

P.2900/73

MERA

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

APARATURA POMIAROWA

INFORMATYKA



BIULETYN

11(141)
Rok XII 1973

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny: mgr Roman Sprawski
Sekretarz Redakcji: mgr Zofia Bieguszevska-Kochan
Redaktorzy działowi: mgr Bolesław Drożak
mgr inż. Andrzej Wyrzykowski
Jan Grzędzielski
Członkowie: mgr inż. Ryszard Jackowicz
mgr inż. Henryk Chyrek
mgr Czesław Pawlak
mgr inż. Ludomir Krzystolik
inż. Ludomir Kowalski

WARUNKI PRENUMERATY

Cena prenumeraty rocznej - 516,- zł

Instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur CKPiW "RUCH". Prenumeraty 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”



BIULETYN „MERA”

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA
APARATURA POMIAROWA
I N F O R M A T Y K A

WARSZAWA, LISTOPAD 1973

Spis treści

Technika

inż. Ludomir Kowalski	- Perspektywy zastosowania optoelektroniki w aparaturze kontrolno-pomiarowej i środkach automatyzacji /cz. I/	3
inż. Ludomir Kowalski	- Perspektywy zastosowania optoelektroniki w aparaturze kontrolno-pomiarowej i środkach automatyzacji /cz. II/	8
mgr inż. Alfred Widuch, inż. Józef Musioł	- Blachy stalowe pokrywane tworzywami organicznymi	12
mgr inż. Eugeniusz Skrzynecki	- Układ sygnalizacji z monitorem USP-2M	22
Krzysztof Zakrzewski	- Układ do dwustopniowej sygnalizacji stanów obiektów - Wynalazek pracowniczy w "Mera-Pnefal"	25

Ekonomika i Organizacja

mgr Tadeusz Sikorski	- Podstawowe zadania Zjednoczenia "Mera" w zakresie prognozowania i programowania rozwoju	28
Aktualna organizacja systemu generalnych dostaw maszyn i urządzeń dla potrzeb inwestycyjnych w CSRS		32
Komunikat		35
Errata		36

inż. LUDOMIR KOWALSKI

Przedsiębiorstwo Projektowania i Modernizacji
Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej
"MERAL"

PERSPEKTYWY ZASTOSOWANIA OPTOELEKTRONIKI W APARATURZE KONTROLNO-POMIAROWEJ I ŚRODKACH AUTOMATYZACJI

/cz. I/

Optoelektronika jest nową dziedziną techniki. U jej podstaw leży jednoczesne wykorzystanie zjawisk świetlnych i elektrycznych. Optoelektronika charakteryzuje się przede wszystkim wykorzystaniem łączności optycznej za pośrednictwem fotonów, nie posiadających ładunków elektrycznych. Uzyskuje się przy tym jednostronność połączenia tzn., że nie występuje zupełnie oddziaływanie odbiornika sygnału na jego źródło. Transmisja sygnału odbywa się z maksymalną szybkością, odpowiadającą szybkości światła, przy jednocześnie bardzo szerokim paśmie przenoszonych częstotliwości - od prądu stałego do częstości ograniczonej tylko bezwładnością źródła i odbiornika sygnału /nie występuje oddziaływanie linii przenoszenia sygnałów optycznych na sygnał, w odróżnieniu od konwencjonalnych układów elektronicznych, w których kable i przewody są obecnie główną przeszkodą w uzyskaniu bardzo dużych częstotliwości/.

W odróżnieniu od konwencjonalnych połączeń elektrycznych, łączność optyczna bez dodatkowych strat może być realizowana pomiędzy niskoomowymi i wysokoomowymi, niskonapięciowymi i wysokonapięciowymi, niskoczęstotliwościowymi, ruchomymi i nieruchomymi elementami tego samego obwodu lub urządzenia.

Elementy i zespoły optoelektroniki dzielą się na cztery podstawowe grupy:

- czujniki optoelektroniczne,
- źródła światła,
- światłowody,
- przetworniki optoelektroniczne, w tym oprony.

Grupa czujników optoelektronicznych obejmuje: fotorezystory, fotodiody, fo-

totranzystory, fototrynstory oraz zbudowane w oparciu o nie: rastry, matryce i złożone układy, spełniające podobne funkcje jak lampy analizujące kamer telewizyjnych

Grupa źródeł światła obejmuje: nadajniki światła spójnego /koherentnego/, takie jak półprzewodnikowe i optyczne generatory kwantowe /lasery/ oraz nadajniki światła niespójnego, takie jak miniaturowe lampy elektro-luminescencyjne, obwody świecące, miniaturowe lampy żarowe i próżniowe. Złożone źródła światła zbudowane z wymienionych pojedynczych elementów obejmują układy rastrowe i matryce o własnościach podobnych do kineskopów

Grupa światłowodów obejmuje układy aktywne na bazie generatorów kwantowych oraz pasywne, grupujące kable świetlne pojedyncze i złożone.

Grupa przetworników optoelektronicznych obejmuje: wzmacniacze, modulatory, deflektory, wyświetlacze optyczne oraz oprony. Miniaturowe wzmacniacze budowane są na zasadzie wykorzystania pewnych zjawisk elektrooptycznych występujących w półprzewodnikach i w płynnych kryształach. Modulatory budowane są w oparciu o wykorzystanie zmian własności elektrooptycznych pod wpływem pola elektrostatycznego, ciśnienia, temperatury oraz pochłaniania fotonów przez strumień elektronów. Do budowy deflektorów wykorzystuje się zjawiska refrakcji i własności elektrooptyczne niektórych kryształów. Oprony, które stanowią właściwie samodzielną grupę optoelektroniki, dzielą się na analogowe i dyskretne. Grupa opronów o działaniu analogowym obejmuje elementy rozdzielania galwanicznego, elementy mnożąco-dzielące i komutująco-modulujące.

napięcia, wykonany z kilku elementów świecących o różnej grubości, które kolejno zaczynają świecić w miarę wzrostu przyłożonego napięcia. W oparciu o opisaną zasadę zbudowany został miniaturowy ekran zawierający 230 punktów świecących o wymiarach 1x0,75 mm, z których każdy podłączony jest indywidualnie do bloku sterującego.

Grupą źródeł światła niespójnego najbardziej rozwijającą się i mającą dalsze, praktycznie nieograniczone możliwości wzrostu zastosowań, są diody świecące. Charakteryzują się różnorodnością wykonania, w zależności od stosowanych materiałów i przeznaczenia. Oznaczają się małą rezystancją wewnętrzną i dużą szybkością działania 10^{-6} do 10^{-8} s oraz wymagają niskich napięć sterujących.

Opracowana aktualnie dioda świecąca, posiadająca ujemną rezystancję na części charakterystyki, przyczyni się z pewnością do dalszego rozszerzenia dziedzin, w których optoelektronika znajdzie zastosowanie. Duża szybkość działania w połączeniu z blokami elektronicznymi kluczującymi, pozwala na zastosowanie diod świecących w optronach i urządzeniach logicznych.

Diody świecące znalazły dotychczas największe zastosowanie w miniaturowych wskaźnikach cyfrowych. Kilka przykładów charakteryzuje postępowanie w zakresie uzyskanych parametrów.

Firma	Parametry elektryczne			Jaskrawość	Czas zadziałania
	Napięcie V	Natężenie mA	Moc W		
Sanyo Electric Co. / Japonia /	1,8	20	0,036 2	300 17000	0,3 μ s
Litton Precision Products / Stany Zjedn. /	5	175	8,75	12000	

Firma Bell Labs / Stany Zjednoczone / poinformowała o opracowaniu nowych pokryć dla diod świecących ze związków fosforowych, które pozwalają na otrzymanie trzech podstawowych barw /żółtej, czerwonej i niebieskiej/ w zależności od doprowadzonej mocy. Głównym dostawcą wskaźników cyfrowych na bazie diod świecących jest amerykańska firma Monsanto.

Światłowody

Pasywne włókna optyczne znajdują zastosowanie w systemach łączności dzięki małym wymiarom, wysokiej odporności na zakłócenia oraz niezawodności. Ponieważ właściwości te są bardzo przydatne w aparaturze kontrolno-pomiarowej i środkach automatyzacji, wiele ośrodków badawczych /np. firma IBM/ zaczyna je stosować do międzyblokowych połączeń w aparaturze dla celów wojskowych /aparatura pokładowa/. Wzrasta zastosowanie światłowodów pasywnych w wielu dziedzinach techniki i aparaturze. Należy tu wymienić telewizyjne systemy kontrolne /wiązka światłowodów stanowi "przedłużenie" kamery telewizyjnej/, przetworniki analogowo-cyfrowe wymiarów liniowych i kątowych z dużą zdolnością rozdzielczą, czujniki wibracji i tzw. optyczne filtry grzebieniowe, sygnalizatory przegrzania, miniaturowe sondy elastyczne i inne. Należy zwrócić szczególną uwagę na możliwość zastosowania pasywnych włókien optycznych do budowy przetworników analogowo-cyfrowych i urządzeń zawierających różnego typu skale. W tym ostatnim przypadku jeden koniec wiązki łączy się ze źródłem światła, natomiast drugi układa się w taki sposób, że tworzy wąską linię świetlną zwiększającą dokładność odczytu. Wiązki optyczne mogą być wykorzystane do budowy zintegrowanych przyrządów odczytowych, mających doprowadzone sygnały lub obrazy wielu skal na drodze czysto optycznej. Przy pomocy wiązek włókien optycznych można budować wskaźniki cyfrowe i alfanumeryczne oraz głowice odczytowe znaków graficznych. Trudności, jakie dotychczas występują przy zastosowaniu nowej techniki, sprowadzają się praktycznie do opanowania metody właściwego prowadzenia i układania włókien szklanych /lub z innych materiałów/ oraz przystosowania schematów mnemotechnicznych i płyt czołowych do zabudowy nowych elementów optycznych.

Aktywne włókna optyczne stosowane są w generatorach kwantowych. Praktyczne wykorzystanie tej grupy elementów optoelektronicznych do budowy aparatury kontrolno-pomiarowej nie jest sprawą najbliższej przyszłości, chociaż możliwości włókien aktywnych są dostatecznie duże i obiecujące pod warunkiem, że nie przekroczy się szybkości działania 10^{-3} do 10^{-4} s.

Przetworniki optoelektroniczne

Spośród różnorodnych miniaturowych przetworników optoelektronicznych na wyróżnienie zasługują modulatory półprzewodnikowe oraz modulatory i deflektory na bazie płynnych kryształów. Modulatory półprzewodnikowe zapewniają 100-procentową głębokość modulacji przy maksymalnej częstotliwości 10^8 Hz.

W dalszej części artykułu omówione zostaną poszczególne grupy elementów optoelektronicznych pod kątem możliwości zastosowań do budowy aparatury kontrolno-pomiarowej i środków automatyzacji.

Czujniki optoelektroniczne

Spośród grupy półprzewodnikowych czujników optoelektronicznych fotodiody lawinowe odznaczają się dużą czułością, porównywalną z czułością lampowych fotopowielaczy oraz bardzo dużą szybkością działania, rzędu 10^{-9} s. Dobre parametry mają fototranzystory krzemowe, co pozwala na stosowanie ich w komutatorach i urządzeniach przełączających typu przekaźnikowego. Przy napięciu 80 - 150 V i prądach 50 - 70 mA maksymalna częstotliwość przełączania może osiągnąć poziom 10^7 do 10^8 Hz. W oparciu o fototranzystory polowe budowane są szerokopasmowe układy elektroniczne o możliwości przenoszenia sygnałów o częstotliwości 10^6 do 10^7 Hz. Teoretyczna częstość graniczna lawinowych fototranzystorów krzemowych wynosi 10^{11} do 10^{12} Hz. Prowadzone aktualnie badania naukowe wskazują, że wkrótce będą dostępne elementy o działaniu przełączającym, wyrażającym się setnymi częściami nanosekundy. Fotodiody krzemowe, które również mają dużą szybkość przełączania, wymagają stosowania wzmacniaczy. Fotorezystory na bazie CdS odznaczają się dużą czułością, jednakże ich znaczna bezwładność ogranicza zastosowanie tylko do urządzeń o małej szybkości działania. Fotopotencjometry, również na bazie warstwy światłoczułej CdSe i oporowej NiCr, odznaczają się dobrą czułością i liniową /w klasie 1/ zależnością zmiany rezystancji w funkcji odległości miejsca, na które pada plamka świetlna, od punktu początkowego. Fotopotencjometry stosowane są w kompensatorach automatycznych, wzmacniaczach galwanicznych prądu stałego i przetwornikach sygnałów elektrycznych na bazie lamp oscyloskopowych. Inne typy fotopotencjometrów, na bazie fotodiody o aktywnej powierzchni ponacinanej w pożądanym sposobie, odznaczają się o wiele większą czułością, rzędu setek mV/mm. mW. Znalazły one zastosowanie w systemach śledzących, urządzeniach kontroli prostoliniowości, przy pomiarach wielkości kątowych i liniowych oraz w fotometrii. Przewiduje się dalszy intensywny rozwój zastosowań fotopotencjometrów w aparaturze kontrolno-pomiarowej i środkach automatyzacji.

Spośród czujników optoelektronicznych analizujących, największy rozwój obserwuje się w grupie tak zwanych skanerów. Skanery wykonane techniką monolityczną mają zdolność rozdzielczą do 300 linii oraz czas analizy wiersza 10^{-2} s. Wykorzystuje się je w telewizji, w pomiarach liniowo-kątowych oraz

w urządzeniach kodowania sygnałów elektrycznych przedstawionych w formie graficznej, np. na ekranie oscylografu. Znaczny postęp w technologii obwodów scalonych /a przede wszystkim opanowanie techniki LSI/ umożliwił wykonanie matryc zawierających do 750 000 fotodiod na płytce o wymiarach 12,7x12,7 mm. Elementy tego typu, stanowiące szczytowe osiągnięcie technologii mikroelektronicznej, stosowane są głównie w miniaturowych kamerach telewizyjnych do analizy obrazu. Do analizy wielkości odchylenia strumienia świetlnego dla celów pomiarowych lepszymi własnościami wykazują się omówione poprzednio fotopotencjometry. Opracowuje się struktury złożone wieloczujnikowe o własnościach selektywnych, co umożliwiła poszukiwanie stref o wyższym natężeniu światła w stosunku do zadanego poziomu. Opracowano także monolityczne przetworniki widma światła, dzięki którym mogą być dokonane istotne zmiany w budowie aparatury do badania składu substancji metodą analizy widmowej.

Zródła światła

Półprzewodnikowe generatory kwantowe charakteryzują się wysoką sprawnością świetlną, dochodzącą do 40%. Podstawową wadą laserów półprzewodnikowych o działaniu ciągłym była niestabilna praca w temperaturze pokojowej. Obecnie wadę tę usunięto i uzyskano zadowalające wyniki przy emisji ciągłej światła spójnego o mocy 40 mW. Przewiduje się, że miniaturowe lasery półprzewodnikowe znajdą zastosowanie do transmisji sygnałów pomiarowych i sterujących w warunkach dużych zakłóceń w strefach zagrożenia wybuchu, między liniami kablowymi wysokiego napięcia i podstacjami elektrycznymi, zdalnym sterowaniu suwnicami, maszynami drogowymi wg wyznaczonej linii itp.

W dużej grupie źródeł światła niespójnego na uwagę zasługują miniaturowe lampy elektroluminescencyjne z cienką warstwą spójną, tzw. błonką. W odróżnieniu od zwykłych świetlówek z luminoforem wykonanym z proszków, mogą one być zasilane niskim napięciem 2 do 15 V prądu stałego. Nie występuje przy tym aureola i fale jasności. Mają one dużą zdolność rozdzielczą przy emisji światła, osiągając 750 do 1000 linii na mm. Można także, zmieniając odpowiednio grubość aktywnej błonki świecącej, otrzymać światło o różnych barwach. Dotychczas nie opanowano jeszcze problemu żywotności. Jasność miniaturowych świetlówek z aktywną błonką zmniejsza się w ciągu 500 do 2000 godz. do połowy pierwotnej wartości. Cienkowarstwowe elektroluminescencyjne źródła światła znalazły szerokie zastosowanie w przyrządach pomiarowych oraz urządzeniach zobrazowania informacji. Znany jest przyrząd do pomiaru

Tabela 1

Przeгляд aktualnych opracowań
Instytutu Techniki Elektronowej

Lp.	Rodzaj elementu	typ	Podstawowe parametry					Etap - wdrożenia
			Srednica aktywna mm	Czułość foto- elektr. $\mu\text{A}/\mu\text{W}$	Częstotli- wość gra- niczna MHz	Napię- cie pra- cy max V	Inne	
1.	Fotoogniwa	FK-5	5	$\geq 0,25$				modele i prototy- py
2.		FK-10	10	$\geq 0,25$				
3.		FK-20	20	$\geq 0,25$				
4.	Fotoogniwo- fotodioda			$\geq 0,25$	5	20	Napięcie fotoelek- tryczne przy 2000 Lx 400 mV	m i p
5.	Fotodiody wiel- kiej częstotli- wości	FK-3	3	$\geq 0,25$	15	100		m i p
6.		BPYP-30	2	$\geq 0,25$	50	100		uruch. pr.
7.		PPYP-40	1,2	$\geq 0,25$	200	100		uruch. pr.
8.		FK-P-12	1	$\geq 0,2$	100	100		m i p
9.		FK-5	1	$\geq 0,25$	1000	150		m i p
10.	Fotodioda la- winowa	FKL-1	0,1	$\geq 0,25$	500	80	Max.współ. wzmocnie- nia prądow. 200-10000	
11.	Fototranzystor	BPYP21			0,03	8	$I_p > 100\mu\text{A}$	uruch. pr.
	<u>Źródła światła</u>		Barwa		Prąd no- minalny mA	Strumień mocy promie- niowania mW	Strumień ^t światlny mlm	
12.	Diody elektro- luminescencyjne	CQYP14	podczerwień		300	2	modele i prototypy	
		CQYP15		100	0,25			
		CQYP16		100	1			
		CQYP17		300	0,5			
		CQYP18		300	0,5			
		CQYP20		300	3			
		CQYP25		500	10			
13.	Oświetlacz elektrolumi- nescencyjny 9-diodowy	CQYP52			55	$0,1^x/$	m i p	
14.	Mozaika ele- ktrolumine- scencyjna 64 diodowa	CQYP64			30	$0,1^x/$	m i p	
15.	Diody elektro- luminescencyjne	CQYP21	zielona		100	1	0,5	m i p
16.		CQYP31	podczerwień, czerwona		20		0,5	m i p
	<u>Optrony /trans- optory</u>		Przekładnia prądowa /sprawność/ %		Napięcie przebiecia izolacji V	Częstotliwość graniczna kHz		
17.	Transoptory	CGYP11-A	15		200	50	m i p	
18.		CGYP11-B	10		1500	50	m i p	
19.		CGYP11-C	5		5000	50	m i p	

x/ Dotyczy pojedynczej diody

Typowe parametry modulatora na bazie diody świecącej i fotorezystora z CdSe przedstawiają się następująco:

Prąd sterujący	10 mA
Rezystancja wyjściowa	100 - 200 mm
Częstotliwość modulacji	50 Hz
Współczynnik transmisji sygnалу na obciążenie	
500 om	0,45
Próg czułości	1 - 1,5 μ V
Przesunięcie zera	20 - 100 μ V
Dryft temperatury w zakresie 0-60°C	0,2 μ V/°C

Modulatory i deflektory na bazie płynnych kryształów charakteryzują się mniejszą szybkością działania, rzędu dziesiątków ms.

