

p.2900/72

# MERA

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

APARATURA POMIAROWA

INFORMATYKA



# BIULETYN

9(127)

Rok XI. 1972

## K O L E G I U M   R E D A K C Y J N E

Redaktor Naczelny:      mgr Roman Sprawski  
Sekretarz Redakcji:      mgr Zofia Bieguszevska Kochan  
Redaktorzy działowi:    mgr Bolesław Drożak  
                                 inż. Ludomir Kowalski  
                                 Jan Grzędzielski  
                                 mgr inż. Andrzej Janczewski  
                                 Czesław Kaliciński  
  
Członkowie:                mgr inż. Ryszard Jackowicz  
                                 mgr inż. Janusz Matejak

## W A R U N K I   P R E N U M E R A T Y

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”



2900/72

# BIULETYN „MERA”

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

W A R S Z A W A , W R Z E S I E Ń 1 9 7 2

## S P I S T R E S C I

	str.
<u>Technika</u>	
Kibort T. - Analityczna waga samoczynna WA60 automatic .....	3
Borzymowski F., Gołembiowski T., Krawczuk T. - Podsystem telemechaniki cyfrowej w ramach systemu modułowego automatyki cyfrowej SMA .....	12
Kordecki H. - Podsystem regulacji cyfrowej w ramach modułowego systemu automatyki cyfrowej SMA .....	21
Nowakowski A. - Elektroniczny system sygnalizacji alarmowej na statku	25
<u>Ekonomika i Organizacja</u>	
Peda E. - Komputerowy system badania zdolności produkcyjnej i inwestycyjnej .....	32
Bim L. - Aktualny stan gospodarki opakowaniami i kierunki jej usprawnienia w zakładach Zjednoczenia "Mera" .....	40
<u>Komunikaty</u>	
Chrynowicz E. - Podzespoły produkowane przez zakłady Zjednoczenia "Unitra" .....	48
Nowe ujednolicone skróty nazw jednostek organizacyjnych Zjednoczenia "Mera" .....	57

# T E C H N I K A

mgr. inż. Tadeusz KIBORT  
"MERA-WAG"



## ANALITYCZNA WAGA SAMOCZYNNĄ Z ELEKTRONICZNYM CYFROWYM ODCZYTEM WSKAZAŃ

Zakłady Mechaniki Precyzyjnej w Gdańsku są obecnie liczącym się w skali światowej producentem wag wysokiej dokładności. Przyczyniła się do tego aktywna działalność badawcza, projektowa i produkcyjna w tym tak trudnym asortymencie. Jakością i poziomem technicznym wyrobów Zakłady Mechaniki Precyzyjnej zdobywają coraz większe zaufanie i coraz szersze rzesze odbiorców krajowych i zagranicznych. Świadczy o tym wzrastająca z roku na rok globalna produkcja wag, która w siedemdziesięciu procentach jest kierowana na eksport. Zakłady Mechaniki Precyzyjnej nie tylko starają się zaspokajać bieżące potrzeby i wymagania odbiorców, ale równocześnie stale udoskonalają wyroby wnosząc tym swój wkład do rozwoju wag wysokiej dokładności. Dorobek Zakładów Mechaniki Precyzyjnej i Zakładu Doświadczalnego przy Zakładach Mechaniki Precyzyjnej jest duży, cechuje go wysoka jakość i nowoczesność wyrobów udokumentowana przynależnością do pierwszej klasy jakości, a zawarta w nim myśl techniczna jest chroniona w kraju i za granicą ponad trzydziestoma patentami. Widocznymi efektami prowadzonych prac są również publikacje i osiągnięcia organizacyjne, wyrażające się samodzielnym i kompleksowym prowadzeniem prac w pełnym cyklu badawczo-rozwojowym.

W marcu br. w Londynie odbyła się czwarta międzynarodowa wystawa osiągnięć w dziedzinie aparatury laboratoryjnej "ALTEX 72". Prezentowane na tej wystawie wagi Zakładów Mechaniki Precyzyjnej w Gdańsku poziomem technicznym dorównywały najnowszym wagom innych znanych producentów. Pokazana tam po raz pierwszy analityczna waga samoczynna "WA 60 automatic" wzbudziła szczególne zainteresowanie użytkowników wag oraz przedstawicieli zagranicznych producentów, jako jedyna w pełni automatyczna waga analityczna.

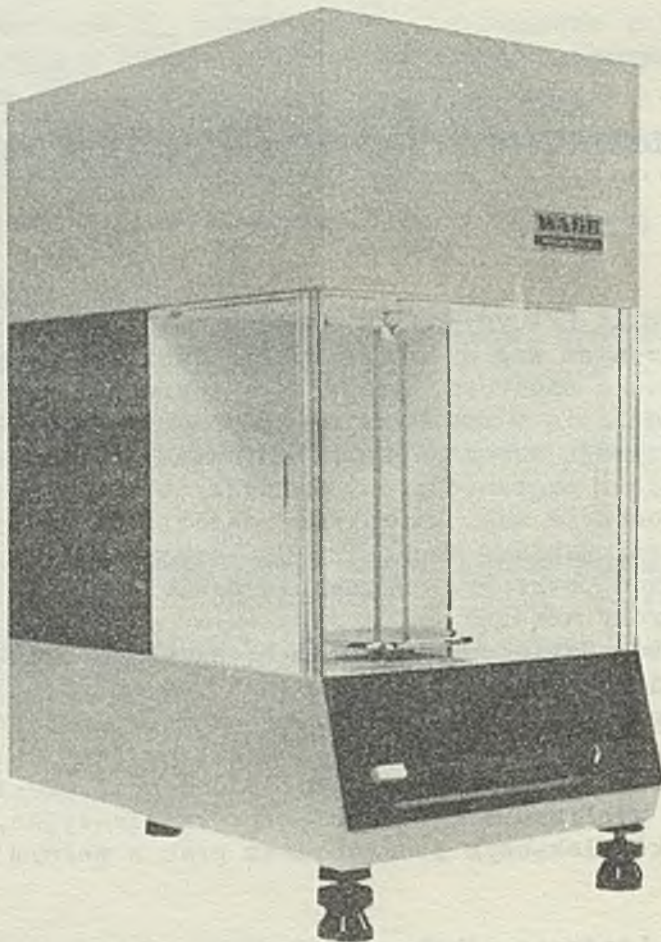
Fakty powyższe są świadectwem umiejętności i wysokich kwalifikacji załogi oraz świadectwem pełnego rozeznania światowych tendencji rozwojowych.

Analityczna waga samoczynna z elektronicznym cyfrowym odczytem wskazań, oznaczona symbolem "WA 60 automatic", jest przykładem dokonującego się w

ostatnich latach gwałtownego postępu w konstrukcjach urządzeń do pomiaru masy i dowodem czynnego udziału Zakładów Mechaniki Precyzyjnej w wyznaczaniu kierunków tego postępu.

Jest to uniwersalny precyzyjny przyrząd do pomiarów masy w zakresie i dokładności odpowiadający znanym wagom analitycznym, wykorzystujący powszechnie stosowaną zasadę ważenia belką uchylną dwunożową przy stałym obciążeniu, a także prawa z dziedziny mechaniki, optyki, elektrotechniki i mikroelektroniki.

Cechami, wyróżniającymi analityczną wagę samoczynną "WA 60 automatic" spośród powszechnie używanych wag analitycznych, są:



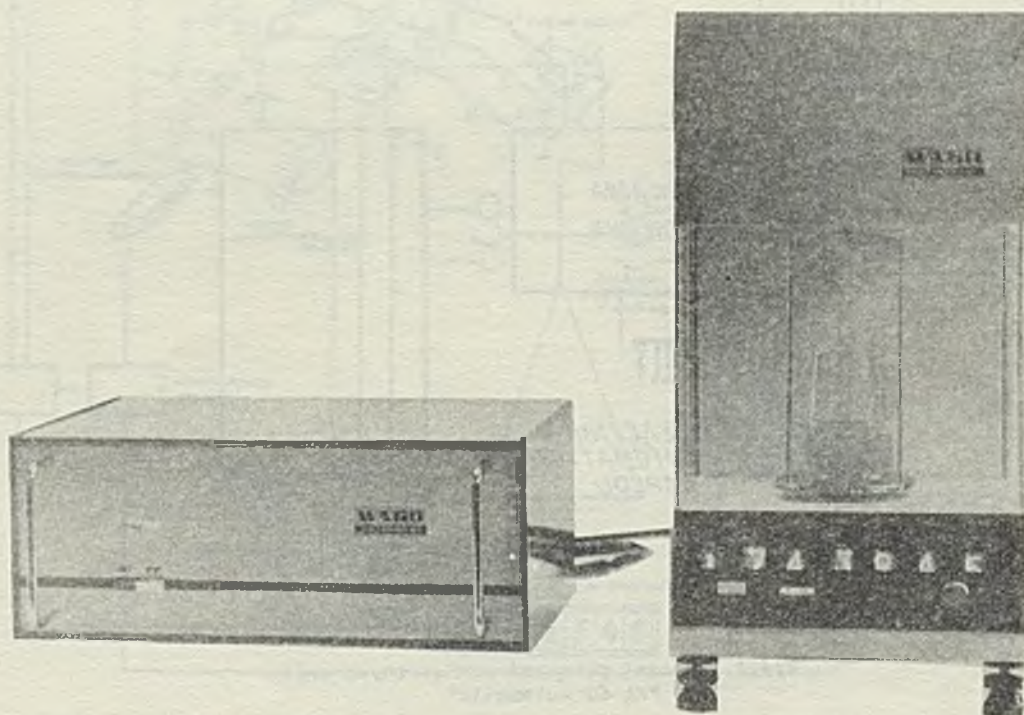
Fot.1. Analityczna waga samoczynna "WA-60 automatic"

