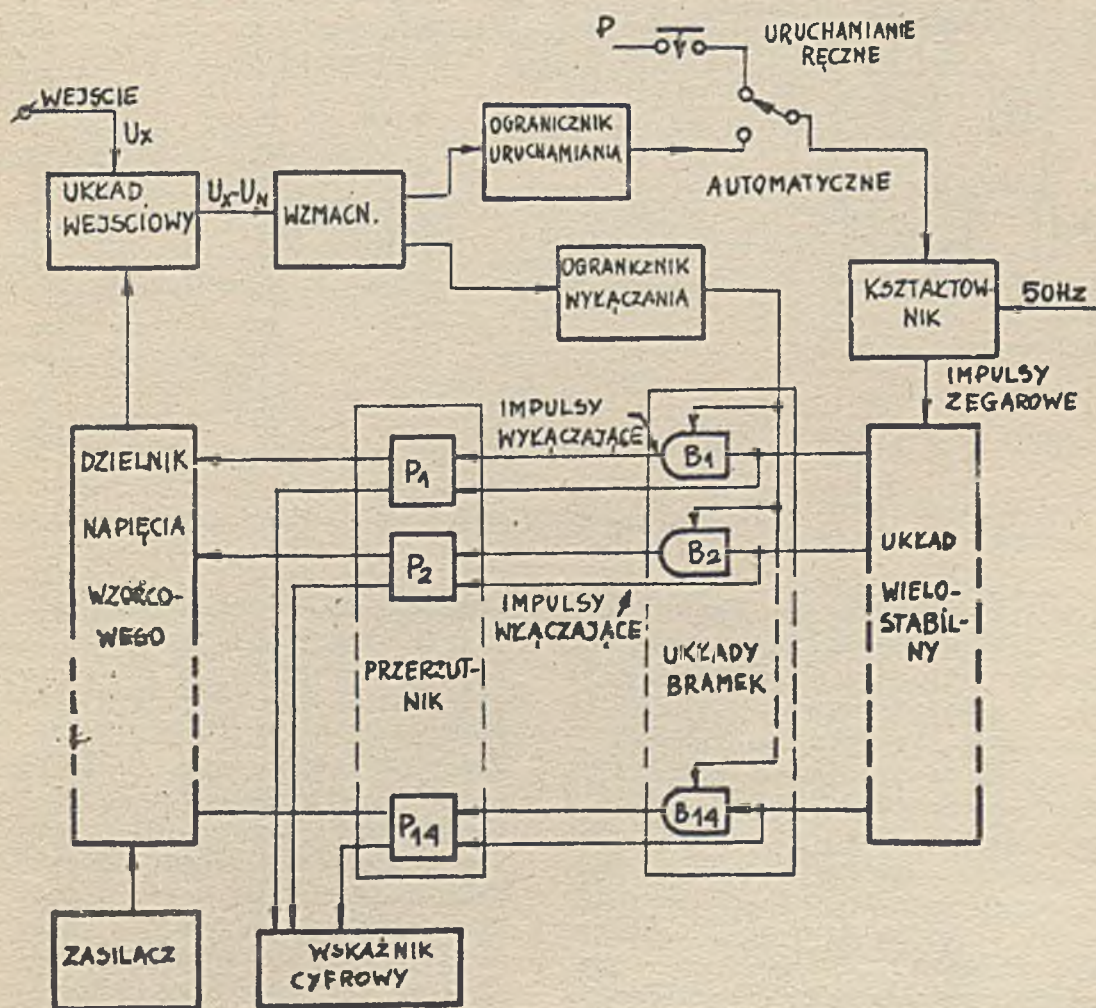
miarowej "ELPO" w Warszawie, które aktualnie produkują dwa typy przyrządów kompensacyjnych, o dokładnościach 0,05% i 0,01%. W opracowaniu znajdują się dalsze typy dokładnych woltomierzy kompensacyjnych, oraz nowy woltomierz całkowy, działający w oparciu o nowoczesne monolityczne układy scalone.

Woltomierz kompensacyjny
o dokładności 0,05%

Pierwszym woltomierzem cyfrowym opracowanym i wprowadzonym do produkcji w ZZEAP "ELPO" w r.1964, był przyrząd typu V-523, działający na zasadzie kompensacji. Zasadę działania przyrządu przedstawiono na rys. 1.

Sygnal mierzony U_X jest porównywany z napięciem wzorcowym U_N , którego wartość podczas każdego cyklu pomiarowego narasta skokowo od zera do wartości maksymalnej. Różnica $U_X - U_N$, jest wzmacniana przy pomocy wzmacniacza prądu stałego i po wzmacnieniu steruje układy bramek $B_2 \dots B_{14}$, decydujących o pozostawieniu lub wyłączeniu poszczególnych przyrostów napięcia wzorcowego.

Po zakończeniu cyklu pomiarowego, wartość napięcia wzorcowego jest równa wartości sygnału mierzonego /z błędem nie przekraczającym połowy najmniej znaczącej jednostki, wskazywanej przez woltomierz/. War-



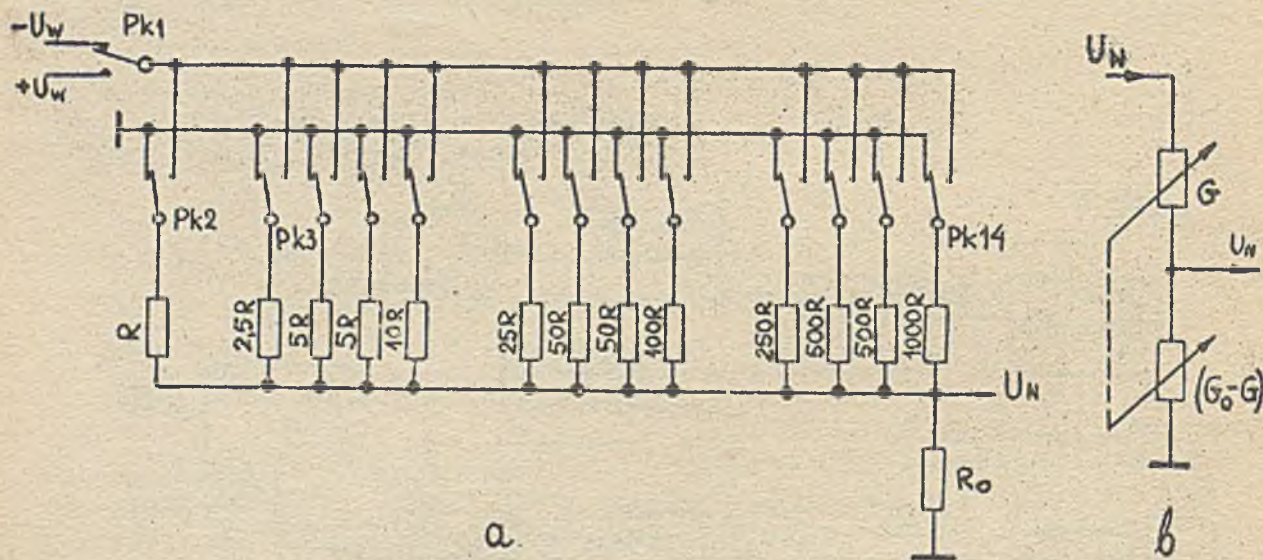
Rys. 1.

tość ta jest odwzorowywana w sposób cyfrowy przez stan układu, sterującego włączaniem i wyłączeniem poszczególnych przyrostów napięcia wzorcowego. Odpowiedni układ tłumaczący przetwarza stan układu sterującego z kodu dwójkowo-dziesiętnego na czysto dziesiętny, powodując wyświetlenie wyniku na wskaźniku cyfrowym przyrządu.

Zródłem napięcia wzorcowego woltomierza są skompensowane temperaturowo diody Zenera, zasilające równoległy dzielnik oporowy, regulowany przy pomocy szybko działających przekaźników elektromechanicznych /rys.2/. Włączenie jednego z trzynastu przekaźników sterujących dzielnik, powoduje przełączenie odpowiedniego opornika z

Woltomierz jest wyposażony w ogólnie normalne Westone'a, pozwalające na kontrolę i wzorcowanie wskazań przyrządu. Dokładność wskazań woltomierza V-523 jest uwarunkowana niemal wyłącznie liniowością dzielnika napięcia wzorcowego, składającego się z wysoko stabilnych oporników drutowych. Pod względem metrologicznym, układ woltomierza V-523, podobnie jak i pozostałych przyrządów kompensacyjnych, jest identyczny z układem doskonale znanego kompensatora ręcznego, uznanego za najdokładniejszy przyrząd do pomiaru napięcia stałego.

Woltomierz posiada możliwość uruchamiania pomiaru zmianą sygnału mierzonego, powodującą wystąpienie określonej różnicy pomiędzy



Rys. 2.

potencjału zerowego do potencjału diody Zenera, wywołując określony przyrost napięcia wyjściowego dzielnika. Wielkość przyrostu jest ściśle związana z wartością opornika i nie zależy od sposobu połączenia pozostałych oporników. W woltomierzu V-523 dzielnik napięcia wzorcowego składa się z trzynastu oporników, które działając w kodzie dwójkowo-dziesiętnym /4-2-2-1/ umożliwiają uzyskanie dowolnej wartości sygnału kompensującego, w granicach od zera do ± 1999 mV, z dokładnością $\pm 0,5$ mV.

aktualną wartością mierzonego napięcia i wartością sygnału kompensującego, wskazywaną przez przyrząd. Możliwość ta, istniejąca tylko w przyrządach działających na zasadzie kompensacji, rozszerza zakres zastosowań woltomierza oraz umożliwia łatwą kontrolę poprawności pracy przyrządu. Ewentualne defekty układu elektronicznego woltomierza, wyposażonego w układ automatycznego uruchamiania, powodują brak jakichkolwiek określonych wskazań, nie stanowiąc przyczyny powstawania omyłek pomiarowych.

Dokładność wskazań woltomierza wynosi $\pm 0,05\%$ wartości mierzonej, rozdzielczość $\pm 0,05\%$ wartości końcowej podzakresu. Przyrząd odznacza się dobrą czułością $/100 \mu\text{V}/$ oraz szerokim zakresem pomiarowym do 1999 V . Oporność wejściowa woltomierza wynosi:

- na podzakresie $0 \dots 0,1999 \text{ V}$, $100 \text{ k}\Omega$
- na podzakresie $0 \dots 1,999 \text{ V}$, $1 \text{ M}\Omega$
- na pozostałych podzakresach $10 \text{ M}\Omega$

Czas trwania pomiaru nie przekracza $0,3$ sekundy.

Wszystkie układy woltomierza, z wyjątkiem wstępnych stopni wzmacniacza błędów kompensacji, działają na elementach półprzewodnikowych. Ogółem w przyrządzie zastosowano 78 tranzystorów, 93 diody germanowe i krzemowe oraz 2 lampy elektronowe. Oryginalna konstrukcja mechaniczna woltomierza zapewnia łatwy dostęp do poszczególnych elementów układu i dobre wykorzystanie miejsca wewnątrz przyrządu.

Woltomierz kompensacyjny o dokładności $0,01\%$

W roku 1968 w Zakładzie "ELPO" w Warszawie uruchomiono produkcję nowego kompensacyjnego woltomierza cyfrowego, typu V-524, wyposażonego w czysto elektroniczną regulację napięcia wzorcowego, co pozwoliło zwiększyć szybkość działania przyrządu do 50 pomiarów na sekundę. W charakterze elementów przełączających woltomierza zastosowano tranzystory wykonywane techniką stopową, odznaczające się małymi spadkami napięcia emiter-kolektor w szerokim zakresie prądu emitera.

Zwiększenie dokładności woltomierza do $0,01\%$ wymagało dokonania szczegółowej analizy błędów przyrządu. Błąd wskazań woltomierza cyfrowego można przedstawić w postaci sumy dwóch składników [1]:

$$\Delta = \pm (a U_x + b \cdot 10^{p-1})$$

gdzie:

U_x - napięcie mierzone,

- a - współczynnik przy składowej proporcjonalnej błędów,
- b - współczynnik niezależny od wskazań,
- p - wskaźnik zakresów.

Pierwszy składnik podanego wyrażenia proporcjonalny do wartości mierzonej, zależy od dokładności źródła napięcia mierzonego i od dokładności dzielnika napięcia umieszczonego na wejściu przyrządu. Wpływ konstruktora na wartość tego składnika ograniczony jest do odpowiedniego wyboru źródła napięcia wzorcowego.

Źródłem błędów wyrażonych przez składową stałą "b" błędów wskazań są:

- 1/ błąd dyskretyzacji Δ_d
- 2/ błąd układu porównania Δ_{cz} , Δ_{dw} , Δ_{ow}
- 3/ błąd dzielnika napięcia wzorcowego Δ_{dzw}
- 4/ błąd wynikający z istnienia zakłóceń Δ_z

Największą składową błędów stałego "b" jest błąd dyskretyzacji, który może wynosi $1/2$ kwantu. Następnym co do wartości jest błąd wywołany niedokładnością elementów dzielnika napięcia wzorcowego. Sumę błędów

$$\Delta_{cz} + \Delta_{dw} + \Delta_{ow} + \Delta_{dzw} + \Delta_z$$

można sprowadzić także do wartości $1/2$ kwantu, przy czym składowe Δ_{cz} , Δ_{dw} , Δ_{ow} w obecnym stanie techniki mogą być sprowadzone do wartości pomijalnych.

Uwzględniając powyższe uwagi można stwierdzić, że błąd stały prawidłowo skonstruowanego przyrządu nie powinien przekroczyć jednego kwantu, przy czym największą składową poza błędem dyskretyzacji jest błąd dzielnika napięcia wzorcowego.

Zastosowany w woltomierzu V-524 oporowy cyfrowy dzielnik napięcia, składa się z szeregu oporników wzorcowych $R_1 \dots R_n$, z których każdy jest

dołączony do potencjału zerowego lub do potencjału odniesienia.

Współczynnik podziału dzielnika wynosi:

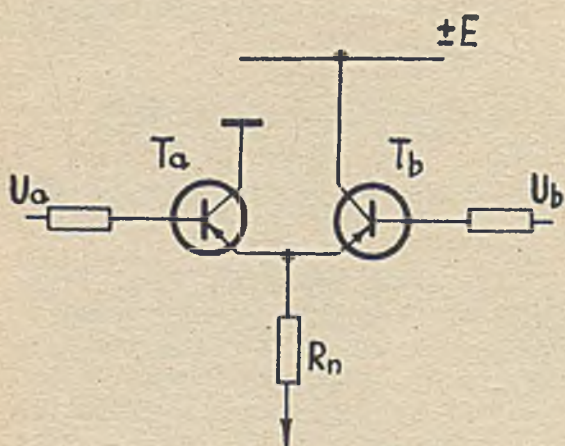
$$k = \frac{G}{G_0}$$

gdzie:

G - wypadkowa przewodność oporników dołączonych do potencjału napięcia odniesienia,

G_0 - wypadkowa przewodność wszystkich oporników dzielnika.

Przełączanie oporników jest dokonywane za pomocą układów tranzystorowych, przedstawionych na rys. 3. W stanie spoczynkowym, napięcie



Rys. 3.

Po prawej: Rys. 4.

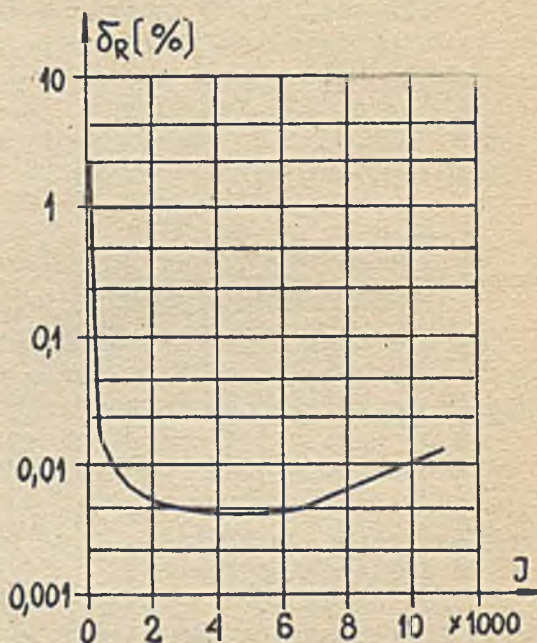
sterujące U_a jest ujemne, a U_b - dodatnie, co powoduje nasycenie tranzystora T_a i w rezultacie dołączenie opornika wzorcowego R_n do potencjału zerowego. Przełączenie opornika R_n do potencjału odniesienia następuje pod wpływem ujemnego napięcia sterującego, oddziaływującego na bazę tranzystora T_b .

W podanym układzie, prąd zeroowy kolektora tranzystora wyłączanego przepływa przez tranzystor nasycony, nie powodując zmiany potencjału opornika wzorcowego.

Ze zwiększeniem dokładności przyrządu, wymagania na dokładność elementów dzielnika napięcia wzorcowego rosną. Problem zaczyna mieć charakter nie tylko techniczny, ale i ekonomiczny; bardzo dokładne oporniki precyzyjne są drogie, stosowanie ich we wszystkich pozycjach dzielnika nie musi być konieczne, a stosowanie oporników o niewystarczających dokładnościach powoduje niedopuszczalne błędy wskazań przyrządu.

Zależność wymaganej dokładności i oporników zastosowanych w woltomierzu V-524 od wartości włączanego przyrostu napięcia wzorcowego, obli-

czoną na podstawie pracy [2], przedstawiono na rys. 4.

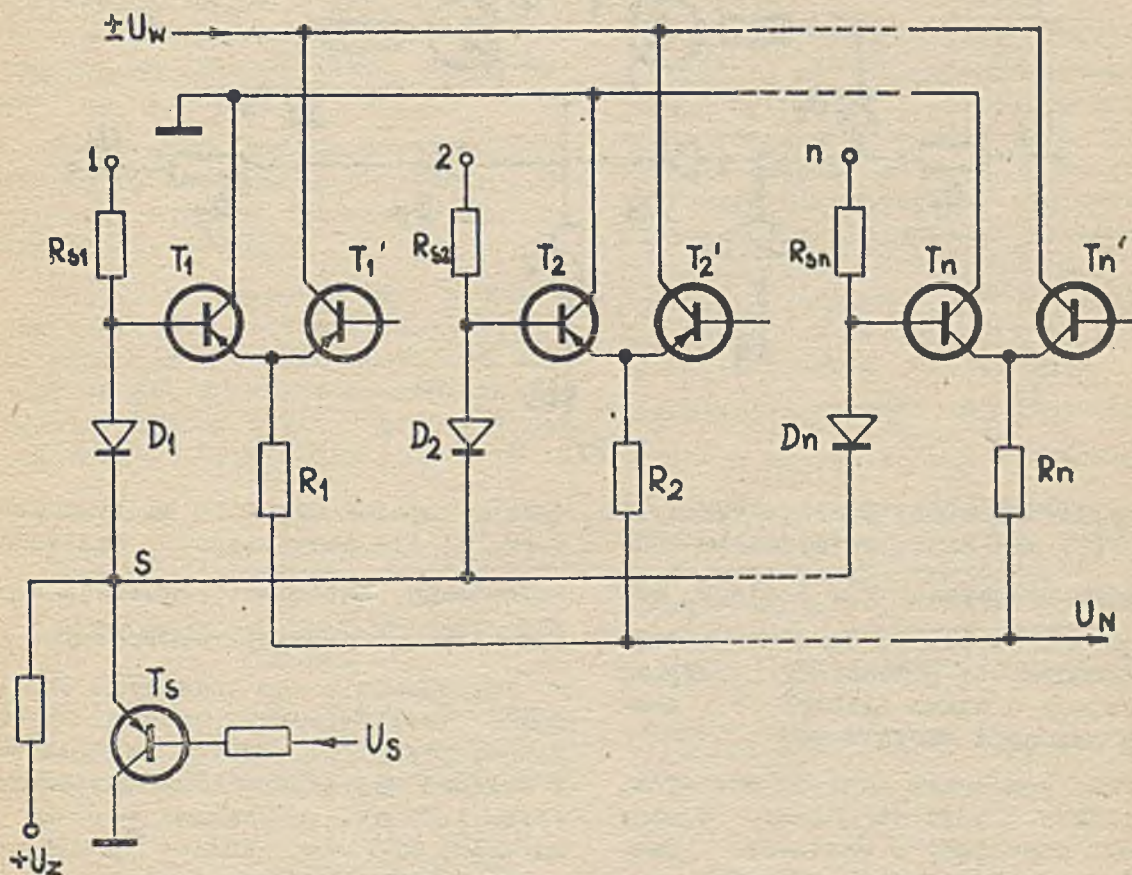


Drugim istotnym powodem ograniczającym dokładność dzielnika napięcia wzorcowego są spadki napięć, występujące pomiędzy emitorem i kolektorem tranzystorów przełączających. Wpływ wymienionych spadków napięcia można zmniejszyć, powiększając wartość napięcia wzorcowego, co jest jednak ograniczone wytrzymałością napięciową złącza baza-emiter tranzystorów przełączających, na których występuje suma napięcia wzorcowego i sygnału sterującego.