Płynne kryształy

Aktualnie płynne kryształy stosuje się głównie w wyświetlaczach cyfrowych miniaturowych kalkulatorów elektronicznych i przenośnych mierników elektrycznych. W odróżnieniu do wyświetlaczy na bazie diod świecących, wyświetlacze cyfrowe z płynnymi kryształami charakteryzują się małym zapotrzebowaniem energii, możliwością działania zarówno w świetle przechodzącym, jak i odbitym, występowaniem efektu pamięci oraz niskim kosztem materiałów. Do negatywnych cech należą: mała szybkość działania, mniejsza żywotność oraz stosunkowo niewielki obszar dopuszczalnych temperatur roboczych. Nie przeszkadza to jednak w ich wykorzystaniu do budowy wyświetlaczy cyfrowych, gdzie nie jest wymagana duża szybkość działania. Intensywny rozwój technologii spowodował istotne udoskonalenia przyrządów opartych na wykorzystaniu ciekłych kryształów. Ostatnio ukazały się wyświetlacze cyfrowe wykazujące poprawną pracę w ciągu 10 000 godz. w temperaturze -5 do +75°C. Inny typ charakteryzuje się żywotnością 3 000 godz. i możliwością pracy w temperaturze -18 do +100°C. Znane są wskaźniki, których intensywność świecenia wzrasta w funkcji doprowadzonego napięcia, a następnie maleje w następującej proporcji: 3-krotne zmniejszenie natężenia światła w ciągu 4 godz.

Opatentowany został wskaźnik zawierający warstwę płynnego kryształu między dwiema płytkami szklanymi z naniesioną na wewnętrznych ściankach siatką przewodów. W miejscu skrzyżowania przewodów, pod wpływem doprowadzonego napięcia, płynny kryształ usuwa się, tworząc obszar przezroczysty. W oparciu o płynne kryształy, dzięki wykorzystaniu zjawiska naprężeń powierzchniowych budowane są urządzenia pamięci. Stan neutralny uzyskuje się przez poddanie kryształu drganiom o częstościach ponadakustycznych. Typowe wyświetlacze cyfrowe na bazie ciekłych

kryształów wymagają zasilania prądem stałym o napięciu 5 V. Potrzebna moc wynosi do 0,00028 W na jeden znak.

Optrony

Pojawienie się oprtonów /para elementów optoelektronicznych: dioda świecąca - fotodioda/ oznacza dalszy intensywny rozwój układów elektronicznych i złożonych struktur. Pozwala to na wprowadzenie istotnych zmian i udoskonalień w budowie aparatury kontrolno-pomiarowej i środkach automatyzacji, mimo że nie zostały jeszcze w pełni sformułowane podstawy teoretyczne, pozwalające wykorzystać wszystkie zalety tych najnowszych elementów elektroniki. Takie własności jak: zwarta miniaturowa budowa, łatwość sterowania, idealne rozdzielenie galwaniczne, możliwość przekazywania składowej stałej prądu zmiennego, bardzo duża szybkość działania oraz odporność na zakłócenia - już obecnie pozwalają na szerokie zastosowanie oprtonów w aparaturze pomiarowej i automatyce.

Przedstawione przykładowo dwa typy oprtonów mają następującą charakterystykę:

Parametr	Producent	
	Hewlett Packard	Monsanto
Szybkość działania	0,2 s	5 ns
Rezystancja rozdzielania galwanicznego	10 ¹⁶ om	10 ¹¹ om
Pojemność połączenia	0,001 pF	1,3 pF
Sprawność	50%	
Przeznaczenie	Układy rozdzielania galwanicznego	Układy przełączające /komutatory/

Znane są oprtony o działaniu różniczkującym, sumującym, dzielącym i mnożącym. Oprton różniczkujący wyróżnia się szczególną cechą polegającą na zwiększeniu się efektu różniczkowania w miarę zmniejszania prędkości narastania sygnału. Oprtony dla realizacji operacji matematycznych mają dokładność rzędu 3 do 8%, co pozwala stosować je w niektórych układach korekcyjnych, nie wymagających precyzyjnego przetwarzania sygnałów.

Stan prac krajowych i perspektywy rozwojowe w zakresie elementów optoelektronicznych

Prace nad półprzewodnikowymi przyrządami optoelektronicznymi podjęto w Polsce w 1958 roku w Zakładzie Elektroniki IPPT PAN, gdzie wykonano pierwsze fotodiody germanowe, a następnie fotodiody i fototranzystory krzemowe. Prace te podjął następnie Insty-

tut Technologii Elektronowej przy CEMI. Przegląd aktualnych opracowań Instytutu przedstawia tabela 1.

Program prac badawczych i konstrukcyjnych według artykułu zamieszczonego w czasopiśmie "Elektronika" 9/73 przewiduje:

- opracowanie półprzewodnikowych laserów o ciągłej emisji, przystosowanych do pracy w temperaturze pokojowej,
- opracowanie źródeł promieniowania podczerwonego,
- udoskonalenie źródeł światła widzialnego, w tym diod emitujących światło o barwie czerwonej i zielonej oraz w oparciu o nie opracowanie szerokiego asortymentu wyświetlaczy cyfrowych,
- opracowanie typoszeregu czujników optoelektronicznych /fototranzystory polowe, fototrynstory scalone/ oraz cienkowarstwowych matryc fotorezystorowych z CdSe /w tym: liniowe czytniki - "głowice odczytujące" zbudowane z 6 lub 20 fototranzystorów, dwukolumnowe matryce składające się z 28 fotodiod/.
- opracowanie nowych optronów /ITE stosuje nazwę "transoptor"/ na bazie fotodiod lawinowych

wych i fototrynstorów, a w dalszej kolejności optronów stanowiących parę np. dioda elektroluminescencyjna - fototrynstor lub laser półprzewodnikowy - fotodioda.

Osiągnięty poziom i dalszy intensywny rozwój optoelektroniki wskazuje na ogromne możliwości zastosowań w aparaturze kontrolno-pomiarowej i środkach automatyzacji rozumianych w szerszym pojęciu, obejmującym także sprzęt komputerowy. Przedstawione w dalszej części kilka przykładów zastosowań zamieszczonych w fachowej literaturze radzieckiej wskazuje, że zagadnieniu temu w ZSRR przypisuje się szczególną uwagę.

Literatura:

- [1] Wozmożności optoelektroniki w mikrominiaturyzacji elektronicznej kontrolno-izmierzalnej aparatury "Pribory i systemy upravlennija" nr 8 - 1973 r.
- [2] Perspektywy rozwojowe półprzewodnikowych przyrządów optoelektronicznych, "Elektronika" nr 9 - 1973 r.

inż. LUDOMIR KOWALSKI

Przedsiębiorstwo Projektowania i Modernizacji Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "MERAL"

PERSPEKTYWY ZASTOSOWANIA OPTOELEKTRONIKI

W APARATURZE KONTROLNO-POMIAROWEJ I ŚRODKACH AUTOMATYZACJI

/cz. II/

Woltomierz cyfrowy F4831

Nowy radziecki kompensacyjny woltomierz cyfrowy typu F4831 charakteryzuje się następującymi parametrami:

Błąd absolutny	$0,03 U_x + 0,02 U_k$
Zakresy pomiarowe V	1, 10, 100, 1000
Czas przetwarzania μs	500
Czułość μV	100
Rezystancja wejściowa M om	1
Moc pobierana VA	15
Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia $^{\circ}C$	5 - 50

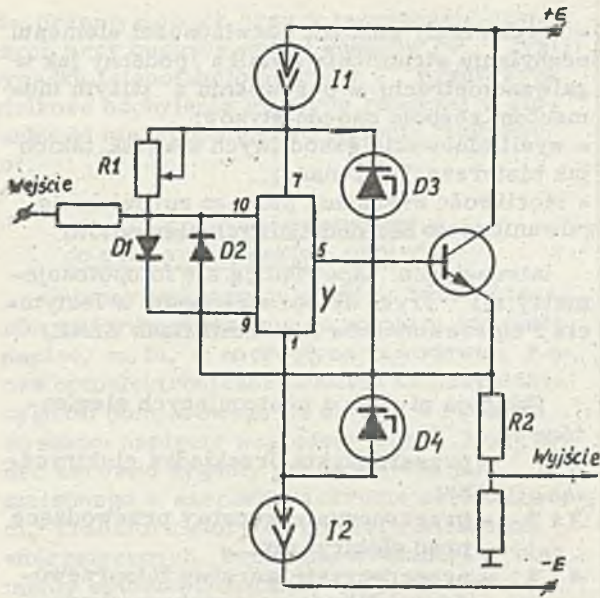
Woltomierz wykonano wykorzystując w dużym stopniu elementy optoelektroniczne i mikroelektroniczne. Rys. 1 przedstawia wejściowy blok powtórzenia, w którym jako źródła

prądu I_1 i I_2 zastosowano optrony oraz wzmacniacz różnicowy prądu stałego Y, zbudowany w formie zintegrowanego zespołu mikroelektronicznego typ K1YT401A /dryft zera poniżej $20 \mu V / ^{\circ}C/$.

W przyrządzie zastosowano optoelektroniczne rozdzielanie galwaniczne części pomiarowej i cyfrowej w celu zmniejszenia wpływu bloku wyświetlacza na blok pomiarowy, który określa dokładność woltomierza.

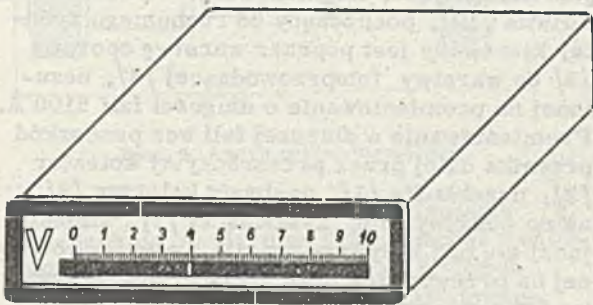
Optoelektroniczny miernik tablicowy

Centralne Biuro Konstrukcyjne Zakładu Mierników Elektrycznych "Toczelektropribor" w ZSRR opracowało optoelektroniczny przy-



Rys. 1. Układ wejściowy woltomierza cyfrowego

rzęd pomiarowy o doskonałych własnościach ergonomicznych, przystosowany do zabudowy tablicowej i pracy w trudnych warunkach, Rys. 2 przedstawia widok ogólny przyrządu, a rys. 3 jego schemat blokowy.



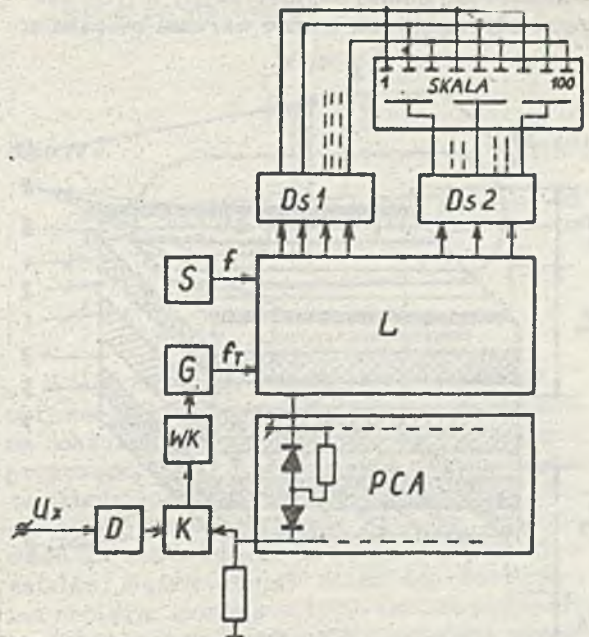
Rys. 2. Optoelektroniczny miernik tablicowy

Przyrząd zbudowano na zasadzie kompensacyjnej. Część pomiarowa zawiera wejściowy dzielnik D oraz komparator, do którego doprowadzone są: napięcie mierzone U_x oraz kompensacyjne U_k , pobierane z wyjścia przetwornika cyfrowo-analogowego PCA. Sygnał wyjściowy z komparatora doprowadzony jest do dwustopniowego wzmacniacza WK sterującego generatorem impulsów taktowych G. Oprócz tego, przyrząd zawiera: licznik impulsów L, deszyfratory Ds1 i Ds2, oprony oraz blok sterujący S, które przetwarzają sygnał cyfrowy na 100 położen punktów świecących na skali przyrządu. Wszystkie podstawowe węzły zbudowane zostały w oparciu o podzespoły mikroelektroniczne.

Omawiany przyrząd jest typowym woltomierzem cyfrowym. Oryginalnym zespołem jest część wyświetlająca wyniki pomiarów. Zawiera ona skalę świetlną i oprony kluczujące.

W celu uproszczenia konstrukcji deszyfratorów, zmniejszenia liczby wysokowoltowych elementów formujących i poprawy technologiczności produkcji, skalę przyrządu wykonano jako matrycę elektroluminescencyjną, zawierającą 16 rzędów i 7 kolumn. Należy dodać, że każdy z pierwszych czterech rzędów podzielono na siedem odcinków połączonych elektrycznie, z których każdy umieszczony jest nad odpowiednią kolumną. Pozostałe 12 wierszy obejmuje po sześć odcinków położonych nad każdą z pierwszych sześciu kolumn. Tak więc ogólna ilość odcinków określających liczbę działek skali równa jest 100. Taka budowa skali pozwala na znaczne uproszczenia układów logicznych. Wystarczy przekształcić 7 wielkości wejściowych na 23 sygnały wyjściowe /zamiast na 100/ przy wykorzystaniu wyżej omówionej skali o budowie matrycowej. Skala składa się z płytki szklanej, na którą naniesiono: siedem przezroczystych elektrod określających kolumny, warstwę elektroluminoforu proszkowego EL-510M, warstwę ochronną oraz warstwę kontaktów - po 16 w sekcji nad każdą z pierwszych sześciu kolumn i po 4 nad siódmą. W czasie pracy przyrządu fragment elektroluminoforu położony między odpowiednim wierszem i kolumną wzbudza się, świecąc w określonym miejscu skali, odpowiadającym liniowo wielkości mierzonej.

Elektroluminofor wzbudza się przy zasilaniu prądem zmiennym 1000 Hz i napięciu 220 V. Dla komutacji sygnałów przy takich napięciach zastosowano 23 oprony kluczujące, opracowane przez Instytut Półprzewodników Akademii Nauk ZSRR.



Rys. 3. Schemat blokowy optoelektronicznego miernika tablicowego

Dokładność przyrządu określa głównie liczba działek skali. Omówiony przyrząd w przedziale mierniczym 0-10 V ma klasę dokładności 1,5%. Wymiary przyrządu wynoszą 160x30x200 mm, co należy uznać za duże osiągnięcie w zakresie miniaturyzacji. Przyrząd jest niewrażliwy na drgania i przechyły, co rozszerza zakres jego zastosowań na takie dziedziny, jak: aparatura pokładowa statków i samolotów oraz trakcji kolejowej. Brak części ruchomych świadczy o jego wyższości nad miniaturowym tablicowym miernikiem kompensacyjnym firmy Siemens.

Fotopotencjometry X - Y

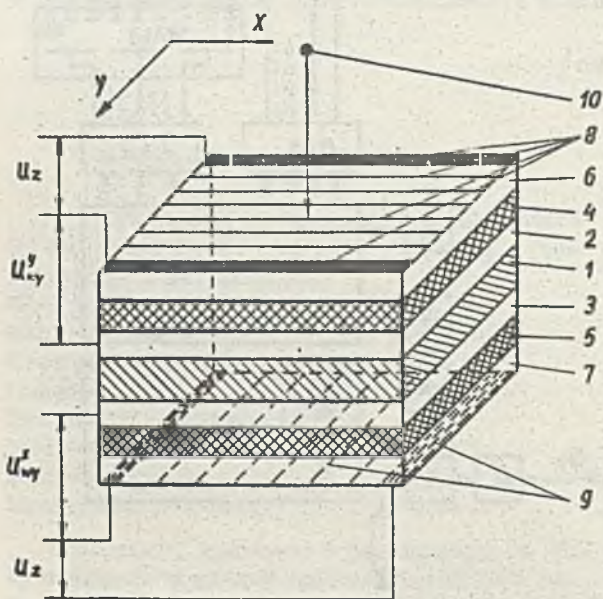
Zastosowanie tanich i niezawodnych optycznych systemów nadążnych w urządzeniach automatycznej kontroli i regulacji stało się możliwe dzięki wykorzystaniu nowych elementów optoelektronicznych - fotopotencjometrów.

Wykorzystuje się je głównie jako czujniki położenia strumienia świetlnego. Na uwagę zasługują fotopotencjometry, których działanie oparte jest na wykorzystaniu zjawiska foto-przewodności w półprzewodnikach.

Fotopotencjometry w wielu przypadkach mogą być zastosowane jako zamienniki konwencjonalnych potencjometrów drutowych lub z warstwą oporową. Uzyskuje się przy tym:

- bardzo długi okres pracy bezawaryjnej, gdyż w odróżnieniu od konwencjonalnych potencjometrów nie występuje tarcie styku o warstwę przewodzącą;

- niski poziom szumów ze względu na niewystępowanie iskrzenia styków;
- wysoką rozdzielność rzędu 0,001 mm, nieosiągalną w układach elektromechanicznych;
- możliwość pełnej hermetyzacji, a tym samym odporność na trudne warunki otoczenia;



Rys. 4. Fotopotencjometr x-y

- bardzo mały moment bezwładności elementu odchylenia strumienia światła /podobny jak w galwanometrach/ w porównaniu z dużym momentem zespołu napędu styków;
- wyeliminowanie szkodliwych zjawisk, takich jak histereza i rezonans;
- możliwość uzyskania pełnego rozdzielenia galwanicznego bez dodatkowych elementów.