- z a u t o m a t y z o w a n y w całym zakresie udźwigu wagi p r z e b i e g p r o c e s u w a ż e n i a, łącznie z doбором właściwego zestawu odważników włącznikowych;
- ł a t w o ś ć o b s ł u g i wynikająca z tego, że waga posiada tylko jeden włącznik operacyjny, którego naciśnięcie powoduje uruchomienie przebiegającego dalej samoczynnie procesu ważenia kończącego się uzyskaniem wyniku. Wymagane zwykle wysokie kwalifikacje obsługi i zaangażowanie wysiłku umysłowego w uzyskanie wyniku zostały wyeliminowane;
- d u ż a s z y b k o ś ć w a ż e n i a uzyskiwana dzięki pełnej automatyzacji procesu pomiarowego. Czas dowolnego pomiaru nie zależy

od umiejętności i sprawności obsługi; jest parametrem technicznym, uzależnionym od: momentów bezwładności belek wagi, układów tłumienia ważytek belek oraz układów sterowania procesem ważenia;

- **d o g o d n a**, jednakowa w całym zakresie udźwigu **f o r m a** podania wyniku ważenia za pośrednictwem elektronicznych wskaźników cyfrowych, czytelna z dużej odległości i **n i e z a l e ż n i e** od warunków oświetlenia. Poszczególne dekady wskaźników cyfrowych **u m i e s z c z o n e** obok siebie w jednym wierszu stanowią jednoznaczny odczyt jednego pełnego wskazania wyniku;
- **o b i e k t y w n o ś ć** wyników uzyskana dzięki jednoznacznej formie podania, sposobowi uzyskania - bezpośrednio z odczytu **z a k r e s ó w** uchylnych, oraz samoczynności procesu pomiarowego;
- **m o ż l i w o ś ć** przystosowania wagi **d o** zdalnego sterowania procesem ważenia oraz do przekazywania wyników na odległość. Zakres stosowania wag analitycznych zostaje przez to poszerzony o umożliwienie pomiarów masy w warunkach trudnych lub szkodliwych dla zdrowia ludzkiego, jakie występują przy ważeniu substancji promieniotwórczych, toksycznych, silnie aromatycznych itp.

Ekspozowana na XLI Międzynarodowych Targach Poznańskich analityczna waga samoczynna "WA 60 automatic", przedstawiona została na fot.1 i 2.



Fot.2. Analityczna waga samoczynna "WA-50 automatic" z zasilaczem w czasie ważenia

Jej dane techniczno-eksploatacyjne są następujące:

Udźwig 200 g  
Dokładność  $5 \times 10^{-4}$  g w całym zakresie udźwigu  
Sposób podania wyniku: cyfrowy elektroniczny

Proces ważenia: samoczynny od momentu umieszczenia na szalce wagi próbki ważonej masy i włączenia wagi przyciskiem

Czas ważenia: 40 s

Wymiary szalki /średnica x wysokość pałąka/: 110 x 180 mm

Wymiary zewnętrzne wagi /szerokość x wysokość x długość/: 250 x 500 x 390 mm

Masa wagi 20 kg

Z wagą jest połączony wielożyłowym przewodem blok zasilania i sterowania o następujących danych:

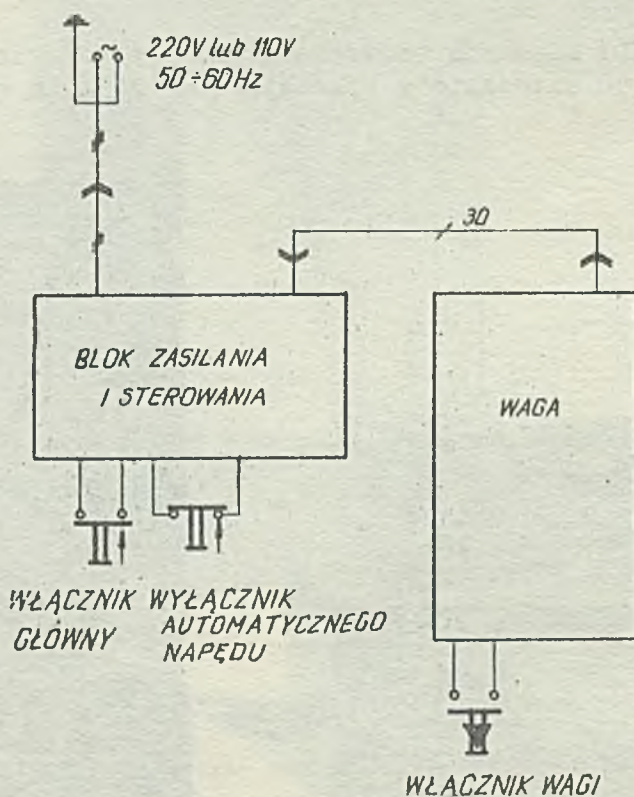
Wymiary zewnętrzne /szerokość x wysokość x długość/: 420 x 180 x 300 mm

Masa: 11 kg

Zasilanie: 220 V lub 110 V, 50 + 60 Hz

Przewód sieciowy jest zakończony wtyczką przystosowaną do gniazda zapewniającego uziemienie.

Budowę i działanie wagi omówione są na podstawie schematu połączeń zewnętrznych przedstawionego na rysunku 1 oraz schematu ideowego na rysunku 2.



Rys.1. Schemat połączeń zewnętrznych wagi "WA-60 automatic"

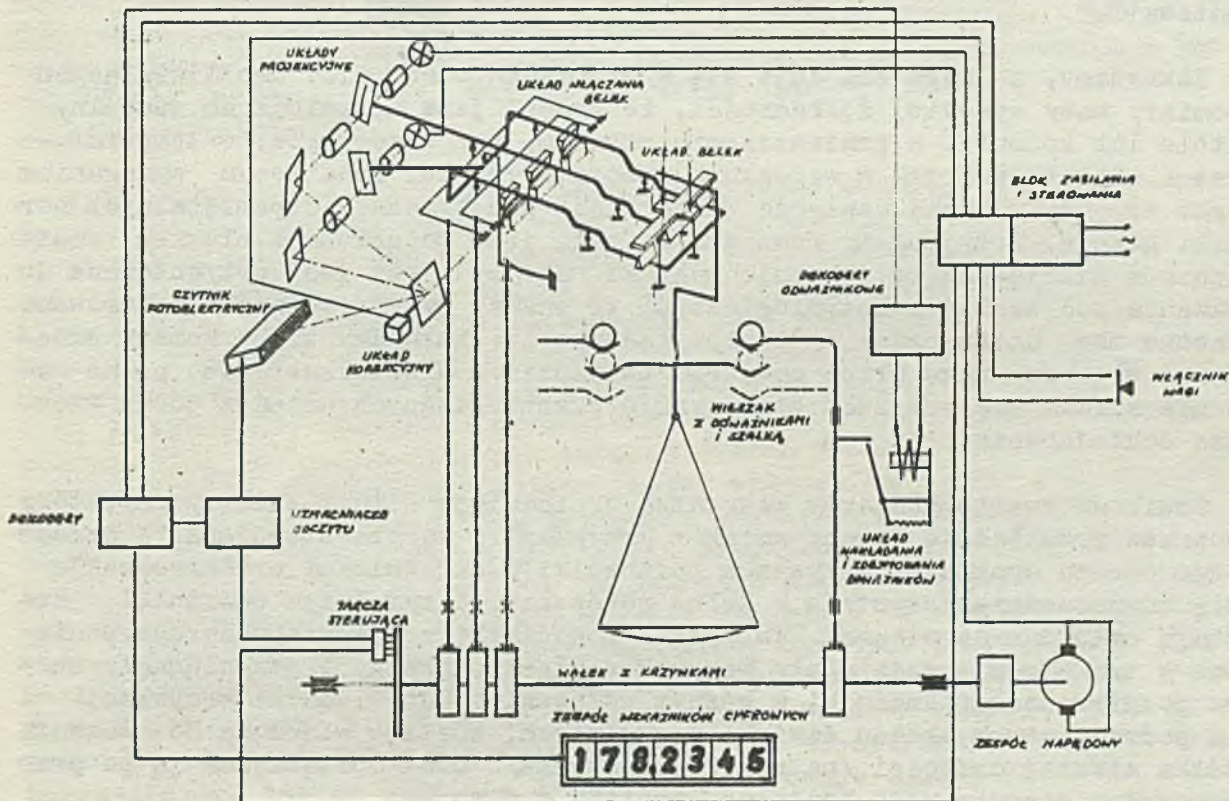
Układ metrologiczny analitycznej wagi samoczynnej "WA 60 automatic" stanowią dwie współpracujące z sobą dwunożowe belki uchylne różnej czułości oraz współpracująca z belką niższej czułości sprężyna pomiarowa. Po przeciwległej stronie noża bocznej każdej z belek są umocowane specjalne mikroskale kodowe, przystosowane do elektronicznego odczytu wskazań.

Waga ma jedną szalkę ładunkową oraz wieszak z odważnikami, który za pośrednictwem dwóch szpilek jest zawieszony na zespole panewki bocznej przystosowanej do współpracy z nożem bocznym belki niższej lub wyższej



czułości. Układ włączania belek stanowią dźwignie ułożyskowane w osi wa-  
hań belek, współpracujące z belkami po przeciwległej stronie noży bocz-  
nych oraz z krzywkami zamocowanymi na wałku, na którym są również zamoco-  
wane: krzywki do przesuwania w górę podnośników odważnikowych i tarcza  
sterująca. Wałek z krzywkami jest połączony z zespołem napędu elektrycz-  
nego, zawierającym silnik elektryczny i reduktor obrotów. Układ nakładania  
i zdejmowania odważników stanowią podnośniki odważnikowe oraz współ-  
pracujące z nimi elektromagnesy. Zwory elektromagnesów w stanie biernym  
podpierają podnośniki z odważnikami w górnych położeniach, którym odpo-  
wiada masa odważników zdjęta z wieszaka.