W woltomierzu V-524 zastosowano udoskonalony układ dzielnika, zawie-

rający oprócz typowych elementów - dodatkowy tranzystor T_S , sterowany sygnałem U_S , zależnym od znaku napięcia wzorcowego /rys. 5/.

kiej zera. Zastosowanie opisanego układu ogranicza napięcie występujące na złączach baza-emiter tranzystorów $T_1 \dots T_n$ do wartości napięcia wzorcowego. Umożliwia to ponad



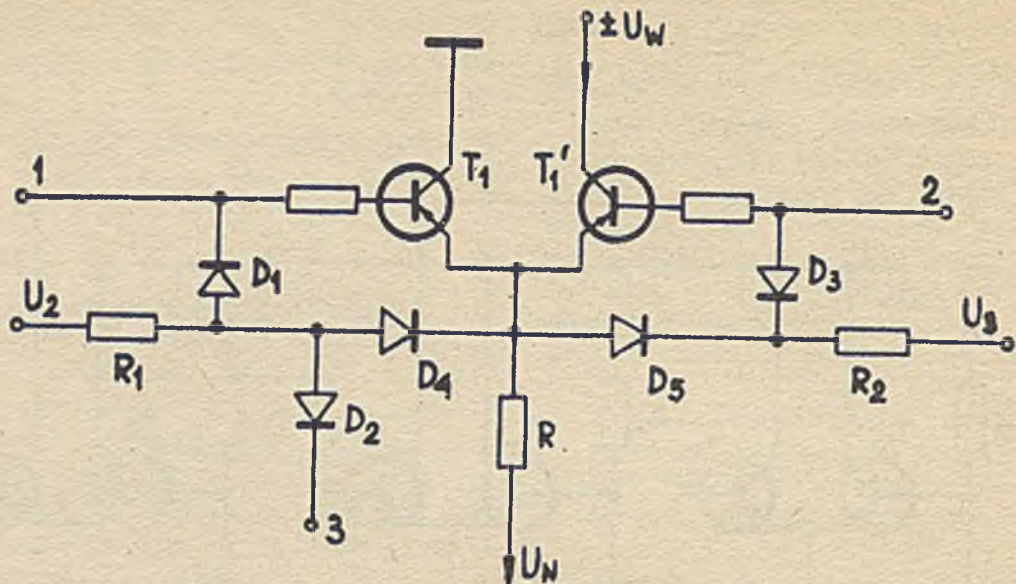
Rys. 5.

Przy dodatniej polaryzacji napięcia wzorcowego U_W , tranzystor T_S , nie przewodzi i napięcie na złączach baza-emiter nienasyconych tranzystorów $T_1 \dots T_n$ jest równe różnicy napięcia pomocniczego U_Z i wzorcowego U_W . Przy odpowiednio dobranej wartości napięcia pomocniczego, różnica potencjałów na złączach baza-emiter tranzystorów nie przekracza jednego wolta. Przy ujemnej polaryzacji napięcia wzorcowego, sygnał U_S jest ujemny i tranzystor pomocniczy T_S znajduje się w stanie przewodzenia, zapewniając w przybliżeniu zerowy potencjał punktu S. Diody $D_1 \dots D_n$ przewodzą, powodując spadek potencjału baz tranzystorów $T_1 \dots T_n$

dwukrotne powiększenie napięcia wzorcowego w stosunku do wartości, możliwych w typowym układzie przełączającym, zapewniając odpowiednie zmniejszenie wpływu parametrów tranzystorów na dokładność wskazań przyrządu.

Dalszą poprawę dokładności dzielnika osiągnięto dzięki zastosowaniu specjalnego układu przełączającego dla największego przyrostu napięcia wzorcowego. Układ ten, umożliwiający niezależną dla obu polaryzacji napięcia wzorcowego regulację spadku napięcia kolektor-emiter na przewodzącym tranzystorze przedstawiono na rys. 6.

W układzie zastosowano 5 diod $D_1 \dots D_5$ oraz dwa dodatkowe oporniki R_1 i R_2 . Dioda D_1 jest spolaryzowa-



Rys. 6.

na sygnałem, który steruje tranzystor T_1 , zaś dioda D_3 sygnałem sterującym tranzystor T_1' . Dioda D_2 jest dołączona do punktu 3, do którego doprowadza się pomocniczy sygnał sterujący o znaku zgodnym ze znakiem napięcia wzorcowego.

Przy pomiarach napięć ujemnych, do punktu 3 jest dołączony ujemny sygnał sterujący o wartości bezwzględnej większej od wartości napięcia wzorcowego, pod wpływem którego dioda D_2 przewodzi, zaś dioda D_4 jest zatkana. Przez diodę D_5 i opornik R_2 , dołączone do stałego ujemnego napięcia U_3 , płynie prąd, bocznikujący przewodzący tranzystor T_1 i zmniejszający spadek napięcia występujący na jego złączach.

Przy dodatnim napięciu wzorcowym diody D_1 , D_2 i D_3 są spolaryzowane zaporowo, a diody D_4 i D_5 przewodzą. Przez opornik R_1 , dołączony do stałego potencjału dodatniego, płynie prąd o wartości większej od prądu opornika R_2 ; różnica wymienionych prądów, podobnie jak poprzednio, zmniejsza wartość prądu na przewodzącym tranzystorze T_1' .

Oporniki R_1 i R_2 są dobierane podczas regulacji woltomierza. Regulacja opornika R_1 pozwala dobrać op-

tymalny spadek napięcia na tranzystorze T_1' dla dodatniego napięcia wzorcowego, natomiast regulacja R_1 dla ujemnego napięcia wzorcowego.

Zastosowanie obu opisanych układów* w woltomierzu cyfrowym typu V-524, pozwoliło uzyskać liniowość i stałość napięcia kompensującego rzędu $\pm 200 \mu V$, co stanowi $\pm 0,002\%$ wartości końcowej zakresu pomiarowego. Powyższe efekty zostały uzyskane przy zastosowaniu łatwo dostępnych tranzystorów stopowych, bez potrzeby dokonywania ich selekcji.

Dzielnik napięcia wzorcowego woltomierza cyfrowego typu V-524 posiada cztery pełne dekady, co zapewnia 10-krotnie lepszą rozdzielczość przyrządu niż w przypadku woltomierza V-523.

Woltomierz V-524 odznacza się również dobrą czułością, uzyskaną dzięki zastosowaniu specjalnego wzmacniacza sygnału niezrównoważenia [3], oraz wysoką stabilnością wskazań za pomocą układu źródła napięcia odniesienia z automatyczną kompensacją dryftu [4].

Zakres pomiarowy woltomierza wynosi $10 \mu V \dots 1999,9 V$. Oporność wej-

*/ Oba układy zostały zgłoszone w Urzędzie Patentowym.

ściowa na podstawowych podzakre-
sach pomiarowych jest rzędu $5000 \text{ M}\Omega$.
Woltomierz V-524 jest wyposażony w
przełączany filtr wejściowy, umożli-
wiający zmniejszenie wpływu zakłó-
ceń, przedostających się na wejście
przyrządu łącznie z sygnałem mie-
rzonym. Tłumienie zakłóceń równo-
ległych na częstotliwości 50 Hz wy-
nosi co najmniej 100 dB.

Konstrukcja woltomierza umożli-
wia łatwe wbudowanie przyrządu do
typowego stojaka aparaturowego o
szerokości 480 mm.

Woltomierz typu V-524, podobnie
jak pozostałe woltomierze napięcia
stałego ZZEAP "ELPO", może być uży-
wany do dokładnych pomiarów napięć
zmiennych przy pomocy przetwornika
pomiarowego typu V-526 [5].

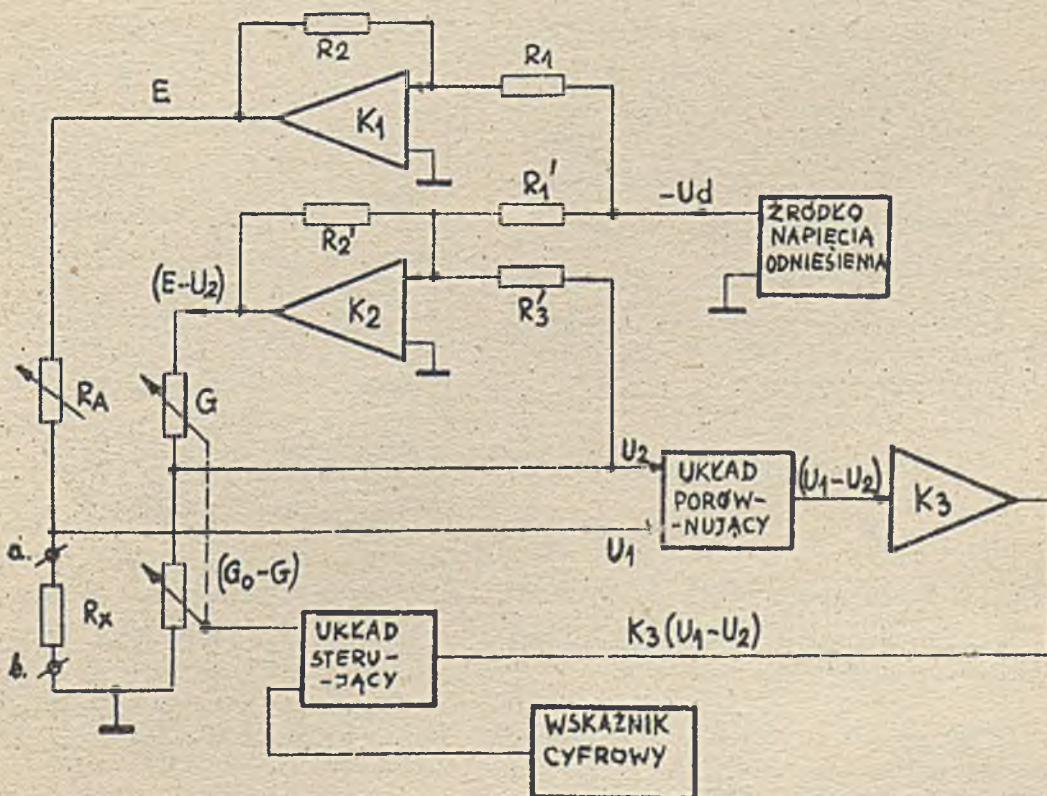
Uniwersalny woltomierz-omomierz cyfrowy

Doświadczenia uzyskane przy pro-
jektowaniu i produkcji poprzednio o-
pisanego przyrządu, są podstawą prac

nad nowym przyrządem kompensacyjnym
wyposażonym we wbudowany przetwor-
nik pomiarowy do pomiaru napięć
zmiennych, w układ automatycznego
wyboru zakresu pomiarowego oraz w
oryginalny układ do pomiaru opor-
ności [6].

Pomiar oporności jest dokonywany
w układzie mostka, równoważnego za
pomocą cyfrowego dzielnika napięcia,
wykorzystywanego w omawianym przy-
rządzie również do pomiaru napięcia,
jako dzielnik napięcia wzorcowego.
Zasadę działania mostka przedsta-
wiono na rys. 7^{*/}. Oporność mierzona
 R_x jest dołączana do źródła napię-
cia stałego E przez wzorcowy opor-
nik R_A . Napięcie występujące na
mierzonej oporności R_x jest porów-
nywane z napięciem U_2 , otrzymywanym
z wyjścia oporowego dzielnika na-
pięcia, stanowiącego drugą gałąź u-
kładu mostkowego. Wartość G jest
przewodnością oporników dzielnika,
dołączonych do napięcia zasilające-
go ($E-U_2$). Wartość (G_0-G) jest prze-

^{*/} Układ zgłoszony w Urzędzie Pa-
tentowym PRL.



Rys. 7.

wodnością pozostałych oporników dołączonych do potencjału zerowego. Oporowy dzielnik napięcia jest zasilany napięciem, stanowiącym różnicę napięć E i U_2 .

Po zrównoważeniu mostka napięcia U_1 i U_2 są równe.

Pomiędzy wartościami elementów układu obowiązuje wtedy zależność:

$$R_x = \frac{G}{G_0} R_A$$

która świadczy o proporcjonalności wartości mierzonej R_x do wartości G , tj. do wypadkowej przewodności oporników dzielnika, dołączonych do napięcia $E - U_2$.

Wartość G reprezentuje sobą stan dzielnika napięcia wzorcowego i może być przedstawiona w postaci cyfrowej jako wynik pomiaru oporności. Stosunek $\frac{R}{G_0}$ może być regulowany, co po-

zwala na zmianę zakresów pomiarowych przyrządu.

Mostek pomiarowy jest zasilany z wyjścia dwóch wzmacniaczy operacyjnych, K_1 i K_2 /rys. 7/, których wejścia są dołączone do napięcia stałego U_d . Lewa /na rys. 7/ gałąź mostka, składająca się z oporności mierzonej R_x i opornika wzorcowego R_A , jest połączona z wyjściem wzmacniacza operacyjnego K_1 . Zakładając odpowiednio duże wzmocnienie wzmacniacza, można stwierdzić, że napięcie wyjściowe wynosi:

$$E = - \frac{R_2}{R_1} U_d$$

gdzie:

R_1 i R_2 są wartościami oporników sprzężenia zwrotnego wzmacniacza operacyjnego K_1 .

Druga gałąź mostka, stanowiąca cyfrowy dzielnik napięcia, jest dołączona do wyjścia wzmacniacza K_2 ,

identycznego pod względem układu parametrów ze wzmacniaczem K_1 . Wejście wzmacniacza K_2 jest połączone ze źródłem napięcia U_d i z napięciem U_2 , występującym na wyjściu dzielnika oporowego.

Sygnał wyjściowy wzmacniacza K_2 wynosi:

$$U_{wy} = - \frac{R'_2}{R'_1} U_d - \frac{R'_2}{R'_3} U_2$$

gdzie:

R'_1 , R'_2 , R'_3 są wartościami oporników sprzężenia zwrotnego wzmacniacza K_2 .

Zakładając $R'_1 = R_1$ i $R'_2 = R'_3 = R_2$ oraz biorąc pod uwagę poprzednio podaną wartość sygnału otrzymywanego ze wzmacniacza można stwierdzić, że na pięcie dołączone do cyfrowego dzielnika napięcia wynosi:

$$U_{wy} = E - U_2$$

co spełnia warunki prawidłowego działania układu mostkowego.

Napięcia U_1 i U_2 z mostka pomiarowego oddziałują na wejście wzmacniacza różnicowego K_3 . Wzmocniony sygnał błędu $K_3(U_1 - U_2)$ przy pomocy układu sterującego steruje przełączaniem oporników dzielnika napięcia, powodując jednocześnie odpowiednią zmianę wskazań wskaźnika cyfrowego. Po zakończeniu cyklu pomiarowego mostek jest zrównoważony, a przewodność G dzielnika napięcia jest proporcjonalna do mierzonej oporności R_x . Wartość jej jest przedstawiona w postaci cyfrowej jako wynik pomiaru.

Uniwersalny cyfrowy miernik napięcia i oporności typu V-529 posiada dwukrotnie powiększoną /w stosunku do woltomierza V-524/ rozdzielczość, co przy takiej samej składowej proporcjonalnej błędzie $\pm 0,01\%$

wartości mierzonej/ zapewnia faktycznie znacznie wyższą dokładność wskazań. Jako woltomierz napięcia stałego nowy przyrząd posiada 5 podzakresów pomiarowych: 0...0,4 V, 0...4 V, 0...40 V, 0...400 V i 0...2000 V. Dokładność pomiaru napięcia wynosi $\pm 0,01\%$ wartości mierzonej, rozdzielczość: $\pm 0,0025\%$ wartości końcowej podzakresu, czułość - 10 μV . Oporność wejściowa na podzakresach 0,4 V i 4 V większa od 2500 $\text{M}\Omega$, na pozostałych podzakresach jest równa oporności dzielnika wejściowego i wynosi 10 $\text{M}\Omega$.

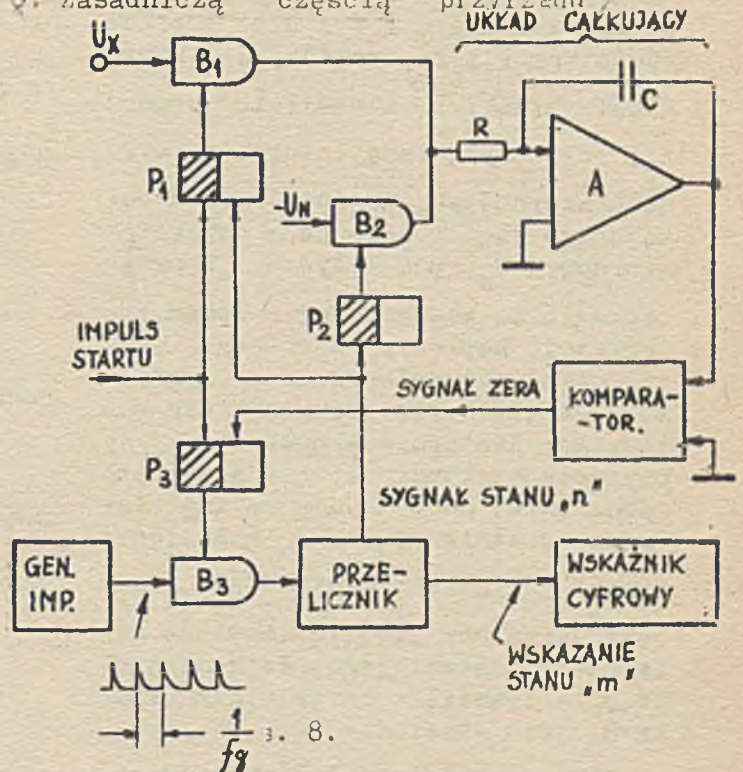
Jako miernik oporności, przyrząd typu V-529 posiada również 5 podzakresów pomiarowych: 0...400 Ω , 0...4 k Ω , 0...40 k Ω , 0...400 k Ω i 0...4 $\text{M}\Omega$. Dokładność pomiaru oporności wynosi $\pm 0,01\%$ wartości mierzonej /dla oporności do 1 $\text{M}\Omega$ /, rozdzielczość $\pm 0,0025\%$ wartości końcowej podzakresu. Czas trwania pomiaru wynosi 20 ms. Przełączanie podzakresów pomiarowych przyrządu może być dokonywane ręcznie, zdalnie /tj. przy pomocy zewnętrznego sygnału elektrycznego/ lub automatycznie. Czas trwania automatycznego wyboru podzakresu pomiarowego jest rzędu 80 ms.

W opracowaniu znajduje się nowa wersja przyrządu typu V-529, wyposażona we wbudowany przetwornik, przeznaczona do pomiarów napięcia stałego i zmiennego. Zakresy pomiarowe napięcia zmiennego wynoszą: 0...0,4V, 0...4 V, 0...40 V, i 0...400 V. Oporność wejściowa jest równa 1 $\text{M}\Omega$, dokładność $\pm 0,05\%$ wartości mierzonej $\pm 0,05\%$ wartości końcowej zakresu dla częstotliwości 40 Hz...20kHz.

Widząc potrzebę szybkiego podjęcia produkcji uniwersalnych przyrządów cyfrowych o średniej dokładności odznaczających się dużą czułością, małymi gabarytami oraz niską ceną, w ZZEAP "ELPO" podjęto opracowanie woltomierza całkującego, działającego w oparciu o dostępne monolityczne układy scalone. Szersze zastosowanie wymienionych układów jest aktualnie możliwe wyłącznie w przyrządach całkujących; powyższe względy zadecydowały o wyborze u-

kładu nowego przyrządu, działającego na zasadzie dwukrotnego całkowania [7].