Interesująco zapowiadają się fotopotencjometry x-y /rys. 4/ opracowywane w Instytucie Półprzewodników Akademii Nauk ZSRR.

Składają się one z następujących elementów:

- 1 - przezroczysta przekładka elektryczna;
- 2 i 3 - przezroczyste warstwy przewodzące prąd elektryczny;
- 4 i 5 - przezroczyste warstwy fotoprzewodzące. Pierwsza o maksymalnym uczuleniu na światło o długości fali np. 5100 Å /warstwa na bazie CdS/, druga np. 9000 Å /na bazie CdTe/;
- 6 i 7 - przezroczyste warstwy oporowe z naniesionymi elektrodami 8 i 9 skrzyżowanymi pod kątem prostym.

Zasada działania fotopotencjometru x-y jest następująca. Zogniskowany strumień światła /10/, pochodzący od ruchomego źródła, kierowany jest poprzez warstwę oporową /6/ do warstwy fotoprzewodzącej /4/, uczulonej na promieniowanie o długości fali 5100 Å. Promieniowanie o dłuższej fali bez przeszkód przenika dalej przez przezroczysty kolektor /2/, przekładkę /1/, następny kolektor /3/ aż do warstwy fotoprzewodzącej /5/, zmieniającej się pod wpływem światła z nieprzewodzącej na przewodzącą prąd elektryczny. Warstwa fotoprzewodząca /5/, w miarę przesuwania się strumienia świetlnego, łączy kolektor /3/ kolejno z poszczególnymi fragmentami warstwy oporowej /7/. W warstwie oporowej, na styku z warstwą fotoprzewodzącą, dzięki przyłożonemu napięciu i wyrównującym elektrodom /9/ występuje napięcie:

- a/ liniowo zwiększające się w kierunku y, prostopadłym do położenia elektrod;
- b/ nie zmieniające się w kierunku x, równoległym do położenia elektrod.

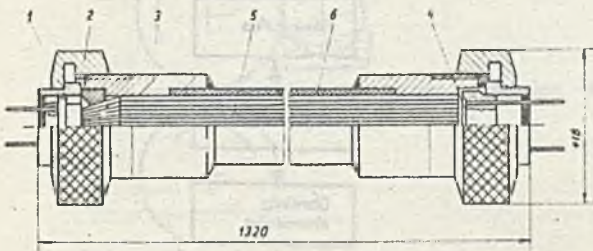
Tak więc składowa wychylenia strumienia świetlnego w kierunku y jest przetwarzana na sygnał napięciowy U_y proporcjonalny do wychylenia. Analogiczny proces zachodzi na styku warstwy fotoprzewodzącej /4/ i oporowej /6/, gdzie z kolei składowa w kierunku x przetwarzana jest na sygnał U_x .

Fotopotencjometry x-y stosowane są w systemach sterowania nadążnych np. w urządzeniach odwzorowujących ruch słońca, które wykorzystują energię słoneczną dla ce-

łów przemysłowych oraz w maszynach roboczych przy budowie dróg i kanałów /w tym wypadku fotopotencjometr x-y przetwarza wielkość odchylenia maszyny roboczej w stosunku do nieruchomego strumienia laserowego/.

Zastosowanie optronów do pomiaru wysokich napięć

Optrony wykorzystuje się do budowy transformatorów służących do pomiaru wysokich napięć, m.in. w energetyce zawodowej. Łącze optoelektroniczne pozwala na przesłanie sygnału pomiarowego od obiektu o bardzo wysokim napięciu względem ziemi. Mogą to być zarówno sygnały prądu stałego jak i zmiennego w szerokim zakresie częstotliwości. Transformatory do pomiaru wielkości energetycznych, budowane w oparciu o elementy optoelektroniczne, mają 10-krotnie mniejszą masę i odpowiednio niższą cenę w porównaniu z konwencjonalnymi magnetycznymi.



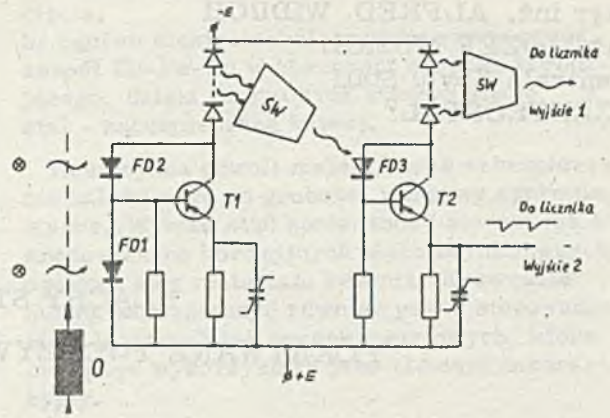
Rys. 5. Łącze optoelektroniczne

Łącze optoelektroniczne, stosowane w układach do pomiaru wysokich napięć w energetyce, przedstawiono na rys. 5. Dioda świecąca /1/ /typ AL 102B/ zabudowana jest w metalowym korpusie /2 i 3/. Połączenie optyczne między diodą świecąca i fotorezystorem /4/ wykonano za pośrednictwem wiązki włókien szklanych /5/ o sumarycznym przekroju 38 mm². Wiązka umieszczona jest w dielektrycznym, nieprzepuszczającym światła pancerzu ochronnym /6/. Sprawność przekazywania sygnału świetlnego na długości 1 m wynosi 0,43, a przy większych długościach /rzędu 6-8 m/ spada do 0,01.

Optoelektroniczny miernik prędkości

Radarowe mierniki prędkości pojazdów mogą być zastąpione prostym miernikiem optoelektronicznym, którego schemat przedstawiono na rys. 6.

Ruch pojazdu /O/ powoduje zadziałanie fotodiod FD1 i FD2, znajdujących się w obwodzie tranzystora lądowego T1. W obwód kolektora tranzystora T1 włączono 8-10 diod, które świecą w czasie między zadziałaniem

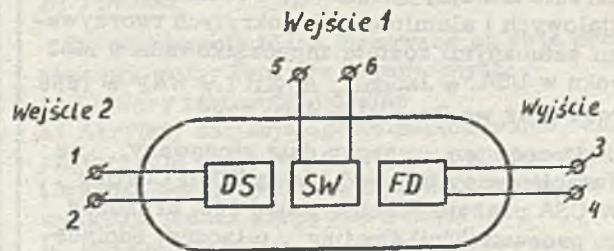


Rys. 6. Schemat optoelektronicznego miernika prędkości

pierwszej i drugiej fotodiody FD1 i FD2. Strumień świetlny, poprzez kondensator światłowodowy SW, powoduje /poprzez fotodiody FD3/ uruchomienie generatora impulsów utworzonego na bazie tranzystora lądowego T2. Generator pracuje stabilnie przy częstotliwościach od kilku do 10⁸ Hz. Z generatora można otrzymać dwa rodzaje impulsów: optyczne /wyjście 1/ i elektryczne /wyjście 2/, które kierowane są do licznika impulsów, wzorcowanego jako miernik prędkości lub jako sygnalizator przekroczenia dopuszczalnej prędkości. Przyrząd może mierzyć prędkości od części centymetra na godzinę do kilkudziesięciu tysięcy km/godz. w klasie dokładności 0,5 do 1%.

Przyrząd może także mierzyć długość przedmiotów w ruchu, jeśli znana jest ich prędkość.

Optron ze sterowanym światłowodem



Rys. 7. Schemat tranzoptronu

W niektórych przypadkach zastosowanie optronu ze sterowanym światłowodem pozwala na dokonanie istotnych uproszczeń w budowie przyrządu. Rys. 7 przedstawia schemat optronu składającego się z diody świecącej DS, fotodiody /lub fototranzystora/ FD oraz światłowodu SW zbudowanego na bazie ciekłych kryształów. Światłowód SW dzięki doprowadzonemu napięciu zmniejsza 1000-krotnie przepuszczalność światła, co z kolei zmniejsza sygnał wyjściowy. Przez analogię do tranzystora proponuje się nazwę "tranzoptron".

mgr inż. ALFRED WIDUCH
 inż. JÓZEF MUSIOŁ
 Centrala Zbytu Stali
 "CENTROSTAL"

BLACHY STALOWE POKRYWANE TWORZYWAMI ORGANICZNYMI

Ze względu na szereg właściwości mechanicznych stal węglowa jest najbardziej ekonomicznym i powszechnie stosowanym materiałem konstrukcyjnym. Ujemną cechą stali jest przede wszystkim jej duża podatność na korozję, powodująca olbrzymie straty tworzywa i konieczność asygnowania dodatkowych nakładów na zabezpieczenie elementów stalowych przed niszczeniem.

Tworzywa sztuczne natomiast cechuje duża odporność na korozję przy jednocześnie niskich własnościach mechanicznych, szczególnie - małej wytrzymałości na trwałe obciążenia.

Wykorzystanie właściwości obydwu tworzyw przez ich połączenie pozwoliło uzyskać nowy wyrób, charakteryzujący się wysoką wytrzymałością przy jednocześnie wysokiej odporności na korozję.

Pierwsze próby łączenia blach stalowych z tworzywem organicznym przeprowadzono w okresie II wojny światowej. Produkcja blach stalowych i aluminiowych pokrytych tworzywami sztucznymi została zapoczątkowana w 1952 roku w USA, w Japonii, Anglii i w NRF w 1956 roku oraz we Francji w roku 1962.

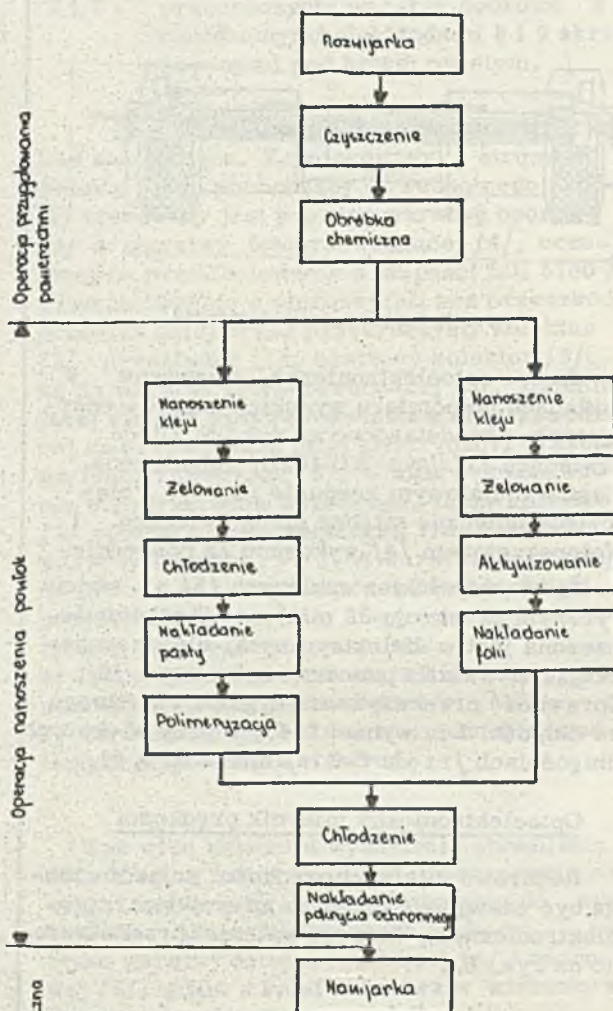
Proces ten, szeroko dziś stosowany, na świecie znany jest pod nazwą "Coil Coating". W USA pracuje obecnie ponad 100 urządzeń do procesu "Coil Coating", o łącznej zdolności produkcyjnej 2 000 tys. ton. Roczna światowa produkcja tych blach wynosi ponad 3 000 tys. ton.

W roku 1967 założono w Europie samodzielny związek branżowy pod nazwą EUROPEAN COIL COATING ASSOCIATION skrót ECCA z siedzibą w Brukseli, skupiający 180 przedsiębiorstw z 11 krajów Europy Zachodniej. W wydawanym przez to towarzystwo czasopiśmie pod nazwą "Organia Metal Coating Review" zamieszczane są artykuły i referaty omawiające najnowsze osiągnięcia techniczne z dziedziny procesu powlekania.

Metody produkcji

Istnieją trzy podstawowe metody produkcji blach pokrywanych tworzywami organicznymi:

- 1/ Pokrywanie folią
- 2/ Pokrywanie pastą
- 3/ Pokrywanie proszkiem.



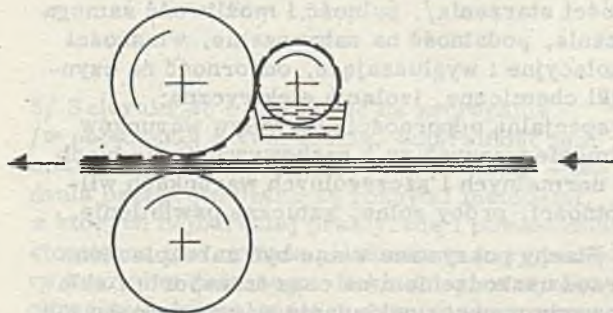
Rys. 1. Schemat linii pokrywania blach metodą "Coil coating"

Proces pokrywania blach składa się z kilku operacji wykonywanych w ciągu produkcyjnym. Na rys. 1 przedstawiono linię produkcyjną powlekania blach metodą "Coil Coating".

Metoda pokrywania proszkiem w procesie "Coil Coating" ma obecnie małe zastosowanie.

Jednym z najważniejszych etapów w procesie pokrywania jest przygotowanie powierzchni blach, a przede wszystkim - dokładnej oczyszczenie i odtłuszczenie, co daje gwarancję uzyskania dobrej przyczepności powłoki do podłoża. Przygotowanie i obróbka powierzchni blachy składają się z dwustopniowego odtłuszczenia w roztworze ługu, następnie mechanicznego czyszczenia powierzchni /szczotkowania/, płukania w gorącej wodzie, fosforowania, płukania w zimnej wodzie i chromionowania.

W metodzie pokrywania pastą nanoszenie powłoki odbywa się przy pomocy rolek gumowych /rys. 2/.



Rys. 2. Schemat nakładania pasty

Pomijając podkłady uzyskane przy przygotowaniu powierzchni, powłoka podstawowa składa się z dwu warstw: podkładu /kleju/ i warstwy górnej dającej ostateczny wygląd. Przed naniesieniem warstwy podstawowej, następuje żelowanie podkładu w odpowiednim piecu. Polimeryzacja warstwy górnej /w procesie pokrywania pastą/ odbywa się w piecu wielostrefowym, gdzie panuje temperatura około 180°C. Do wytłaczania wzorów na powłoce służą walce stalowe mające żądaną fakturę. Przy metodzie pokrywania folią po przygotowaniu powierzchni i nałożeniu kleju następuje "naklekanie" folii. Cały proces kończy się zwinięciem pasma blachy w kręgi.

W zależności od zamówienia, blachy po zwinięciu w kręgi, cięte są wzdłużnie na oddzielnych agregacie na żądaną szerokość lub na arkusze, z jednoczesnym obcięciem krawędzi bocznych.

Zabezpieczenie krawędzi

Podczas cięcia blach pokrywanych tworzywami powstaje goła krawędź stali, ale w przypadku stosowania blachy stalowej ocynkowanej jako rdzenia stalowego, następuje ochrona tej krawędzi przez:

- a/ "osmarowanie" cynkiem krawędzi podczas cięcia,
- b/ ogniwo elektrotechniczne utworzone przez zespół Zn-Fe-Zn w obecności ośrodka korodującego, dzięki czemu cynk stanowi anodę, a stal - zabezpieczoną katodę.

Ilość cynku powoli maleje, czas zabezpieczenia zależy więc od grubości warstwy cynku na blasze. Wynika stąd konieczność stosowania w środowiskach korozyjnych blach ocynkowanych ogniwo jako materiału rdzenia. Krawędzie można zabezpieczyć również przez stosowanie taśm klejących lub opasek metalowych, które mogą być wykorzystane jako element dekoracyjny.

Bardziej specyficzną metodą zabezpieczenia przed działaniem najbardziej agresywnych środowisk, jest elektrolityczne cynkowanie lub kadmowanie danego elementu. W rachubę wchodzi głównie metody nie wymagające stosowania trójchloroetylenu jako środka do odtłuszczenia, gdyż trójchloroetylen rozpuszcza stosowany klej.

Surowce

W metodzie "Coil Coating" stosuje się następujące surowce:

A/ Rodzaje blachy:

- blacha lub taśma stalowa walcowana na zimno ze stali niskowęglowych konstrukcyjnych;
- blacha ocynkowana ogniwo;
- blacha ocynkowana elektrolitycznie;
- blacha aluminiowana;
- blacha ocynkowana elektrolitycznie;
- blacha chromowana typu "Hi-top";
- blacha aluminiowa.

Najczęściej stosowanym surowcem dla rdzenia jest blacha stalowa walcowana na zimno lub blacha ocynkowana.

B/ Powłoki

Do pokrywania blach stosowane są dwie podstawowe grupy tworzyw organicznych:

1/ Lakiery termoutwardzalne

a/ Akrylady znajdują ogólne zastosowanie, charakteryzują się dobrą twardością powierzchni i wysoką odpornością na czynniki chemiczne, wykazują jednak słabą plastyczność;

b/ Poliestry i alkidy są ogólnie stosowane, lecz ich własności mechaniczne nie są zbyt dobre. Należą raczej do rzędu lakierów matowych;

c/ Akrylat i silikono-poliestry są szczególnie odporne na czynniki chemiczne, mają wysoką odporność na atmosferę korodującą oraz dają wysoki połysk powierzchni. Mogą mieć zastosowanie przy dość wysokich temperaturach, ale mają ograniczone możliwości odkształcenia.

2/ Folie termoplastyczne

a/ Winył - kopolimery /polimer mieszany/ oznaczają się dobrą plastycznością i mają za-

stosowanie przy elementach zewnętrznych

b/ Modyfikowany winyl - kopolimery są ulepszeniem tworzywa podanego w punkcie a;

c/ Organozole mają dobre własności mechaniczne, a dzięki odporności mają zastosowanie przy elementach zewnętrznych. Są wrażliwe na uszkodzenia mechaniczne /zadrapania/;

d/ Modyfikowane organozole są ulepszoną wersją tworzywa podanego w punkcie c;

e/ Plastisole umożliwiają uzyskanie pokrycia grubości 20 do 200 μm , natomiast pozostałe wymienione tworzywa pozwalają na uzyskanie warstwy grubości 20 do 30 μm . Gruba warstwa pokrycia pozwala na walcowanie wzorów imitujących skóry lub drewna. Ze względu na nadzwyczajne właściwości antykorozyjne mają one niemal powszechne zastosowanie przy zewnętrznych elementach w budownictwie miejskim, przemyśle, stoczniach itp.

f/ Żywice Piliwinylfluorydowe /PVF2 i PVDE/ znane w handlu światowym pod nazwą "Kynar 500". Polimery te, odznaczają się bardzo dobrą plastycznością, odpornością na działanie promieni ultrafioletowych i stężeń kwasów i zasad oraz na zabrudzenia. Mimo dość wysokiej ceny, blachy pokryte żywicami "Kynar 500" znalazły szerokie zastosowanie przy budowie hangarów lotniczych i hal przemysłowych w przemyśle ciężkim.