Projekcyjne układy odczytowe zawierają: źródła światła, kondensatory  
skupiające światło na wybranych fragmentach mikroskal, obiektywy projek-  
cyjne powiększające wybrane fragmenty mikroskal, zwierciadła kierujące  
wiązki z obrazami na wspólne zwierciadło usytuowane w osi ważeń belek.  
Zwierciadło to kieruje obraz wybranego fragmentu mikroskali na czytnik fo-  
toelektryczny. Czytnik fotoelektryczny jest połączony ze wzmacniaczami od-  
czytu, z dekodernami odczytu i tarczą sterującą. Dekodery odczytu są połą-  
czone z zespołami wskaźników cyfrowych, z dekodernami odważnikowymi oraz z  
układem sterowania procesem ważenia.



Rys.2. Schemat ideowy wagi "WA-60 automatic"

Układ sterowania jest połączony z zamocowaną na wałku tarczą sterującą,  
z zespołem napędu, źródłami światła układów projekcyjnych, układem korek-  
cji związanym ze zwierciadłem umieszczonym w osi ważeń belek, ze stykami  
włącznika wagi oraz z blokiem zasilania.

We wspólnej obudowie z mechanicznymi zespołami wagi jest umieszczony wy-  
odrębniony zespół elektroniczny zawierający płytki obwodów drukowanych ze

wzmacniaczami odczytu, elektronicznym przełącznikiem zakresów odczytu, dekoderni odczytu, dekoderni odważnikowymi, wskaźnikami cyfrowymi oraz układami połączeń.

W oddzielnej obudowie został umieszczony transformator sieciowy oraz płytki obwodów drukowanych z układami zasilania, układami sterowania i kontroli.

Waga zbudowana jest głównie ze stopów aluminium, mosiądzu i w niewielkich ilościach - stopów magnetycznych. Ponadto zastosowano materiały czynne magnetycznie, stal kwasoodporną, stal narzędziową, szkło, szkło organiczne, kamienie półszlachetne, jak np. korund i agat, tworzywa sztuczne itp.

Zastosowane elementy i materiały elektroniczne i elektryczne stanowią: miniaturowe fotodiody krzemowe, operacyjne wzmacniacze scalone, jarzeniowe lampy cyfrowe, stabilitrony, tranzystory krzemowe, diody, oporniki, elektrolity, przekaźniki, silniki miniaturowe, żarówki projekcyjne i kontrolne, złącza wielostykowe bezpośrednio i pośrednio, laminat jednostronnie foliowany miedzią, przewody itp.

Poniżej zostanie opisane działanie analitycznej wagi samoczynnej "WA 60 automatic".

Zakładamy, że waga znajduje się w warunkach otoczenia, umożliwiających pomiary masy wysokiej dokładności, to znaczy jest ustawiona na stabilnym stole lub konsoli, w pomieszczeniu czystym, bez przeciągów, o temperaturze i wilgotności jak w warunkach laboratoryjnych. Dodatkowym wymaganie jest to, aby wahania napięcia w sieci nie przekraczały dopuszczalnych normami granic. Przyjmujemy również, że waga jest połączona z blokiem zasilania i siecią jak to pokazuje schemat na rys.1 oraz jest przygotowana do ważenia pod względem metrologicznym, to znaczy wypoziomowana i wyzerowana. Ważoną masę umieszczamy na szalce ładunkowej, zasuujemy szyby komory ważenia i włączamy wagę przez chwilowe naciśnięcie włącznika. Jedno pełne ważenie składa się z trzech samoczynnie przebiegających ważen z coraz większą dokładnością.

Chwilowo zwarte kontakty włącznika uruchamiają silnik elektryczny, który poprzez przekładnię obraca wałek z krzywkami i tarczą sterującą. W czasie tego obrotu oparte na krzywkach podnośniki z odważnikami przemieszczają się równocześnie wszystkie w dolne położenie, a tym samym odważniki zostają nałożone na wieszak. Wszystkie podnośniki zostały opuszczone, ponieważ w tym okresie zadziały wszystkie elektromagnesy i przyciągnęły zwoiry podpierające podnośniki w górnym położeniu. Odpowiednimi krzywkami i za pośrednictwem układu dźwigni aretujących, zostaje włączona do ważenia belka niższej czułości /na rys.2 zewnętrzna/ oraz obciążająca ją po przeciwniejszej stronie noża bocznego sprężyna pomiarowa.

Nożem bocznym belka unosi wieszak z odważnikami i szalką, a nożem środkowym opiera się o łożyska główne.

Następuje to w okresie ruchu wałka, który po obróceniu się o pewien kąt zostaje w wyniku wysterowania z tarczy zatrzymany. Równocześnie zostaje uruchomiony układ czasowy, który po upływie określonego czasu ważenia spowoduje automatyczne uruchomienie silnika. Belka współpracująca ze sprężyną szybko przyjmuje położenie równowagi stałej, ponieważ czułość układu metrologicznego jest mała, a wahania układu są tłumione magnetycznie. Położenie belki jest za pośrednictwem włączonego układu projekcyjnego /dol-

nego na rys.2/, przekazywane na czytnik fotoelektryczny. Fotoelementy czytnika zamieniają odbierane sygnały świetlne na sygnały elektryczne. Sygnały elektryczne są wzmacniane i kierowane do przerzutników bistabilnych pierwszych dekad odczytu. Przerzutniki bistabilne stanowią układy pamięci wagi. Stan przerzutników rozszyfrowany przez dekodery odczytu wysterowuje odpowiednie wskaźniki cyfrowe, a równocześnie jest podawany na dekodery odważnikowe lub układy sterowania procesem ważenia. Odczyt stanów krańcowych zakresu mikroskali w wyniku ważenia belką niższej czułości ze sprężyną powoduje zmianę kierunku obrotów mającego nastąpić ruchu silnika, co spowoduje wyłączenie wagi z zasygnalizowaniem przyczyny. Stany te mogą wystąpić w przypadku przeciążenia wagi masą przekraczającą udźwig lub nie wyzerowania wagi. Stanowi to zabezpieczenie przed błędnymi pomiarami lub przeciążeniem szkodliwym zwłaszcza dla noży belki wyższej czułości.

Gdy ważona masa mieści się w zakresie udźwigu wagi, odczytywany wynik jest ujawniany przez wskaźniki cyfrowe, a poprzez połączenie z dekoderni odważnikowymi wysterowuje odpowiednie elektromagnesy, aby odpowiadająca odczytanemu wynikowi masa odważników została zdjęta z wieszaka w wyniku niezadziałania tych elektromagnesów w okresie obrotu wałka do ważenia z większą dokładnością. W czasie tego obrotu następuje wyłączenie sprężyny i chwilowe przesunięcie w górne położenie wszystkich podnośników z odważnikami, aby umożliwić nałożenie na wieszak masy odważników stanowiącej dopełnienie wskazywanego wyniku. W czasie tego obrotu następuje włączenie belki niższej czułości bez sprężyny, po czym w wyniku wysterowania z tarczy silnik zatrzymuje się, włącza się układ czasowy, następuje ważenie z kolejną dokładnością.

Odczytywany wynik wartości z zakresu uchylnego powoduje w opisany wyżej sposób przełączenie na ważenie najdokładniejsze. W tym ważeniu jest włączona belka wyższej czułości pokazana na rys.2 w środku. W odczycie jej uchylnego położenia bierze udział górny /wg rys.2/ układ projekcyjny. Umieszczone w osi wahań belek zwierciadło jest przechylone, aby obraz mikroskali belki wyższej czułości mógł być odbierany przez ten sam czytnik fotoelektryczny. Tarcza sterująca zamocowana na wałku pełni również funkcję przełączania wspólnych wzmacniaczy odczytu na poszczególne zakresy ważenia. Gdy na drugim zakresie ważenia /belką niższej czułości/ lub na zakresie trzecim, najdokładniejszym /belką wyższej czułości/ jest odczytywany stan krańcowy mikroskali, następuje wysterowanie zmiany kierunku obrotów silnika. Obrót wałka w przeciwnym kierunku powoduje przełączenie układu metrologicznego do ważenia na zakresie mniej dokładnym. Przy poprawnym ustawieniu niższych zakresów ważenia następuje celowe przesunięcie odczytu wskazań na plus około pół elementarnej wartości zakresu, aby błędy odczytu granicznych wartości elementarnej były zawsze jednostronne, powodowały o jednostkę elementarną za duży odczyt wskazań masy. W takim przypadku na dokładniejszym zakresie ważenia jest odczytywany stan krańcowy, poprzedzający zakres uchylny. Stan ten wysterowuje zmianę kierunku obrotów silnika i spowoduje zmianę kąta pochylenia umieszczonego w osi wahań belek zwierciadła o tyle, aby odczyt wartości wskazań powtórnego ważenia na mniej dokładnym zakresie był o jednostkę elementarną mniejszy. W ten sposób dobór właściwego zestawu odważników włącznikowych odbywa się bez udziału obsługującego, w określonym technicznie czasie i z nie więcej niż jedną korekcją międzyzakresową. Uzyskany w rezultacie samoczynnego procesu ważenia wynik jest podany w całym udźwigu ze stałą dokładnością równą jednej elementarnej wartości najdokładniejszego zakresu pomiarowego.

Po dokonaniu odczytu wyniku ważenia wagę wyłączamy przez naciśnięcie tego samego włącznika wagi, którym proces ważenia został zainicjowany. Z wyłączeniem wagi można powiązać jednoczesne wydrukowanie wyniku.

Analityczna waga samoczynna "WA 60 automatic" posiada możliwość naważania, to jest dokładania lub odejmowania masy oraz ciągłej obserwacji zmiany wskazań w wyniku zmiany masy w czasie, w całym zakresie pomiarowym i w cyklu ważenia samoczynnego.

W bloku zasilania i sterowania znajdują się: wyłącznik główny oraz wyłącznik automatycznego napędu. Wciśnięcie wyłącznika automatycznego napędu, używane przy sprawdzaniu i regulacji wagi, umożliwia dokonywanie ważenia w wybranym zakresie zależności od potrzeby zakresie mniejszej dokładności. Stosowanie w nowoczesnych konstrukcjach wag nowych zasad i technik wiąże się ściśle z równoczesnym uwzględnieniem ergonomii, niezawodności i trwałości użytkowej.