Uproszczony schemat blokowy układu woltomierza przedstawiono na rys. 8. Zasadniczą częścią przyrządu



jest układ całkujący, składający się ze wzmacniacza operacyjnego A i z elementów sprzężenia zwrotnego R i C. Cykl pomiarowy woltomierza składa się z dwóch faz:

1. Fazy integracji sygnału mierzonego
2. Fazy integracji sygnału wzorcowego.

Działanie przyrządu jest następujące:

1. Impuls startu, zmieniając stan przerzutników P_1 i P_3 , powoduje otwarcie bramek B_1 i B_3 , rozpoczynając fazę integracji sygnału mierzonego. Wejście układu całkującego jest połączone za pośrednictwem bramki B_1 z napięciem mierzonym U_x , powodując ładowanie kondensatora C z prędkością proporcjonalną do wartości U_x . Czas trwania pierwszej fazy cyklu pomiarowego jest określony pojemnością przetwornika "n", zliczającego impulsy

pomocniczego generatora o częstotliwości f . Sygnał stanu "n" przelicznika, oddziałując na przerzutniki P_1 i P_2 , oznacza zakończenie fazy integracji mierzonego napięcia.

2. Zmiana stanu przerzutników P_1 i P_2 , powodując zamknięcie bramki B_1 i otwarcie bramki B_2 , roznoczya fazę integracji sygnału wzorcowego. Wejście układu całkującego jest połączone z napięciem wzorcowym U_N , pod wpływem którego napięcie na kondensatorze spada. Polaryzacja napięcia wzorcowego jest przeciwna niż polaryzacja sygnału mierzonego. Koniec drugiej fazy pomiarowej następuje w momencie, gdy napięcie na kondensatorze staje się równe zero, co powoduje zmianę stanu przerzutnika P_3 i zamknięcie bramki B_3 . Czas trwania tej fazy jest określony ilością impulsów generatora pomocniczego, dochodzących do przelicznika w okresie, gdy bramka B_2 jest otwarta.

Zakładając, że układ złożony ze wzmacniacza operacyjnego A i elementów sprzężenia zwrotnego R i C, zachowuje się jak idealny integrator, można stwierdzić, że napięcie na kondensatorze C po zakończeniu pierwszej fazy pomiaru wynosi:

$$U_1 = \frac{1}{RC} \int_0^{T_1} U_x(t) dt$$

gdzie: $U_x(t)$ - jest funkcją napięcia wejściowego, a T_1 - czasem trwania integracji sygnału mierzonego.

Podczas drugiej fazy pomiaru, do wejścia układu całkującego dołączone jest napięcie o stałej wartości U_N , pod wpływem którego kondensator C rozładowuje się ze stałą prędkością. Wartość chwilowa napięcia na kondensatorze podczas integracji sygnału wzorcowego wynosi:

$$U_2 = \frac{1}{RC} \int_0^{T_2} U_x(t) dt - \frac{t_2}{RC} U_N$$

gdzie: t_2 - jest czasem liczącym od początku drugiej fazy pomiaru.

W momencie zakończenia pomiaru, tj. w chwili $t_2 = T_2$, napięcie $U_2 = 0$. Stąd

$$\frac{1}{T_1} \int_0^{T_1} U_x(t) dt = \frac{T_2}{T_1} U_N$$

Podstawiając:

$$T_1 = \frac{n}{f_g} \quad \text{i} \quad T_2 = \frac{m}{f_g}$$

gdzie:

- f_g - częstotliwość generatora impulsów,
- n - ilość impulsów odpowiadająca fazie integracji sygnału mierzonego,
- m - ilość impulsów odpowiadająca fazie integracji sygnału wzorcowego,

otrzymamy:

$$\frac{1}{T_1} \int_0^{T_1} U_x(t) dt = \frac{m}{n} U_N$$

Lewa część powyższej zależności przedstawia sobą wartość średnią mierzonego napięcia za czas trwania pierwszej fazy pomiaru. Wartość ta jest proporcjonalna do stanu przelicznika "m" po zakończeniu całego okresu pomiarowego i może być odczytywana ze wskaźnika cyfrowego, połączonego bezpośrednio z przelicznikiem.

Najpoważniejszą zaletą omawianego układu jest niezależność wskazań od wartości częstotliwości generatora impulsów, od stałej czasu całkowania RC i w pewnym stopniu - również od parametrów wzmacniacza całkują-

cego. Należy zaznaczyć, że realizacja układu działającego na zasadzie dwukrotnego całkowania wymaga mniejszej ilości elementów niż inne układy całkujące. Prawie wszystkie części woltomierza mogą być zestawione z łatwo dostępnych elementów monolitycznych.

W opracowanym przyrządzie zastosowano następujące elementy scalone:

- Bramki iloczynu logicznego typu NAND /podwójne czterewjęściowe i potrójne trzywjęściowe/,
- Multiwibratory monostabilne,
- Dekady liczące,
- Zespoły przerzutników i bramek pamięci, współpracujące z dekadami liczącymi,
- Dekodery i układy sterowania wskaźników jarzeniowych typu "Nixie".

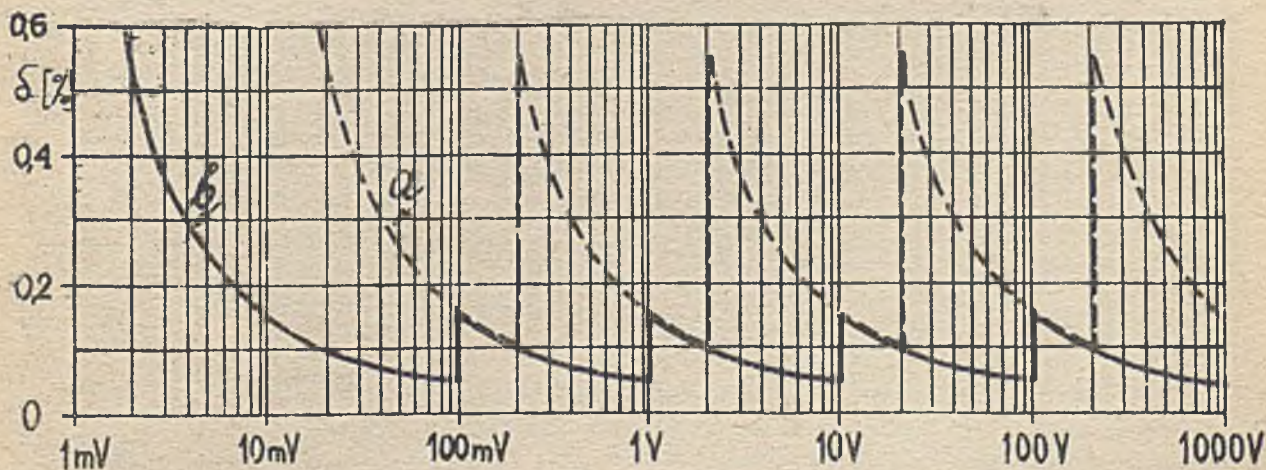
Zakres pomiarowy nowego woltomierza całkującego rozciąga się od 10 μ V do 1000 V. Oporność wejściowa jest rzędu 100 M Ω . Dokładność wskazań wynosi $\pm 0,05\%$ wartości mierzonej $\pm 0,01\%$ wartości końcowej podzakresu. Pomimo zasadniczo takiej samej wartości błędu podstawowego jak w przypadku woltomierza V-523, nowy przyrząd dzięki większej rozdzielczości zapewnia znacznie lepszą dokładność wskazań /rys. 9/.

Plany rozwojowe Zakładu "ELPO" w Warszawie przewidują opracowanie w latach 1970-1975 szeregu nowych

woltomierzy cyfrowych, zarówno kompensacyjnych jak i całkujących, wykonanych na nowoczesnych układach scalonych, należących do grupy tzw. układów średnio złożonych /"medium - scale integration"/. Zastosowanie wymienionych układów umożliwi radykalne zmniejszenie gabarytów i kosztów wytwarzania przyrządów cyfrowych, zapewniając znaczną poprawę niezawodności działania [8].

W oparciu o zasadę kompensacji, zostaną opracowane nowe woltomierze cyfrowe o dokładności 0,005% ... 0,01%, odznaczające się dużą szybkością działania, rzędu 1000 pomiarów na sekundę, przeznaczone głównie do współpracy z urządzeniami centralnej rejestracji danych, obsługujących znaczną ilość kanałów pomiarowych. Dzięki zastosowaniu skutecznych filtrów dolnoprzepustowych i zaporowych oraz specjalnych układów oddzielających urządzenia wyjściowe, wymienione przyrządy powinny zapewniać dobre tłumienie zakłóceń szeregowych i równoległych, nie ustępując pod tym względem woltomierzom całkującym w takim samym czasie ustalania wskazań [9].

W grupie woltomierzy całkujących, przewiduje się opracowanie szeregu małogabarytowych, stosunkowo tanich przyrządów uniwersalnych o dokładności 0,05%, przeznaczonych do pomiarów napięcia stałego, zmiennego i oporności, z ręcznym i z automatycznym przełączaniem zakresów.



a - woltomierz V-523
b - woltomierz całkujący

Rys. 9.

Pilnym zagadnieniem, wymagającym rozwiązania, jest podwyższenie czułości woltomierzy całkujących dla napięć stałych do wartości $1 \mu\text{V}$.

Niezależnie od woltomierzy uniwersalnych, konieczne jest opracowanie w latach 1970-1975 rodziny jednozakresowych przyrządów całkujących o dokładności 0,05...0,1% w wykonaniu tablicowym, przeznaczonych do ciągłej kontroli parametrów elektrycznych i nieelektrycznych.

L i t e r a t u r a

1. Zelikowski Z.J., Romanowski W. R., Simochowicz Z.F.: O ocenie dokładności cyfrowych izmieritelnych przyborow. "Awtometria", nr 2, 1967 r.
2. Badźmirowski K.: Analiza możliwości zwiększenia dokładności kompensacyjnych woltomierzy cyfrowych produkcji krajowej - praca doktorska wykonana na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej. Wrocław, 1969.
3. Orzyłowski M.: Wzmacniacz błędu kompensacji do woltomierza cyfrowego o czułości $10 \mu\text{V}$. "Zeszyty Naukowe Politechniki Wrocławskiej, Miernictwo", nr 170-VIII, 1967.
4. Studziński P.: Wzmacniacz napięcia odniesienia woltomierza cyfrowego o dokładności 0,01%. "Zeszyty Naukowe Politechniki Wrocławskiej, Miernictwo", nr 170-VIII, 1967.
5. Muchamediarowa N.: Przetwornik pomiarowy do woltomierzy cyfrowych. "Zeszyty Naukowe Politechniki Wrocławskiej, Miernictwo", nr 170-VIII, 1967.
6. Karkoszka M.: Cyfrowy miernik rezystancji z mostkiem równoważonym przy pomocy oporowegodziałnika napięcia. "Pomiary Automatyka Kontrola", nr 8, 1969.
7. Amman S.K.: Noise-proofing a digital voltmeter with of-the-shelf microelectronics. "Electronics", Nov. 16, 1964.
8. Schmid H.: Digital meters for under S 100. "Electronics", Nov. 28, 1966.
9. Orzyłowski M.: Własności użytkowe woltomierzy cyfrowych. "Pomiary Automatyka Kontrola" - praca przewidziana do opublikowania w III kw. 1969.



NOWOCZESNA ELEKTRONICZNA APARATURA

POMIAROWA PRODUKCJI "ELPO"

15-letnia działalność Zjednoczonych Zakładów Elektronicznej Aparatury Pomiarowej "ELPO", zobowiązuje do uruchamiania produkcji coraz nowocześniejszych elektronicznych przyrządów pomiarowych spełniających warunki, jakim winno odpowiadać narzędzie miernicze, gwarantujące, że przeprowadzone badania i pomiary są wysokiej jakości, dokładności i niezawodności.

Baza konstrukcyjna i produkcyjna ZZEAP "ELPO" pozwala na prowadzenie produkcji seryjnej takich narzędzi w następujących grupach specjalizacyjnych:

1. Cyfrowa i analogowa elektroniczna aparatura pomiarowa do mierzenia napięć oraz prądów stałych i zmiennych,
2. Cyfrowe i analogowe elektroniczne przyrządy do pomiaru częstotliwości i czasu,
3. Elektroniczne przyrządy dla potrzeb serwisu radiowego i telewizyjnego
4. Elektroniczne przyrządy pomiarowe do pomiaru i analiz gazów, cieczy, kwasów i zasad,
5. Elektroniczne przyrządy do pomiaru wielkości nieelektrycznych/mechanicznych/ metodami elektrycznymi,
6. Elektroniczne przyrządy do pomiaru parametrów obwodów elektrycznych,
7. Przyrządy uzupełniające elektroniczną technikę pomiarową,

8. Elementy automatyki uniwersalnego systemu sterowania i regulacji.

Poniżej przedstawione zostaną nowe opracowania konstrukcyjne "ELPO", których produkcja seryjna została już podjęta. W opracowaniach tych zawarte zostały piętnastoletnie doświadczenia załogi.

Wysokie parametry techniczno-eksploatacyjne tych konstrukcji stawiają je wśród przyrządów konkurujących z najnowocześniejszymi opracowaniami znanymi na rynkach światowych, a Przedsiębiorstwo "ELPO" - na czele producentów elektronicznej aparatury pomiarowej w Polsce. Konstrukcje te uzupełniają typoszereg przyrządów produkowanych w poszczególnych grupach, w których Przedsiębiorstwo "ELPO" się specjalizuje.

Przyrządy do mierzenia napięć i prądów

Woltomierz z odczytem cyfrowym V-524 jest przyrządem przeznaczonym do pomiarów napięcia stałego w zakresie 0 ... 1999,9 V z dokładnością $\pm 0,01\%$ wartości mierzonej. Działając na zasadzie automatycznego kompensatora, woltomierz łączy w sobie zalety mierników o bezpośrednim odczycie z zaletami przyrządów kompensacyjnych, przy czym nie posiada wad właściwych obu tym rodzajom przyrządów. Proces kompensacji mierzonego napięcia odbywa się całkowicie automatycznie.

Wynik pomiaru jest wskazywany bezpośrednio w postaci numerycznej, na pięciocyfrowym jednorzędowym wskaźniku projekcyjnym, zapewniającym dogodny odczyt wartości mierzonej nawet z odległości ok. 4 m od przyrządu.

Woltomierz z odczytem cyfrowym typu V-552 /fot. 2/ jest przyrządem przeznaczonym do pomiaru napięcia stałego w zakresie 1 mV ... 2000 V z dokładnością $\pm 0,1\%$ wartości mierzonej oraz rezystancji w zakresie 1Ω ... $2\text{ M}\Omega$ z dokładnością $\pm 0,5\%$ wartości mierzonej. Pomiar dokonywany jest metodą zamiany mierzonego napięcia lub mierzonej rezystancji na przedział czasowy, określony dwoma impulsami wyznaczającymi początek i koniec zliczania impulsów otrzymywanych z generatora wzorcowego. Czas pomiaru jest wprost proporcjonalny do wartości wielkości mierzonej, a przedział czasu tak dobrany, że ilość impulsów zliczonych przez licznik elektroniczny równa jest wprost ich wartości liczbowej. Woltomierz typu V-552 może być używany zarówno do pomiarów laboratoryjnych, produkcyjnych, jak i do ciągłej kontroli procesów technologicznych przy zastosowaniu drukarki wyniku pomiarów /np. typu 3510 produkcji firmy "RFT" - NRD/. Przy użyciu odpowiednich przetworników, woltomierz może być stosowany w układach automatycznej regulacji.

Przetwornik pomiarowy AC/DC typu V-526 /fot. 3/, współpracując z woltomierzem cyfrowym napięcia stałego, umożliwia pomiary napięć przemiennych w zakresie 0 ... 200 V o częstotliwości mieszczącej się w paśmie 20 Hz ... 100 kHz.

Zasadniczą częścią układu przetwornika AC/DC jest wzmacniacz, składający się z dwóch sekcji, z których każda zawiera po trzy stopnie wzmacniające, objęte silnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Przetwarzanie sygnału przemiennego na napięcie stałe odbywa się w drugiej sekcji wzmacniacza, zaopatrzonej w nieliniowy obwód sprzężenia zwrotnego działający na diodach krzemowych. Na wyjściu przetwornika znajduje się

filtr dolnoprzepustowy, tłumiący składową zmienną sygnału otrzymanego z detektora. Wbudowany przełącznik umożliwia wybór optymalnej stałej czasu filtra. Szeroki zakres mierzonych napięć, duża liniowość i stabilność przetwornika pozwalają na pełne wykorzystanie zalet miernika cyfrowego, który zapewnia dużą dokładność odczytu wyniku pomiaru.

Przetwornik typu V-526 zaprojektowany do współpracy z woltomierzami z odczytem cyfrowym produkcji "ELPO" typów: V-523, V-524 i V-552 może również pracować w zestawie z innymi przyrządami cyfrowymi, posiadającymi zakres pomiarowy 1,6 V lub 2 V.

Umożliwiając pomiary napięć przemiennych z bardzo dużą dokładnością, zestaw składający się z przetwornika i woltomierza cyfrowego jest niezastąpiony w pracach laboratoryjnych, jak np. przy skalowaniu woltomierzy analogowych i dzielników napięcia, sprawdzaniu liniowości i stałości wzmocnienia układów wzmacniających oraz badaniu stabilności źródeł napięcia^{1/}.

Uniwersalny tranzystorowy woltamperomierz typu U-721 /fot. 4/ służy do pomiaru napięć stałych w zakresie 2 mV ... 1 kV, prądów stałych w zakresie 0,5 μA ... 5 A, napięć przemiennych w zakresie 0,2 mV ... 1 kV o częstotliwości mieszczącej się w paśmie 10 kHz ... 150 MHz, rezystancji w zakresie 2Ω ... $50\text{ M}\Omega$ oraz pojemności w zakresie 2 nF ... 5 μF .

Konstrukcja woltamperomierza jest oparta na zespole dzielników napięciowych i prądowych, tranzystorowego wzmacniacza małej częstotliwości z prostownikiem, miernika wskazówkowego oraz sondy do pomiaru napięć wielkiej częstotliwości.

1/ Problemy rozwoju woltomierzy cyfrowych zostały szczegółowo omówione w artykule dr inż. K. Baźmirowskiego i inż. B. Jackiewicz pt. "Rozwój woltomierzy cyfrowych w ZZEAP "ELPO" na str. 10.

Pomiar napięcia /prądu stałego dokonywany jest poprzez podział mierzonego napięcia /prądu/ w odpowiednim stosunku, zależnym od zakresu pomiarowego. Do pomiaru napięć i prądów przemiennych zastosowano dwustopniowy wzmacniacz tranzystorowy, zasilany z wewnętrznej baterii o napięciu 9 V. Pomiaru prądów przemiennych dokonuje się na zasadzie pomiaru spadku napięcia na znanej oporności. Przy pomiarze napięć w.c.z. jest zastosowana sonda pomiarowa pracująca w układzie detektora szczytowego z diodą półprzewodnikową.

Woltomierz typu U-721 jest uniwersalnym podręcznym przyrządem /wymiar: 220x130x90 mm; waga 2,5 kg/ dla celów laboratoryjnych i warsztatowych. Dużą niezawodność przyrządu zapewnia pełna tranzystoryzacja układu i wykonanie montażu techniką obwodów drukowanych.

Uniwersalny woltomierz elektroniczny typu U-722 /fot. 5/ jest przeznaczony do pomiaru napięć stałych w zakresie 2 mV ... 1000 V, napięć przemiennych - 50 Hz ... 500 MHz w zakresie 10 mV ... 300 V, prądów stałych w zakresie 20 pA ... 100 mA oraz oporności w zakresie 0,5 Ω ... 5000 M Ω .

Jako woltomierz, przyrząd odznacza się dużą czułością, stabilnością oraz bardzo dużą opornością wejściową /10 M Ω /, umożliwiając dokonywanie pomiaru bez obciążenia źródła mierzonego napięcia. Jako miernik prądu stałego, przyrząd umożliwia pomiary bardzo małych prądów, rzędu setnych części nanoampera, ułatwiając sprawdzanie nowoczesnych krzemowych elementów półprzewodnikowych o konstrukcji planarnej.

Zasadniczą częścią przyrządu jest wzmacniacz różnicowy napięcia stałego o dużym współczynniku wzmocnienia i dużej oporności wejściowej, uzyskanej dzięki zastosowaniu tranzystora polowego.