Własności blach pokrywanych tworzywami organicznymi

Blachy pokryte tworzywami organicznymi charakteryzują się następującymi zaletami:

- wysokie własności przeróbki plastycznej;
- wysoka odporność na korozję;
- dobra odporność powierzchni na uszkodzenia mechaniczne /ścieranie i zdrapanie/;
- dobra przyczepność powłoki do rdzenia stalowego, co pozwala bez użycia specjalnych narzędzi na przeprowadzenie szeregu operacji technologicznych, takich jak: cięcie, dziurowanie, tłoczenie, wiercenie otworów, gięcie, głębokie tłoczenie, nitowanie, klejenie, spawanie, zgrzewanie i lutowanie.

Stosowane obecnie powłoki z tworzyw organicznych są odporne na szereg czynników, takich jak: podwyższone i niskie temperatury, wilgotność, gazy przemysłowe, chemikalia, rozpuszczalniki, oleje, sole, zabrudzenia, zmiana barwy, przebicia prądu elektrycznego przy odpowiedniej grubości powłoki.

W zależności od rodzaju tworzywa sztucznego blachy te charakteryzują się niepalnością i mają właściwości samogaszące. W przypadku użycia blach do opakowania środków spożywczych ich przydatność winna być każdorazowo poddana badaniom fizjologicznym /odporność toksyczna/.

Badania własności blach pokrywanych

Prowadzenie ciągłej kontroli jakości blach w procesie produkcyjnym jest niemożliwe, jednak

ze względu na wszechstronne zastosowanie blachy muszą mieć żądane i gwarantowane przez producenta właściwości, które sprawdzane są przez odpowiednie badania.

Warunki jakościowe tych blach ujęte są w normach zakładowych opracowanych przez poszczególnych producentów.

Obecnie branżowy związek EUROPEAN-COIL COATING ASSOCIATION /ECCA/ opracowuje ramowe normatywy, które będą ujmowały najważniejsze badania i testy.

W zależności od przeznaczenia gotowe blachy pokrywane charakteryzować się winny następującymi właściwościami:

- ogólnymi: trwałość koloru, gładkość powierzchni, grubość powłoki;
- technologicznymi: twardość, odporność na ścieranie i zdrapanie, plastyczność, elastyczność, przyczepność;
- fizycznymi i chemicznymi: odporność w temperaturach podwyższonych i niskich /właściwości starzenia/, palność i możliwość samogazowania, podatność na zabrudzenie, własności izolacyjne i wygłuszające, odporność na czynniki chemiczne, izolacja elektryczna;
- specjalną odpornością na wpływ warunków atmosferycznych np.: zachowywanie się blach w normalnych i szczególnych warunkach wilgotności, próby solne, sztuczne oświetlenie.

Blachy pokrywane winne być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu i składowania poprzez nakładanie warstwy wosku lub folii ochronnej.

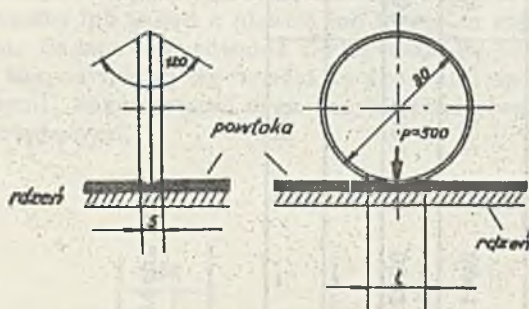
Dla zagwarantowania jakości blach pokrywanych tworzywami organicznymi przeprowadzane są badania takie jak:

- 1/ Badanie trwałości koloru przeprowadzane jest przy pomocy odpowiedniej aparatury, m.in.: fotometrem spektralnym i fotometrem luminacyjnym.
- 2/ Wybłyszczenie powierzchni - dokonane pomiary powie rzchni przeprowadza się aparaturą np. Langega lub Gardnera, w których wykorzystane jest zjawisko kąta odbicia promieni świetlnych. Wielkości podawane są w procentach, przy czym 0% oznacza powierzchnię matową, zaś 100% powierzchnię idealnie błyszczącą.
- 3/ Grubość powłoki - badanie może być przeprowadzane metodą nieniszczącą, aparatami pracującymi m.in. na zasadzie elektromagnetycznej. Grubość powłoki określana jest w μm
- 4/ Twardość - pomiar, w przeciwieństwie do tradycyjnych metod /HB, HR, itp./ dokonywany jest innymi sposobami, określanymi nazwą: twardość ołówka, twardość wg Buchholza, Siemensa. Badanie przeprowadza się przy pomocy ołówek o różnych twardościach /HB, H, 2H itp./ W zależności od powstałego wgłębienia, określana jest twardość powłoki.

Przy określaniu twardości wg Buchholza /DIN 53153/ rys. 3a - ma zastosowanie zależność:

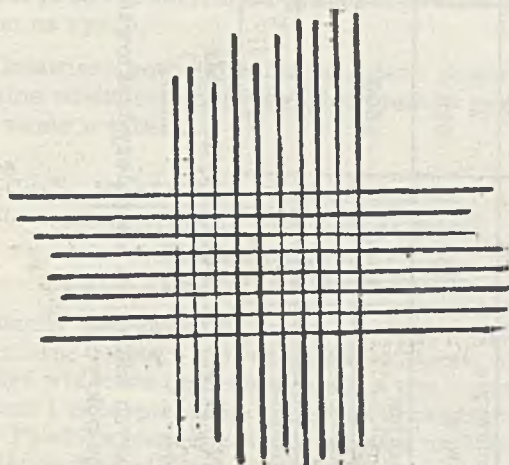
$$\text{twardość} = \frac{100}{-I}$$

Przy wielkości wskaźnika 30-50 wg Buchholza, twardość uznawana jest jako dobra. Praktycznym i często stosowanym określeniem tego parametru jest twardość ołówkowa.



Rys. 3. Twardość wg Buchholza

5/ Ścieralność i odporność na zadrapanie /w połączeniu z twardością, ścieralność jest miarą ubytku grubości warstwy powłoki/ - badania przeprowadzane są różnymi metodami, z których najbardziej praktyczną i powszechnie stosowaną jest metoda płaskowania przy pomocy tworzywa ściernego. Dokładniejsze wyniki określenia ścieralności można uzyskać przy pomocy stosowania aparatów np. Boscha, Tabera. Miarą ścieralności jest wagowy ubytek powłoki przed i po przeprowadzeniu badania. Odporność powłoki na zadrapania można badać prostą i praktyczną metodą przy pomocy paznokcia.

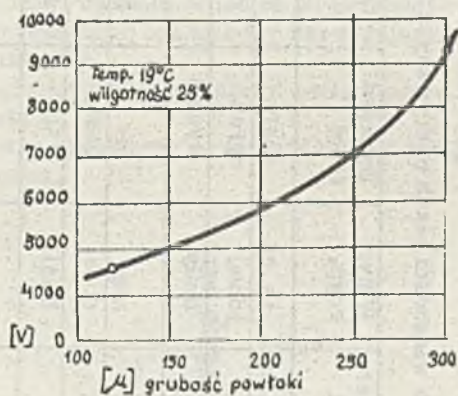


Rys. 4. Badanie przyczepności

6/ Przyczepność - próby dokonywane są kilkoma metodami. Metoda zilustrowana na rys. 3 przeprowadzana jest na próbce blachy o szerokości 20 mm. Miarą przyczepności jest prędkość odrywania się powłoki na określonej długości próbki odcinka blachy, przy obciążeniu tworzywa ciężarem 3, 3 kG.

Przy pomiarze przyczepności znalazła zastosowanie metoda plastyczności wg Erichsena /rys. 4/. Metoda ta może być stosowana przy blachach o cienkich powłokach. Powłokę tworzywa kilkakrotnie nacina się nożem cięciami prostopadłymi /w formie krzyża/. W miejsce po nacięciu powłoki nakleja się taśmę samoklejącą, następnie poddaje się blachę miseczkowaniu w przyrządzie. Głębokość miseczki nie może przewyższać głębokości przypisanej odpowiedniej tłoczności rdzenia stalowego. Po miseczkowaniu zrywa się taśmę samoklejącą. Nieuszkodzenie powłoki tworzywa daje gwarancję właściwej przyczepności.

7/ Tłoczność - określenie tłoczności można przeprowadzić również metodą Erichsena z tym, że penetrator lub kulka włączane są od strony powierzchni powleczonej. Powierzchnia przed miseczkowaniem zostaje, jak przy badaniu przyczepności, nacięta /rys. 4/. Przy badaniu tłoczności ma również zastosowanie próbka zginania.



Rys. 5. Przygotowanie próbek do badania przyczepności metodą miseczkową

8/ Odporność na wysokie i niskie temperatury - badania te przeprowadza się metodą Erichsena lub przez próbę zginania z tym że wykonanie ich odbywa się w różnych temperaturach. Można również po wykonaniu ww próby w temperaturze pokojowej badać przyczepność powłoki na próbce w temperaturach podwyższonych /np. 100°C/ lub obniżonych /minusowych/.

9/ Odporność na warunki atmosferyczne - ponieważ promienie słońca mają duży wpływ na trwałość koloru oraz na trwałość połączenia tworzywa organicznego i rdzenia, jak również na starzenie tworzywa - próby wymagają czasem dłu-

Tabela

Typowe własności blach pokrywanych tworzywami sztucznymi

Własności	Alkid	Poliester akryl	Winył rozp.	Epaksyd fenol	Orga- nozól	Plasti- zól	Emalia silikono- wa	PF ₂ W	PCW	PFW	Akryl
Grubość powłoki μm	15-25	20-25	13-25	5-10	38-63	200	25	25	100-250	38	50-150
Zakres kolorów	dow.	dow.	dow.	ogran.	dow.	dow.	dow.	dow.	dow.	ogran.	dow.
Połysk	mały	mały	mały	wysoki	mały	X/	średni	średni	różny	średni	średni
Podatność na wytłaczanie	nie	nie	nie	nie	nie	różna	dobra	b. db.	dosk.	dosk.	różna
Odporność na plamy	b. db.	dosk.	dosk.	dosk.	b. db.	dosk.	dobra	b. db.	dosk.	dosk.	dobra
Twardość ołówkowa	F-2H	2H	F-3H	5H	2B-B	-	H-2H	HB-F	-	-	-
Próba ścieralności aparatu Tabera utrata ciężaru %	75	60	80	-	15	10	25				
Tłoczność	dobra	dobra	b. db.	dosk.	dosk.	dosk.	XX/	dosk.	dosk.	XX/	XX/
Najniższa temperatura przerobu $^{\circ}\text{C}$	15	15	15	15	20	20	15	15	20	XX/	XX/
Odporność korozyjna natrysk solą w/g ASTM godz.	200	500	500	300	300	300	1500	1500	1000	XX/	XX/
Komora korozyjna godz.	1000	1000	1000	1000	1000	1000	2000	1000	1000	XX/	XX/
Niepalamość wg BS /klasa/	-	-	-	-	0	0	-	0	0	0	-
Maks. ciągła temp. pracy $^{\circ}\text{C}$	80	120	80	-	80	60	-	150	80	80	XX/

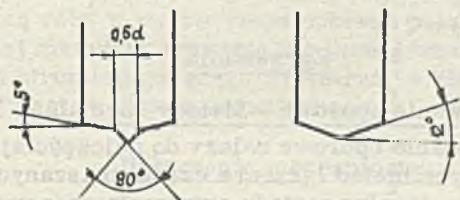
X/ klasa połysku zależy od rodzaju wytłoczenia

XX/ brak danych

U w a g a : Podanych własności nie należy traktować jako pewnik, lecz jedynie jako orientacyjne wytyczne przy doborze rodzaju pokrycia

gich badań. Przeprowadzane są w odpowiednich komorach, w których zastosowano najbardziej niekorzystne dla blach pokrywanych warunki. Używane są do tego celu komory solne, lampy xenonowe, promienie ultrafioletowe i podczerwone. Próby te przeprowadzane są cyklicznie w atmosferze wilgotnej i suchej.

10/ Odporność na zabrudzenie i czynniki chemiczne - próbki poddaje się krótko lub długotrwałym bezpośrednim działaniom odpowiednich kwasów lub zasad o niskim lub wysokim stężeniu. Badane jest również zachowanie się próbek w bezpośredniej styczności ze środkami spożywczymi, kosmetykami oraz innymi tworzywami farbującymi.



Rys. 6. Zależność przebiecia prądu elektrycznego od grubości powłoki

11/ Odporność ogniowa - niepalność i własność samogaszenia badane są metodami praktycznymi.

12/ Własności izolacyjne. Szczególne własności izolacyjne posiadają pokrycia organiczne w zakresie przewodnictwa cieplnego oraz elektrycznego. Próbki blach pokrywanych tworzywami poddawane są próbie przebiecia prądu. Zależności prądu przebiecia od grubości powłoki pokazano na rys. 5.

Omawiane powyżej rodzaje badań i dopuszczalne wielkości poszczególnych testów przedstawiono w tabeli.

Cz. II. PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA OBCHODZENIE SIĘ Z BLACHAMI POKRYWANymi TWORZYWAMI ORGANICZNYMI

Blachy pokrywane tworzywami są gotowym wyrobem. Jedną z najważniejszych spraw winno być właściwe obchodzenie się z tym materiałem i zabezpieczenie go przed uszkodzeniami. Powłoka jest co prawda odporna na ścieranie, jednak nie jest w stanie przeniesić rysującego działania krawędzi sąsiadującej blachy lub zdzierającego działania gratu układanych wyprasek. Zaleca się, aby na hali produkcyjnej blachy składowane były dekoracyjnymi powierzchniami do siebie. Wypraski należy prze-

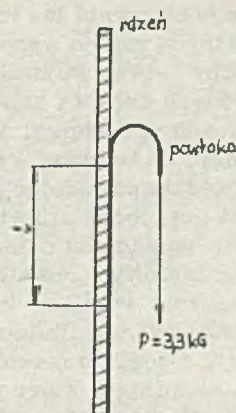
kładać papierem falistym, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem od ostrych krawędzi. Opilki i brud od naoliwionych blach należy usunąć przed przerobem blachy.

Należy pamiętać, że sprężystość powłok organicznych zależy od otaczającej temperatury. Aby zabezpieczyć powłoki przed pęknięciami, wszelkie operacje należy przeprowadzić powyżej następujących temperatur: powłoki malarskie powyżej 16°C, powłoki PCW powyżej 21°C. Jeżeli podczas zimy materiał był składowany w nienagrzewanym budynku, należy zwrócić uwagę na wystarczająco długi okres jego nagrzewania.

Metody przetwarzania

W celu uzyskania optymalnych wyników należy przestrzegać następujących zasad:

- Narzędzia winny być czyste i w dobrym stanie, bez zadziorów i tępych krawędzi /w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami matryce pokrywa się tworzywami sztucznymi, płótnem i taśmą gumową/.
- Przy operacji tłoczenia konieczne jest, aby luz między tłoczniakiem a matrycą był równy grubości materiału +10%.
- Przy operacji cięcia dopuszcza się luz wynoszący tylko 5% grubości materiału /luz między nożami lub między tłoczniakiem a matrycą/.
- Podczas kształtowania na krawędziarce należy przewidzieć luz między narzędziem a dolną matrycą.
- Z górnej matrycy należy usunąć ostre krawędzie.
- Prasy nie należy przeciążać i nie dobijać do końca.



Rys. 7. Zaostrzenie wiertła

- Wewnętrzny promień gięcia nie powinien być mniejszy od podwójnej grubości rdzenia stalowego.
- Podczas gięcia o 180° należy zwrócić uwagę, aby podczas ostatniej operacji nie uszkodzić powłoki. Z tego względu celowe jest stosowanie poduszki między giętym materiałem a narzędziem.
- Otwory można wiercić znormalizowanymi wiertłami, zaleca się jednak, aby do tego ce-

lu stosować wiertła do blach, szlifowane na kształt przedstawiony na rys. 7. Wiertło takie zapewnia uzyskanie mniej postrzępionego obwodu otworu powłoki. Aby uzyskać czysty otwór zaleca się wprowadzenie wiertła od strony powłoki.

Stosowane smary

Jako dodatkową powłokę zabezpieczającą powierzchnię stosuje się zazwyczaj warstwę bardzo dobrego smaru /wosku/ stałego, nadającego się do tłoczenia. Podczas tłoczenia tych blach nie jest już wymagane stosowanie innych smarów technologicznych. Dzięki korzystnemu działaniu powłoki tłoczenie odbywa się łatwiej, aniżeli w przypadku stosowania blach stalowych nie pokrywanych.

Tam, gdzie konieczne jest stosowanie smaru technologicznego, ważny jest jednak odpowiedni jego dobór. Zaleca się unikać odłuszczenia w trójchloroetylenie, należy unikać również do tłoczenia smarów stałych i ciężkich frakcji smarów, gdyż łatwiej przylega do nich brud i trudno je usunąć bez uszkodzenia powierzchni.

Z tego względu wskazane jest stosowanie olejów emulsyjnych, które w razie potrzeby można używać o większej koncentracji niż normalnie. W przypadku stosowania emulsji istotne jest, aby jej resztki usunąć możliwie szybko, a koniecznie przed składowaniem. Niewykonanie tej operacji może spowodować powstawanie plam lub zanieczyszczenie powierzchni z powodu rozkładu niektórych emulsji na składniki /np. olej i wodę/.

Tłoczenie

Podczas głębokiego tłoczenia luz między tłoczniakiem a matrycą winien wynosić: całkowita grubość blachy +10%. Pozwala to na swobodny ruch tłoczonych części i zapewnia wymagany luz w miejscach zgrubienia. Warstwa smaru ma tendencję do bardziej swobodnego spływania do narzędzia, powodując pomarszczenie metalu. Efekt ten można zlikwidować przez stosowanie większego nacisku dociskacza. Odmiernym lub dodatkowym rozwiązaniem jest miejscowe zwiększenie wymiaru wsadu. Celem tych zabiegów winno być wyeliminowanie pomarszczeń blachy, a jeśli to niemożliwe - ograniczenie ich do miejsc, które później zostaną obcięte. Wyeliminowanie pomarszczeń przez zmniejszenie luzu nie jest korzystne, gdyż z górnych powierzchni pomarszczeń następuje ściąganie powłoki organicznej. Nie zaleca się również stosowania wyciągania jako metody kalibrowania, gdyż zmniejszony luz również powoduje ściąganie powłoki organicznej. Przy głębokim tłoczeniu należy uwzględnić ewentualność zniszczenia wytłoczonych wzorów.