Z tych też względów obsługujący analityczną wagę samoczynną ma w jednym polu widzenia szalkę ładunkową, zespół odczytowy, wyłącznik wagi /jako jedyny element operacyjny/ oraz wskaźniki kontrolne: "waga włączona do ważenia", "waga przeciążona nadmierną w stosunku do udźwigu masą" i wskaźnik kontroli niezmienności ustawienia poziomu wagi, od którego bezpośrednio zależy rzetelność wskazań wag wysokiej dokładności.

Trwałość użytkową i niezawodność analitycznej wagi samoczynnej "WA 60 automatic" w stosunku do znanych wag podnosi samoczynność dokonywanego procesu ważenia, a zwłaszcza wyeliminowanie możliwości uszkodzeń noży belek przy nakładaniu odważników wyłącznikowych oraz stosowanie najnowszych elementów elektronicznych krzemowych - pracujących głównie jako elementy automatyki, pośredniczące w przekazywaniu informacji jakościowych językiem dwójkowym.

Dzięki przyjętemu systemowi przekazywania informacji oraz istnieniu w wadze systemu magazynowania informacji, w łatwy i bezpośredni sposób można przystosować wagę do współpracy z drukarką. Przeprowadzane procesy pomiarów masy z zasady wymagają dokumentowania wyników, co w tym systemie będzie realizowane w dogodny, obiektywny i stosunkowo tani sposób - bez potrzeby stosowania dodatkowych przetworników. Rozwiązanie konstrukcyjne analitycznej wagi samoczynnej "WA 60 automatic" jest ukierunkowane na przystosowanie do współpracy z dodatkowymi urządzeniami wykorzystującymi uzyskane wyniki ważenia. Sprzężenie dodatkowych urządzeń z układami sterowania w wadze poszerzy zakres stosowania wagi do automatycznej kontroli materiałów lub sterowania złożonymi i odpowiedzialnymi procesami produkcyjnymi. Obecnie w tak pełnym cyklu sprzężenia z innymi urządzeniami, w tym z komputerami, pracują jedynie wagi przemysłowe o znacznie mniejszych dokładnościach.

Pozornie skomplikowana budowa analitycznej wagi samoczynnej zawiera proste elementy, znane klasyczne zespoły odpowiednio ze sobą powiązane, aby współpracowały w samokontrolowanym cyklu pomiarowym, realizując uzyskanie cyfrowego jednoznacznego i obiektywnego wyniku.

Na szczególne podkreślenie zasługuje techniczna bezpośredniość uzyskiwania wyników z odczytu poszczególnych współzależnych zakresów uchylnych. Zostały wyeliminowane wprowadzające zawsze dodatkowe błędy urządzenia mikrometryczne. Nie zastosowano również wprowadzających dodatkowe błędy metod przetwarzania kąta wychylenia belek na wartości analogowe prądu czy napięcia. Rozwiązanie analitycznej wagi samoczynnej "WA 60 automatic" cechuje nie spotykany w automatycznych przyrządach pomiarowych zakres czteryście tysięcy jednostek. Najnowsza automatyczna waga zagraniczna zrealizowana jako waga techniczna ma zakres stu tysięcy jednostek pomiarowych.

Analityczną wagę samoczynną zawierającą wybrane układy fotoelektroniczne, elektroniczne układy automatyki, elektroniczne układy techniki cyfrowej współpracujące z układami metrologicznymi mechaniki precyzyjnej - cechuje również ekonomiczność rozwiązań konstrukcyjnych.

Waga "WA 60 automatic" jest konstrukcją bazową do opracowania wag dokładniejszych i technicznych, wag samoczynnych i poszukiwanych wag szybko-sprawnych z elektrycznym napędem aretażu, jak też nowoczesnych konstrukcji wag najprostszyc.

Rozwiązanie konstrukcyjne analitycznej wagi samoczynnej "WA 60 automatic" w chwili obecnej chronione jest siedmioma patentami krajowymi i zagranicznymi, a dalsze dwadzieścia zgłoszeń jest w trakcie załatwiania w Urzędzie Patentowym Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej i urzędach patentowych krajów przodujących w tej dziedzinie techniki.

Mamy nadzieję, że przedstawiona analityczna waga samoczynna "WA 60 automatic", będąca pierwszą wersją rozwiązania niewątpliwie trudnego problemu automatycznego procesu ważenia w pełnym analitycznym zakresie pomiarowym - spełnia w dużym stopniu aktualne potrzeby użytkowników wag i budzi nadzieję zaspokojenia przyszłych.

Zakłady Mechaniki Precyzyjnej w Gdańsku, przekazując odbiorcom nowe typy wag, liczą na konstruktywny współudział w ich doskonaleniu i dalszym rozwoju.



mgr inż. Franciszek BORZYMOWSKI  
mgr inż. Tadeusz GOŁEMBIOWSKI  
mgr inż. Tadeusz KRAWCZUK



Ośrodek Badawczo-Rozwojowy  
Pomiarów i Automatyki Elektronicznej

## PODSYSTEM TELEMECHANIKI CYFROWEJ W RAMACH MODUŁOWEGO SYSTEMU AUTOMATYKI CYFROWEJ SMA

### 1. Uwagi ogólne

Szybki postęp techniki cyfrowej oraz zastosowanie maszyn cyfrowych do kontroli, rejestracji i sterowania procesami przemysłowymi i technologicznymi spowodowały postawienie większych wymagań urządzeniom telemechaniki. Telemechanika analogowa i kodowo-impulsowa historycznie "starsze" od telemechaniki cyfrowej - niejednokrotnie nie mogłyby sprostać tym wymaganiom, zwłaszcza jeżeli chodzi o dokładność, szybkość i niezawodność działania.

Nowoczesne światowe systemy telemechaniki cyfrowej charakteryzują się wyposażeniem w zespoły o budowie modułowej z wykorzystaniem liniowych i cyfrowych obwodów scalonych. Znaczna liczba tych systemów współpracuje z małymi maszynami cyfrowymi, których zadaniem są: zdalna kontrola, rejestracja i sterowanie oddalonych obiektów. Jednakże większość systemów telemechaniki cyfrowej pracuje autonomicznie i zwykle są one wyposażone w następujące urządzenia telemechaniki: urządzenia telemetrii i telesygnalizacji oraz urządzenia telesterowania.

Istnieje również część niekompletnych systemów telemechaniki cyfrowej tj. wyposażonych w urządzenia telemetrii, albo w urządzenia telemetrii i telesygnalizacji, albo w urządzenia telesterowania.

Urządzenia telemechaniki cyfrowej pracują cyklicznie lub start-stopowo. Start-stopowo pracują urządzenia telesterowania, natomiast urządzenia telemetrii i telesygnalizacji mogą pracować start-stopowo lub cyklicznie, w zależności od potrzeb.

Najczęściej spotykanymi strukturami systemów telemechaniki cyfrowej są: struktura typu "z punktu do punktu" oraz struktura liniowa. Bardziej złożone struktury występują przeważnie w przypadkach współpracy systemu z maszyną cyfrową.

Obecnie w kraju nie ma modułowego systemu telemechaniki cyfrowej. Zadania związane z opracowaniem takiego systemu podjął Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów /Oddział we Wrocławiu/, obecnie Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Pomiarów i Automatyki Elektronicznej, w ramach prac nad Modułowym Systemem Automatyki Cyfrowej SMA. System ten nosi roboczą nazwę podsystemu telemechaniki cyfrowej SMA.

## 2. Podział podsystemu telemechaniki cyfrowej

Pierwszym kryterium podziału urządzeń, wchodzących w skład podsystemu telemechaniki cyfrowej, jest przeznaczenie tych urządzeń. W związku z tym urządzenia telemechaniki dzieli się na następujące grupy: urządzenia telemetrii i telesygnalizacji oraz urządzenia telesterowania.

Przyjęcie takiego kryterium wynika z nieznacznych różnic między telemetrią i telesygnalizacją, co do wymagań i funkcji oraz istotnych różnic, /takich jak niezawodność i odporność na zakłócenia/ między telemetrią i telesygnalizacją a telesterowaniem. Wymagania dla telesterowania są o wiele wyższe niż dla telemetrii i telesygnalizacji.

Drugim kryterium podziału jest struktura, w jakiej pracuje urządzenie telemechaniki. Bierze się tutaj pod uwagę następujące struktury systemu:

- struktura typu "z punktu do punktu",
- struktura liniowa,
- struktura promieniowa,
- struktura wielopoziomowa,
- struktura wielopoziomowa-rozgałęziona.

Trzecim kryterium podziału jest rodzaj pracy samego urządzenia telemechaniki cyfrowej. Rozróżnia się następujące rodzaje pracy:

- praca cykliczna,
- praca start-stopowa.

Określenie cech urządzenia przy pomocy przedstawionych kryteriów pozwala na łatwe zaprojektowanie konkretnych zestawów przez odpowiedni dobór modułów z typoszeregu SMA. Liczba modułów w zestawie oraz ich typy zależą także od wymagań jakościowych i ilościowych co do wejść i wyjść.

## 3. Charakterystyka podsystemu telemechaniki cyfrowej

W Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Pomiarów i Automatyki Elektronicznej we Wrocławiu, w ramach SMA opracowano podsystem telemechaniki cyfrowej. Podsystem ten był tworzony na bazie już istniejących modułów. W większości są to moduły typowe dla SMA, opracowano jedynie dwa moduły specjalistyczne.

Podsystem telemechaniki cyfrowej może być budowany na bazie następujących modułów:

### Moduły typowe SMA:

- moduł wejść analogowych,
- moduł wejść licznikowych i cyfrowych,
- moduł wejść częstotliwościowych,
- moduł wejść alarmowych,
- moduł wyjść analogowych,
- moduł wyjść cyfrowych,
- moduł wyświetlacza cyfrowego,
- moduł drukarki,
- moduł perforatora,
- moduł wyjść licznikowych i czasowych.

### Moduły specjalistyczne SMA:

- moduł pojedynczy telemechaniki,
- moduł wielokrotny telemechaniki.