Zastosowanie silnego ujemnego sprzężenia zwrotnego, obejmującego cały układ wzmacniacza pozwoliło na uzyskanie dużej stabilności wskazań przyrządu. Wybór właściwego zakresu

pomiarowego umożliwia przełączany operowy dzielnik wejściowy, łącznie z dzielnikiem wyjściowym. Napięcia zasilające wzmacniacz, jak również napięcia pomiarowe omomierza są czerpane z zasilacza sieciowego i stabilizowane w układach tranzystorowych. Przyrząd jest wyposażony w półprzewodnikową sondę detekcyjną, umożliwiającą pomiary napięć przemiennych w zakresie do 25 V. Nakładkę sondy stanowi dzielnik napięcia, rozszerzający zakres pomiarowy napięcia do 300 V.

W woltomierzu zastosowano układy kompensujące nieliniowość diody detekcyjnej sondy, dzięki czemu skale miernika dla napięć przemiennych większych od 0,3 V mają charakter liniowy. Ponadto, przyrząd zawiera układy zabezpieczające przed przeciążeniem. Dołączenie do zacisków wejściowych napięcia o wartości przekraczającej nawet 1000 V na dowolnym zakresie pomiarowym nie powoduje uszkodzenia przyrządu.

Miliwoltomierz tranzystorowy typu V-621 /fot. 6/ jest przyrządem przeznaczonym do pomiarów sinusoidalnych napięć przemiennych 15 Hz ... 10 MHz w zakresie 100 μ V ... 300 V. Może być również używany do pomiarów wzmocnienia, tłumienia oraz do zdejmowania charakterystyki częstotliwościowych. Szeroki zakres pomiarowy, zarówno napięcia jak i częstotliwości oraz wysoka dokładność wskazań /+2%/ umożliwiają różnorodne zastosowania miliwoltomierza w procesach pomiarowych i badawczych.

Zasadniczą częścią układu miliwoltomierza jest szerokopasmowy wzmacniacz tranzystorowy, wzmacniający mierzone napięcie do wartości wystarczającej dla uzyskania skutecznej detekcji na prostowniku diodowym. Na układ wzmacniacza składają się dwie połączone kaskadowo sekcje, zawierające po 3 stopnie wzmacniaczące, objęte silnym sprzężeniem zwrotnym, zmniejszającym wpływ napięć zasilających, parametrów półprzewodniko-

wych i temperatury na pracę przyrządu. Wzmocnione napięcie mierzone, doprowadzone jest do prostownika diodowego pracującego w układzie detektora szczytowego, którego obciążeniem jest miernik magretoelektryczny, wykalibrowany w wartościach skutecznych dla napięcia sinusoidalnego.

Zwiększenie impedancji wejściowej miliwoltomierza uzyskano dzięki zastosowaniu pomiędzy gniazdem wejściowym a wzmacniaczem szerokopasmowym, transformatora impedancji/wzmacniacza separującego/. W celu rozszerzenia zakresu pomiarowego zastosowano w układzie tłumik o regulowanym skokowo tłumieniu o wartości 0, 10, 20, 30, 40 i 50 dB.

Wyposażenie miliwoltomierza w sondę dla napięć mniejszych od 300 mV, zawierającą wbudowany układ transformatora impedancji oraz nakładkę na sondę dla napięć 300 mV ... 300 V zawierającą dzielnik oporowy 1000:1, identyczny jak dzielnik uruchamiany przełącznikiem zakresów, zapewnia znaczne zmniejszenie pojemności wejściowej przyrządu, pozwalając całkowicie wyeliminować wpływ pojemności kabla łączącego miliwoltomierz ze źródłem mierzonego napięcia.

Przyrządy do pomiaru częstotliwości

Częstościomierz-czasomierz liczący typu C-546 /fot. 7/ z jednorzędowym odczytem cyfrowym na wyświetlaczach światłowodowych przeznaczony jest do

- pomiaru częstotliwości okresowych przebiegów elektrycznych w zakresie 0 ... 300 kHz,
- zliczania impulsów elektrycznych w zakresie 1 ... 99999,
- pomiaru okresu przebiegów elektrycznych w zakresie 4 μ s ... 10⁵s,
- pomiaru odstępu czasu w zakresie 40 μ s ... 10²s,
- wyznaczania stosunków dwóch częstotliwości.

Przyrząd może służyć jako źródło częstotliwości wzorcowych 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Częstotliwości wzorcowe otrzymuje się z wewnętrznego generatora kwarcowego

200 kHz o niestabilności częstotliwości $\pm 10^{-6}/100$ godz.

Błąd pomiaru częstotliwości oraz odstępu czasu wynosi:

$\pm \frac{1}{N}$ błąd wynikający z niestabilności generatora wzorcowego. Błąd

pomiaru okresu = $\pm \frac{1}{N}$ błąd wynikają-

cy z niestabilności generatora wzorcowego + błąd trygiera podzielony przez liczbę mierzonych okresów, gdzie N = liczba impulsów odczytana ze wskaźnika cyfrowego bez uwzględnienia przecinka. Błąd trygiera nie jest większy niż 0,3%.

Zasada pomiaru częstotliwości polega na zliczaniu we wzorcowym odstępie czasu liczby impulsów, których częstotliwość jest równa częstotliwości przebiegu badanego. Zasada zliczania impulsów elektrycznych polega na zliczaniu wszystkich impulsów elektrycznych doprowadzonych do wejścia częstościomierza w ograniczonym odstępie czasu lub w sposób ciągły. Zasada pomiaru okresu polega na porównaniu mierzonego okresu z okresem wzorcowym. Zasada pomiaru odstępu czasu jest taka sama jak pomiaru okresu, z tym, że w tym przypadku z okresem wzorcowym porównywany jest dowolny odstęp czasu, wyznaczony przez dwa impulsy elektryczne. Pierwszy z tych impulsów otwiera bramkę elektroniczną, drugi ją zamyka. Tak więc bramka otwierana jest na odstęp czasu, który jest mierzony.

W przypadku zastosowania dodatkowo odpowiednich czujników lub przetworników zmieniających wielkości fizyczne na impulsy elektryczne, częstościomierz typu C-546 może być również wykorzystany do wykonywania pomiarów szeregu wielkości nieelektrycznych, jak np. częstotliwości fal sprężystych, liczby obrotów, odstępu czasu wyznaczonego zmianą natężenia strumienia świetlnego.

Miernik częstotliwości typu C-545
/fot. 8/ jest przyrządem przeznaczonym do pomiaru częstotliwości elektrycznych przebiegów sinusoidalnych lub prostokątnych w zakresie 10 Hz ... 1 MHz z dokładnością $\pm 2,5\%$ w odniesieniu do pełnego odchylenia wskazówki miernika.

Zasada działania polega na zamianie częstotliwości mierzonej na impulsy prądu, których wartość średnia jest wprost proporcjonalna do częstotliwości. Sygnał o częstotliwości mierzonej doprowadzony do wejścia przyrządu, zostaje przez wzmacniacz o dużej impedancji wejściowej dołączony do trzystopniowego wzmacniacza ogranicznika. Zadaniem tego wzmacniacza jest uzyskanie napięcia prostokątnego o szybkich czasach narastania i opadania zboczy, stałej amplitudzie oraz stałym współczynniku wypełnienia. Otrzymane napięcie prostokątne doprowadzone jest do mostkowego układu prostownikowego, w którym zostaje różniczkowane. Duża oporność wejściowa /min. 10 M Ω / umożliwia dołączanie przyrządu do dowolnych punktów układu badanego, bez obawy szkodliwego obciążenia.

Przyrządy do potrzeb serwisu radiowo-telewizyjnego

Uniwersalny przyrząd telewizyjny
typu K-933 /fot. 9/ przeznaczony jest do badania i strojenia odborników telewizyjnych oraz odborników radiofonicznych pracujących w paśmie UKF. Przyrząd ten stanowi zestaw pomiarowo-kontrolny, w skład którego wchodzi:

- generator zespolonego sygnału wizji posiadający częstotliwość linii 15625 Hz $\pm 0,1\%$ i częstotliwości ramki 50 Hz synchronizowaną napięciem sieci;
- wobulator o zakresie częstotliwości nośnych 5 ... 230 MHz;
- generator przestrajany w.cz.w zakresie częstotliwości 15,5 ... 232 MHz;
- oscyloskop o szerokości pasma przenoszenia wzmacniacza odchylenia pionowego w zakresie 10 Hz ... 1 kHz ± 3 dB /wąskie pasmo często-

tliwości/. Zestaw ten przystosowany jest w zasadzie do pracy w standardzie telewizyjnym CIR. Może on być jednak na specjalne żądanie przystosowany do pracy w standardzie CCIR. Małe wymiary /490x220x380 mm/ pozwalają na stosowanie tego przyrządu w pracowniach naprawczych urządzeń radiowo-telewizyjnych, zakładach produkcyjnych tych urządzeń, jak również w ruchomych jednostkach serwisowych. Dodatkową zaletą przyrządu jest to, że może być on przystosowany do zasilania z sieci o napięciu 110, 117, 120, 127, 220, 230, 237 V $\pm 5 - 10\%$,

Przyrządy do pomiaru i analiz gazów, cieczy, kwasów i zasad

Chromatograf gazowy typu N-502 "Chromatoprep" /fot. 10/ jest przeznaczony do analiz skomplikowanych mieszanin związków chemicznych jak również do izolacji niewielkich ilości wzorców substancji. Analizie mogą podlegać substancje, które dadzą się odparować w temperaturze 380 ... 400 °C.

Układ preparatywny chromatografu umożliwia izolację od 80 do 100 mg czystych składników substancji w wyniku jednorazowego przebiegu procesu rozdziału. Zastosowane detektory o działaniu wybiórczym pozwalają na jednoczesną identyfikację związków posiadających w swym składzie chlorowec, względnie fosfor lub też poprzez bramowanie związków, na oznaczanie ilości związków podwójnych.

Czułość detektorów chromatografu wynosi:

- płomieniowo-jonizacyjnych:
 $10^{-9} \frac{\text{g}}{\text{ml}}$ heksanu,
- termojonowych: $10^{-10} \frac{\text{g}}{\text{ml}}$ czterochlorku węgla,
- termokonduktymetrycznych:
 $800 \frac{\text{mV cm}^3}{\text{mg}}$

Chromatograf składa się z następujących zespołów:

- bloku kontrolnego,

- bloku termostatu,
- bloku pomiarowego: zasilacze katarometru i elektrometru,
- rejestratora.

Zestaw "Chromatoprep" może być wykonywany na żądanie klientów w następujących wersjach:

1. Blok kontrolny, termostat, mostek detektora termokonduktometrycznego;
2. Blok kontrolny, termostat, elektrometr, detektor jonizacyjny;
3. Blok kontrolny, termostat, elektrometr, podwójny system kolumn, podwójne detektory płomieniowo-jonizacyjne;
4. Blok kontrolny, termostat, elektrometr, mostek katarometru, podwójny system kolumn, podwójne detektory jonizacyjne, detektor termokonduktometryczny, kolumny preparatywne, kolumny kapilarne, programer temperatury.

Chromatograf znajduje szerokie zastosowanie w każdym laboratorium przemysłowym lub badawczym, zwłaszcza w dziedzinie petrochemii, syntezy organicznej, górnictwie, przemyśle hutniczym, farmaceutycznym i spożywczym.

pH-metr typu LBS-66M /fot. 11/ jest przyrządem laboratoryjnym służącym do pomiarów wykładnika aktywności jonów wodorowych w zakresie 0 ... 8 pH i 6 ... 15 pH. Przy zastosowaniu specjalnego zestawu elektrod pomiarowych przyrząd pozwala również na pomiar potencjału oksydacyjno-redukcyjnego "redox" /elektroda platynowa plus kalomelowa/ oraz pomiaru wielkości "rH" /elektroda szklana lub elektroda platynowa/. Przyrząd może być również użyty jako miliwoltomierz napięcia stałego pracujący w zakresie 0 ... 700 mV o bardzo dużej oporności wejściowej, rzędu $10^{11} \Omega$.

Układ elektryczny pH-metru stanowi nierównoważny mostek lampowy-symetryczny. Gałęzie mostka utworzone są przez dwie lampy typu EF80 i połówki duotriody ECC82, pracujące w układzie wtórnika katodowego z

ujemnym sprzężeniem zwrotnym. W gałęzi zerowej mostka znajduje się miernik wyskalowany w jednostkach pH i miliwoltach.

Przyrządy do pomiaru wielkości mechanicznych

Obrotomierz typu N-103 /fot. 12/ jest przyrządem przemysłowym przeznaczonym do pomiaru prędkości obrotowej wirujących części maszyn i urządzeń w zakresie 0,1 ... 200000 obrotów na minutę. Pomiar dokonywany jest automatycznie przez impulsy wyzwajające, a przedstawiona w postaci cyfrowej wielkość mierzona, wyrażona bezpośrednio w obr/min. może być jednocześnie automatycznie zapisywana na drukarce np. typu 3510 produkcji firmy "RFT" - NRD.

Mierzona prędkość obrotowa przetwarzana jest przez czujnik foto-elektryczny na impulsy elektryczne. Częstotliwość impulsów jest wprost proporcjonalna do badanej prędkości, a następnie mierzona metodą zliczania. Odczytu wyniku pomiaru dokonuje się na czterocyfrowym polu odczytowym z zastosowaniem lamp cyfrowych typu LC2.

Anemometr elektryczny typu N-181 /fot. 13/ jest przyrządem przeznaczonym do pomiaru prędkości wiatru w zakresie 5 ... 30 m/s. Przyrząd umożliwia odczyt zdalny oraz sygnalizację dwóch dowolnie ustawionych wartości prędkości wiatru.

Napięcie z nadajnika, którym jest prądniczka techometryczna z osadzonym na osi wiatraczkiem, będące funkcją prędkości wiatru, doprowadzane jest do miernika wyskalowanego w jednostkach prędkości wiatru. Równoległe do miernika dołączony jest układ sygnalizacyjny. W skład układu sygnalizacyjnego wchodzi dwa regulowane źródła napięcia odniesienia, zbudowane na diodach Zenera oraz dwa wzmacniacze tranzystorowe, na których wyjściu włączone są przekaźniki sygnalizacyjne. Gdy poziom napięcia z prądniczki jest niższy od ustawio-

nego napięcia odniesienia, wzmacniacze są "zatkane" i obwody styków przekaźników otwarte. Gdy poziom napięcia z prądniczki zrówna się z napięciem odniesienia, wzmacniacze "odtykają się" i przekaźniki zostają wzbudzone. Poprzez regulację napięć odniesienia uzyskać można dowolne ustawienie dwóch punktów sygnalizacji prędkości wiatru. Przyrząd znajduje szerokie zastosowanie tam, gdzie wymagana jest sygnalizacja niebezpiecznej szybkości wiatru, np. podczas eksploatacji dźwigów budowlanych czy przeładunkowych.

Miernik poziomu dźwięku typu N-201 /fot. 14/ pozwala na bezpośredni pomiar oraz rejestrację poziomu hałasu mierzonego w decybelach w zakresie 40 ... 130 dB w paśmie 31,5 ... 12500 Hz. Jest on miernikiem ruchowym o zasilaniu bateryjnym /cztery baterie 9 V typu 6F22/. Niewielkie wymiary /220 x 120 x 60 mm/ i mały ciężar /2 kg/ ułatwiają posługiwanie się miernikiem przy określaniu warunków pracy maszyn i pojazdów mechanicznych, jak również przy badaniu warunków zdrowotnych w pomieszczeniach zagrożonych przez hałas. Przy rejestrowaniu dźwięku oraz dla pomiarów ciągłych miernik umieszcza się na statywie.

Miernik wyposażony jest w mikrofon pojemnościowy o dużej czułości. Z mikrofonem współpracuje przedwzmacniacz zrealizowany na lampie typu 1T4T. Następnie sygnał doprowadzony jest przez dzielnik napięcia do wzmacniacza tranzystorowego i korektora. Korektor umożliwia otrzymanie trzech charakterystyk wymaganych polską normą PN-64/T-06460 /krzywa A, B i C/ oraz charakterystyki liniowej. Po korekcji i dodatkowym wzmocnieniu napięcie sygnału zostaje wyprostowane i poprzez detektor o przełączanej stałej czasu, podawane na wskaźnik wyskalowany w decybelach. Stabilizowane napięcie zasilające lampę oraz napięcie polaryzacji mikrofonu, otrzymuje się z przetwornicy tranzystorowej.

Przyrządy do pomiaru parametrów obwodów elektrycznych

Laboratoryjny mostek RLC typu E-303

/fot. 15/ jest przeznaczony do pomiaru rezystancji w zakresie 1Ω ... $11,11 M\Omega$, indukcyjności w zakresie $100 \mu H$... $111,1 H$, pojemności w zakresie $10 pF$... $111,1 \mu F$. Pomiar rezystancji dokonywane są napięciem stałym. Pomiar indukcyjności i pojemności napięciem przemiennym o częstotliwości 80, 800 lub 8000 Hz.

Układ mostka jest przełączalny i zmienia się w zależności od rodzaju pomiaru. Przy pomiarze rezystancji układ pracuje jako mostek Wheatstone'a i zasilany jest napięciem stałym. Detektor równowagi zawiera przetwornik zasilany z wewnętrznej generatora wytwarzającego napięcie o częstotliwości 80 Hz i wzmacniacz selektywny. Przy pomiarze indukcyjności i pojemności układ zostaje przełączony i pracuje wówczas jako mostek Wagnera.

Przyrządy uzupełniające elektroniczną technikę pomiarową

Miernik izolacji typu P-433 /fot. 16/ przeznaczony jest do badania właściwości materiałów dielektrycznych /oraz podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dielektrykiem/ pod działaniem przyłożonego napięcia stałego w zakresie 20 V ... 10 kV. Miernik umożliwia wykonywanie następujących pomiarów:

- napięcia, przy którym powstaje jonizacja dielektryka bezpośrednio poprzedzająca przebicie,
- prądu wpływu,
- rezystancji izolacji.

Podstawowym układem miernika jest multiwibrator wytwarzający napięcie impulsowe. Napięcie to steruje obcowzbudny generator wysokiego napięcia. Wysokie napięcie zmienne otrzymywane z wtórnego uzwojenia transformatora typu TUL-30 jest prostowane jednopółkwo oraz filtrowane. Układ do pomiaru napięcia, prądu i oporności stanowi woltomierz lampowy pracujący w układzie mostkowym. Zasilacz sie-

ciowy pracuje w układzie typowego prostownika ze stabilizacją napięć wyjściowych. Stan przedzwarciaowy jak i stan zwarcia dielektryka jest sygnalizowany akustycznie i optycznie.

Miernik lamp typu P-508 /pot. 17/ jest przeznaczony do badania oraz zdejmowania charakterystyk lamp elektronowych odbiorczych oraz niektórych lamp nadawczych małej mocy, w ilości ogólnej ok. 5000 typów, umieszczonych w specjalnym katalogu dołączonym do miernika.

Napięcie żarzenia i anodowe są czerpane bezpośrednio z transformatora zasilającego i regulowane skokowo. Napięcie siatki ekranowej jest czerpane z transformatora poprzez diody zabezpieczające badaną lampę przed szkodliwym działaniem prądu emisji wtórnej z siatki ekranowej. Napięcie to jest regulowane skokowo. Ujemne napięcie siatki sterującej regulowane jest skokowo i płynnie w zakresie od 0 ... 50 V. Napięcie drugiej siatki sterującej, połączonej z katodą, jest czerpane z tego samego prostownika co siatki pierwszej i wynosi -2 V, -1 V lub zero. Dzięki zastosowaniu przełącznika wybierakowego istnieje możliwość połączenia każdej nóżki lampy z dowolnym źródłem zasilania.