Gięcie w układzie rolkowym

Metodą gięcia można wytwarzać profile dobrej jakości przy założeniu, że szczelina między rolkami została właściwie nastawiona. Sama

operacja gięcia nie niszczy powłoki. Zazwyczaj zaleca się stosowanie oleju emulsyjnego oraz zbadanie, czy nie ma miejsc przeciążonych podczas gięcia, gdyż w tym przypadku może wystąpić powierzchniowe uszkodzenie powłoki. Bardzo istotną sprawą jest czystość rolek.

Wyoblanie i obciążanie obrotowe

Obie te metody zostały z powodzeniem zastosowane do przetwarzania blach pokrywanych, przy czym z większym powodzeniem - wyoblanie, przy założeniu, że stosuje się chłodzenie. W operacji tej narzędzie ma postać kulki lub rolki, a samo kształtowanie winno odbywać się stopniowo, aby materiał nie nagrzewał się zbyt. Zbyt duża ilość wydzielającego się ciepła może spowodować uszkodzenie powłoki. W USA np. zastosowano narzędzie z nylonową powierzchnią.

Zgrzewanie

Zgrzewanie oporowe - Metody specjalne

Zgrzewanie oporowe należy do najczęściej stosowanych metod łączenia części blaszanych. Konwencjonalne metody zgrzewania oporowego można stosować do łączenia blach pokrywanych tworzywami organicznymi pod warunkiem że wokół zgrzewanego miejsca powłoka zostanie usunięta. Powłoki organiczne są bardzo dobrymi izolatorami elektrycznymi, dlatego też stosuje się dla nich pośrednie zgrzewanie szeregowo z obu elektrodami umieszczonymi po dolnej stronie blachy.

Spawanie

Metody spawania mają ograniczone zastosowanie przy przetwarzaniu blach pokrywanych tworzywami organicznymi, głównie ze względu na małą intensywność doprowadzenia ciepła. W celu miejscowego podniesienia temperatury do temperatury spawania występuje poważny rozrzut i wpływ ciepła, a ponadto na dużej przestrzeni następuje zniszczenie powłoki. Do łączenia elementów z kołnierzami można stosować spawanie łukowe w osłonie argonu, przy założeniu, że szerokość kołnierza może wynosić od 12,7 do 16 mm. W tym przypadku nie dojdzie do zniszczenia powłoki spawanego elementu. Praktyczne jest wykonywanie długiego spawu w szeregu krótkich operacji, aby w ten sposób zapobiec powstawaniu nadmiernej ilości ciepła, niszczącego powierzchnię powłoki.

Zgrzewanie kołkowe

Do połączenia kołków do grubszych blach pokrywanych tworzywami zastosowano konwencjonalne metody zgrzewania kołkowego, chociaż szersze zastosowanie metody zgrzewania kołkowego do blach pokrywanych tworzywami rozpoczęło się dopiero po opracowaniu metody i urządzeń do wyładowania kondensatorów. Urządzenie to składa się głównie z dużej ilości kondensatorów,

źródła do ładowania tych kondensatorów do napięcia ok. 160 V oraz związanych z tym obwodów regulacji.

Spawanie tworzyw sztucznych metodą gorącego powietrza i spawanie oporowe

Powłoki organiczne można łączyć dwoma metodami spawania. Jedna polega na stosowaniu strumienia gorącego powietrza dla zmiękczenia powłoki, druga zaś - to spawanie oporowe. Obie te metody mają specyficzne zastosowania i są metodami pożytecznymi, o czym należy pamiętać już podczas projektowania danego elementu. Spawanie w strumieniu gorącego powietrza jest bardzo podobne do spawania gazowego metali, zaś metoda oporowa daje wyniki podobne do zgrzewania linowego. Na obecnym etapie rozwoju wielkość spawanych elementów odgrywa ważną rolę w wytworzeniu dobrego połączenia. W tej metodzie spawania medium grzewczym jest strumień gorącego powietrza, a elektrodą jest pręt tworzywa organicznego.

Połączenia mechaniczne

Połączenia zakładkowe

Stosowanie połączeń zakładkowych zaleca się przy wszystkich wyrobach, jednakże sposób łączenia zależy od rodzaju powłoki. Połączenia tego typu wykonuje się na specjalnych urządzeniach uzyskując dobre połączenie. Przy założeniu, że dotrzymywana jest odpowiednia czystość miejsca pracy, powłoka organiczna nie zostaje uszkodzona. Niektóre proste zakładki wykonuje się na krawędziarkach, zaś bardziej złożone wymagają stosowania specjalnych urządzeń.

Połączenia sprężynowe ustalające

Połączenia sprężynowe ustalające można stosować do łączenia blach pokrywanych tworzywami organicznymi. Dostępne są różne kształty tych połączeń, jednak optymalne połączenie należy sobie zapewnić już podczas projektowania. Dostępne są również sprężyny pokrywane elektrolitycznie, które należy stosować w warunkach wysokiej wilgotności.

Połączenia śrubowe i nitowe

Najszerzej stosowaną metodą łączenia części metalowych blaszanych są połączenia śrubowe i nitowe. Połączenia te okazały się również ekonomiczne i zadowalające do łączenia blach pokrywanych. Hartowana śruba samowkręcająca jest dobrze znana, a przygotowanie odpowiednich otworów wierconych lub wytłaczanych nie stanowi problemu. Jednakże wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy stosować wydłużony otwór, aby grubość metalu pod śrubą samowkręcającą była większa. Do pracy w środowiskach korozyjnych należy stosować śruby ze stali nierdzewnej. Dla uzyskania wodoszczelnego połączenia należy stosować śruby z podkładką neoprenową.

Kleje

Kleje zastosowano z powodzeniem do łączenia elementów drewnianych, azbestu i wielu dostępnych izolatorów z tworzyw sztucznych.

Klejenie jest metodą bardzo prostą, jednak przed przystąpieniem do tej czynności należy uwzględnić, że:

- klej musi się łączyć z powierzchnią sklejaną,
- porowate powierzchnie /np. świeżo wykonane ściany/, należy przed klejeniem uszczelnić,
- normalne kleje nadają się do sklejenia paneli do drewna itp., zaś dyktę, płyty pilśniowe itp., uszczelnia się najlepiej przed klejeniem przez pomalowanie powierzchni farbą alumiiniową. Jeżeli wymagana jest większa wytrzymałość na naprężenia tnące, konieczne jest stosowanie innych klejów.

Kleje można podzielić na trzy zasadnicze grupy: jednoskładnikowe syntetyczne nie obrabiane cieplnie, jednoskładnikowe obrabiane cieplnie i dwuskładnikowe typu żywic epoksydowych.

Konserwacja blach

Czyszczenie blach

Powierzchnia PCW, zarówno plastizolu, jak i folii, ma zazwyczaj wytłoczone wzory. Jeśli czyszczenie powierzchni jest konieczne, wówczas ważnym czynnikiem jest rodzaj wytlóczenia. Powłoki te zazwyczaj czyści się ciepłą wodą z dodatkiem detergentu lub, w razie potrzeby, przez szorowanie.

Jeśli okaże się, że do mycia detergenty nie są w pełni skuteczne, można stosować inne środki czyszczące, rozpuszczalne w wodzie. Środki te należy rozpuścić w wodzie, dla usunięcia bardziej wtartego brudu można je również stosować w postaci stężonej. Przed usunięciem zabrudzenia należy zidentyfikować jego pochodzenie, gdyż wybór niewłaściwego rozpuszczalnika może spowodować dalsze rozprzestrzenianie się brudu, utrudniając jego usunięcie po doborze właściwego środka czyszczącego. Niektóre z węglowodorów chlorowcopochodnych atakują powłokę organiczną. Szczególnie należy unikać stosowania ketonów, gdyż rozpuszczają one powłokę PCW.

Jeśli blacha pokrywana pracuje w mokrych warunkach, na dolnej stronie blachy ocynkowanej może powstać biała rdza, co doprowadzi do poplamienia powłoki organicznej podczas niewłaściwego składowania, gdy powierzchnia powleczonego styka się z powierzchnią ocynkowaną przylegającej blachy. Problem ten można wyeliminować przez malowanie odwrotnej strony blachy. Produkty korozji nie są rozpuszczalne w wodzie i należy je usuwać 10% roztworem kwasu octowego. Wszystkie ślady kwasu należy dokładnie usunąć przez przemycie wodą.

Przy wyborze środka czyszczącego należy zwrócić uwagę, czy nie jest on rozpuszczalnikiem organicznej powłoki.

Naprawa uszkodzonej powłoki

Powłoka organiczna jest materiałem odpornym na ścieranie. Mimo to mogą wystąpić uszkodzenia powierzchni i wtedy z powodzeniem należy stosować następujące metody naprawy:

- Uszkodzenia spowodowane nadmiernym naciskiem z czasem zazwyczaj same się zablizniają, a okres naprawy można skrócić przez ostrożne podgrzewanie. W samozabliznianiu uszkodzenia PCW bardzo pomoże temperatura 52°C i wtedy, w przypadku powierzchni z wytłaczanym wzorem, szczególnie małe rysy mają tendencję do zanikania. Głębsze rysy można usunąć przez zastosowanie pewnych rozpuszczalników, miejscowo zmiękczających powłokę PCW;
- Drobne ryski można usunąć przez polerowanie woskiem, który wypełnia drobne wgłębienia i zapobiega osadzaniu się brudu. W normalnych warunkach brud ten podkreśla jeszcze obecność rys. Skuteczność stosowania wosku do polerowania zależy od koloru naprawianej powłoki PCW;
- Głębsze rysy, dochodzące aż do powierzchni metalu, można wypełnić pastą, sprzedawaną w tubkach lub luzem, w wielu kolorach. Pasta ta składa się z PCW i rozpuszczalnika. Podczas nakładania cienkiej warstwy następuje szybkie odparowanie rozpuszczalnika i w ciągu kilku minut PCW staje się twardy i szybkie wygładzanie lub ukształtowanie powłoki nie jest wymagane. Dla grubszych warstw pasty, do zahartowania na wskroś potrzeba kilku godzin. Obok naprawy uszkodzonych miejsc, pasty te można stosować również jako środek zastępczy na elektrody PCW do wypełnienia szczelin w miejscach styku dwóch blach. Do tego celu można się posłużyć pistoletem. Na powierzchniach pokrytych pastą można odtworzyć wzory wytłoczeń. Dla innych powłok organicznych można stosować farby retuszujące.

Odporność chemiczna blach

Każdy rodzaj powłoki charakteryzuje się specyficzną odpornością na działanie środków chemicznych. Najczęściej stosowaną powłoką do celów chemicznych jest powłoka PCW. Jej odporność na działanie różnych odczynników chemicznych podaje się poniżej.

Kwasy

Rozcieńczone kwasy o temperaturze pokojowej nie atakują zazwyczaj blach pokrywanych PCW, chociaż na powierzchni blach może wystąpić pewna zmiana kolorów. W temperaturze pokojowej PCW wytrzymuje stały kontakt z powszechnie stosowanymi kwasami o następujących, przybliżonych stężeniach:

Kwas	Stężenie
Tłuszcze /np. octowy/	5%
Solny	25%
Azotowy	30%
Siarkowy	60%

Zasady

Wodne roztwory takich zasad, jak np. amoniak, wodorotlenek potasu i soda kaustyczna nie atakują powłoki PCW, z wyjątkiem dużych stężeń i wysokich temperatur.

Oleje

Blachy pokrywane PCW są odporne na działanie oleju, jednak po upływie kilku lat PCW powoli pęcznieje, mięknie i może utracić barwę. Oleje o mniejszej lepkości /np. olej napędowy/ posiadają większy wpływ od olejów o większej lepkości /np. olej przekładniowy/. Dodatki do niektórych paliw mogą wpływać ujemnie na powłokę PCW.

Rozpuszczalniki organiczne i alkohole

Blacha stalowa pokrywana PCW nie nadaje się do zetknięcia z rozpuszczalnikami organicznymi, jak węglowodory chlorowcopochodne, ketony, estry i etery. Również alifatyczne węglowodory wykazują pewien wpływ: mogą zostać zaabsorbowane przez powierzchnię, a przez postępujące potem suszenie odbywa się utwardzenie materiału, z pękaniem włócznie /zjawisko to występuje wyraźniej w przypadku ropy naftowej, aniżeli nafty/. Podobny wpływ mają także alkohole, jak alkohol etylowy i metylowy.

Zastosowanie blach z powłokami organicznymi do produkcji ścian działowych

Blachy z powłokami organicznymi dają możliwość wykonania niezliczonej ilości wariantów ścian działowych w budownictwie. Ich montowanie na budowie nie wymaga zatrudniania wykwalifikowanych robotników. Łatwość dalszej przeróbki blach pokrywanych umożliwia zabudowanie w ścianie działowej drzwi, okien, instalacji elektrycznej, przewodów wodnych i kanalizacyjnych itp. Ze względu na dużą gamę kolorów i ich odcieni przy powłokach organicznych, istnieje możliwość otrzymania estetycznego wyglądu ścian i pomieszczeń.

Omówione zalety stosowania blach pokrywanych pozwalają na bardzo szerokie ich zastosowanie nie tylko w budownictwie, lecz również w innych gałęziach przemysłu.

Literatura:

- W. Scickmann, A. Lichte - Referaty wygłoszone w Domu Technika w Essen 18. I. 1965 r. - publikacja "Dom Technika", nr 38
- I. I. Braun - Referat wygłoszony w ramach Pre Finiash 71 - publikacja "Organic metal coating review" ECCA, Bruksela, nr 6/71 i 7/72
- B. Meuthen - Entwicklung und heutiger Stand der Kunststoffbeschichtung von Stahlbreitband.

"Fachberichte für Oberflächentechnik", 1/67

- B. Meuthen - Kunststoffbeschichtete Stahlbänder und -bleche - Aufbau, Prüfung, Verarbeitung und Einstaz. "Metalloberfläche", 2/67

Publikacje i materiały reklamowe British Steel Corporation - Strip Mills Division, Merkblatt nr 325; Beratungsstelle für Stahlverwendung - Düsseldorf; Thyssen-Coror Hoosch - Trierer Walzwerk. Salzgitter Hüttenwerk.



mgr inż. EUGENIUSZ SKRZYNECKI
Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej
"MERA-PNEFAL"

UKŁAD SYGNALIZACJI Z MONITOREM USP-2M

W Zakładzie Doświadczalnym Elementów Automatyki Pneumatycznej przy Przedsiębiorstwie Automatyki Przemysłowej MERA-PNEFAL wykonany został w ramach prac postępu technicznego układ sygnalizacji z monitorem typ USP-2M.

Część centralna układu sygnalizacji zbudowana jest w oparciu o elementy logiczne systemu "Meralog", wyprodukowane również w Zakładzie Doświadczalnym.

Egzemplarz prototypowy układu USP-2M przebadany zostanie w warunkach przemysłowych w Mazowieckich Zakładach Rafineryjno-Petrochemicznych w Płocku. Po okresie próbnej eksploatacji przewiduje się wykonanie serii tych układów.

1. Przeznaczenie

Układ sygnalizacji z monitorem typu USP-2M przeznaczony jest do sygnalizowania przekroczeń wartości granicznych parametrów technologicznych w instalacjach przemysłowych, a szczególnie tam, gdzie istnieje atmosfera wybuchowa. Układ przewidziany jest jako wyposażenie sterowni obiektu przemysłowego, w której zastępuje lub uzupełnia tradycyjne wielopolowe tablice synoptyczne.

Wszystkie przekroczenia wartości granicznych parametrów technologicznych sygnalizowane były dotychczas na synoptyce, umieszczonej na tablicach lub szafach sterowniczych. Synoptyka taka ciągnie się wzdłuż całej sterowni i osiąga niekiedy długość kilkunastu i więcej metrów.

Wyposażenie sterowni w układ USP-2M stanowi cenną pomoc dla dyspozytora, ułatwiając szybką lokalizację miejsca przekroczenia wartości granicznych parametru technologicznego, czyli stanu alarmowego.

Schemat synoptyki instalacji technologicznej obiektu przemysłowego, w sterowni którego zainstalowany ma być układ sygnaliza-

cji USP-2M, dzielony jest na węzły technologiczne, zawierające do pięciu punktów sygnalizacji stanów alarmu. W razie przekroczenia wartości granicznych parametrów technologicznego wyświetlany jest na monitorze odpowiedni fragment synoptyki /węzeł technologiczny/ i sygnalizowane jest miejsce awarii.

Układ sygnalizacji USP-2M posiada wejścia przyjmujące dwustanowe sygnały pneumatyczne. Jeśli przekroczenia wartości granicznych parametrów technologicznych przekazywane są z obiektu w postaci sygnałów elektrycznych, to należy zastosować dodatkowy blok przekaźników elektropneumatycznych.

2. Budowa

Układ sygnalizacji USP-2M wykonany jest w formie wolno stojącego biurka z dwiema szafkami bocznymi, na blacie którego ustawiony jest monitor z pulpitem /^x/.

W prawej szafce /patrząc od przodu/ umieszczono blok wejściowy i blok sterujący, zbudowane z elementów logicznych systemu "Meralog".

Blok wejściowy służy do wybierania grupy /węzła technologicznego/ i miejsca alarmu; blok sterujący - do wybrania i wyświetlania synoptyki węzła technologicznego odpowiadającego danej grupie i wskazania na synoptyce miejsca /punktu/ przekroczenia wartości granicznego parametru.

Elementy logiczne, z których zestawiono te bloki, zamocowane są na specjalnych ze-

^x/ Na życzenie klienta może być wykonany układ sygnalizacji do wbudowania w szafie sterowniczej.

stawach płyt łączeniowych. zawierających po szesnastu pneumatycznych elementów logicznych. Zestawy płyt łączeniowych realizują znaczną część połączeń między elementami logicznymi.



Fot. 1. Widok ogólny układu sygnalizacji z monitorem typ USp-2M Fot. J. Piotrowska

Wyświetlanie synoptyki poszczególnych węzłów technologicznych odbywa się przy pomocy układu optycznego z zespołem napędowym. Układ optyczny składa się z rzutnika do przeczrocy sterowanego pneumatycznie, zwierciadła płaskiego załamującego drogę optyczną obrazu synoptyki oraz ekranu ze szkła matowanego.