### Moduły sterowania SMA:

- moduł sterujący,
- moduł zegara,
- moduł pulpitu.

Podstawowe parametry techniczne podsystemu telemechaniki cyfrowej:

Warunki współpracy modułów	- standard interface SIAL
Łącze	- dwukierunkowe - jednokierunkowe
Rodzaje pracy	- cykliczna - start-stopowa
Szybkość transmisji	- 50, 100, 200, 400, 600, 1200, 2400 bd
Elementy konstrukcyjne	- liniowe i cyfrowe elementy scalone, elementy dyskretne
Zasilanie	- centralne

Charakterystyka modułu pojedynczego telemechaniki:

Funkcje modułu	- nadajnik - odbiornik - nadajnik-odbiornik - nadajnik lub nadajnik-odbiornik - odbiornik lub nadajnik-odbiornik
Liczba wejść-wyjść z/na łącze	- 1
Kod wejściowo-wyjściowy z/na interface SIAL	- równoległy
Kod wejściowo-wyjściowy z/na łącze	- szeregowy
Rodzaje pracy	- cykliczna, start-stopowa

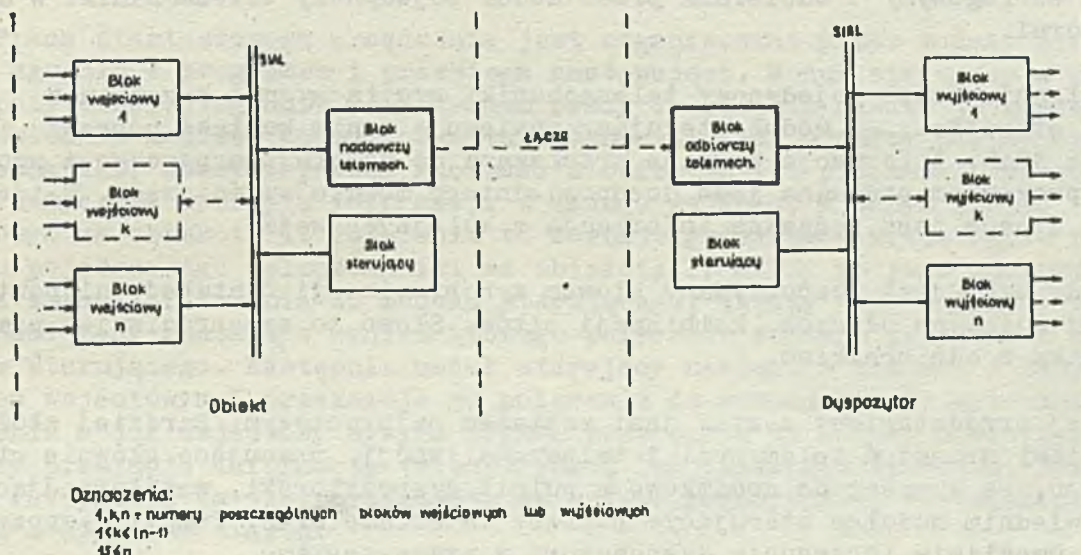
Charakterystyka modułu wielokrotnego telemechaniki

Funkcje modułu	- odbiór z wyższego poziomu - odbiór z niższego poziomu - nadawanie na wyższy poziom - nadawanie na niższy poziom - odbiór z wyższego i nadawanie na niższy poziom - odbiór z niższego i nadawanie na wyższy poziom
Liczba wejść-wyjść z/na łącze	- 16 + 1
Kod wejściowo-wyjściowy z/na interface SIAL	- równoległy
Kod wejściowo-wyjściowy z/na łącze	- szeregowy
Szybkość transmisji	- 50, 100, 200, 400, 600, 1200, 2400 bd
Elementy konstrukcyjne	- liniowe i cyfrowe układy scalone, elementy dyskretne
Zasilanie	- centralne
Rodzaj pracy	- start-stopowa



#### 4. Przykłady pracy urządzeń telemechaniki cyfrowej

Przykładowy zestaw dla telemetrii i telesygnalizacji jest przedstawiony na rys.1.



Rys.1. Schemat blokowy urządzenia telemetrii i telesygnalizacji cyklicznej

Jest to zestaw urządzenia telemetrii i telesygnalizacji, pracującego w strukturze typu "z punktu do punktu" i charakteryzującego się pracą cykliczną. Transmisja informacji odbywa się w kierunku od części związanej z obiektem do części zlokalizowanej w dyspozytorni, łączem jednokierunkowym.

Część zestawu na obiekcie składa się z modułów wejściowych, modułu pojedynczego telemechaniki i modułu sterującego. Część zestawu zlokalizowana w dyspozytorni składa się z modułów wyjściowych, modułu pojedynczego telemechaniki i modułu sterującego. Moduły sterujące, zarówno na obiekcie jak i w dyspozytorni, sterują pracą pozostałych modułów przez interfejs SIAL, zgodnie z programem. Moduł pojedynczy telemechaniki zlokalizowany na obiekcie pracuje cyklicznie jako nadajnik. Natomiast moduł pojedynczy telemechaniki zlokalizowany w punkcie dyspozytorskim pracuje cyklicznie jako odbiornik.

Jeżeli w skład zestawu wchodzi moduły wejść /na obiekcie/ i wyjść /w dyspozytorni/ awaryjnych, wówczas w programie pracy urządzenia jest przewidziane wysyłanie meldunków awaryjnych. Meldunek awaryjny przerywa transmisję cykliczną i po jego odbiorze w części dyspozytorskiej cykl rozpoczyna się od początku. Przerwanie nadawanego cyklu może nastąpić po dowolnym słowie w cyklu. Meldunek awaryjny składa się z stałej sekwencji słów awaryjnych.

Praca cykliczna urządzenia jest organizowana przez moduły sterujące i odbywa się zgodnie z opisanym poniżej sposobem. Blok sterujący na obiekcie, zgodnie z programem, nawiązuje kontakt poprzez interfejs SIAL z danym modułem wejściowym i przekazuje do niego odpowiednie sygnały sterujące, które powodują pojawienie się na wejściach modułu informacji z wskazanego wejścia oraz sygnału świadczącego o pojawieniu się tej informacji na wyjściu.

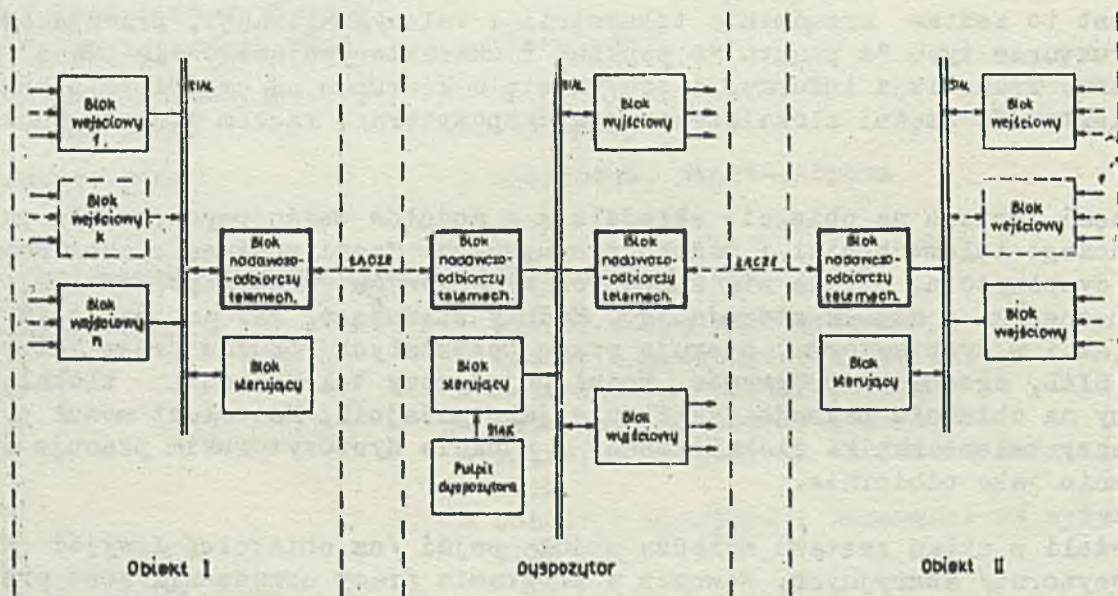
Następnie informacja zostaje przyjęta przez moduł sterujący, który nawiązuje kontakt z modułem pojedynczym telemechaniki i przekazuje do niego informację oraz sygnał startu, po czym kończy kontakt i przechodzi do wykonywania następnego punktu programu, tj. do pobrania informacji z kolejnego wejścia modułu wejściowego. Tymczasem informacja z poprzedniego wejścia jest nadawana przez moduł pojedynczy telemechaniki na obiekcie /w kodzie szeregowym/ i odbierana przez moduł pojedynczy telemechaniki w dyspozytorni.

Następnie moduł pojedynczy telemechaniki wysyła sygnał przerwania do modułu sterującego i moduł sterujący nawiązuje z nim kontakt poprzez interface SIAL. Informacja zostaje przekazana do modułu sterującego i zgodnie z programem podawana jest do odpowiedniego modułu wyjściowego. W identyczny sposób jest podawana informacja z kolejnych wejść.

Każdy cykl jest rozpoczynany słowem synchronizacji o stałej, niepowtarzalnej w innych słowach, kombinacji bitów. Słowo to synchronizuje pracę nadajnika z odbiornikiem.

Wyżej przedstawiony zestaw jest zestawem najprostszym. Bardziej złożone zestawy urządzeń telemetrii i telesygnalizacji, pracujące głównie start-stopowo, są wyposażone dodatkowo w pulpit dyspozytorski, współpracujący z odpowiednim modułem sterującym poprzez interface SIAL. Pulpit dyspozytorski umożliwia ingerencję dyspozytora w pracę zestawu.

Przykładowy zestaw urządzenia telemetrii i telesygnalizacji start-stopowej jest przedstawiony na rys.2.