Elementy automatyki systemu URS/KSA

Produkcja w tym zakresie została przejęta przez "ELPO" z Wrocławskich Zakładów Elektronicznych "EL-WRO". Elementy automatyki systemu URS/KSA:

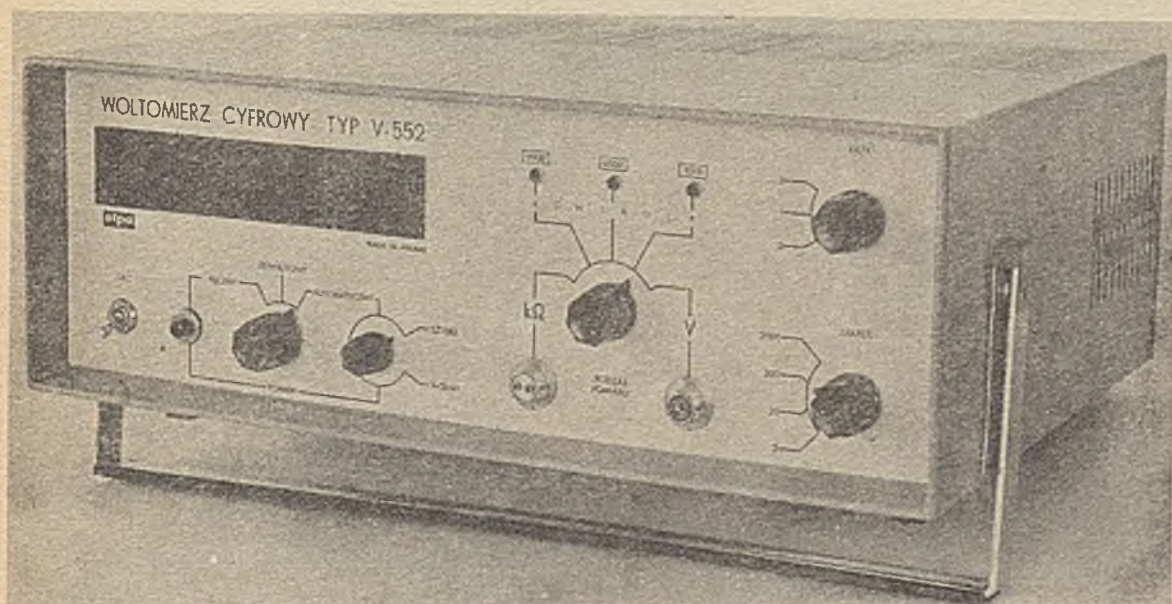
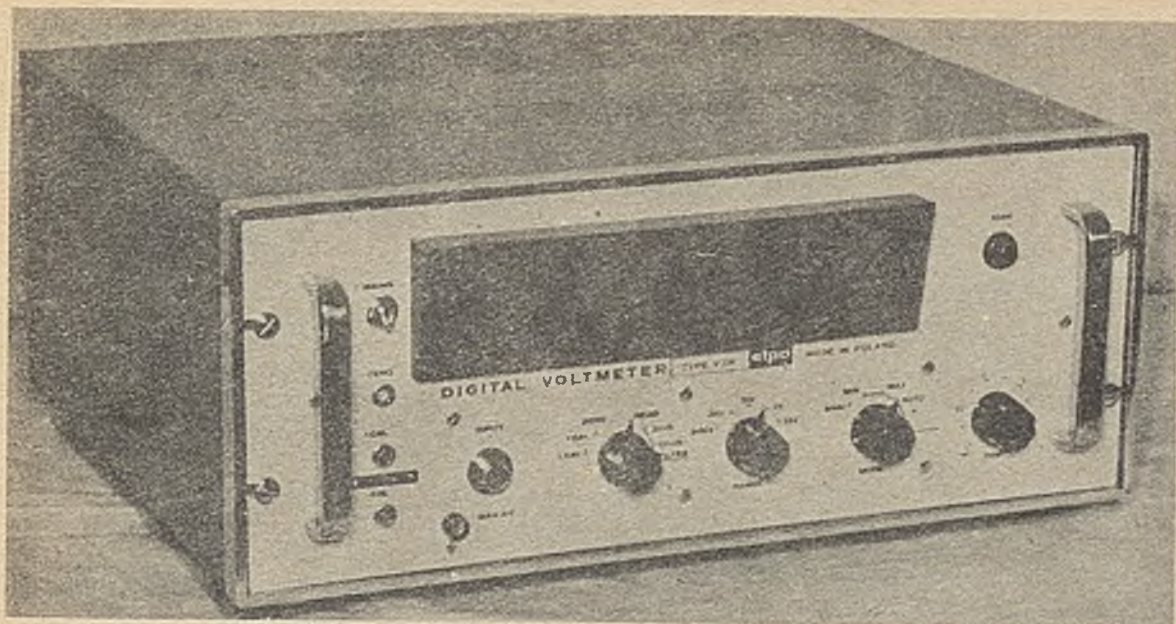
- umożliwiają budowę złożonych układów automatyki do sterowania i regulacji procesów technologicznych,
- umożliwiają budowę kombinowanych układów automatyki elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych,
- zbudowane są w znormalizowanych wymiarach i dają możliwość wydajnej oszczędności miejsca oraz uproszczonej instalacji,
- zbudowane są w oparciu o elementy półprzewodnikowe i magnetyczne - bezstykowe.

Przedsiębiorstwo "ELPO" uruchamia produkcję całej grupy elementów gałęzi elektrycznej analogowej URS/KSA takich jak:

- przetwornik pomiarowy napięcia stałego,
- przetwornik pomiarowy zmian oporności,
- regulator ciągły,
- regulatory krokowe,
- zadajniki i stacyjki sterowania,
- ograniczniki sygnałów,
- matematyczny blok różniczkowany

U w a g a:

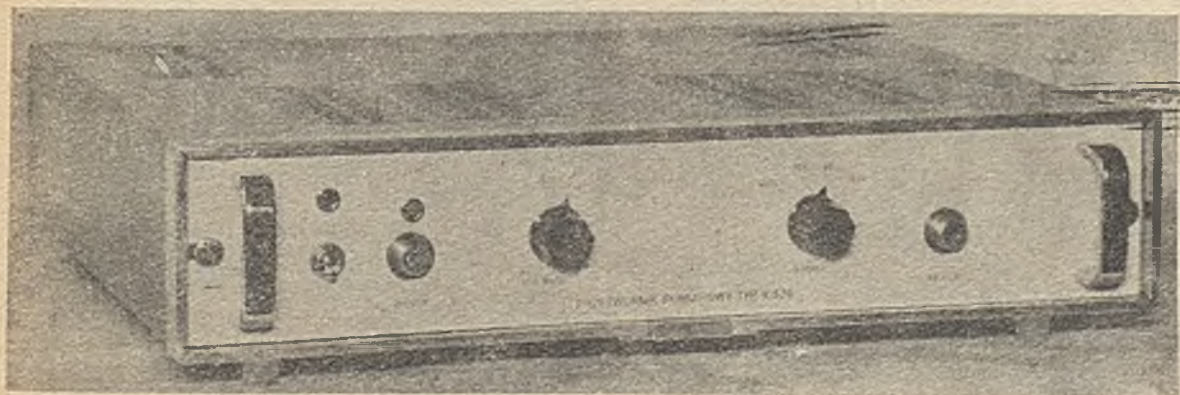
Fotografie omówionych przyrządów zamieszczono na str.31-36

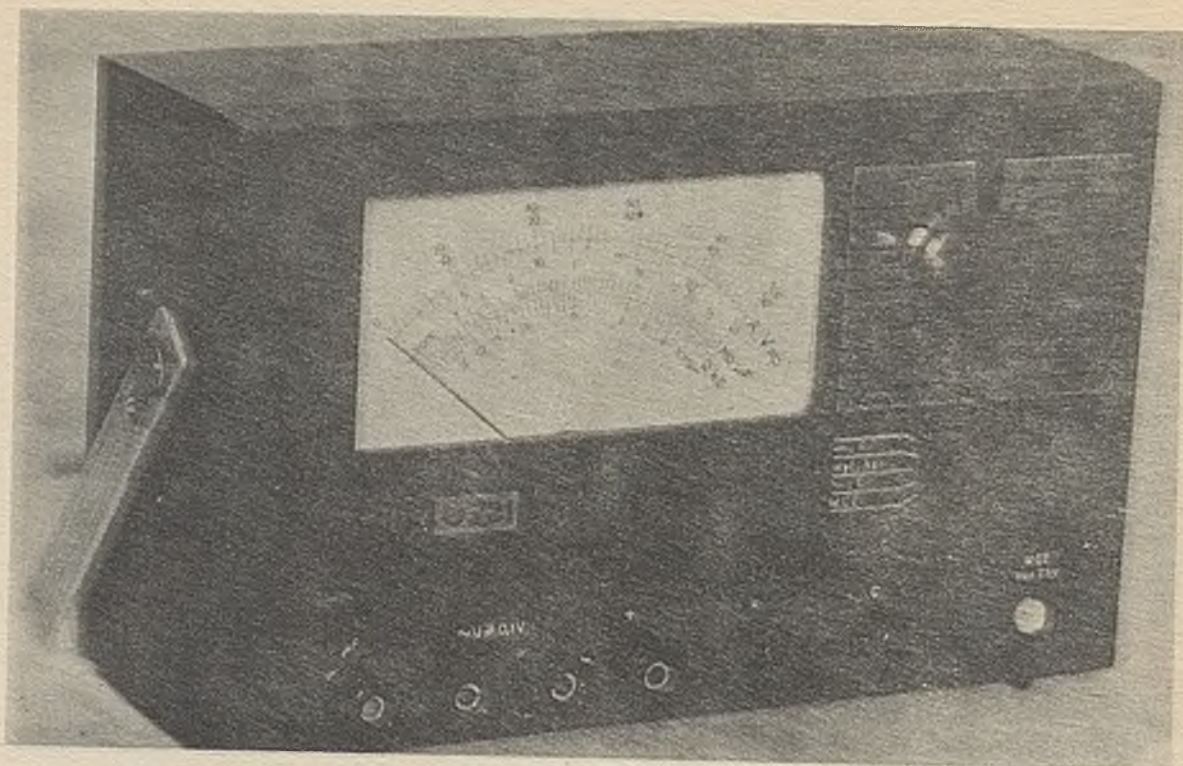


U góry: Fot. 1. Woltomierz z odczytem cyfrowym typu V-524

Fot. 2. Woltomierz z odczytem cyfrowym typu V-552

U dołu: Fot. 3. Przetwornik pomiarowy AC/DC typu V-526

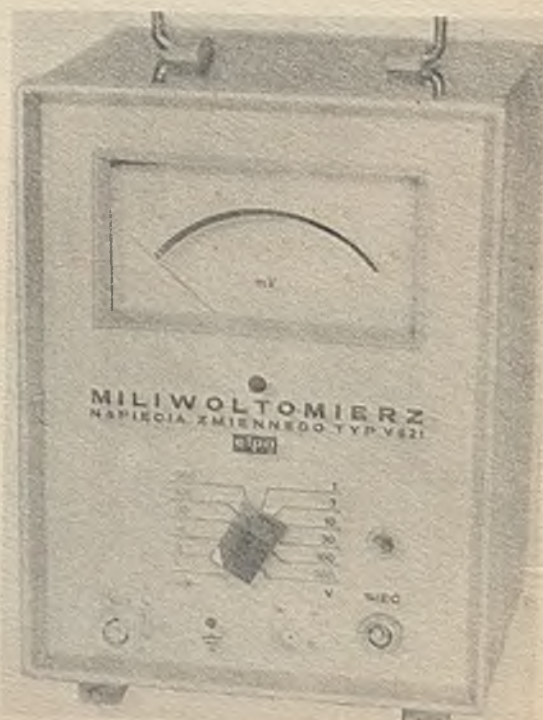
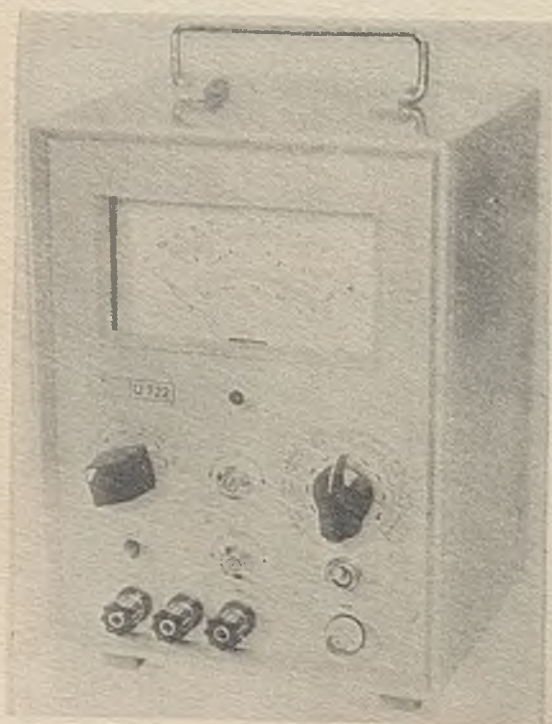




Fot. 4. Uniwersalny tranzystorowy woltamperomierz typu U-721

Fot. 5. Uniwersalny woltomierz elektroniczny typu U-722

Fot. 6. Miliwoltomierz tranzystorowy typu V-621





U góry:

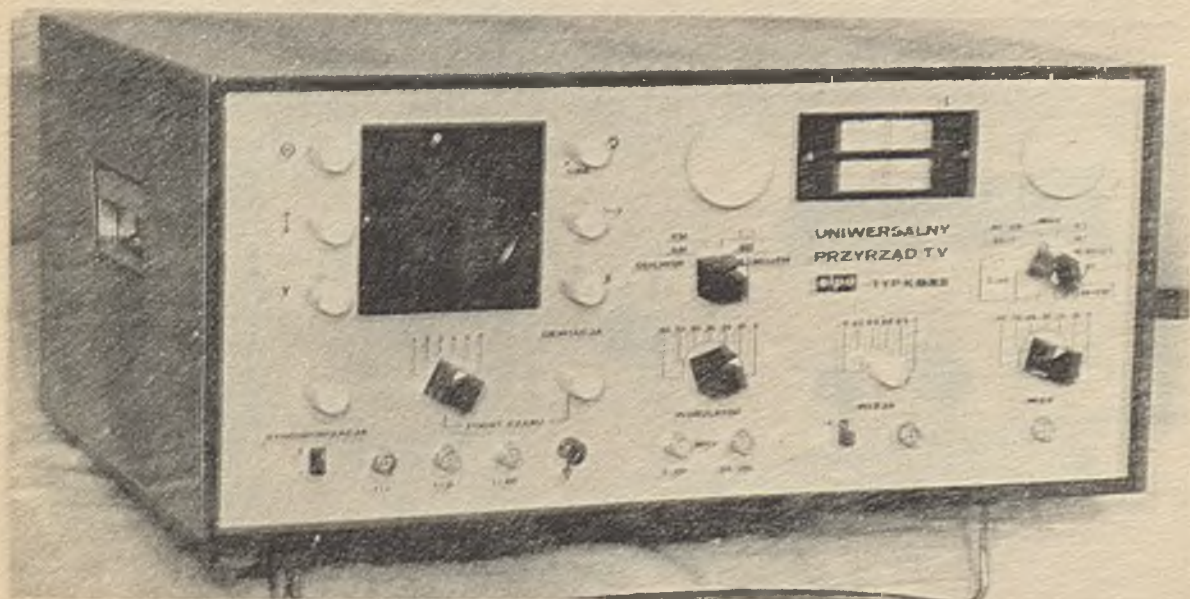
Fot. 7. Częstościomierz-czasomierz liczący typu C-546

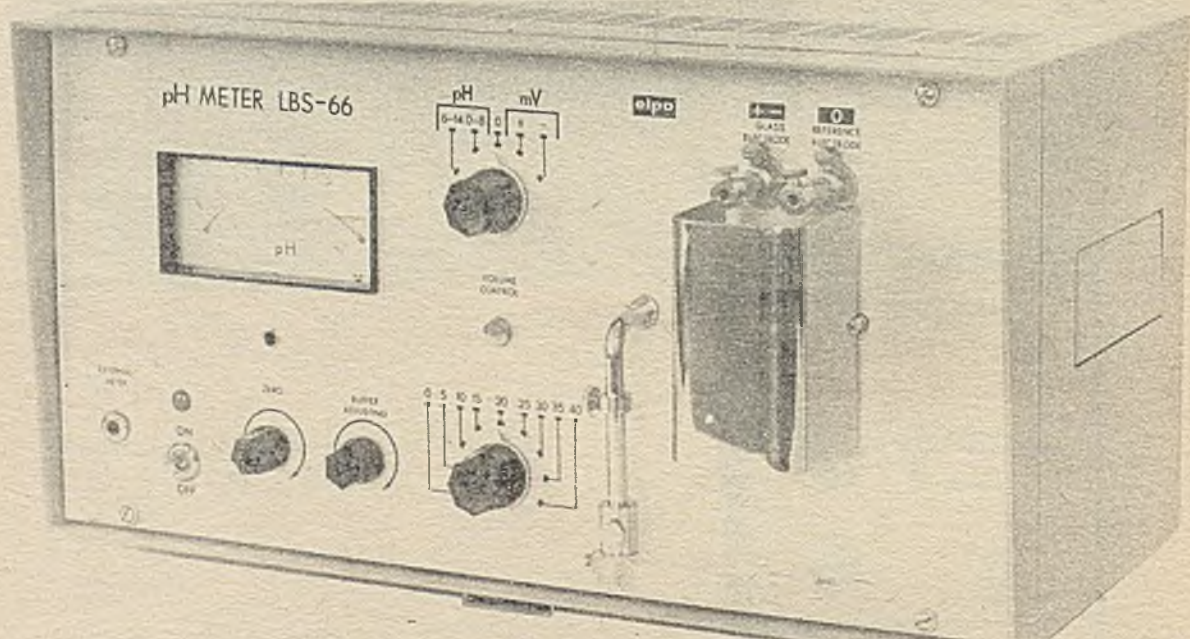
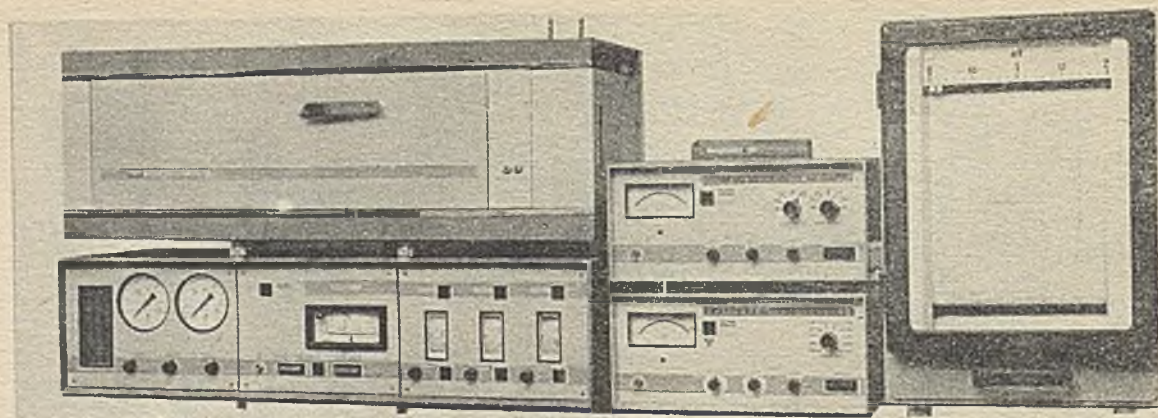


Fot. 8. Miernik częstotliwości typu C-545

U dołu:

Fot. 9. Uniwersalny przyrząd telewizyjny typu K-933

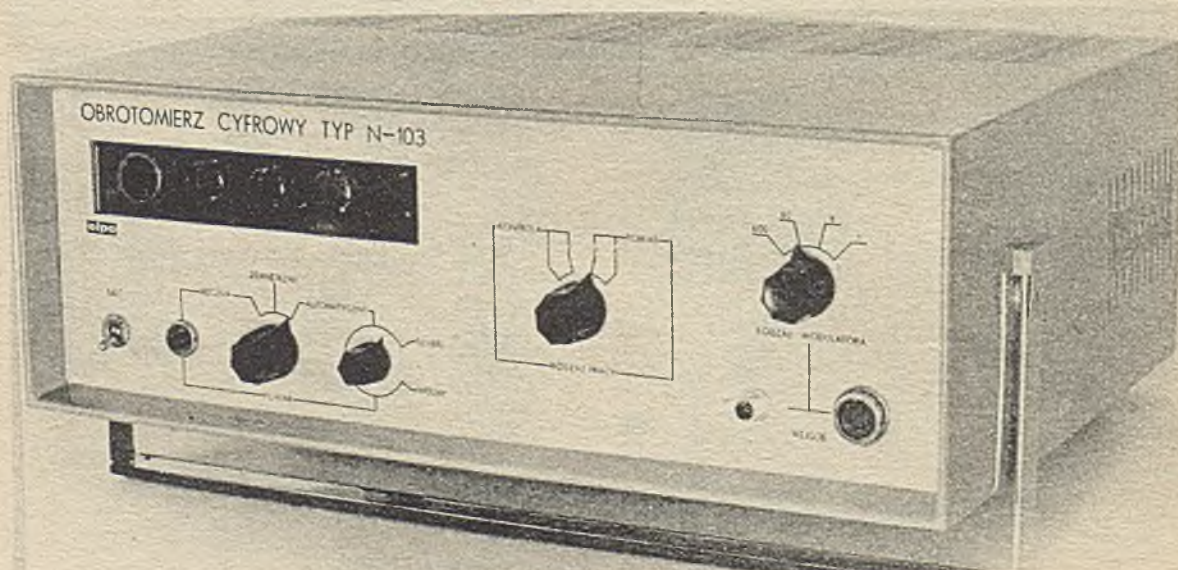


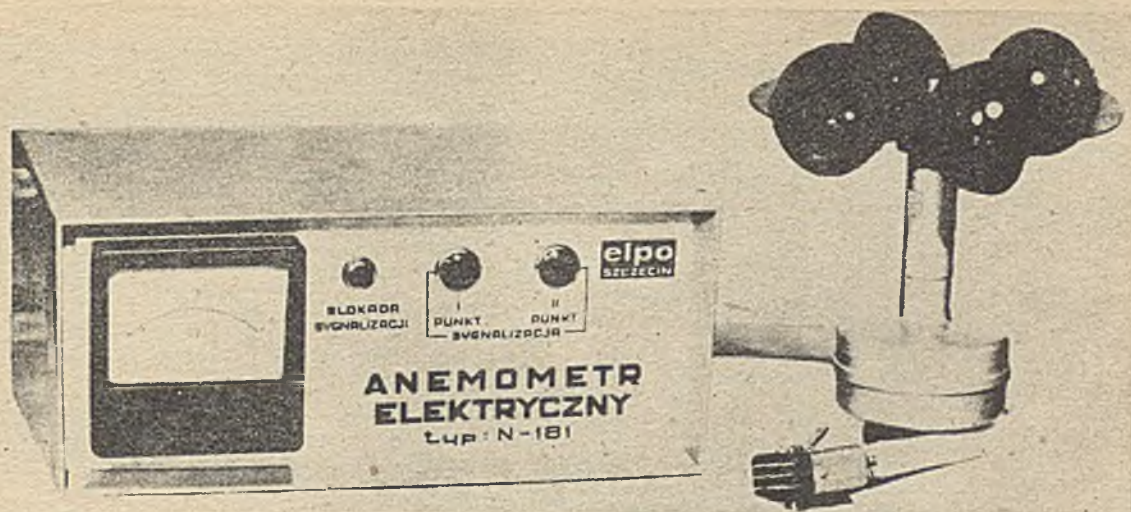


U góry: Fot. 10. Chromatograf gazowy typu N-502 "Chromatoprep"

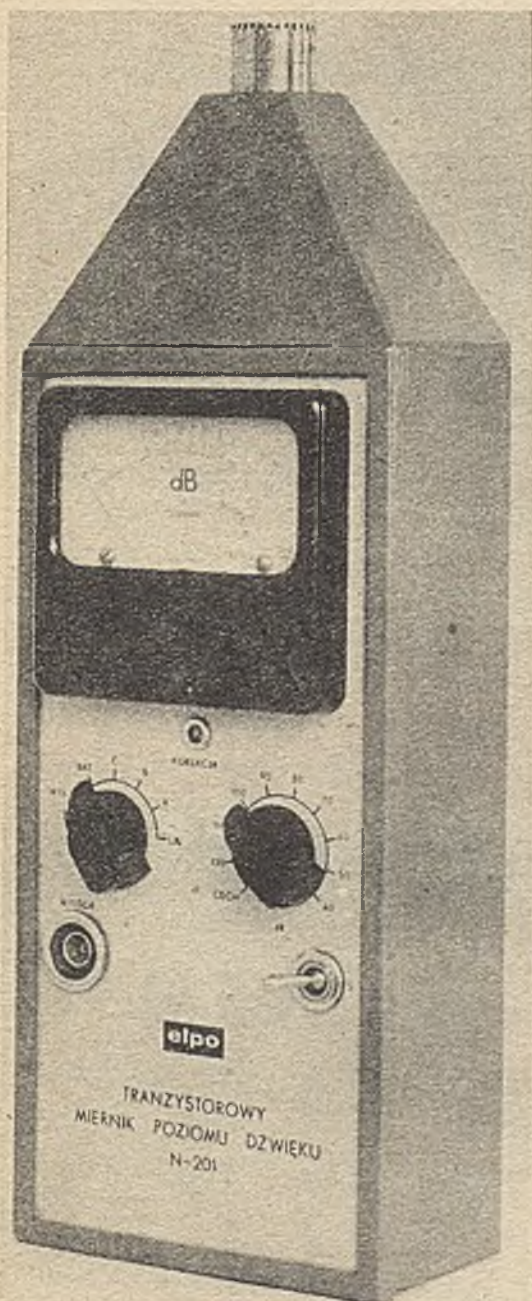
Fot. 11. pH-metr typu LBS-66M

U dołu: Fot. 12. Obrotomierz typu N-103

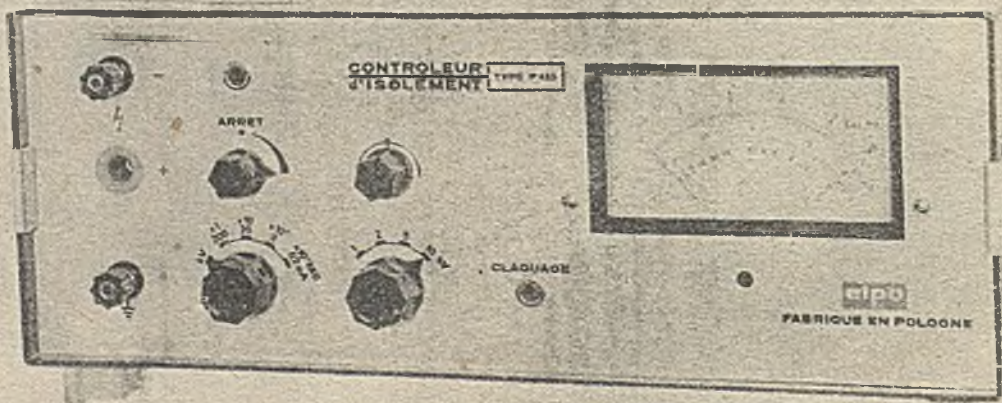
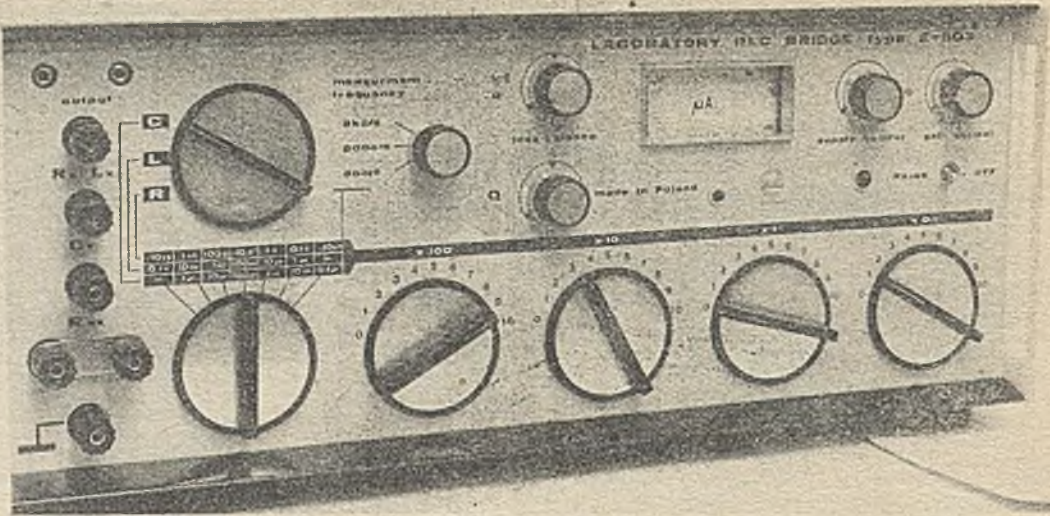




Fot. 13. Anemometr elektryczny typu N-181

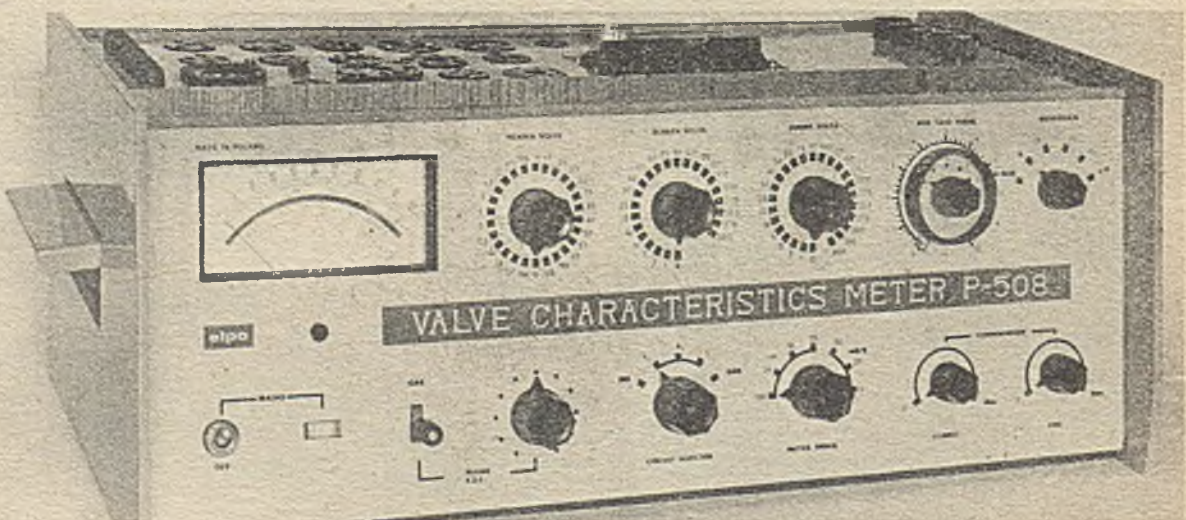


Fot. 14. Miernik poziomu dźwięku typu N-201



U góry: Fot. 15. Laboratoryjny mostek RLC typu E-303
 Fot. 16. Miernik izolacji typu P-433

U dołu: Fot. 17. Miernik lamp typu P-508



mgr inż. Ryszard Jackowicz
Zjednoczenie "Mera"

KOMORKI ORGANIZACYJNE W PRZEDSIĘBIORSTWACH ZJEDNOCZENIA "MERA"

W s t ę p

Artykuł ma na celu przedstawienie obecnego stanu komórek organizacji w przedsiębiorstwach Zjednoczenia "Mera", próbę określenia kierunku ich rozwoju i zestawienia zagadnień, jakimi powinny się one zajmować. Poruszone będą również zagadnienia udziału komórek organizacji w szeroko pojętych pracach organizacyjnych w przedsiębiorstwach, struktury zatrudnienia w tych komórkach oraz współpracy z innymi komórkami zakładu.

W każdym przedsiębiorstwie Zjednoczenia "Mera" powołano komórki organizacji, które w większości podporządkowane są Dyrektorowi przedsiębiorstwa. W kilku przypadkach zagadnienia organizacyjne połączono z zagadnieniami obsługi prawnej przedsiębiorstw, tworząc działy organizacyjno-prawne.

Komórkom tym powierzono zadania dotyczące:

- organizacji zarządzania,
- organizacji produkcji /w wąskim zakresie/,
- obsługi prawnej przedsiębiorstwa,
- innych spraw organizacyjnych przedsiębiorstwa.

Charakterystyka aktualnego stanu pracy działów organizacyjnych

Zagadnienia tematyczne

Ogólnie można stwierdzić, że działy organizacyjne nie są czynnikiem aktywnym, inicjującym rozwiązywanie problemów organizacji pracy i zarządzania w zakładzie przemysłowym mimo, że zaczyna się już czynić próby przejęcia przez te komórki problematyki organizatorskiej. Przy obecnej strukturze organizacyjnej przedsiębiorstw działy organizacji prowadzą sprawy nie związane z problemami organizacyjnymi należące do obowiązków innych działów, np. działu administracyjnego lub sekretariatu dyrektora.

Praca w komórkach organizacji ma charakter awaryjny i przypomina pracę rozszerzonego sekretariatu dyrektora. W tej sytuacji działy organi-

zacji nie mają możliwości racjonalnego rozplanowania swej działalności. Często wszystkie informacje na żądany temat muszą tworzyć od początku, zamiast korzystać z opracowanych danych, uaktualnianych co pewien okres. Brakuje czasu na zagadnienia koncepcyjne z zakresu organizacji produkcji i zarządzania. W związku z tym działy organizacji:

- nie zajmują się /poza nielicznymi przypadkami/ problematyką organizacji produkcji w sensie aktywnego uczestnictwa w inicjowaniu, koordynacji i wdrażaniu postępu organizacyjnego w przedsiębiorstwie;
- w małym zakresie wprowadzają nowe formy i zmiany w istniejącym systemie zarządzania. Wprowadzają natomiast biernie propozycje innych komórek zakładu, nie zawsze zgodne z kierunkiem rozwoju zakładu i nie zawsze prowadzące do poprawy systemu zarządzania w przedsiębiorstwie;
- nie mają nadzoru i nie koordynują prac nad aktualnie realizowanymi pracowaniami /projektami/ rozbudowy zakładu lub organizacji poszczególnych działów;
- nie współpracują ściśle z komórkami elektronicznego przetwarzania danych w zakresie projektowania i wprowadzania systemów elektronicznego przetwarzania danych.

W pracach nad SEPD duże pole do popisu mają właśnie działy organizacji w zakresie konsultacji i pomocy nad zmianą i ujednoczeniem dokumentów, analizy istniejącego systemu przetwarzania, obiegu dokumentów, wdrażania systemu itp.

Zagadnień organizacji produkcji nie można oddzielić od zagadnień organizacji zarządzania, a większe efekty w pracach można uzyskać przez kompleksowe rozwiązywanie tych problemów w połączeniu z EPD. Tak więc tworzenie szeregu drobnych działów: organizacyjno-prawnych, organizacji produkcji i zarządzania, działów EPD - powoduje rozproszenie wysiłków w przedsiębiorstwach, gdzie trudno jest o pracowników z wykształceniem organizacyjnym. Często w w/w komórkach praca nad organizacją produkcji i przetwarzaniem informacji jest dublowana. Młode działy EPD w przedsiębiorstwach borykają się z trudnościami zarówno przy analizie systemów tradycyjnych jak i projektowaniu nowych systemów. Trudności te na pewno byłoby łatwiej pokonać przez skoncentrowanie wysiłków i prowadzenie przedsięwzięć organizacyjnych przez jedną komórkę.

Zatrudnienie w Działach Organizacji

W stosunku do właściwie pojętych zadań działy organizacji nie mają wystarczającej obsady, a te które posiadają ilościowo prawidłową obsadę odczuwają brak pracowników znających zagadnienia organizacji produkcji i zarządzania. Na siedemnaście przedsiębiorstw zgrupowanych w Zjednoczeniu "Mera" średnie zatrudnienie w działach organizacji wynosi 3,5 pracownika. Biorąc pod uwagę, że w tych etatach mieści się etat /lub 0,5 etatu/ radcy prawnego przedsiębiorstwa, średnią należy uznać za zbyt niską.

Przy zadaniach działu obejmujących problematykę organizacji produkcji i zarządzania wraz z zagadnieniami dotychczas prowadzonymi oraz uwzględnieniu struktury organizacyjnej przedsiębiorstw zgrupowanych w Zjednoczeniu - prawidłowe zatrudnienie powinno wynosić około 10 osób. Ramowy zakres prac i strukturę organizacyjną takiego działu podano poniżej.

Współpraca z komórkami zakładu

Zagadnienia prowadzone w działach organizacyjnych dotyczą działalności wszystkich komórek zakładu oraz jednostek poza zakładem. Działy organizacji poprzez ustalanie zakresów obowiązków mają możliwość właściwego

podziału i kompetencji i likwidowania "martwych pól" między sąsiednimi komórkami. Akty normatywne wychodzące z działu organizacji również dotyczą wszystkich komórek. Cała więc wykonywana praca powinna być oparta na ścisłej współpracy z komórkami zakładu.

Koncepcje rozwoju Działu Organizacji

Z uwagi na dalszy rozwój produkcji drogą postępu organizacyjnego, należałoby zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- łączenie problemów organizacyjnych i rozwiązywanie ich w formie kompleksowej,
- nadzór i koordynacja prac powinna być skupiona w jednej komórce, która by wytyczała kierunek, kolejność i formę rozwiązań organizacyjnych w przedsiębiorstwie, co zapobiegałoby powstawaniu i wdrażaniu koncepcji niezgodnych z ogólną tendencją rozwoju zakładu,
- łączenie komórek zajmujących się problemami organizacji produkcji i automatyzacji zarządzania.

Wszystkie te zmiany powinny przebiegać bez wzrostu zatrudnienia, lecz przez łączenie komórek i zagadnień.

Wprowadzając wyżej proponowane rozwiązania można:

- uniknąć wykonywania szeregu identycznych lub podobnych analiz istniejącego stanu w zakładzie, lub poszczególnych odcinków przez różne komórki organizacyjne;
- wyeliminować opracowywanie szeregu podobnych projektów przez różne komórki;
- rozpatrywać zagadnienia kompleksowo, mając na uwadze proporcjonalny rozwój przedsiębiorstwa;
- skoncentrować w jednej komórce wszystkie etapy prac jak: analizę systemu i projektowanie systemu przy uwzględnieniu zastosowania ETO na danym odcinku,
- zgrupować specjalistów w jednej komórce, ułatwiając wymianę poglądów, doskonalenie przez poznanie projektów, problemów współprojektujących dane zagadnienia. Projekty wychodzące z takiego zespołu są dopracowane i uwzględniają zagadnienia zazębiające się z rozwiązywanym problemem mimo że należą do innych dziedzin.

Podporządkowanie tych działów dyrektorowi zakładu stwarza dogodne warunki do pełnego rozwoju tych służb i nadania im odpowiedniej rangi w przedsiębiorstwie.

W przemyśle maszynowym istnieją tak ustawione komórki organizacji. Mają one wiele osiągnięć w dziedzinie organizacji produkcji i zarządzania.

Struktura Działu Organizacji, w którym prowadzone byłyby prace organizacyjne, dla całego zakładu, powinna przedstawiać się następująco:

Do ramowego zakresu czynności Działu Organizacji o niżej przedstawionej strukturze należałoby prowadzenie m.in. prac związanych z:

- tworzeniem nowych komórek zakładu, ewentualnie w uzasadnionych przypadkach łączenie ich w większe organizmy;
- opracowywaniem wspólnie z innymi komórkami koncepcji docelowego rozwoju zakładu, zmiany w produkcji podstawowej i gospodarkach pomocniczych

/koncentracja i specjalizacja produkcji, przechodzenie ze struktury technologicznej na strukturę przedmiotową itp./. Zmiany te powinny być wprowadzone równolegle ze zmianami w organizacji zarządzania;

- opracowywaniem koncepcji długofalowej pracy organizacyjnej projektowej i wdrożeniowej produkcji podstawowej, pomocniczej administracji z zastosowaniem ETO;
- opracowywaniem zmian dotyczących współpracy między komórkami przedsiębiorstwa w zakresie ich obowiązków;
- koordynacji prac organizacyjnych projektowych i wdrożeniowych.

DZIAŁ ORGANIZACJI

1. Sekcja organizacji zarządzania:	2. Sekcja organizacji produkcji:	3. Sekcja EPD:
- wydawanie aktów normatywnych;	- organizacja produkcji podstawowej;	- analiza istniejących systemów przetwarzania;
- kontrola realizacji aktów normatywnych;	- organizacja gospodarek pomocniczych;	- projektowanie systemów EPD.
- kierunki rozwoju zakładu na odcinku zarządzania;		
- obsługa prawna przedsiębiorstwa;		



Ryszard Kowalski

Lucjan Świętczak

Tadeusz Tuka

ZWPP "ERA"

EWIDENCJA PÓLFABRYKATÓW I WYROBÓW GOTOWYCH

ZBIORY DANYCH

W poprzednim artykule^{*} omówiono ewidencję surowców, a w niniejszym przedstawiony zostanie sposób ewidencji półfabrykatów oraz wyrobów gotowych. Na wstępie należy podać definicję słowa półfabrykat. Określa się nim wszystkie części, podzespoły i zespoły, które nie są wliczone do produkcji towarowej, a na których został zakończony określony proces technologiczny. Natomiast wszystkie części, podzespoły i zespoły, na których określony proces technologiczny nie został zakończony, są ewidencjonowane w osobnym zbiorze, któremu będzie poświęcony następny artykuł. Obecnie omawiana ewidencja półfabrykatów i wyrobów gotowych dotyczy magazynów.