Obrazy synoptyki utrwalone są na barwnych przeczroczach, zamocowanych na stałe do płaskiej tarczy. Wymiana wyświetlanych przeczrocy odbywa się przez obrócenie tarczy w takie położenie kątowe, przy którym odpowiednie przeczroca ustawia się przed obiektywem rzutnika. Do obracania tarczy służy zespół napędowy z siłownikiem pneumatycznym tłokowym i linką nawijaną na wałek tarczy. Położenia kątowe tarczy ustalane są przy pomocy zestawu siłowników pneumatycznych membranowych ze zderzakami. Zestaw tych siłowników wchodzi w skład bloku sterującego układu sygnalizacji.

W przyjętym rozwiązaniu konstrukcyjnym zrezygnowano z kasety magazynującej ramki z przeczroczami, co pozwoliło na uniknięcie kłopotliwego przesuwania ramek i związanego z tym niebezpieczeństwa zacięć.

Punkty alarmu wskazywane są na ekranie migającymi czerwonymi plamkami świetlnymi. Źródłem światła jest dziewięć kolimatorów, zamocowanych do ramy okalającej zwierciadło płaskie.

Na pulpicie urządzenia umieszczony jest przełącznik "AUTOMATYKA-RĘCZNE", przycisk PRZYJĘCIE" alarmu przycisk wyłącz-

ający sygnał akustyczny, dziesięć przełączników do ręcznego wybierania obrazu grupy, dziesięć lampek sygnalizujących alarm w danej grupie, przycisk kontroli światła kolimatorów oraz wskaźniki zasilania elektrycznego i pneumatycznego.

Zasilanie pneumatyczne doprowadzone jest do bloku zasilającego N-3, zasilanie elektryczne - do transformatora 220/24V, umieszczonych w lewej szafce bocznej.

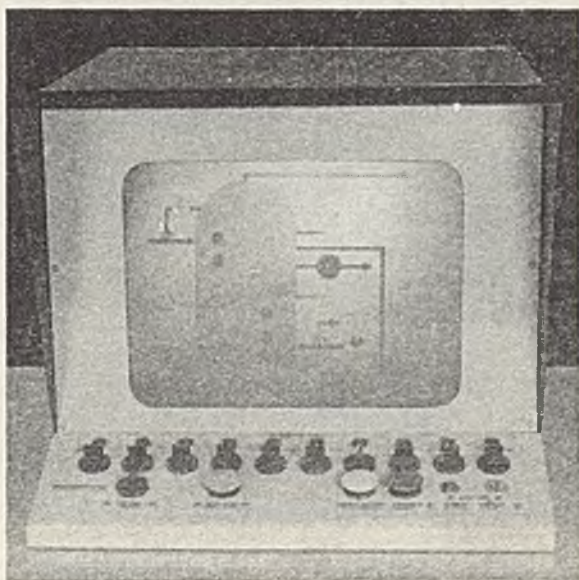
3. Działanie układu sygnalizacji

Następstwem przekroczenia wartości granicznej parametru technologicznego jest pojawienie się binarnego sygnału pneumatycznego na jednym z wejść układu sygnalizacji USp-2M. Blok wejściowy układu automatycznie wybiera grupę do której należy dany sygnał. Blok sterujący wybiera odpowiadające tej grupie przeczroca z synoptyką węzła technologicznego i włącza układ optyczny z zespołem napędowym oraz kolimatory odpowiadające punktom alarmów.

Na ekranie monitora wyświetlany jest schemat synoptyczny odpowiedniego węzła technologicznego, a w punktach przekroczenia parametrów pojawia się migająca plamka świetlna. Na pulpicie urządzenia zapala się przy tym migająca lampka, sygnalizująca numer grupy alarmu. Włącza się również sygnał akustyczny.

Dyspozytor otrzymał więc informację o wystąpieniu stanu przekroczenia i o lokalizacji przekroczenia parametru technologicznego.

Potwierdzenie przyjęcia informacji o alarmie /kwitowanie/ odbywa się przez wciśnięcie przycisku "PRZYJĘCIE". Wyłącza się wówczas sygnał akustyczny, a światło migają-



Fot. 2. Monitor z pulpitem

Fot. J. Piotrowska

ce kolimatora /na ekranie/ i lampki sygnalizacyjnej /na pulpicie/ przechodzi w światło ciągłe. Sygnał akustyczny może być wyłączany także odrębnym przyciskiem.

Gdy ustąpi sygnał przekroczenia, wysyłany z obiektu przemysłowego, gaśnie światło kolimatora na ekranie i odpowiedniej lampki sygnalizacyjnej na pulpicie oraz znika z ekranu obraz synoptyki węzła technologicznego.



Fot. 3. Widok urządzenia po zdjęciu osłon tylnych
Fot. J. Piotrowska

W przypadkach, gdy występują przekroczenia w kilku różnych miejscach instalacji przemysłowej, na ekranie monitora pojawia się obraz synoptyki z sygnalizacją miejsca tego przekroczenia, które do układu USp-2M nadeszło jako pierwsze. Następne przekrocze-

nia sygnalizowane są na pulpicie urządzenia przy pomocy migających lampek, odpowiadających poszczególnym grupom. Potwierdzenie przyjęcia informacji o alarmie jest sygnałem do automatycznego pojawienia się obrazu synoptyki kolejnej grupy, z zaznaczeniem odpowiedniego miejsca alarmu.

Istnieje również możliwość wyświetlania synoptyki dowolnie wybranej grupy. Odbywa się to przez przełączenie przełącznika w pozycję "RĘCZNE" i włączenie odpowiedniego przełącznika ręcznego wybierania obrazu danej grupy.

4. Dane techniczne

Ilość sygnałów wejściowych	- 50 /możliwość rozbudowy co 5 wejść/
Ilość grup awarii /obrazów synoptyki/	- 10
Wymiary ekranu monitora	- 380 x 280 mm
Sygnał jedynkowy	- powyżej 110 kN/m ²
Sygnał zerowy	- poniżej 30 kN/m ²
Ciśnienie zasilania	- 140 kN/m ²
Powietrze pobierane	- 2 m ³ /h
Napięcie sieci zasilającej elektrycznej	- 220 V
Energia elektryczna pobierana	- 500 W
Wymiary gabarytowe urządzenia:	1420 x 770 x 1220 mm



KRZYSZTOF ZAKRZEWSKI
Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej
"MERA-PNEFAL"

UKŁAD DO DWUSTOPNIOWEJ SYGNALIZACJI
STANÓW OBIEKTÓW
WYNAŁAZEK PRACOWNICZY W "MERA-PNEFAL"

Do najbardziej interesujących wynalazków dokonanych w "Mera-Pnefal" można zaliczyć "Układ do dwustopniowej sygnalizacji stanów obiektów" mgr inż. Zygmunta Jaroszewskiego i mgr inż. Zbigniewa Jaworskiego. Wynalazek został zgłoszony do Urzędu Patentowego PRL w dniu 11.11.1968 r., a w roku 1971 Urząd Patentowy zawiadomił Przedsiębiorstwo o udzieleniu patentu i wpisaniu go do rejestru pod nr 62621.

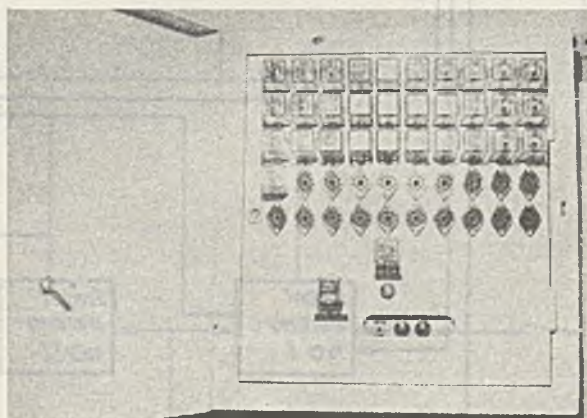


Mgr inż. Zygmunt Jaroszewski i mgr inż. Zbigniew Jaworski /fot. L. Stasiak/

Przedmiotem wynalazku jest układ do zdalnej sygnalizacji stanu obiektu wykonany w technice statycznej, bezstykowej, wyposażony w generator napięcia zmiennego, wtórnik emiterowe, wzmacniacze, elementy sygnalizacji świetlnej oraz element sygnalizacji akustycznej. Stosowane dotychczas układy do zdalnej sygnalizacji stanu obiektu z pamięcią lub bez pamięci wyposażone były w generator, połączony poprzez wtórnik emiterowe lub katodowe z obwodami sygnalizacyjnymi. Każdy z obwodów wyposażony był w przekaźniki stykowe, wzmacniacze mocy oraz elementy sygnalizacji optycznej i akustycznej. Cały układ miał jeden przycisk sprawdzający, za pomo-

cą którego można było sprawdzić elementy sygnalizacji optycznej i element sygnalizacji akustycznej.

W związku z zastosowaniem przekaźników stykowych w realizacji tych układów rozwiązania takie, miały krótki czas eksploatacji, stosunkowo duże zużycie mocy i odznaczały się dużymi gabarytami. Nie było także możliwości sprawdzenia poprawności działania całego obwodu sygnalizacyjnego. Tych wad nie ma nowy, omawiany układ w którym obwody sygnalizacyjne zrealizowano w technice statycznej, bezstykowej, na elementach logicznych realizujących funkcję Perce'a /zwanych w skrócie elementami NOR/ i elementach sumy logicznej. Każdy z obwodów sygnalizacyjnych wyposażony jest w dwa przerzutniki zbudowane z elementów NOR oraz w pojedynczy element NOR, lub w jeden przerzutnik i dwa pojedyncze elementy NOR. Generator napięcia zmiennego połączony został z jednym z wejść elementu NOR w każdym obwodzie. Inne wejścia elementu NOR połączone są odpowiednio z wyjściami przerzutników lub wyjściami prze-



Widok urządzenia U571 z otwartą pokrywą /fot. L. Stasiak/

rzutnika i pojedynczego elementu NOR. Poza tym zastosowano w wynalazku połączenie przycisku sprawdzającego z wejść na każdy obwód sygnalizacyjny tak, że za pomocą tego przycisku można sprawdzić poprawność funkcjonowania całego układu sygnalizacji.

Ponieważ w rozwiązaniu użyto elementów półprzewodnikowych, układ odznacza się niezawodnością działania, trwałością i małą mocą pobieraną z zasilaczy, co powoduje zmniejszenie ich ciężaru i gabarytów.

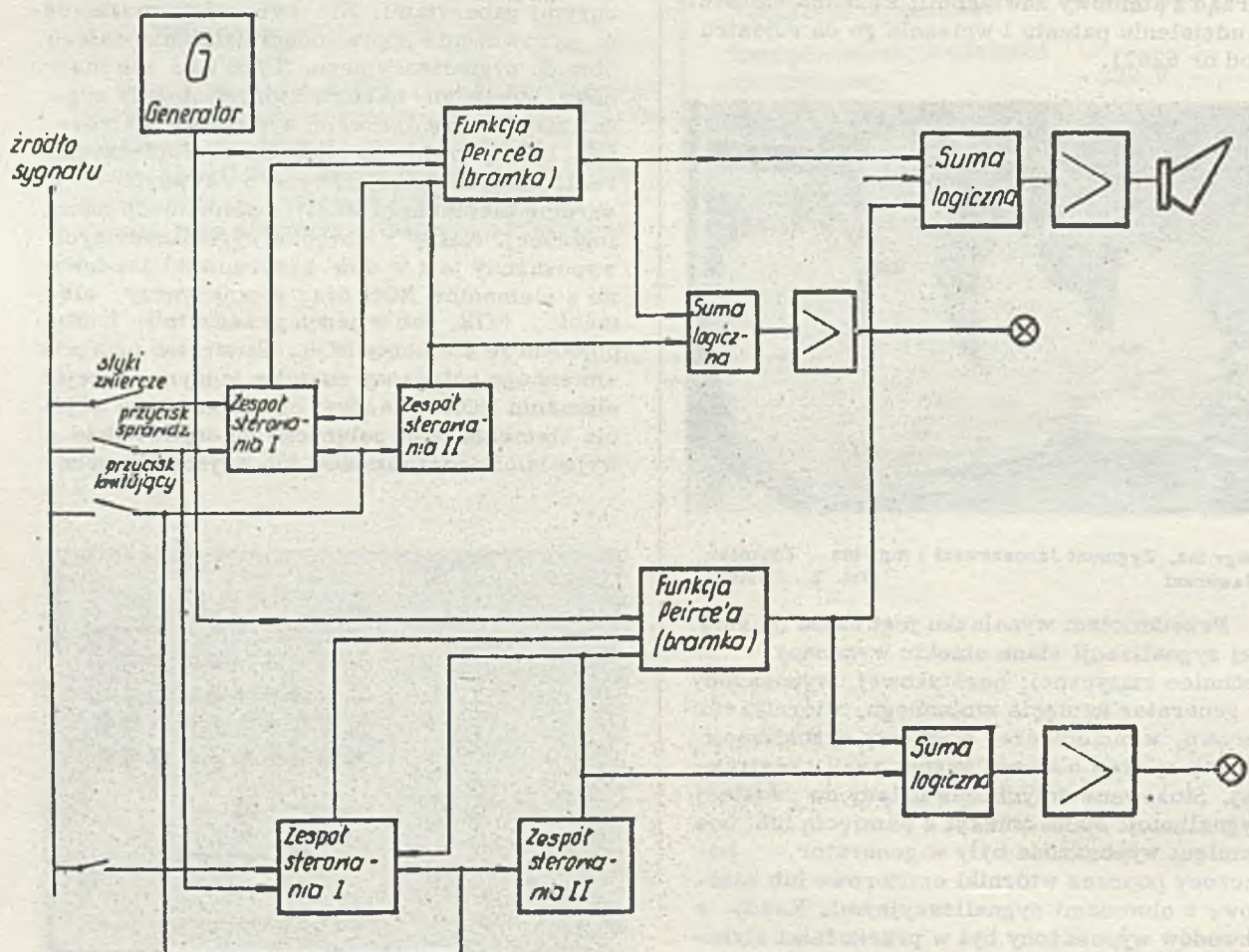
Urządzenie, będące praktyczną realizacją układu, jest około czterokrotnie mniejsze i lżejsze niż podobne urządzenie wykonane na przekaźnikach, może pracować w pomieszczeniach zapyłanych i zawierających środki łatwopalne, pracuje bez szmerów i wibracji co ułatwia konstrukcję szaf i paneli. Układ zastosowany w urządzeniu może być ponadto wykorzystany do sygnalizacji dwustopniowej, po wyposażeniu go dodatkowo w drugi generator napięcia zmiennego o odmiennych częstotliwości drgań. Ponieważ element NOR jest około 50-krotnie bardziej niezawodny niż odpowiedni przekaźnik, więc cały układ okazuje się

około 20-krotnie bardziej niezawodny od układów poprzednio realizowanych.

Rozwiązanie układu do zdalnej sygnalizacji stanu obiektu według wynalazku zapewnia, że przy pomocy jednego przycisku sprawdzającego, umieszczonego np. na stole dyspozytorskim, można sprawdzić cały układ sygnalizacji, z tym, że w wypadku wystąpienia nieprawidłowości można ją natychmiast, z dokładnością do obwodu sygnalizacyjnego. Dodatkową zaletą omawianego układu jest fakt, że próba poprawności działania całego układu jest jednocześnie próbą krytyczną pobierania mocy z zasilaczy. Funkcjonalny schemat układu przedstawiono na rysunku.

Wynalazek został praktycznie zastosowany w przedsiębiorstwie "MERA-PNEFAL" w urządzeniu sygnalizacji elektronicznej typ U571.

W pierwszym półroczu 1973 r. wyprodukowano 20 sztuk tego typu urządzeń, które są już zastosowane w obiektach. Obecnie w produkcji znajduje się następna seria tych urządzeń.



Funkcjonalny schemat układu U571

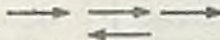
Załącznik nr 2

Urządzenie sygnalizacji elektroniczne Typ U571

Dane techniczne:

Maksymalna liczba obwodów sygnalizacyjnych /przy dowolnym wyborze liczby obwodów: z pamięcią, bez pamięci, z sygnalizacją pierwszego przekroczenia, wzbudzanych zestykami zwiernymi lub rozwiernymi/	- 50
Napięcie zasilające	- 220 V; 50 Hz
Dopuszczalne odchyłki napięcia zasilającego	- +10%; -15%
Napięcie wzbudzenia obwodu zasilającego	- +12 V...+30V
Moc wzbudzenia obwodu sygnalizacyjnego	- 10mW
Rezystancja wejściowa obwodu sygnalizacyjnego	- 40 k om
Srednia moc pobierania przez obwód sygnalizacyjny	- 350 mW

Wyjście urządzenia do włączenia wspólnego alarmu /buczka/	- zestyki prze- kaźnika ele- ktromagne- tycznego o obciążalnoś- ci do 5 A przy 250 V napięcia stałego lub przemienne- go
Temperatura otoczenia	- 253 - 328°K
Wilgotność względna	- 30 - 80%
Pozycja pracy	- w pionowej płaszczyź- nie mocowa- nia
Dopuszczalna wielkość drgań: amplituda częstotliwość	- do 0,2 mm - do 50 Hz
Masa	- 32 kg
Moc lampek sygnalizacyjnych	- 3 W
Napięcie lampek sygnalizacyjnych	- 24 V
Prąd obciążenia przełącznika sprawdzającego i przycisków kwitujących	- 0,05 A



EKONOMIKA I ORGANIZACJA

mgr TADEUSZ SIKORSKI

Przedsiębiorstwo Projektowania i Modernizacji
Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej
"MERAL"

PODSTAWOWE ZADANIA ZJEDNOCZENIA "MERA"

W ZAKRESIE PROGNOZOWANIA I PROGRAMOWANIA ROZWOJU

1. Podstawy prawne

Druga połowa XX wieku charakteryzuje się niezwykle dynamicznym rozwojem konstrukcji wyrobów i metod ich wytwarzania. Szczególnie zaś burzliwy rozwój notuje się w takich branżach jak elektronika, automatyka przemysłowa, informatyka i aparatura kontrolno-pomiarowa. Dla efektywnego wykorzystania rozwijającej się bazy konstrukcyjno-technologicznej niezbędne jest zastosowanie nowych metod sterowania przyspieszonym rozwojem. Całokształt tych metod określić można mianem nowoczesnej nadbudowy programistyczno-planistycznej.