Rys.2. Schemat blokowy urządzenia telemetrii i telesygnalizacji start-stopowej

Urządzenie pracuje w strukturze promieniowej i składa się z trzech części: części zlokalizowanej w dyspozytorni, części zlokalizowanej na obiekcie I i części zlokalizowanej na obiekcie II.

Część w dyspozytorni spełnia rolę nadrzędną i jest wyposażona w następujące moduły: moduł sterujący współpracujący z modułem pulpitu dyspozytorskiego, moduły pojedyncze telemechaniki, moduły wyjściowe.

W skład części zlokalizowanych na obiektach wchodzi moduły sterujące, moduły pojedyncze telemechaniki oraz moduły wejściowe.

Współpraca między poszczególnymi częściami odbywa się za pośrednictwem łącz dwukierunkowych. Natomiast współpraca modułów w każdej części jest realizowana przez interface SIAL.

Praca start-stopowa urządzenia jest organizowana przez moduły sterujące, zgodnie z programem i przebiega następująco. Moduł sterujący w części dyspozytorskiej zgodnie z programem pracy urządzenia nawiązuje kontakt z odpowiednim modułem pojedynczym telemechaniki, np. modułem pojedynczym telemechaniki, który zapewnia łączność z obiektem I i przekazuje mu polecenie dotyczące wybrania informacji z danego wejścia, w danym module wejściowym na obiekcie I. Polecenie to zostaje przekazane przez łącze do modułu pojedynczego telemechaniki na obiekcie I, który po jego odebraniu wysyła sygnał przerwania do modułu sterującego. Między tymi modułami zostaje nawiązany kontakt, w wyniku którego polecenie zostaje przekazane do modułu sterującego. Następnie moduł sterujący nawiązuje kontakt z danym modułem wejściowym i przekazuje mu polecenie do wykonania. Po wykonaniu polecenia moduł wejściowy wysyła sygnał przerwania do modułu sterującego, który przejmuje informację telemetryczną lub telesygnalizacyjną. Następnie informacja ta jest przekazana do modułu pojedynczego telemechaniki wraz z sygnałem startu.

Moduł pojedynczy telemechaniki, który poprzednio pracował jako odbiornik, obecnie pracuje jako nadajnik i przesyła przez łącze informację do modułu pojedynczego telemechaniki w części dyspozytorskiej. Moduł pojedynczy telemechaniki w części dyspozytorskiej, który poprzednio pracował jako nadajnik, obecnie pracuje jako odbiornik i po odbiorze informacji przesyła do modułu sterującego przez linię interface sygnał przerwania. Po nawiązaniu kontaktu między tymi modułami informacja jest przekazana do modułu sterującego. Następnie moduł sterujący przekazuje informację do odpowiedniego modułu wejściowego.

W trakcie opisanego wyżej cyklu pracy w identyczny sposób może być nawiązana łączność z obiektem II, jeżeli jest ona przewidziana w programie pracy modułu sterującego w części dyspozytorskiej.

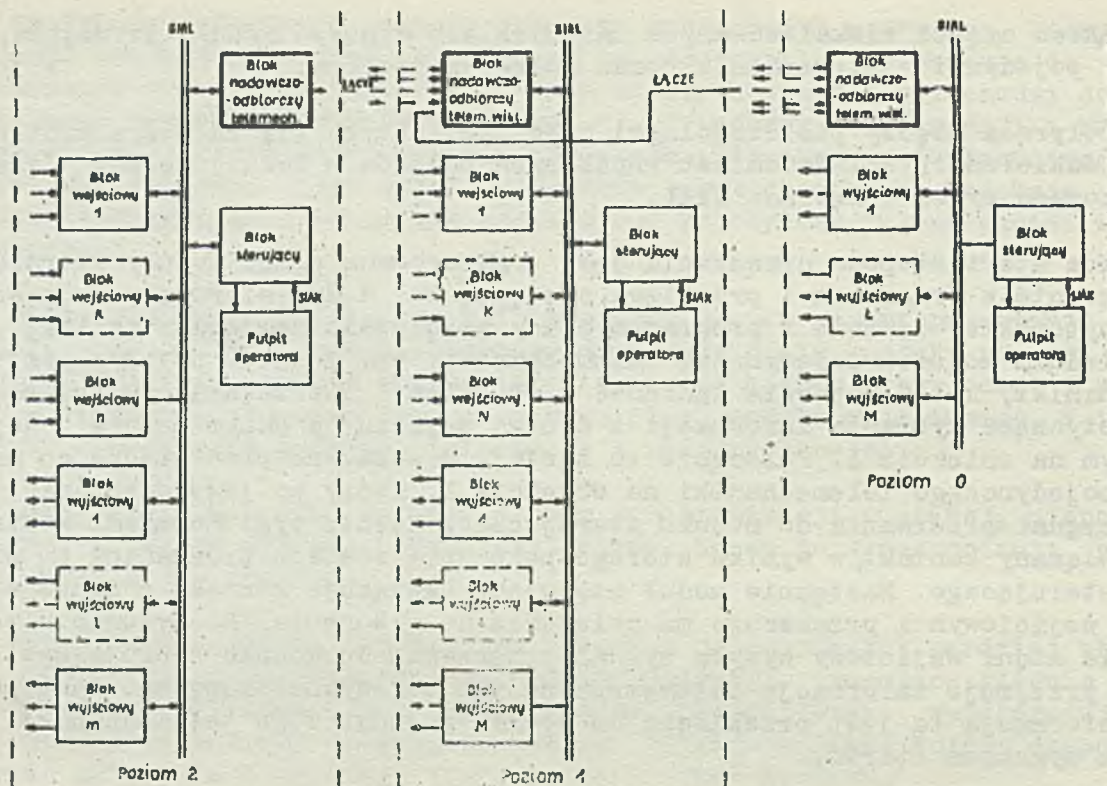
Przykładowy zestaw urządzenia telemechaniki dla telesterowania wielokanałowego jest przedstawiony na rys.3.

Urządzenie pracuje start-stopowo w strukturze systemowej trzypoziomowej rozgałęzionej. Poziom 0 jest nadrzędny w stosunku do poziom 1 i 2. Poziom 1 jest nadrzędny w stosunku do poziomu 2. Poziom 0 jest wyposażony w: moduł sterujący, współpracujący z pulpitem operatora przez interface SIAL, moduły wejściowe oraz moduł wielokrotny telemechaniki.

Poziom 1 jest wyposażony w: moduł sterujący, współpracujący z pulpitem przez interface SIAL, moduły wejściowe, moduły wyjściowe oraz moduł wielokrotny telemechaniki.

Poziom 2 jest wyposażony w: moduł sterujący, współpracujący z pulpitem operatora przez interface SIAL, moduły wejściowe, moduły wyjściowe oraz moduł pojedynczy telemechaniki.

Współpraca modułów na każdym poziomie, z wyjątkiem modułu pulpitu operatora, odbywa się przez interface SIAL. Współpraca między poziomami 0 i



Rys.3. Schemat blokowy urządzenia telesterowania wielokanałowego

1 jest realizowana przy pomocy modułów wielokrotnych telemechaniki, posiadających wejścia-wyjścia z/na 1 + 16 łącz dwukierunkowych. Współpraca między poziomami 1 i 2 jest realizowana przy pomocy modułu wielokrotnego telemechaniki, zlokalizowanego na poziomie 1 modułów pojedynczych telemechaniki, zlokalizowanych na poziomie 2 oraz łącz dwukierunkowych. Każdy moduł zestawu oraz każde wejście i wyjście ma przyporządkowany adres, który zawsze towarzyszy informacji przesyłanej z/do tego modułu wejścia lub wyjścia.

Praca start-stopowa urządzenia jest organizowana przez moduły sterujące, zgodnie z programem. Możliwość ingerencji dyspozytorów w pracę urządzenia jest zapewniona przy pomocy pulpitu dyspozytorskich.

Niech jednym z punktów programu modułu sterującego na poziomie 0 będzie przesłanie rozkazu sterowniczego do określonego wyjścia w danym module, zlokalizowanym na poziomie 2. Wówczas moduł sterujący /na poziomie 0/ przez interface SIAL nawiązuje kontakt z modułem wielokrotnym telemechaniki oraz przekazuje mu adres punktu docelowego i rozkaz. Następnie moduł wielokrotny telemechaniki przesyła rozkaz zgodnie z adresem przez odpowiednie łącze do modułu wielokrotnego telemechaniki na poziomie 1. Moduł wielokrotny telemechaniki po odszyfrowaniu adresu przesyła rozkaz wraz z adresem do modułu pojedynczego telemechaniki na poziomie 2 przez odpowiednie łącze. Po ich odbiorze moduł pojedynczy telemechaniki przesyła sygnał przerwania do modułu sterującego przez interface SIAL i uzyskuje kontakt, którego wynikiem jest przekazanie adresu i rozkazu do modułu sterującego. Ostatnim etapem jest przekazanie rozkazu i adresu do odpowiedniego modułu wyjściowego na poziomie 2.