*/ "Biuletyn Mera" nr 4 z 1969 r.

Proponuje się osobne prowadzenie ewidencji półfabrykatów i osobne ewidencjonowanie wyrobów gotowych. W niniejszym omówieniu ewidencji półfabrykatów i wyrobów gotowych pominięto pewne zasady i problemy, poruszone w artykule dotyczącym ewidencji surowców. Dla osób bliżej zainteresowanych poruszoną problematyką wskazane jest zapoznanie się z całą serią artykułów w kolejnych numerach "Biuletynu Mera".

Ewidencja półfabrykatów

Zgodnie z tradycją w przedsiębiorstwie, wszystkie części, podzespoły i zespoły, na których został zakończony określony proces technologiczny, przechodzą przez tzw. magazyn półfabrykatów. Ten układ organizacyjny przyjęto dla systemu EPD i stworzono zbiór danych obejmujący ewidencję półfabrykatów w obrębie tego magazynu. Rozliczenie wydziałów z pobranych części, podzespołów i zespołów zorganizowano podobnie jak przy ewidencji surowców z tą różnicą, że ewidencja ta prowadzona jest tylko ilościowo, a dla celów sprawozdawczych /gdzie konieczne jest pokazanie stanów lub ruchu półfabrykatów wartościowo wg kosztów normatywnych/ korzysta się z tzw. cennika robót w toku znajdującego się na taśmie magnetycznej. Przechodząc do wyznaczenia dokumentów dotyczących ruchu półfabrykatów, niezbędnych dla potrzeb systemu EPD, postępuje się analogicznie jak przy oznaczeniu dokumentów ewidencji surowców. Tą metodą określono niżej podane przykładowo dokumenty:

1. Lp - Karta limitu półfabrykatów
2. Rw - Pobranie materiałów
3. Zw - Zwrot materiałów
4. Kz - Kwit zdania półfabrykatów
5. Pl - Protokół likwidacyjny
6. Kp - Karta spisu półfabrykatów

Na podstawie wyznaczonych tradycyjnych dokumentów dotyczących ruchu półfabrykatów, opracowano nowe nośniki informacji dostosowane do potrzeb systemu EPD. Zasady projektowania tych dokumentów są identyczne jak przy projektowaniu dokumentów surowcowych, tzn. wprowadza się do systemu niezbędną minimalną ilość informacji, konieczną do zidentyfikowania zaszczości, jaka została dokonana przy pomocy tych dowodów. Przykład nowych nośników informacji pokazują rys. 1 i 2.

ETA Zakłady Wytwórczo Przyrządów Pomiarowych					Lp 1 2	LIMIT PÓLFABRYKATÓW Typ limitu <input type="checkbox"/>				
Nr bieżący Lp		Kod sort. limitowanego			Nazwa			Nr seryjny		Warunki
4 5 6 7 8 9		10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20								
Przeznaczenie półfabrykatu					Termin wyd.		Ilość do wyd.		Jedn. miary	Norma. na 100%
Wchodzi do asort./kod/					Ilość do wykon.		DZIEŃ MES ROK			
21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31					32 33 34 35 36		37 38 39 40 41 42		43 44 45 46 47	48 49 50
Data pobrania		Ilość wydana		Symb. magaz.	Symb. wydz. pobier.					
DZIEŃ MES. ROK										
51 52 53 54 55 56		57 58 59 60 61		62 63 64	65 66 67					
Wyjątek		Zatwierdził	Rezer	Wydał	Pobrał	UWAGA! Pole nr 3 wypełnić: N - Normalny. Z - Zoszczędz. D - Dodatkowy.				
Data		Data	Data	Data	Data					

Rys. 1.

ETA Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych					KWIT na zdanie półwytrobów					
K z 1 2	Nr biletu Kz	Symb. wydz. prakcz.	Symb. mag. albo wydz. przyrząd.	Data otrzymania			Ilość wierszy	Wykonać oper. Nr.	Nr. karty braku	
	3 4 5 6 7	8 9 10	11 12 13	DIEN 14 15	MIES. 16 17	ROK 18 19	20	21 22 23	24 25 26 27 28 29	
Materiał	Nr sled.	Typ	Nazwa	Wymiar	Kod asortymentu				Ilość sztuk	Stan
	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Druk BPD 15/6/66	Zdal.		przyjął		Zaklepowal					
	Podpis		Data		Podpis		Data		Podpis	Data

Rys. 2.

Po opracowaniu dokumentów zwanych wejściami, należy zastanowić się, jakie informacje wyjściowe z systemu potrzebne są dla przedsiębiorstwa. Przykładem takich informacji może być tabulogram podany na rys. 3. "Sprawozdanie z produkcji w toku wg kosztów normatywnych". Sprawozdanie to pokazuje kształtowanie się ruchu robót w toku w miejscu magazynowania, dla okresu sprawozdawczego w przekroju robocizny poszczególnych wydziałów, obróbki obcej i materiałów.

Mając określone dokumenty wejścia i wyjścia można przystąpić do opracowania zbioru danych, umożliwiających rejestrowanie zaszcłości i generowanie danych do wyjść.

Omówiony przykładowo niżej zbiór danych jest przechowywany na taśmie magnetycznej. W zbiorze tym wyróżnimy następujące grupy informacji, tworzące pewną logiczną zamkniętą całość, zwaną rekordami, a mianowicie:

1. Rekord danych stałych,
2. Rekord zapotrzebowania,
3. Rekord spływu,
4. Rekord rezerwacji,
5. Rekord sald ruchu i stanu aktualnego.

Każdy rekord posiada odpowiedni układ, który w trakcie aktualizacji zbioru danych zwanych krótko kartoteką, pozwala na łatwe zidentyfikowanie rekordu. Zawartość poszczególnych rekordów kartoteki przedstawia się następująco: r e k o r d d a n y c h s t a ł y c h zawiera wszystkie niezbędne stałe informacje dotyczące określonej części, podzesp-

SPRAWOZDANIE Z PRODUKCJI W TOKU WŁ KOSZTOW NORMATYWNYCH

MAG/WYDZ P

ZA LIPIEC 1968

STR. 11

WYSZCZEGÓLNIENIE	ROBOCIZNA WLASNA	P R O D U C J I Z N A W Ł W Y D Z I A L O W				K O S Z T Y		R A Z E M
		POŁFABRYK.	PRZED- MONTAŻU	MONTAŻU C	MONTAŻU S	OBROBKI OBCEJ	MATERIALY	
	2	3	4	5	6	7	8	9
STAN NA POCZATEK OKRESU SPRAWOZD.		215842	124528	101548	95242	51425	154241	413276
PRZYCHOD	315582		105241	1245		88245	102453	504285
ROZCHOD NA PROD.PODST.ZAKONCZ.		199245	99700	23524		8524	124583	491523
ROZCHOD NA POLFABR.DLA PROD.PODST.		2452	105432	5428		2345	3258	109842
ROZCHOD NA BRAKI		1248	892	524		142	2584	4822
ROZCHOD NA POLFABR.NA INNE CELE		348						346
STAN NA KONIEC OKRESU SPRAWOZD.		1542310	192300	901542	92346	154238	102400	364521
R A Z E M Z A K Ł A D								
STAN NA POCZATEK OKRESU SPRAWOZD.		215842	124528	101548	95242	51425	154241	413276
PRZYCHOD	315582		105241	1245		88245	102453	504285
ROZCHOD NA PROD.PODST.ZAKONCZ.		199245	99700	23524		8524	124583	491523
ROZCHOD NA BRAKI		1248	892	524		142	2584	4822
ROZCHOD NA POLFABR.NA INNE CELE		348						346
STAN NA KONIEC OKRESU SPRAWOZD.		1542310	192300	901542	92346	154238	102400	364521

Rys. 3.

łu czy zespołu zwanych krótko asortymentem, a mianowicie: kod asortymentu /nr rysunku konstrukcyjnego/, nazwę asortymentu itp.; rekord zapotrzebowania zawiera informację o zapotrzebowaniu na asortymenty w odpowiednich okresach czasu; rekord spływu zawiera informacje o terminie i ilości spływu do magazynu zaplanowanych dla produkcji poszczególnych partii asortymentów; rekord rezerwacji zawiera informacje o zapotrzebowaniu na asortymenty niższego rzędu wynikającego z planu operatywnego produkcji w najbliższym okresie planistycznym; rekord sald ruchu i stanu aktualnego zawiera niezbędne informacje w odpowiednim układzie dostosowanym dla sprawozdawczości /patrz informacje w układzie poziomym na rys. 3/.

Ewidencja ilościowa asortymentów prowadzona jest dla magazynu półfabrykatów oraz dla wydziałów produkcji podstawowej. Sposób ewidencji jest tak zaprojektowany, że jeśli wydział pobiera asortyment z magazynu, to ten sam dokument jest rozchodem dla magazynu i jednocześnie przychodem dla wydziału pobierającego. W ten sposób tworzą się stany dla wydziałów w obrębie tego samego zbioru danych. Stany wydziałów są likwidowane kartą roboczą, która informuje o wykonaniu asortymentu wyższego rzędu z tych asortymentów /stanów/. Asortymenty pobrane przez wydziały pomocnicze, od momentu przekazania ich z magazynu do wydziałów, nie są ewidencjonowane w tych wydziałach, a koszty ich traktuje się jako koszty wydziałowe lub odniesione są na odpowiednią pozycję kalkulacyjną.

Podstawą ewidencji i tworzenia zbioru danych są niżej wymienione dokumenty źródłowe /nośniki informacji/:

1. Lp - Limit półfabrykatów - stanowi sygnał rozchodu asortymentu z magazynu oraz sygnał przychodu asortymentu do wydziału produkcji podstawowej;
2. Rm - Pobieranie półfabrykatów - stanowi sygnał rozchodu asortymentu z magazynu półfabrykatów /na cele produkcyjne/;

3. Zw - Zwrot półfabrykatu - stanowi sygnał zmniejszenia rozchodu asortymentu w magazynie oraz sygnał zmniejszenia przychodu w wydziale produkcji podstawowej;
4. Kr - Karta robocza - stanowi sygnał rozchodu asortymentu ze stanu ewidencyjnego w wydziale produkcji podstawowej oraz sygnał przychodu asortymentu wyższego rzędu w tym wydziale. Przychód asortymentu w wydziale odbywa się w odrębnym zbiorze danych, zwanym kartoteką gniazd i stanowisk^{*};
5. Kp - Karta spisu półfabrykatów - stanowi sygnał stanu rzeczywistego asortymentu w magazynie lub na wydziale produkcji podstawowej;
6. Kz - Kwit zdania półfabrykatu - stanowi sygnał przychodu asortymentu do magazynu i sygnał rozchodu z wydziału produkcji podstawowej, którego ewidencja prowadzona jest w kartotece gniazd i stanowisk;
7. Pl - protokół likwidacyjny - stanowi sygnał rozchodu asortymentu w magazynie lub wydziale produkcji podstawowej;
8. Mm - Kwit przesunięcia międzymagazynowego asortymentu - stanowi sygnał rozchodu z magazynu półfabrykatów oraz sygnał przychodu w magazynie wyrobów gotowych.

Powyżej przedstawiono w dużym skrócie budowę kartoteki półfabrykatów /zbiory danych/ oraz dokumenty źródłowe biorące bezpośredni udział w aktualizacji poszczególnych rekordów. Powiązanie poszczególnych dokumentów z rekordami przedstawia się następująco: rekord danych stałych powstaje na bazie kartoteki technologicznej w wyniku specjalnego cyklu przetwarzania; rekord zapotrzebowania i rekord spływu powstaje i jest aktualizowany w wyniku cyklu planistycznego; rekord rezerwacji powstaje w wyniku przebiegu cyklu planistycznego i jest likwidowany po pobraniu przez produkcję zaplanowanej ilości asortymentów. Aktualizacja tego rekordu powstaje na podstawie dowodu Lp. Rozróżniamy, podobnie jak przy ewidencji surowców, dwa typy rekordów sald ruchu i stanu aktualnego. Są to rekordy: dla magazynu półfabrykatów i dla poszczególnych wydziałów produkcji podstawowej. Rekord sald ruchu i stanu aktualnego dla magazynu półfabrykatów powstaje i aktualizowany jest w wyniku danych zawartych na dokumentach Lp, Rm, Zw, Kp, Pl, Kz, Mw. Rekord sald ruchu i stanu aktualnego dla wydziałów produkcji powstaje i aktualizowany jest w wyniku danych zawartych na dokumentach Lp, Zw, Kr, Kp, Pl.

Ewidencja wyrobów gotowych

Ewidencja wyrobów gotowych obejmuje obszar magazynu zbytu. Zgodnie z przyjętym postępowaniem, wyznaczono dokumenty związane z wyrobami gotowymi, które są niezbędne dla potrzeb systemu EPD, np.:

1. Wz - Sprzedaż wyrobów gotowych i usług,
2. Pw - Kwit zdania wyrobu gotowego,
3. Pp - Potwierdzenie otrzymanego zamówienia,
4. Zw - Zwrot materiału /np. wyrobu gotowego z targów/,
5. Pl - Protokół likwidacyjny,
6. Kp - Karta spisu wyrobów gotowych.

Na podstawie wyżej wymienionych tradycyjnych dokumentów dotyczących ruchu wyrobów gotowych, opracowano nowe nośniki informacji dostosowane do potrzeb systemu EPD, przykładowo pokazane na rys. 4.

^{*}/ Kartoteka gniazd i stanowisk będzie omówiona w jednym z najbliższych numerów.

ETA Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych		Rodzaj WZ		Wzrost, data		Mł. z.		Eg.	
Zamawiający		Odbiorca		Płatnik		Wart. plan.			
Adres		Adres		Adres		Adres			
Adres		Stacja docelowa		Adres		Adres			
Wz		Nr. zamów.		Data wyd.		Symbol mag.		Lp. odbior.	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100		Nr. faktury		Data wyd.		Symbol mag.		Lp. odbior.	
Kod asortymentu		Nr. oper.		Nazwa		Jedn. miary		Ilość	
Cena detal.		Wartość detal.		Cena zbytu		Wartość zbytu			
Strat przemysłowa		Kontrolę przeprowadzono		data		piecz. kontr.			
Zwalniam towar		Kodl. woz.		data		Nr i przew.		Waga	
Cena nadania przesył		Mag. wydał		Nazwisko odb.		Data		Pisownia	
Podpisa		Podpisa		Podpisa		Podpisa		Podpisa	

Rys. 4.

Mając opracowane dokumenty zwane wejściami, należy kolejno określić, jakie informacje wyjściowe z systemu potrzebne są dla przedsiębiorstwa. Przykładem takich informacji może być tabulogram przedstawiony na rys. 5 "Raport ilościowo-wartościowy stanu wyrobów gotowych".

ZAKŁAD PRZETWARZANIA DANYCH C O D K R WARSZAWA
SYSTEM NA EBC ICT 1300 DLA ZYPP P R A

8-37

SPORZĄDZONE DNIEM 22.04.1964

RAPORT ILOŚCIOWO-WARTOŚCIOWY STANU WYROBÓW GOTOWYCH

24 MARZEC 1964

Str. 11

O P I S	STAN NA		P R Z Y C H O D			R O Z C H O D			STAN NA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11-171-1a1	MIERNIK UNIERSALNY UM-5									
ILOSC	352	420	3	350	240	4	180			
WART. wg CEN ZBYTU	105625.00	186250.00	628.50	105420.00	75240.00	840.50	50240.00			
11-412-179-01	MIERNIK MEA-31 ZAKRES 60-0-60 MA									
ILOSC	352	420	3	350	240	4	190			
WART. wg CEN ZBYTU	105625.00	186250.00	628.50	105420.00	75240.00	840.50	50240.00			
11-412-179-VZ	MIERNIK MEA-31 ZAKRES 150 MA									
ILOSC	352	420	3	350	240	4	180			
WART. wg CEN ZBYTU	105625.00	186250.00	628.50	105420.00	75240.00	840.50	50240.00			
RAZEM GRUPA ASORTYMENTOWA wg KODU 11-412-179										
ILOSC	352	420	3	350	240	4	180			
WART. wg CEN ZBYTU	105625.00	186250.00	628.50	105420.00	75240.00	840.50	50240.00			
SUMA ASORTYMENTY										
WART. wg CEN ZBYTU	105625.00	186250.00	628.50	105420.00	75240.00	840.50	50240.00			

Rys. 5.

Raport ten przedstawia ilościowo-wartościowy stan wyrobów gotowych na początku i końcu okresu sprawozdawczego oraz przychód i rozchód wyrobów gotowych.

Kolejnym etapem jest opracowanie zbioru danych /kartotek/ umożliwiających rejestrowanie zaszczości i generowanie danych. Podany przykładowo niżej zbiór danych jest, tak jak i poprzednie zbiory, przechowywany na taśmie magnetycznej. Informacje w poszczególnych rekordach zostały pogrupowane na podobnych zasadach, jak w poprzednich kartotekach.

1. Rekord danych stałych,
2. Rekord spływu,
3. Rekord zamówień,
4. Rekord sald ruchu i stanu aktualnego.

Zasada budowy rekordów jest analogiczna jak w poprzednich zbiorach, tzn. pozwala na łatwą identyfikację rekordu w czasie aktualizacji.

R e k o r d d a n y c h s t a ł y c h zawiera wszystkie niezbędne informacje dotyczące wyrobu gotowego np.: kod asortymentowy /nr rysunku konstrukcyjnego wyrobu gotowego/, nazwę asortymentu, cenę zbytu, fabryczną, porównywalną itp.; r e k o r d s p ł y w u zawiera informacje o terminie i ilości spływu do magazynu zaplanowanych do produkcji poszczególnych partii wyrobów gotowych; r e k o r d z a m ó w i e ń zawiera informacje o zamówieniach na wyroby gotowe złożonych w przedsiębiorstwie przez odbiorcę oraz informacje o realizacji tych zamówień; r e k o r d s a l d r u c h u i s t a n u a k t u a l n e g o zawiera niezbędne informacje w odpowiednim układzie dostosowanym do sprawozdawczości/patrz przykład informacji w kolumnach na rys. 5/.

Podstawą ewidencji i tworzenia zbioru danych wyrobów gotowych są niżej wymienione nośniki informacji:

1. Pw - kwit zdania wyrobu gotowego - stanowi sygnał przychodu wyrobu gotowego do magazynu z wydziałów produkcji podstawowej;
2. Pz - przyjęcie materiału - stanowi sygnał przychodu wyrobu gotowego do magazynu, zwracanego np. z targów;
3. Mw - kwit przesunięcia międzymagazynowego - stanowi sygnał przychodu asortymentów /części zamiennych/ do magazynu wyrobów gotowych oraz sygnał rozchodu w magazynie półfabrykatów /patrz ewidencja półfabrykatów/;
4. Wz - sprzedaż wyrobów gotowych - stanowi sygnał rozchodu wyrobu gotowego lub części zamiennych z magazynu oraz sygnał o zrealizowaniu zamówienia dla określonego odbiorcy;
5. Pp - potwierdzenie przyjętego zamówienia - stanowi sygnał o przyjęciu zobowiązania w stosunku do odbiorcy o dostarczeniu odpowiednich wyrobów gotowych lub części zamiennych w określonym terminie;
6. Pl - protokół likwidacyjny - stanowi sygnał rozchodu wyrobu gotowego z magazynu;
7. Kp - karta spisu półwyrobu - stanowi sygnał stanu rzeczywistego wyrobu gotowego w magazynie;
8. Aw - formularz do zakładania kartoteki wyrobów gotowych - stanowi sygnał założenia lub zmiany danych stałych dotyczących poszczególnych wyrobów gotowych.

Wydaje się, że wymienione dokumenty w dostateczny sposób pozwolą prowadzić ewidencję.