Podstawę tych metod, a jednocześnie punkt wyjścia stanowi system prognozowania i programowania rozwoju wprowadzony do powszechnego stosowania przez następujące akty normatywne:

1/ Uchwałę nr 150 Rady Ministrów z 17 września 1970 r. w sprawie wprowadzenia systemu prognoz jako podstawy do opracowywania planów 5-letnich i planów perspektywicznych /Monitor Polski nr 34 poz. 266, a w szczególności paragrafy 2, 7 i 12 tej Uchwały/.

2/ Zarządzenie nr 7 Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z 16 marca 1971 r. w sprawie opracowywania prognoz rozwoju kraju.

3/ Zarządzenie Ministra Przemysłu Maszynowego nr 22 z dnia 8 listopada 1971 r. w sprawie opracowywania prognoz rozwoju przemysłu elektromaszynowego.

4/ Zarządzenie nr 8 Dyrektora Naczelnego Zjednoczenia "Mera" z 15 lutego 1972 r. czyniące Pracownię Programowania Rozwoju

przy PPiM "Mera" komórką wiodącą w zakresie prognozowania i programowania rozwoju branż będących w gestii Zjednoczenia "Mera".

Komórką wiodącą w zakresie prognozowania i programowania rozwoju przemysłu będącego w gestii MPM jest Biuro Studiów "Promasz". Biuro to koordynuje opracowania poszczególnych branż i na ich podstawie opracowuje prognozę i program rozwoju przemysłu elektromaszynowego.

2. Pojęcia podstawowe

W codziennej praktyce spotyka się jeszcze niejednoznaczne rozumienie podstawowych pojęć takich jak: "prognozowanie" i "programowanie".

Przez prognozowanie rozumiemy - według T. Kotarbińskiego - "domyślanie się" przyszłych jakościowych i ilościowych potrzeb krajowych i eksportowych na poszczególne istniejące, zmodernizowane i nowe wyroby. To "domyślanie się" potrzeb odbywa się w oparciu o różne metody naukowe, a wyniki tych metod są między sobą konfrontowane i krytycznie oceniane przez specjalistów dla uzyskania najbardziej prawdopodobnego obrazu przyszłego rozwoju.

Przez programowanie rozumiemy określanie sposobów realizacji potrzeb, wynikających z prognozy i środków niezbędnych do realizacji.

W działalności przemysłowej "prognozowanie" kojarzyć należy z przewidywanym rozwojem wyrobów, a "programowanie" z rozwojem zakładów.

Taka interpretacja pojęć stosowana jest aktualnie przez BS "Promasz" jako Pełnomoc-

nika Ministra d/s Prognozowania i Programowania i obowiązuje w Resorcie.

3. Rola i miejsce w procesie rozwoju przemysłu

Proces rozwoju przemysłu można podzielić na następujące etapy podstawowe.

Etap I - Wstępna hipoteza - zwana inaczej prognozą rozpoznawczą, stanowi roboczą koncepcję rozwoju branż w okresie 10 - 20 lat.

Etap II - Prognoza - określana jest w naszym resorcie jako prognoza normatywna. Normatywność tej prognozy polega na tym, że zawiera ona wyniki końcowe prognozowania:

- prognozę rozwoju konstrukcji wyrobów,
- prognozę rozwoju potrzeb krajowych na wyroby i usługi,
- prognozę rozwoju możliwości i potrzeb eksportowych,
- prognostyczny asortymentowo-wartościowy bilans potrzeb na wyroby i usługi.

Prognoza normatywna stanowi podstawę do programowania rozwoju zakładów.

Etap III - Program - obejmuje podstawowe dane dotyczące rozwoju zakładów:

- prognostyczno-asortymentowo-wartościowe programy produkcji dla zakładów,
- programy metod wytwarzania,
- programy organizacyjnego i inwestycyjnego rozwoju zakładów,
- programy rozwoju centralnego zaplecza technicznego, handlowego, usługowego i socjalnego.

Etap IV - Plan - to techniczno-przemysłowo-finansowa dyrektywa działania, wynikająca z programu rozwoju, krajowych i międzynarodowych uzgodnień oraz aktualnych możliwości rozwojowych.

Etap V - Realizacja - obejmuje:

- opracowanie dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej wraz z wykonaniem prototypów lub zakup i adaptację licencji,
- opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej na modernizację, rozbudowę lub budowę zakładów,
- działalność inwestycyjną,
- działalność produkcyjną,
- działalność handlową,
- działalność serwisową.

Realizacja może być uważana za sprawzenie stopnia trafności prognoz i programów rozwoju, jeżeli dla realizacji efektów programi stycznych spełnione zostały warunki przewidywane w tych programach.

4. Metody prognozowania i programowania

Nauka o przyszłości i naukowych metodach jej przewidywania nazywa się prognostyką. Prognostyka, według K. Secomskiego kładzie "szczególny nacisk na ugruntowanie na-

ukowych metod przewidywania przyszłości i gromadzenia wszelkiego typu elementów w toku prowadzonych badań i analiz - wzmacniających prawidłowe podstawy prognoz".

A oto niektóre z aktualnie znanych i stosowanych metod prognozowania i programowania rozwoju.

- 1/ Metoda wskaźnikowa,
- 2/ Metoda ekstrapolacji prostej i złożonej wraz z późniejszą weryfikacją uzyskanych wyników,
- 3/ Metoda badań ankietowych,
- 4/ Metoda kameralna /określenie koncepcji rozwojowych przez wąskie grono specjalistów/,
- 5/ Metoda krzywych rozwojowych,
- 6/ Metoda ekspertów /konfrontacja opinii i opracowań różnych ekspertów i instytutów naukowych, analiza tych opracowań, dyskusja i ustalenie wspólnych wariantowych kierunków rozwoju./
- 7/ Metoda wzorców rozwojowych,
- 8/ Metoda porównawcza,
- 9/ Metoda analiz szczegółowych,
- 10/ Metody matematyczne.

Wybór właściwych metod prognozowania i programowania zależy od szeregu czynników, m.in. od przedmiotu prognozy, stopnia agregacji, stopnia lub możliwości rozpoznania w danym okresie czasu, stopnia żądanej niezbędnej szczegółowości wyników, wysokości kosztów realizacji programowanych przedsięwzięć itp. Dla uzyskania najbardziej prawdopodobnego obrazu kształtowania się przyszłych jakościowych i ilościowych potrzeb należy sprawdzić uzyskany wynik przy pomocy innych metod lub równocześnie posługiwać się kilkoma metodami i wyważyć wynik końcowy. Niezależnie jednak od wyboru odpowiednich metod pracy, w każdym wypadku niezbędne są gruntowne badania i studia, bez których żadna z metod nie gwarantuje prawidłowego wyniku.

5. Organizacja działalności prognostycznej

Oprócz wymienionych merytorycznych metod prognozowania i programowania występuje także metodyka formalna czyli formy i metody organizacji działalności prognostycznej w poszczególnych zjednoczeniach.

W świetle dotychczasowej współpracy z BS "Promasz" jako Pełnomocnikiem Ministra Przemysłu Maszynowego d/s Prognozowania i Programowania potrzebne jest zorganizowanie prac prognostyczno-programistycznych w Zjednoczeniu "Mera" następująco:

- 1/ Komórki prognozowania rozwoju w wiodących zakładach produkcyjnych opracowują wstępne materiały wyjściowe dotyczące rozwoju konstrukcji, metod wytwarzania i potrzeb na wyroby. Komórki prognozowania

przy przedsiębiorstwach serwisowych /"Elwroservis" i "Merazet"/ opracowują prognozy zapotrzebowania na usługi, a komórka przy CHZ "Metronex" określa możliwości i zapotrzebowanie eksportowe.

2/ Komórki prognozowania w instytutach naukowo-badawczych przy pomocy swych zakładów naukowych opracowują prognozy rozwoju konstrukcji i metod wytwarzania na podstawie opracowań własnych i wyjściowych materiałów zakładowych podlegających weryfikacji w tych instytutach. Prognozy te winny być konsultowane z naczelnymi specjalistami branżowymi i akceptowane przez Zjednoczenie.

3/ Pracownia Programowania Rozwoju przy PPIM "Meral" współpracując z BZSPK "Merazet", CHZ "Metronex", głównymi odbiorcami i specjalistami z zewnątrz oraz wykorzystując zakładowe materiały wyjściowe opracowuje kompleksową ilościowo-wartościową prognozę potrzeb krajowych i eksportowych na modernizowane i nowe wyroby, ujęte w prognozie rozwoju konstrukcji, opracowanej przez instytuty naukowo-badawcze.

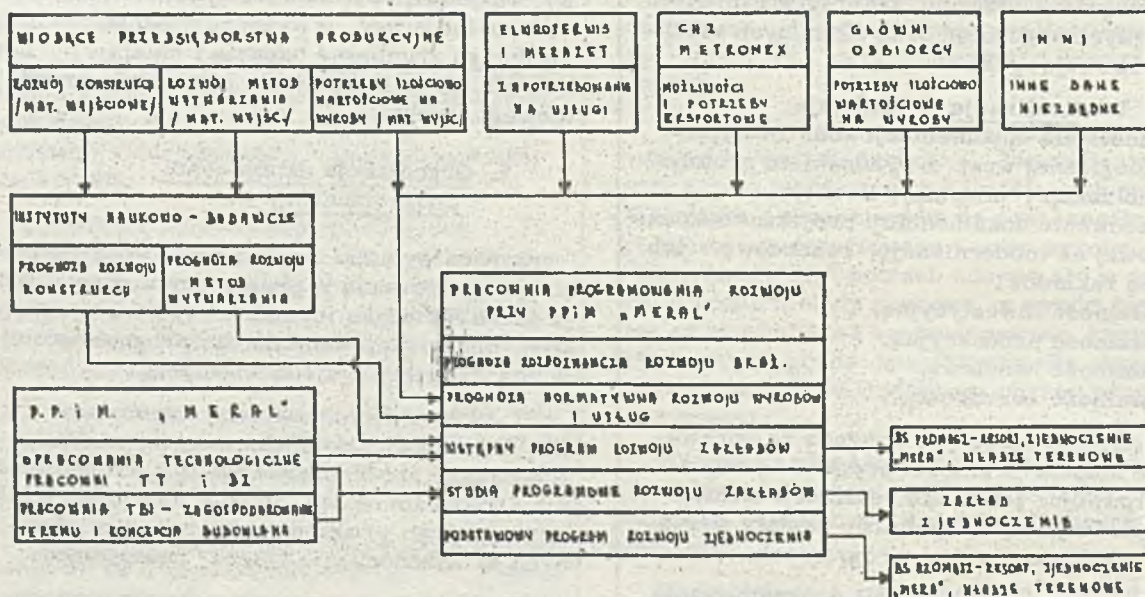
Na podstawie tej kompleksowej prognozy potrzeb i analizy celowości podejmowania produkcji lub importu Pracownia opracowuje dla poszczególnych zakładów wstępne programy produkcji oraz wstępne programy rozwoju tych zakładów zapewniające realizację prognozy programów produkcji. Tak opracowany wstępny program rozwoju zakładów jest przedmiotem koordynacji i uzgodnień wewnątrz branży i w skali Zjednoczenia.

Skoordynowany i uzgodniony wstępny program rozwoju zakładów stanowi podstawę:

- a/ dla BS "Promasz" - do opracowania syntezy rozwoju przemysłu elektromaszynowego,
- b/ dla władz terenowych - do opracowania programów rozwoju ich regionów,
- c/ dla celów planistycznych Zjednoczenia "Mera",
- d/ dla Pracowni Programowania Rozwoju - do opracowania szczegółowych studiów programowych rozwoju poszczególnych zakładów.

Zgodnie z wytycznymi opracowanymi przez Pracownię Programowania Rozwoju i zatwierdzonymi przez Radę Techniczno-Ekonomiczną, studium programowe rozwoju zakładu powinno zawierać następujące podstawowe elementy:

- 1/ Asortymentowy ilościowo-wartościowy program produkcji /z wyszczególnieniem produkcji eksportowej/ realizowany według dokumentacji własnej i licencyjnej,
- 2/ Metody wytwarzania oraz wynikającą stąd pracochłonność programu produkcji, rodzaj wyposażenia i jego koszt,
- 3/ Program zaopatrzenia w podstawowe materiały i kooperacje,
- 4/ Potrzebne zatrudnienie i jego strukturę,
- 5/ Potrzebną powierzchnię i jej strukturę,
- 6/ Program wykorzystania istniejącego zakładu,
- 7/ Lokalizację i jej omówienie z punktu widzenia możliwości: naboru i szkolenia kadr, rozbudowy lub budowy oraz uzyskania czynników



Schemat organizacji prognozowania i programowania rozwoju w Zjednoczeniu "Mera"

energetycznych, wodno-ściekowych, transportowych i innych.

8/ Koncepcję zagospodarowania terenu,

9/ Koncepcję organizacyjną,

10/ Nakłady inwestycyjne i ich strukturę oraz terminy realizacji,

11/ Ocenę ekonomiczną,

12/ Inne ważne ustalenia i załączniki dotyczące rozwoju zakładu.

Tak opracowane studium programowe, po zatwierdzeniu przez RTE z udziałem kierownictwa danego zakładu i ewentualnie specjalistów z zewnątrz, stanowi podstawę do opracowania planu techniczno-przemysłowo-finansowego oraz wykonanie założeń techniczno-ekonomicznych.

Studium programowe to najważniejszy wyjściowy dokument rozwoju zakładu.

Dla przedsiębiorstw o większej dynamice rozwoju studia programowe na lata 1976-80 winny być opracowane w 1974 r., a dla pozostałych w roku 1975.

6. Przebieg prac w Pracowni Programowania Rozwoju

Dotychczas opracowano:

1/ Prognozę rozpoznawczą rozwoju

- branży automatyki przemysłowej,
- branży informatyki,
- branży aparatury pomiarowej,

2/ Dotychczasowy i przyszły /do 1980 r./ rozwój środków automatyzacji w krajach wysoko rozwiniętych i na tej podstawie - wnioski dla Zjednoczenia "Mera".

3/ Dotychczasowy i przyszły /do 1980 r./ rozwój sprzętu komputerowego w krajach wysoko uprzemysłowionych i wnioski dla Zjednoczenia "Mera".

4/ Dotychczasowy i przyszły /do 1980 r./ rozwój elektronicznej aparatury pomiarowej w krajach wysoko uprzemysłowionych i wnioski dla Zjednoczenia "Mera".

5/ Na podstawie danych o dotychczasowym i prognozowanym /do 1980 r./ rozwoju w krajach wysoko uprzemysłowionych oraz badania potrzeb krajowych i eksportowych opracowano prognozę normatywną zapotrzebowania na wyroby wszystkich trzech branż, będących w gestii Zjednoczenia "Mera".

W trakcie opracowania znajdują się:

1/ Program rozwoju zakładów:

- automatyki przemysłowej,
- informatyki,
- aparatury pomiarowej.

2/ Szereg opracowań prognostyczno-programowych dla MPM i władz terenowych.

Prace planowane na lata 1974-75:

1/ Studia programowe dla wszystkich przedsiębiorstw Zjednoczenia "Mera".

2/ Opracowanie syntezy rozwoju Zjednoczenia na bazie szczegółowych studiów programowych.

Szereg przedsiębiorstw Zjednoczenia "Mera", doceniając znaczenie opracowań programowych dla ich dalszego rozwoju zleciło Pracowni Programowania Rozwoju przy PPIM "Mera" wykonanie takich opracowań. W ramach tych zleceń, przyspieszając realizację generalnego planu pracy Pracownia wykonała studia programowe rozwoju "Mera-Pafal" oraz "Mera-Błonie". Na podstawie tych opracowań przedsiębiorstwa będą mogły wystąpić o przydział środków i wykonywać założenia techniczno-ekonomiczne.



AKTUALNA ORGANIZACJA SYSTEMU GENERALNYCH DOSTAW MASZYN I URZĄDZEŃ DLA POTRZEB INWESTYCYJNYCH W CSRS

Organizację systemu generalnych dostaw maszyn i urządzeń dla inwestycji przedstawiono w niniejszym opracowaniu na przykładzie firmy Chepos, będącej wielką jednostką gospodarczą, zajmującą się oprócz produkcji, także generalnymi dostawami maszyn i urządzeń dla przemysłu chemicznego, spożywczego i innych pokrewnych.

Przy realizacji dużego obiektu w procesie inwestycyjnym biorą udział następujący partnerzy:

- Inwestor,
- Generalny Projektant,
- Generalny dostawca części technologicznej,
- Generalny dostawca części budowlanej,
- Finalni dostawcy maszyn i urządzeń,
- Poddostawcy /producenci jednostkowych maszyn i urządzeń/

Inwestor współpracuje z generalnym projektantem i z generalnymi dostawcami maszyn i urządzeń oraz części budowlanej.

Finalni dostawcy podlegają generalnemu dostawcy części technologicznej, a im z kolei podporządkowani są poddostawcy jednostkowych elementów wyposażenia zakładu.

W przypadku mniej skomplikowanego obiektu inwestor może sam kompletować dostawy części technologicznej i wówczas współpracuje bezpośrednio z finalnymi dostawcami.

Finalni dostawcy zajmują się kompletacją poszczególnych węzłów technologicznych. Całość zakładu lub instalacji kompletuje generalny dostawca części technologicznej lub inwestor.

Proces inwestycyjny dzieli się w CSRS na dwie podstawowe fazy:

- przygotowanie
- realizacja

Przygotowanie obejmuje:

- Sporządzenie założeń techniczno-ekonomicznych nowego obiektu. Wykonuje to inwestor, który musi następnie uzyskać zgodę resortu i komisji planowania na realizację, wraz z przydzieleniem odpowiednich środków;
- Wykonanie projektu wstępnego, obejmującego schemat technologiczny instalacji oraz wykaz podstawowego wyposażenia w rozbiciu

na poszczególne węzły technologiczne. Projekt wstępny wykonuje generalny projektant, działający w ramach resortu inwestora, na podstawie danych technicznych, czasowych i innych, jakie otrzymuje od generalnego dostawcy lub generalnych dostawców;

- Przygotowanie projektu organizacji budowy.

Realizacja obejmuje:

- Sporządzenie projektu lub projektów szczegółowych. Opracowuje je finalny dostawca lub dostawcy, każdy dla swojego zakresu dostaw. Dotyczy to tylko części technologicznej. Projekt budowlany wykonuje do końca generalny projektant;
- Wykonawstwo i montaż instalacji oraz rozruch. Wykonawstwo i opracowywanie dokumentacji szczegółowej przebiegają równolegle.