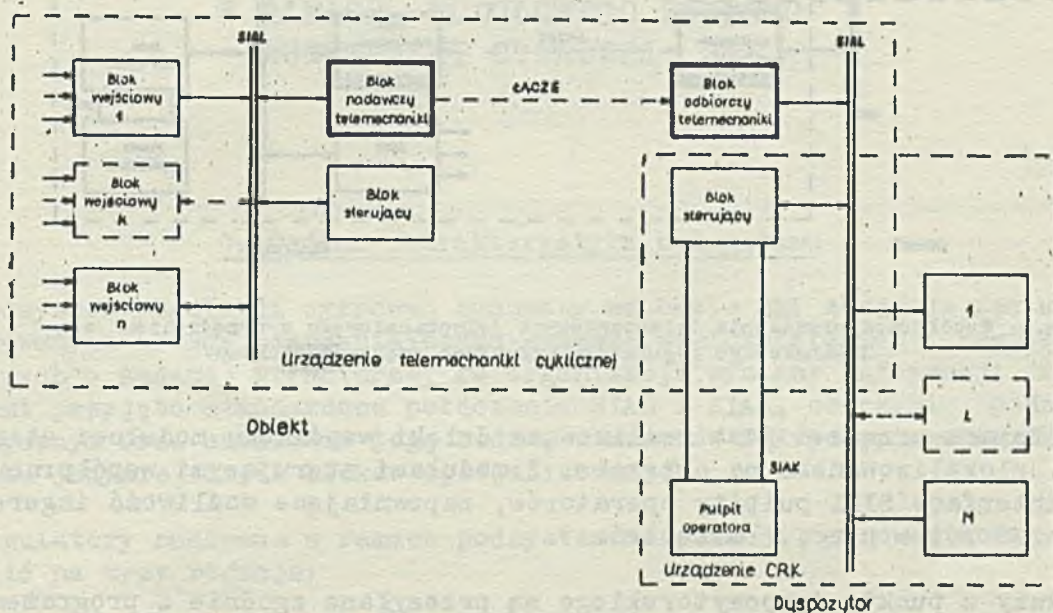
Przepływ informacji w przeciwnym kierunku odbywa się w analogiczny sposób, z tym że informacja ta zawsze traktowana jest jako podrzędna i w przy-

padku zajęcia łącza przez informację z poziomu nadrzędnego - oczekuje na zwolnienie łącza.

Oczywiście, w urządzeniu jest możliwe kontaktowanie się między wszystkimi poziomami.

### 5. Przykłady współpracy urządzeń podsystemu telemechaniki z urządzeniami innych podsystemów SMA

Przykładowy zestaw urządzenia telemechaniki współpracujący z urządzeniem centralnej rejestracji i kontroli jest przedstawiony na rys.4.



Rys.4. Współpraca urządzenia telemetrii i telesygnalizacji cyklicznej z urządzeniem CRK /schemat blokowy/

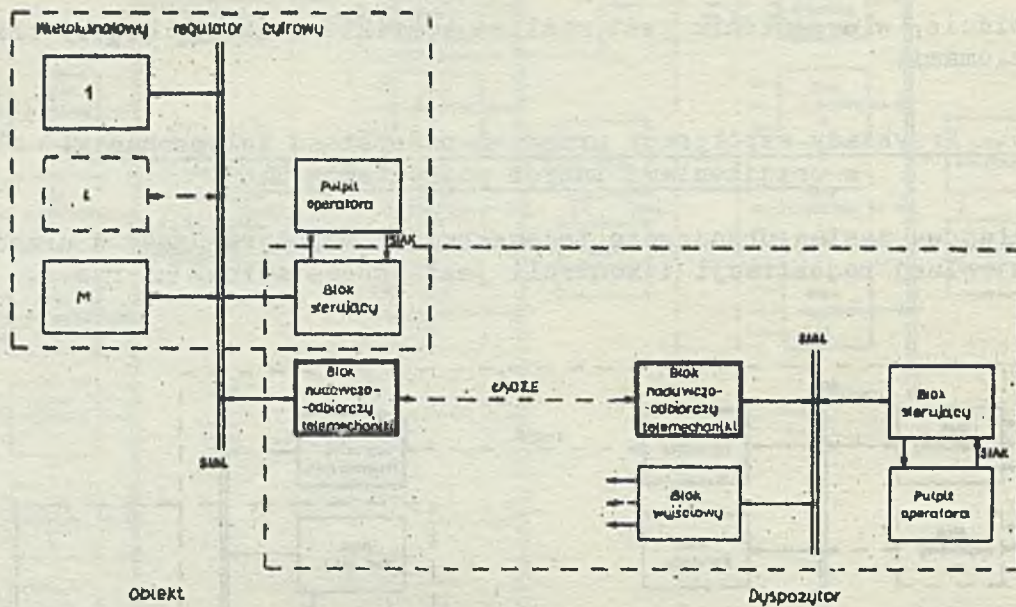
Urządzenie telemechaniki jest urządzeniem telemetrii i telesygnalizacji, pracującym cyklicznie w strukturze typu "z punktu do punktu"

Urządzenie centralnej rejestracji i kontroli współpracuje z urządzeniem telemechaniki za pośrednictwem wspólnego modułu sterującego. Informacja telemetryczna i telesygnalizacyjna jest przesyłana zdalnie z części urządzenia, która jest zlokalizowana na obiekcie, do części współpracującej bezpośrednio z urządzeniem centralnej rejestracji i kontroli, przez łącze jednokierunkowe.

Praca urządzeń jest organizowana przez moduły sterujące zgodnie z programem. Meldunki awaryjne są przesyłane identycznie jak w przykładzie opisanym w pkt.4.

Przykładowy zestaw urządzenia telemechaniki, współpracującego z wielokanałowym regulatorem cyfrowym, jest przedstawiony na rys.5. Urządzenie telemechaniki jest urządzeniem telesterowania, pracującym start-stopowo w strukturze typu "z punktu do punktu".

Wielokanałowy regulator cyfrowy jest zlokalizowany wraz z częścią zestawu urządzenia telemechaniki na obiekcie. Późostała część zestawu urządzenia telemechaniki znajduje się w punkcie dyspozytorskim.

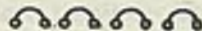


Rys.5. Współpraca urządzenia telesterowania jednokanałowego z urządzeniem wielokanałowego regulatora cyfrowego /schemat blokowy/

Współpraca urządzeń jest realizowana dzięki wspólnemu modułowi sterującemu, zlokalizowanemu na obiekcie. Z modułami sterującymi współpracują przez interface SIAL pulpity operatorów, zapewniające możliwość ingerencji operatorów w pracę urządzeń.

Rozkazy z punktu dyspozytorskiego są przesyłane zgodnie z programem pracy modułu sterującego do modułu pojedynczego przez interface SIAL. Następnie za pośrednictwem łącza są przekazywane do modułu pojedynczego na obiekcie. Moduł pojedynczy telemechaniki wysyła sygnał przerwania do modułu sterującego i po nawiązaniu kontaktu rozkazy są wprowadzane do modułu sterującego. W ten sposób rozkazy są przekazywane do wielokanałowego regulatora cyfrowego.

Informacja z wielokanałowego regulatora cyfrowego jest przekazywana za pośrednictwem modułu sterującego do modułu pojedynczego telemechaniki, który z kolei przekazuje ją przez łącze do modułu pojedynczego telemechaniki, zlokalizowanego w punkcie dyspozytorskim. Następną informacją, przez interface SIAL, jest podawana za pośrednictwem modułu sterującego do modułu wyjściowego.





mgr inż. Henryk KORDECKI

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy  
Pomiarów i Automatyki Elektronicznej

## PODSYSTEM REGULACJI CYFROWEJ W RAMACH MODUŁOWEGO SYSTEMU AUTOMATYKI CYFROWEJ SMA

### 1. Ogólna charakterystyka podsystemu

Podsystem regulacji cyfrowej budowany na bazie SMA obejmuje zestaw zunifikowanych bloków, zapewniających syntezę wielokanałowych regulatorów cyfrowych o żądanej strukturze. Do organizacji wymiany informacji między blokami przyjęto standardowe połączenia SIAL i SIAK, co czyni podsystem elastycznym oraz umożliwia jego budowę z modułów SMA po wprowadzeniu do systemu jedynie trzech bloków specjalizowanych.

Regulatory budowane w ramach podsystemu regulacji cyfrowej można podzielić na trzy rodzaje:

- a/ proporcjonalne /P - regulatory/
- b/ całkujące /I - regulatory/
- c/ proporcjonalno-całkujące /PI - regulatory/

Zgodnie z tym podziałem równania regulatorów mają postać:

$$a/ \mu/t/ = K_1 \cdot x [nT]$$

$$b/ \mu/t/ = K_2 \sum_{i=1}^n x [iT]$$

$$c/ \mu/t/ = K_1 x [nT] + K_2 \sum_{i=1}^n x [iT]$$

dla  $nT \leq t \leq (n+1)T$

gdzie:  $x[nT]$  - różnica między wartością zadaną  $\psi$  a wartością rzeczywistą  $\varphi/t/$  mierzona w dyskretnych momentach czasowych

$\mu/t/$  - wartość sygnału sterującego

$K_1, K_2$  - współczynniki nastaw

$T$  - okres próbkowania

Sygnal sterujący na wyjściu regulatorów zmienia się w określonych momentach czasowych. W czasie między dwoma zmianami jest on stały.

Jest więc:

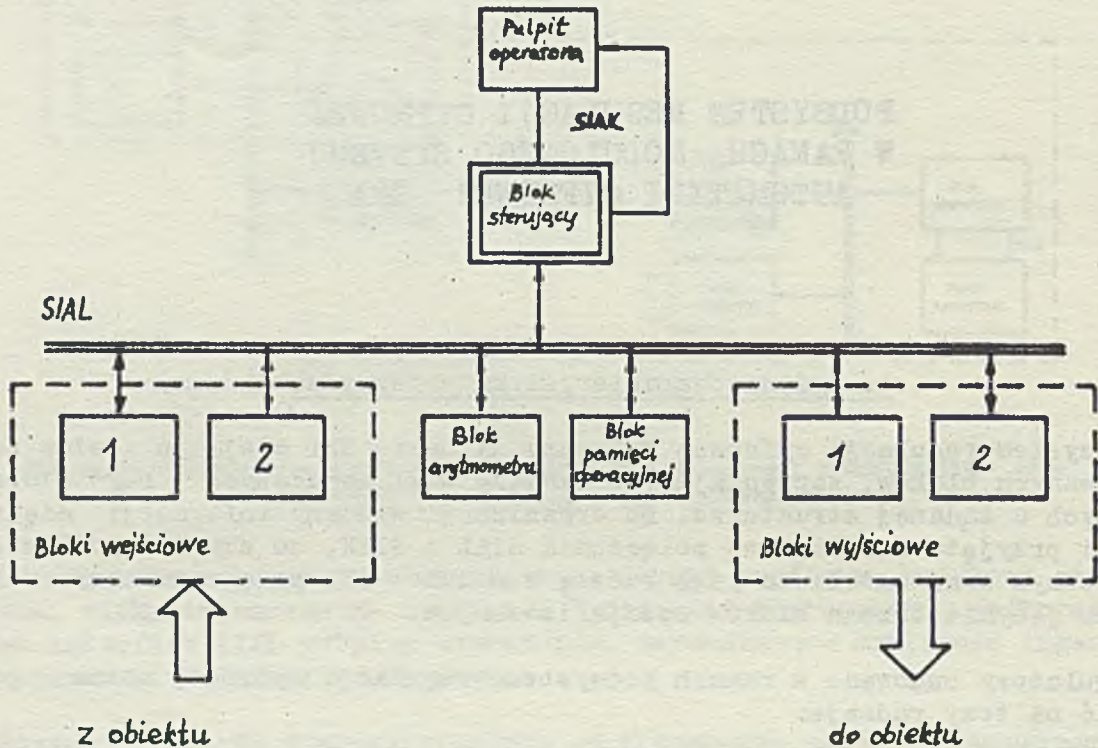
$$\mu/t/ = \mu_n = \text{const}$$

dla

$$nT \leq t \leq (n+1)T$$

Schemat blokowy wielokanałowego regulatora cyfrowego przedstawiony jest na rys.1.