Powiązanie poszczególnych dokumentów z rekordami przedstawia się następująco: rekord danych stałych powstaje i jest aktualizowany przy pomocy dokumentu Aw; rekord spływu powstaje w wyniku specjalnego przebiegu cyklu planistycznego; rekord zamówień powstaje w wyniku danych z dokumentu Pp i jest likwidowany na podstawie danych z dokumentu Wz; rekord sald ruchu i stanu aktualnego powstaje i jest aktualizowany dokumentami: Pw, Pz, Mw, Wz, Pl, Kp.

W n i o s k i

Ewidencja półfabrykatów /robót w toku/ w obrębie magazynu oraz ewidencja robót w roku w obrębie wydziałów produkcji podstawowej* pozwolą na określenie wartości robót w toku bez konieczności spisu z natury. Możliwość określenia wartości robót w toku taką metodą pozwoli na wyeliminowanie strat, jakie przedsiębiorstwo ponosi z tego powodu. Dla wyjaśnienia można w przybliżeniu podać, że wycena robót w toku odbywa się na ogół raz na kwartał, a więc i spis z natury musi być wykonywany raz w kwartale, gdyż w wielu przedsiębiorstwach jest on jedyną osiągalną ewidencją. Dla dokonania spisu przedsiębiorstwo praktycznie wstrzymuje produkcję na okres dwóch dni /w najlepszym przypadku częściowo/ i uruchamia cały personel do przeprowadzenia spisu. Możliwość korzystania z wartości ewidencyjnej robót w toku opracowanej przez system EPD daje możliwość wprowadzenia inwentaryzacji ciągłej robót w toku.

Inwentaryzacja ciągła robót w toku posiada tę zaletę, że można do niej zatrudnić stały personel oraz, co najważniejsze, uniknie się strat z powodu wstrzymania /osłabienia tempa/ produkcji.

Nie mniej ważnym problemem jest wycena danych pochodzących ze spisu robót w toku. Pociąga to za sobą bardzo pracochłonne operacje przy opracowaniu i aktualizowaniu tzw. taryfikatora robót w toku. Następnie na podstawie takiego taryfikatora należy w jak najkrótszym czasie wycenić i zbilansować poszczególne pozycje spisowe. I w tym przypadku System EPD może oddać duże usługi, eliminując opracowywanie i uaktualizowanie taryfikatora robót w toku oraz wycenę dokumentów spisowych.

Artykuł opracowano w oparciu o system EPD, opracowany przez Zespół pracowników ZPD CODKK oraz ZWPP "ERA"

*/szersze omówienie - w jednym z następnych numerów.

WPLYW NIEKTÓRYCH ZAGADNIEŃ OCHRONY WŁASNOŚCI PRZEMYSŁOWEJ NA ROZWOJ TECHNIKI I HANDLU ZAGRANICZNEGO

Zagadnienia ochrony własności przemysłowej miały zawsze, a obecnie w szczególności mają bardzo duży wpływ na rozwój techniki i handlu zagranicznego. W dobie błyskawicznego postępu w dziedzinie techniki, żadne przedsiębiorstwo /firma/ ani żaden kraj nie może opierać rozwoju o własne osiągnięcia. Istnieje konieczność ciągłego śledzenia światowego poziomu myśli technicznej i wykorzystywania jej dla własnych potrzeb. Trąska o zapewnienie sobie udziału w najnowszej myśli technicznej i stosowanie jej w przemyśle znajduje odbicie w polityce handlowej. Ważnym elementem tej polityki jest ochrona prawna własności przemysłowej, w tym szczególnie ochrona wynalazków, która jest skutecznym środkiem zwalczania konkurencji na rynkach poszczególnych krajów.

Przy wytwarzaniu wyrobów przemysłowych, w których zastosowano najnowsze rozwiązania techniczne, należy liczyć się w międzynarodowym obrocie handlowym ze skutkami prawnymi, wynikającymi z udzielenia ochrony patentowej na wynalazki osób trzecich.

Odpowiedzialność za prowadzenie odpowiedniej polityki ochrony prawnej ponoszą zakłady i Zjednoczenie.

Prowadzenie polityki ochrony prawnej, która powinna być popierana przez organy handlu zagranicznego, wymaga uwzględnienia następujących etapów:

- środki stosowane w stadium planowania, badania i rozwoju nowych wyrobów i sposobów produkcji;
- środki związane ze zgłaszaniem i utrzymaniem w mocy patentów i wzorów użytkowych;
- aktywne zwalczanie naruszeń patentów i wzorów użytkowych oraz obrona praw ochronnych zakładów własnych.

Kierownicy jednostek, którym podlegają organizacje badawcze, rozwojowe i produkcyjne są odpowiedzialni za przeprowadzenie niezbędnych prawno-patentowych badań oraz zastosowanie odpowiednich środków już w stadium planowania nowych wyrobów, a następnie przy badaniu i rozwoju samej konstrukcji. Postępowanie to ma szczególne znaczenie ze względu na późniejszą ekonomiczną eksploatację, zwłaszcza zaś na dostawy w handlu zagranicznym. Zawczasu już daje pewność że produkcja opiera się na wynikach rozwojowych reprezentujących najwyższy stan techniki światowej, a nie naruszających obcych praw wyłącznych, które wynikają z ochrony własności przemysłowej.

Do badań należy wykorzystywać nie tylko literaturę naukowo-techniczną, ale przede wszystkim literaturę patentową. Jest to nieodzowna część składowa badania i rozwoju na wszystkich etapach podejmowanej pracy. W analizach dotyczących tej literatury, uzupełnianych w poszczególnych etapach pracy, powinny być zawarte co najmniej następujące kwestie:

- ustalony światowy stan techniki i zaznaczające się tendencje jej dalszego rozwoju;
- ustalona sytuacja prawna dotycząca ochrony i wynikające z niej wskazówki co do późniejszego zbytu danego wyrobu;
- wnioski dotyczące kierunku badań i rozwoju;
- wnioski dotyczące koniecznych i możliwych środków obejścia, unieważnienia bądź ograniczenia stojących na przeszkodzie praw wyłącznych, jak również wnioski co do celowości nabycia licencji.

Jeżeli takie poszukiwania nie zostały przeprowadzone gruntownie i wystarczająco, bądź gdyby w ogóle nie były podjęte, należy się liczyć z tym, że eksport nie będzie mógł być wykonany tak, jak go zaplanowano.

Nie można beztrudno eksportować wyrobów, nie posiadając dokładnego rozeznania sytuacji w zakresie tzw. czystości patentowej. Eksport takich wyrobów wymaga głębokiej rozważenia. Można by je wprowadzić na rynek do państw niesocjalistycznych tylko wówczas, gdy przyniosłoby to bezwzględne korzyści ekonomiczne gospodarce narodowej oraz gdy przygotowane zostałyby środki obejścia istniejących praw wyłącznych, albo w przypadku, kiedy zawarte umowy /na zasadzie równouprawnienia i wzajemnych korzyści/ zapobiegłyby zakłóceniom eksportu.

Rozważając te okoliczności nie należy zapominać, że niezależnie od możliwych strat ekonomicznych, również utrata prestiżu za granicą może grać olbrzymią rolę.

Co powinno być punktem orientacyjnym w polityce technicznej przedsiębiorstw we wszystkich stadiach trudnej drogi tworzenia nowego, jak właściwie określać i oceniać współczesny poziom techniczny w tej czy innej dziedzinie; jak powinny rzutować dane tej oceny na tworzenie wzorców nowych przedmiotów? Słyszy się często wypowiedzi, że podobnymi punktami orientacyjnymi są tak zwane standardy światowe. Wiele osób posługuje się wprawdzie pojęciem "standardy światowe" w przenośni, mając na uwadze "najnowsze wzorce światowe". Jednak i wzorce światowe nie są uniwersalnym wskaźnikiem światowego poziomu technicznego. Nie zawsze znajdują w nich odbicie wszystkie najnowsze rozwiązania techniczne w danej dziedzinie.

Opierając się dzisiaj przy opracowywaniu nowych przedmiotów tylko na istniejących, choćby nawet najlepszych wzorcach, można być pewnym, że w chwili wejścia na taśmę produkcyjną przedmioty te będą już przestarzałe moralnie. Podobna polityka techniczna skazuje każdą z gałęzi przemysłu na świadome pozostawanie w tyle.

Współczesny poziom techniczny - to pojęcie zróżnicowane, względne. Oczywiście, nie może być ono jednoznaczne dla badaczy, projektantów i pracowników placówek handlu zagranicznego. Umownie można rozróżnić trzy odrębne pojęcia poziomu, mające zastosowanie w różnych strefach ekonomicznej działalności kraju.

Poziom urządzeń z opanowaną technologią jest odbiciem stanu tego lub innego rodzaju produkcji i służy do porównywania produkcji zakładów przemysłowych z produkcją firm zagranicznych, z uwzględnieniem wskaźników techniczno-ekonomicznych na rynku dla konkretnego towaru i w określonej

strefie geograficznej. Znaczący to, że poziom urządzeń technologicznie opanowanych - całokształt charakterystyk techniczno-ekonomicznych urządzeń produkowanych przez przemysł - służy jedynie do oceny stanu istniejącego w danej gałęzi przemysłu. Jednakże myśl badawcza zawsze wyprzedza poziom opanowanej techniki i technologii, tworząc w procesie rozwoju "zapas" wynalazków dla dalszego doskonalenia produkcji. Poziom opracowań technicznych, podnoszący się dzięki nowym wynalazkom, wyraża się nowymi wzorami użytkowymi i patentami ponieważ warunkiem zdolności patentowej rozwiązania technicznego jest przekroczenie przezeń dotychczasowej granicy wiedzy technicznej.

Właśnie ten poziom może i powinien być z powodzeniem zastosowany do oceny podnoszenia jakości prac naukowo-badawczych i projektowo-konstrukcyjnych oraz powinien być dla nich stałym punktem orientacyjnym.

Wykonywanie prac na poziomie wynalazków zdalnych do opatentowania wysuwa firmę /kraj/ na przodującą pozycję w technice. Odwrotnie, brak rozwiązań technicznych nadających się do opatentowania świadczy o tym, że pracuje się nad tym, co już dawno zostało odkryte. Dlatego też zdolność do opatentowania należy włączyć do systemu wskaźników oficjalnej oceny jakości i progresywności prac badawczych i konstrukcyjnych, a ilość otrzymanych patentów i wzorów użytkowych - do systemu wskaźników oficjalnej oceny działalności instytucji naukowo-badawczych i projektowych.

Zasadą powinno się stać nie proste wytwarzanie produkcji o dużej jakości, lecz produkcji wysokiej jakości zdalnej do opatentowania, albowiem tylko patentowanie pozwala w skali międzynarodowej umacniać priorytet techniczny i handlowy i zamyka wolny dostęp konkurenta do opatentowanych nowości technicznych. Z ekonomicznej strony oznacza to, że w ciągu określonego czasu dana instytucja lub zakład staje się jedynym eksporterem jakiegoś towaru na rynek światowy, może osiągnąć wyższe ceny za eksportowane towary i prowadzić aktywną politykę w dziedzinie licencji.

W ciągu ostatnich lat w handlu zagranicznym zwiększył się ciężar jednostkowy handlu pomysłami i dokumentacją. Szybko rośnie ilość transakcji licencyjnych związanych z wykorzystaniem wynalazków i "sekretów" produkcji. Dlatego poziom opracowań technicznych nabiera dużego znaczenia jako kryterium oceny efektywności i wygody operacji w sferze sprzedaży i kupna licencji, a także przy wymianie dokumentacji naukowo-technicznej.

Każde przedsiębiorstwo, które posiada komórki twórcze nowej techniki /działy konstrukcyjne, technologiczne, rozwojowe itd./, powinno opracowywać prognozy określające światowy poziom rozwoju nauki i techniki z danej dziedziny, a prognozy te powinny być krótkoterminowe /2-letnie/, średnioterminowe /np. 5-letnie/ i długoterminowe. Prognozy te mogą dotyczyć rozwoju nauki i tendencji doskonalenia techniki. Opracowanie jakiegokolwiek prognozy jest niemożliwe bez analizy szerokiej informacji technicznej i ekonomicznej. Najbardziej wygodnym źródłem tego rodzaju informacji, ze względu na swą specyfikę są opisy wynalazków, jako informacja operatywna, pełna, systematyczna, często jedyna w tym zakresie do zdobycia. Dokumentacja patentowa wyróżnia się korzystnie także tym, że zawiera konkretne rozwiązania problemów technicznych, przy czym specjalne indeksy ułatwiają znalezienie niezbędnego materiału w ogromnej masie informacji światowej.

Dlatego dokumentacja patentowa jest nieocenionym źródłem informacji nie tylko przy określaniu współczesnego poziomu techniki, który sama reprezentuje, lecz i dla wiarygodnego opracowania prognozy jego rozwoju w perspektywie. Analiza rozwiązań technicznych zawartych w najnowszych patentach, kwalifikowane studiowanie struktury i dynamiki patentowania w związku z informacją o teoretycznych opracowaniach i analizą koniunktury

w odpowiednich gałęziach przemysłu - pozwalają na zaobserwowanie "w zarodku" tych tendencji, które mogą stać się panującymi w technice przyszłości.

Przy opracowaniu prognozy z wykorzystaniem patentów pojawia się szereg skomplikowanych problemów, w szczególności wypracowywanie nowych form stałej i systematycznej pracy ze zbiorami patentowymi oraz to, że opisy zazwyczaj nie podają danych dotyczących wydajności, mocy, gabarytów, zużycia materiałów, wytrzymałości i innych parametrów, według których tradycyjnie ocenione są rozwiązania inżynierskie. Te okoliczności stwarzają potrzebę opracowania specjalnych instrukcji metodycznych dla analizy techniczno-ekonomicznych rozwiązań - wynalazków opatentowanych.

W handlu zagranicznym oprócz ochrony prawnej wynalazków i wzorów użytkowych bardzo ważne znaczenie mają znaki towarowe. Znaki towarowe i ich znaczenie w handlu zagranicznym nie są obecnie u nas należycie doceniane. Na rynkach zagranicznych znaczenie ich polega między innymi na tym, że wyrób oznaczony znakiem towarowym daje kupującemu rękojmię otrzymania towaru znanego mu jako towar dobry, jest przeto w sprzedaży wyróżniany i łatwiejszy do zdobycia. Zakłada się przy tym, że dostarczane są wyroby wysokiej i stale rosnącej jakości.

Znak towarowy dobrego towaru staje się poważnym czynnikiem materialnym w gospodarce kraju, przede wszystkim przy rozwoju i organizacji stosunków handlowych z krajami kapitalistycznymi. Jest to niezbity dowód rosnącej gospodarczej i politycznej mocy naszego kraju.

Na rynku kapitalistycznym toczy się bezwzględna walka o umocnienie własnej pozycji i podważenie pozycji konkurenta. Świadome i nieświadome ataktowanie cudzej pozycji w dziedzinie znaków towarowych może być jedną z metod decydujących o zbyciu. Prawnie zabezpieczony znak polskiego towaru na rynku kapitalistycznym jest obiektywnym środkiem umożliwiającym przeciwdziałanie ekspansyjnemu dążeniu kapitalistycznych producentów.

Skutki naruszenia obcych praw wyłącznych

Zagadnienie skutków, wynikających z naruszenia obcych praw wyłącznych /skutki naruszenia patentów lub praw z rejestracji wzorów użytkowych/, mimo że wchodzi formalnie w zakres praw i obowiązków z patentu i wzoru i są ujęte w prawie wynalazczym /art. 128 + 135/ należy omówić bardziej szczegółowo.

Problem naruszenia obcych praw wyłącznych jest w handlu międzynarodowym problemem kapitalnej rangi.

Zgodnie z art. 56 ten, którego prawo do wyłącznego korzystania z wynalazku zostało naruszone, może żądać zaniechania naruszenia, usunięcia jego skutków, wydania uzyskanych korzyści oraz wynagrodzenia szkody. Winny naruszenia prawa wyłączności obowiązany jest ponadto do ogłoszenia w czasopiśmie stosownego oświadczenia lub wyroku sądowego, a w przypadku gdy działał rozmyślnie - zobowiązany jest do uczynienia zadośćuczynienia za krzywdę moralną przez zapłatę odpowiedniej sumy pieniężnej.

Orzekając w sprawie o naruszenie prawa wyłączności Sąd orzeka na wniosek uprawnionego /tj. właściciela prawnego patentu/ również o bezprawnie wytworzonych przedmiotach oraz środkach użytych do ich wytworzenia.

Roszczenia z powodu naruszenia prawa wyłączności do wynalazku ulegają przedawnieniu z upływem trzech lat. Bieg przedawnienia rozpoczyna się od dnia wymagalności roszczenia, oddzielnie co do każdego naruszenia /art. 57/.

Poza powyższymi sankcjami prawnocywilnymi, ustawa nasza przewiduje sankcje karne przeciw winnym naruszenia obcych praw wyłącznych. Na podstawie art. 128, każdy, kto narusza prawo wyłączności wynikające z patentu na wynalazek lub z rejestracji wzoru użytkowego, podlega karze aresztu do 6 miesięcy i grzywny lub jednej z tych kar. Takiej samej karze podlega ten, kto wiedział, że dany wynalazek lub wzór użytkowy został zgłoszony w Urzędzie Patentowym, a korzysta z takiego wzoru lub wynalazku. Sciganie następuje, o ile nie naruszono interesu publicznego, na wniosek poszkodowanego. Podobnej karze podlega ten, kto przedmioty nie korzystające z ochrony patentowej wynikającej z opatentowania wynalazku lub rejestracji wzoru użytkowego oznacza napisami, które mają wywołać mylne mniemanie, jakoby te przedmioty korzystały z takiej ochrony /art. 129/, np. przez oznaczanie numerem patentu.

Mocą art. 130 ust. 1 ten, kto przywłaszczając sobie cudze uprawnienia do uzyskania patentu na wynalazek lub rejestracji wzoru użytkowego zgłasza cudzy wynalazek do opatentowania lub wzór użytkowy do rejestracji, podlega karze aresztu do lat dwóch i grzywny lub jednej z tych kar.

Art. 135 przewiduje karę więzienia lub aresztu do lat dwóch i grzywny lub jednej z tych kar dla obywatela polskiego, który narusza przepisy prawa wynalazczego w stosunkach z zagranicą w zakresie projektów wynalazczych.

Podobnie ostre są przepisy prawnocywilne i karne w stosunku do osób naruszających prawa wyłączności wynikające z patentu na wynalazek lub z rejestracji wzoru użytkowego we wszystkich państwach.

Odszkodowania za naruszenie obcych patentów są bardzo wysokie i wkraczają w sumy rzędu setek tysięcy dolarów, a nawet milionów.



Prenumerata "Biuletynu Mera" na rok 1970

Przypominamy, że prenumeratę "BIULETYNU MERA" dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze.

Czytelnicy indywidualni mogą dokonywać wpłat również na konto PKO nr 1-6-100020 - Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw "RUCH", Warszawa, ul. Towarowa 28.

Wszystkie instytucje państwowe i społeczne mogą zamówić prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur "RUCH".

Cena prenumeraty rocznej - 516.- zł.

Przedpłat na rok 1970 można dokonać do dnia 25 listopada br.

Wydawnictwa Przemysłu Automatyki
i Pomiarów "Merametr"

WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU AUTOMATYKI I POMIARÓW
"MERAMETR"

Branżowy Zakład Małej Poligrafii
przy Przedsiębiorstwie Automatyki Przemysłowej "PAP" w Falenicy

Działalność wydawnicza

- Periodyki

Wydawnictwa Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej

- Biuletyn "MERA"

- Koordynacja Branżowa

Wydawnictwa Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów

- Biuletyn "PIAP"

- Prace "PIAP"

- Przegląd Dokumentacyjny "PIAP"

Wydawnictwo Przedsiębiorstwa Automatyki Przemysłowej "PAP"

- Automatyk

Wydawnictwo PHZ "METRONEX"

- Biuletyn PHZ "METRONEX"

Wydawnictwa nieperiodyczne: karty katalogowe, dokumentacja techniczno-ruchowa, instrukcje obsługi, foldery, ulotki itp. w języku polskim i w językach obcych.

Zakład wykonuje wszelkie usługi poligraficzne w zakresie małej poligrafii wg obowiązujących cenników.

Działalność reklamowa

- Organizacja imprez, wystaw, pokazów

- Filmy techniczne

- Inne usługi reklamowe

Cena 43.- zł



Pren. roczna 516.- zł