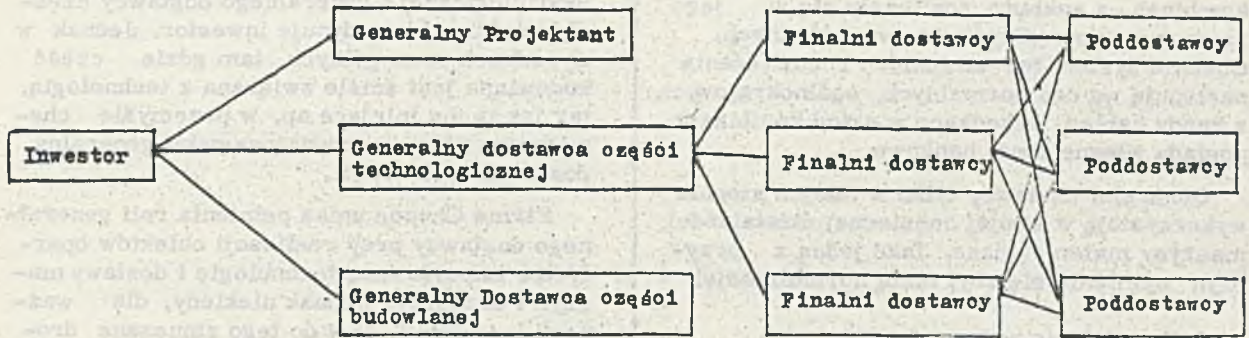
Generalni dostawcy są podzieleni wg branż, a ich lista jest ustalona i powszechnie znana wszystkim zainteresowanym.

Pierwsze kontakty między sferą inwestorów a sferą generalnych dostawców mają miejsce już przy opracowywaniu przez inwestora ZTE. W wyniku konsultacji podjęta być może decyzja o konieczności zakupu z importu części wyposażenia, jeśli generalny dostawca nie może jej dostarczyć z jakichkolwiek powodów /brak danej technologii, brak wolnej mocy produkcyjnej w dziedzinie potrzebnej aparatury, niemożność zrealizowania dostawy w żądanym przez inwestora terminie/.

Generalny dostawca kompletuje urządzenia, dostarcza je na plac budowy, czuwa nad ich montażem i dokonuje prób mechanicznych. Instalacja jest przekazywana inwestorowi w stanie gotowości do rozruchu technologicznego i ruchu próbnego.

Generalny dostawca ponosi wobec inwestora pełną odpowiedzialność za jakość i terminowość dostaw.

Rozruch technologiczny przeprowadza własny personel inwestora przy pomocy generalnego dostawcy i finalnych dostawców. W czasie rozruchu technologicznego usuwa się wynikiłe usterki i prowadzi szkolenie załogi. Czas trwania ruchu próbnego nie jest z góry ustalony. Również gwarancja nie jest związana z czasem trwania ruchu próbnego.



Schemat organizacji systemu generalnych dostaw w CSRS

Generalni dostawcy nie zostali odgórnie wyznaczeni i zorganizowani, lecz zostali wyłonieni spośród producentów i dostawców.

Do producentów jednostkowych maszyn i urządzeń przyłączono organizacje montażowe i jednostki projektowe dla umożliwienia dostawcom wykonywania całości prac związanych z projektowaniem, produkcją i dostawą urządzeń i ponoszenia w związku z tym pełnej odpowiedzialności. W ten sposób powstali najpierw finalni dostawcy. Następnie spośród najlepszych i największych finalnych dostawców wytypowano organizacje do pełnienia funkcji generalnych dostawców.

Można też, jak już wspomniano, realizować inwestycje bez udziału generalnego dostawcy. Zależy to od charakteru inwestycji, np. przy inwestycjach opartych o dostawy maszyn i urządzeń z importu zwykle nie ma generalnego dostawcy. Funkcje jego spełnia wtedy inwestor.

W pewnych wypadkach, przy bardzo dużych i złożonych obiektach, jak np. kombinat chemiczny może działać na jednej budowie kilku generalnych dostawców /np. jeden dla części technologicznej rafinerii, drugi dla elektrociepłowni itp. /.

Organizacja generalnych dostawców

Generalni dostawcy podlegają branżowym resortom federalnym; w wypadku Cheposu - Ministerstwu Górnictwa i Przemysłu Maszynowego.

Generalnymi dostawcami mogą być gospodarcze jednostki produkcyjne. Występują tu dwa warianty:

- gospodarczą jednostką produkcyjną jest pojedynczy zakład produkcyjny,
- gospodarczą jednostką produkcyjną jest zespół kilku zakładów produkcyjnych - kombinat lub trust. /Chepos jest przykładem kombinatu/.

W wypadku pierwszym zakład produkcyjny posiada osobowość prawną i sam realizuje generalne dostawy. W drugim przypadku kom-

binat posiada osobowość prawną jako całość, ale wchodzące w jego skład poszczególne zakłady również ją posiadają. Generalna Dyrekcja jest jednak wspólna. Niekiedy w składzie kombinatu działa specjalne biuro inżynierskie, zajmujące się generalnymi dostawcami. Ma ono również osobowość prawną.

W myśl przepisów obowiązujących w CSRS tylko jednostki gospodarcze posiadające osobowość prawną mogą pełnić funkcje generalnych i finalnych dostawców.

Chepos ma w swoim składzie dwa samodzielne przedsiębiorstwa montażowe o dużym potencjale /około 4000 ludzi/. Chepos i inni generalni dostawcy działają też na eksport.

Generalnymi dostawcami na eksport i na kraj zajmują się te same organizacje. W wypadku eksportu firma jest nie tylko generalnym dostawcą, ale też generalnym projektantem.

Chepos pełni podobną rolę jak kontraktorzy w krajach kapitalistycznych, lecz nie zajmuje się pierwszą fazą projektowania. Jest to uważane za błąd i dąży się do uzyskania układu organizacyjnego, w którym inwestor wybierałby tylko proces, a generalny dostawca odpowiadał za wszystko od początku do końca w obrębie działki.

Kontakty między zakładami wchodzącymi w skład kombinatu opierają się na normalnych zasadach handlowych i fakturowaniu, tak jak z firmami obcymi. Nie ma żadnego uprzywilejowania wynikającego z faktu przynależności do tego samego kombinatu.

Podobnie ustawione są też sprawy gwarancji. Członkowie kombinatu udzielają sobie wzajemnie gwarancji na warunkach ogólnie obowiązujących.

Dyrekcja kombinatu pełni funkcje nadzoru i kontroli. Ma ona prawo narzucić rolę poddostawcy jednym członkom kombinatu w stosunku do innych, którzy aktualnie podpisali kontrakt na dostawę i realizują kompletację. Mają też prawo wprowadzić w związku z tym zmiany w planach produkcyjnych zakładu, jeśli to jest konieczne.

Pierwotnie konto w banku posiadał jedynie kombinat, a zakłady rozliczały się w jego ramach wg specjalnych cen wewnętrznych. Obecnie system ten zmieniono i rozliczenia następują wg cen normalnych, ogólnokrajowych a każdy zakład wchodzący w skład kombinatu posiada własne konto bankowe.

Generalni dostawcy tylko w małym stopniu wykorzystują w swojej codziennej działalności maszyny matematyczne. Jako jedną z przyczyn wymienia się zbyt małą normalizację.

Zagadnienia wyceny dostaw inwestycyjnych

Cena generalnej dostawy jest prostą sumą cen poszczególnych elementów wyposażenia. Narzut za kompletację jest tylko jeden i wynosi około 3%. Generalny dostawca nie posiada żadnego funduszu ryzyka i gwarancji. Jest to dla niego bardzo niekorzystne, gdyż gwarancje poddostawców na poszczególne elementy wyposażenia nie pokrywają się w czasie z ogólną gwarancją, jakiej udziela inwestorowi generalny dostawca na cały obiekt.

Za ponoszenie związanego z tym ryzyka generalny dostawca nie otrzymuje żadnej rekompensaty finansowej. Problem ten jest w CSRS nadal otwarty, a jego rozwiązanie uważa się za sprawę dużej wagi, choć nie można obecnie przewidzieć, kiedy takie rozwiązanie może nastąpić. Częściowo problem ten może być złagodzony w niektórych wypadkach przez udzielenie generalnemu dostawcy zezwolenia na obniżenie planu zysku o około 5%. Pozwala to na utworzenie pewnej rezerwy finansowej na pokrycie ryzyka generalnego dostawcy.

Aktualnie organizacje zajmujące się generalnymi dostawami są w stanie oferować obiekty pod klucz. Jednak z powodu nieopłacalności świadczenia usług przez generalnego dostawcę /z wymienionych wyżej powodów/ nie stosuje się tej formy. Brak zachęt materialnych stanowi obecnie w CSRS hamulec rozwoju formy generalnych dostaw przy realizacji inwestycji. Zakładom bardziej opłaca się dostarczać maszyny jednostkowe /mniejsze kłopoty i ryzyko/. Kolejną przyczyną tego stanu rzeczy jest fakt, że dostawy indywidualne są płatne przy dostawie, a dostawy generalne dopiero po upływie okresu gwarancji. Pogarsza to dodatkowo sytuację finansową i wyniki ekonomiczne generalnego dostawcy, przy braku odpowiedniej rekompensaty.

Generalny dostawca nie ma żadnego wpływu na poddostawców spoza własnej organizacji /nie dysponuje żadnymi zachętami materialnymi/. Pozostaje tylko nacisk administracyjny poprzez resort poddostawcy. System ten nie zdaje w pełni egzaminu w praktyce.

Działalność generalnego dostawcy części technologicznej i generalnego dostawcy części budowlanej koordynuje inwestor. Jednak w wypadkach szczególnych, tam gdzie część budowlana jest ściśle związana z technologią, tak jak to ma miejsce np. w przemyśle chemicznym rolę koordynatora pełni generalny dostawca technologii.

Firma Chepos unika pełnienia roli generalnego dostawcy przy realizacji obiektów opartych o importowaną technologię i dostawy maszyn i urządzeń. Jednak niekiedy, dla ważnych inwestycji, jest do tego zmuszana drogą administracyjną. W tej sytuacji firma zamierza sama kupować licencję, know how oraz dokumentację, dokonywać jej adaptacji i kompletować całość poprzez własne biuro.

Zdaniem strony czechosłowackiej, dla pełnienia skutecznie swojej roli generalny dostawca winien mieć w swym ręku szerokie uprawnienia w stosunku do kooperujących z nim zakładów. Dotyczy to planowania i kontroli produkcji oraz spraw techniczno-ekonomicznych. Zbytняя samodzielność zakładów w tych dziedzinach utrudnia, zdaniem specjalistów, pracę generalnego dostawcy.

Generalni dostawcy części technologicznej i generalni dostawcy części budowlanej dla obiektów kluczowych wyznaczani są administracyjnie, przy zatwierdzeniu planu. Na tej podstawie są zawierane następnie przymusowe umowy pomiędzy wszystkimi uczestnikami procesu inwestycyjnego: inwestorem, generalnym dostawcą części technologicznej, budowlanej, generalnym projektantem itd. Ich realizacja ma bezwzględny priorytet, a wszelkie opóźnienia pociągają za sobą bardzo wysokie kary konwencjonalne. Kontrola, prowadzona ogólnie przez resort, jest bardzo rygorystyczna.

System generalnych dostaw w CSRS zorganizowany jest na nieco innych zasadach niż w PRL i opiera się o wielkie kombinaty, będące jednocześnie producentami znacznej części dostarczanego wyposażenia. System ten ma następujące cechy szczególne:

- te same organizacje zajmują się generalnymi dostawcami na eksport i dla potrzeb rynku wewnętrznego;
- system działa na bazie poleceń administracyjnych, bez właściwych zachęt materialnych, co jest obecnie poważnym hamulcem jego rozwoju;
- organizmy gospodarcze realizujące generalne dostawy mają tendencję do powiększania się drogą przyłączania kolejnych zakładów lub organizowania nowych działów /np. biur projektów/.

K O M U N I K A T

W Ośrodku Doskonalenia Kadr Głównego Urzędu Statystycznego w Jachrance odbyło się 16.10.1973 r. seminarium na temat "RACHUNKOWOŚĆ" W WARUNKACH ELEKTRONICZNEGO PRZETWARZANIA DANYCH. Organizatorem drugiego z tej problematyki seminarium było Stowarzyszenie Księgowych w Polsce, przy udziale Polskiego Komitetu Automatycznego Przetwarzania Informacji NOT.

Udział wzięli księgowi, reprezentujący różne szczeble zarządzania oraz informatycy. Przy stole prezydiálním, zasiedli m.in.: prof. dr inż. A. Straszak - członek Komisji Partyjno-Rządowej d/s Rozwoju Informatyki i prof. dr hab. T. Peche.

Ze strony Zjednoczenia "MERA" w obradach uczestniczyło kilka osób, na czele z Głównym Księgowym.

Na uwagę zasługuje fakt pokazania "chodzącego" komputera biurowego, typu MERA 302 produkcji Zjednoczenia "MERA". Prezentacji sprzętu oraz krótkiej charakterystyki dokonał doc. dr hab. M. Greniewski - dyrektor Zakładu Doświadczalnego Oprogramowania przy Instytucie Maszyn Matematycznych. Pokaz komputera biurowego "Mera 302" cieszył się dużym zainteresowaniem wśród uczestników seminarium.

Organizatorzy seminarium opracowali, wydali i rozesłali do poszczególnych uczestników materiały seminaryjne, zawierające trzy referaty problemowe:

- Problemy organizacji rachunkowości w warunkach elektronicznego przetwarzania danych - autor: prof. dr hab. T. Peche,
- Kierunki rozwoju Systemu Państwowej Informacji Statystycznej - autor: doc. dr T. Walczak,
- Założenia Systemu Ewidencji i Informacji Finansowej /SEIF/ - autor mgr Cz. Kuchar-ski.

Wymienieni autorzy wygłosili podczas seminarium tezy swych referatów w ogólnym zarysie.

Oto krótka ich charakterystyka:

Referat problemowy prof. T. Peche zawierał następujące tezy i wnioski:

- Treściowa zawartość informacyjna oraz metoda grupowania i agregacji danych tradycyjnej rachunkowości utrzymują swoje trwałe znaczenie;
- Dopóki w danej jednostce organizacyjnej nie zostanie wprowadzony ZSZ /kompleksowa informatyzacja/, dopóty rachunkowość jako zwarty system epd utrzyma się w dotychczasowym układzie organizacyjnym;
- Rachunkowość ma znaczenie nie tylko dla zarządzania w skali przedsiębiorstwa, ale i dla makroekonomicznych systemów ewidencji gospodarczej;
- Radykalne pogłębienie związków środowiska księgowych z problemami informatyki - interes zawodowy tego środowiska;
- Szkolenie nowoczesnej kadry metodami tradycyjnymi jest nie do przyjęcia, trzeba w nim uwzględnić problematykę informacji makroekonomicznej i informatyki.

Podsumowaniem referatu doc. dr T. Walczaka mogą być następujące stwierdzenia:

- SPIS jest systemem informatycznym centralnych i terenowych organów planowania i zarządzania. Informacja opracowywana przez SPIS powinna być dostosowywana do specyficznych potrzeb poszczególnych szczebli zarządzania oraz do prowadzenia badań naukowych i informowania społeczeństwa;
- SPIS winien dostarczać informacji dla systemów obiektowych, szczególnie informacji o tzw. otoczeniu, dla wytyczania kierunków i programów rozwoju;

- SPIS spełnia nadrzędne funkcje koordynacyjne nad wszystkimi systemami informacyjnymi w kraju w aspekcie jednolitych zasad metodologicznych dla zapewnienia spójności informacji;

- SPIS zainteresowany jest w szczególności w umocnieniu roli informacyjnej służb rachunkowości oraz rozszerzeniu jej zadań.

Mgr Cz. Kucharski omówił założenia systemu SEIF, jego powiązania z makrosystemami /CENPLAN, SPIS/. Zwrócił szczególną uwagę na zasadę spójności przy budowie cząstkowych systemów KSI. Autor przedstawił szereg podstawowych prac, które zostały już wykonane lub są aktualnie realizowane oraz nakreślił zadania na przyszłość. Należy tu wymienić przygotowywaną obecnie reformę planu kont, opracowywane kompleksowe sprawozdanie finansowe.

Głos w dyskusji zabrał prof. S. Straszak, który podkreślił roboczy charakter konferencji w ścisłym gronie fachowców. Szczegół-

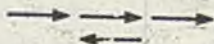
nie podkreślono odpowiedzialność za informację źródłową oraz to, że systemy "finansowe nie są przygotowane nawet do "małej informatyki".

Gość honorowy seminarium prof. L. Laszlo /WRL/ omówił problematykę systemów Zarządzania finansowego realizowanych obecnie w gospodarce węgierskiej.

Po przerwie, którą przeznaczono na pokaz MERY 302 rozpoczęła się kilkugodzinna dyskusja.

Wydaje się, że praktyka organizowania roboczych spotkań informatyków z szerokim gronem użytkowników z dziedzin, obejmowanych procesem informatyzacji, powinna być kontynuowana. Tego zdania są organizatorzy obecnego seminarium, którzy zobowiązali się wydać materiały pokonferencyjne i jednocześnie zapowiedzieli zorganizowanie w roku następnym podobnego spotkania.

E. P.



E R R A T A

mgr inż. A. Kasperkiewicz: "Automatyzacja wytwórni kwasu siarkowego"

1/ str. 13, wiersze 5-6 na prawej szpalcie powinny brzmieć:

"Wielkościami wyjściowymi procesu są..."

2/ str. 13, wiersz 14 i następne na prawej szpalcie powinny brzmieć:

"Szybkość spalania pirytu zależy od:

- przebiegu reakcji chemicznych /rozkładu pirytu, spalania produktów tego rozkładu do SO₂/, zależnych od temperatury;

- procesów wymiany ciepła i masy /przejście tlenu z fazy gazowej do powierzchni ziaren pirytu, odprowadzenia ciepła od ziaren do gazu, odprowadzenia SO₂ ze strefy reakcji do fazy gazowej/, które przebiegają z dużą szybkością przy zachowaniu prawidłowej fluidyzacji..."

mgr inż. Z. Pawlak: "Automatyka sterowania wirówką paliwa"

1/ str. 43, wiersz 15 na prawej szpalcie powinien brzmieć:

"w pozycję wyjściową/, zostaje otwarty zawór"

2/ str. 44, wiersz 9 na lewej szpalcie powinien brzmieć:

"V6, V7, V8, a zawór V5 przełącza strumień paliwa na"

3/ str. 46, wiersz 8 na prawej szpalcie powinien brzmieć:

/zmia/ "nach temperatury od -10°C do +80°C".

Cena 43.- zł

Pren.roczna 516.- zł