Informacja z obiektu jest pobierana cyklicznie przez bloki wejściowe. Czas cyklu może być inny dla każdego kanału i zależy od parametrów obiektu i od warunków dotyczących jakości regulacji.



Rys.1. Schemat blokowy wielokanałowego regulatora cyfrowego

Sygnal sterujący wyprowadzany jest do obiektu przez bloki wyjściowe. Całością pracy regulatora kieruje blok sterujący. Pulpit daje operatorowi możliwość sprawdzenia pracy arytmometru, wprowadzenia i wyprowadzenia 16-bitowej informacji, zgodnie z wybranym adresem oraz wyzerowania bloków sygnałem zerowania ogólnego. Na pulpicie znajduje się wyświetlacz, umożliwiający wzrokową kontrolę wykonywanych operacji.

## 2. Parametry techniczne i zestaw środków dla podsystemu regulacji cyfrowej

W skład podsystemu wchodzi następujące jednostki funkcjonalne, typowe dla SMA:

### Bloki wejściowe:

- blok wejść analogowych,
- blok wejść licznikowych,
- blok wejść cyfrowych;

### Bloki wyjściowe:

- blok wyjść analogowych,
- blok wyjść cyfrowych,
- blok wyjść licznikowych;



## Blok pamięci operacyjnej.

Specjalizowanymi jednostkami funkcjonalnymi, wchodzącymi w skład podsystemu regulacji cyfrowej, są:

- blok sterowania,
- blok arytmetyczny,
- pulpit operatora.

Parametry techniczne:

Sygnały wejściowe

- prąd stały - 0 + 5 mA, 0+20 mA, 4+20 mA
- napięcie stałe - 0 + +10 V

Sygnały wyjściowe

- prąd stały - 0 + 5 mA, 0+ 20 mA, 4 + 20 mA
- napięcie stałe - 0 + +10 V
- czas trwania impulsu - 0 + 5 s
- ilość impulsów - 0 + 256

Ilość kanałów - 16 lub 32

Wielkości regulowane ręcznie dla każdego kanału:

- współczynniki nastaw  $K_1$  i  $K_2$
- wielkości zadane  $\varphi_1$  i  $\varphi_2$

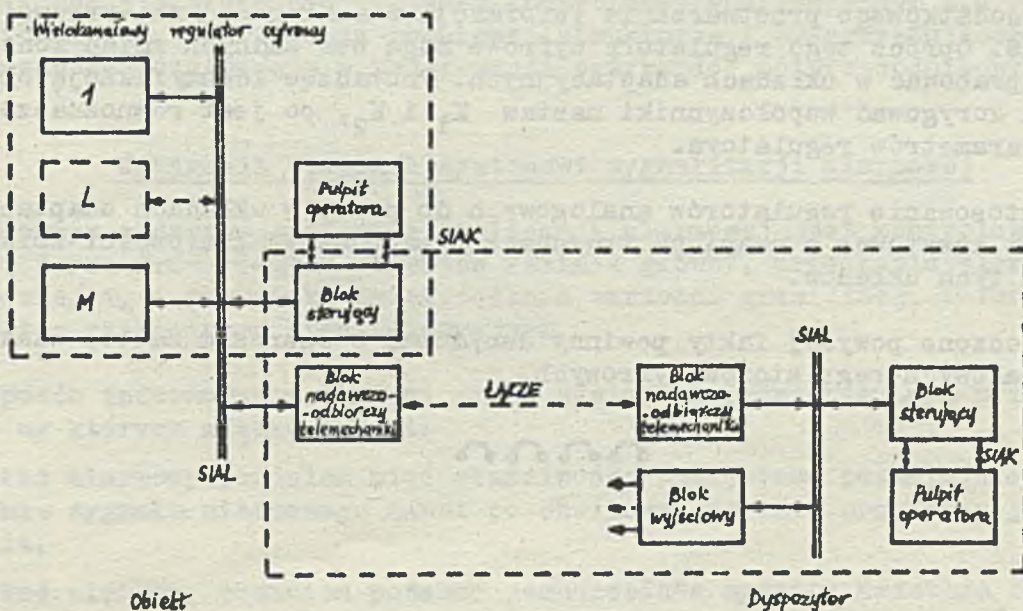
Współczynnik  $K_1 = 0,2 + 20$

Stała czasowa całkowania - 2 + 2000 s

Dokładność regulacji - 0,5%

### 3. Przykłady pracy regulatorów cyfrowych

Regulatory budowane w ramach podsystemu regulacji cyfrowej mogą pracować samodzielnie, bez połączeń z urządzeniami innych podsystemów SMA. W takim przypadku wszystkie wartości stałe, tzn. wartości zadane  $\varphi_1$  oraz współczynniki nastaw  $K_1$  i  $K_2$  wprowadzane są do pamięci operacyjnej poprzez pulpit.



Ry. 2. Współpraca urządzenia telesterowania jednokanałowego z urządzeniem wielokanałowym regulatorem cyfrowym /schemat blokowy/

Współpracę regulatorów z urządzeniami innych podsystemów budowanych na bazie SMA umożliwia standardowe połączenie interfejsowe SIAL. Istnieje wobec tego możliwość wprowadzenia do regulatora z urządzeń współpracujących wartości  $\varphi_z$ ,  $\varphi/t$ ,  $K_1$ ,  $K_2$ .

Do urządzeń współpracujących można przesłać wyliczoną przez regulator wartość sygnału sterującego  $\mu/t$ .

Dla przykładu na rys.2. podano schemat blokowy współpracujących ze sobą urządzeń podsystemów regulacji cyfrowej i telemechaniki. Przypadek taki ma miejsce, gdy regulator jest zainstalowany na obiekcie położonym w znacznej odległości od punktu dyspozytorskiego.

#### 4. Uwagi końcowe

Należy zwrócić uwagę na to, że stworzenie podsystemu regulacji cyfrowej nie wymagało dużych nakładów finansowych. Do istniejących już typowych bloków zostały dołączone tylko trzy bloki specjalizowane, co pozwoliło znacznie zwiększyć zakres i możliwości zastosowań SMA.

Celowym wydaje się również stosowanie opisanych poprzednio regulatorów w przypadku, gdy na obiekcie przewiduje się zainstalowanie maszyny cyfrowej. Odciąża to maszynę cyfrową i daje jej możliwość równoczesnej obsługi innych systemów jak np. CRiS. Spełnienie warunków dotyczących jakości regulacji, szczególnie przy procesach szybkich, wymaga krótkiego ściśle określonego okresu próbkowania T. Jeżeli maszyna cyfrowa zostanie użyta do obsługi np. CRiS oraz do regulacji, wymagania takie nie będą możliwe do spełnienia w każdym przypadku, ponieważ przerwania z podsystemu CRiS np. przy awarii będą obsługiwane przez maszynę cyfrową przed wykonaniem obliczeń związanych z regulacją. Poza tym awaria maszyny cyfrowej nie wymaga natychmiastowego przejścia na regulację ręczną, jeżeli na obiekcie zainstalowano współpracujące z nią regulatory.

W porównaniu z regulatorami analogowymi, omawiane wielokanałowe regulatory cyfrowe są dokładniejsze i tańsze. W kompleksowych systemach automatyzacji dają możliwość współpracy z nadrzędną maszyną cyfrową bez zastosowania dodatkowego przetwarzania informacji z analogowej na cyfrową i odwrotnie. Oprócz tego regulatory cyfrowe mogą bez żadnych zmian konstrukcyjnych pracować w układach adaptacyjnych. Prowadząc identyfikację obiektu można korygować współczynniki nastaw  $K_1$  i  $K_2$ , co jest równoznaczne ze zmianą parametrów regulatora.

Przystosowanie regulatorów analogowych do pracy w układach adaptacyjnych jest kosztowne z uwagi na trudności w zachowaniu liniowości zmian parametrów tych układów.

Przytoczone powyżej fakty powinny decydować o szerokim zastosowaniu wielokanałowych regulatorów cyfrowych.



mgr inż. Mirosław NOWAKOWSKI

Przemysłowy Instytut  
Automatyki i Pomiarów  
Oddział w Łodzi



## ELEKTRONICZNY SYSTEM SYGNALIZACJI ALARMOWEJ NA STATKU

### W s t ę p

Wraz z rozwojem stopnia zautomatyzowania różnych urządzeń zainstalowanych na statku, a tym samym zmniejszeniem stanu osobowego załogi, konieczne staje się dokładne, ciągłe, centralne kontrolowanie i sygnalizowanie przekroczeń od ustalonych wartości wszystkich zasadniczych parametrów.

Istnienie centralnego systemu kontroli z sygnalizacją przekroczeń w różnych punktach statku w myśl przepisów towarzystw klasyfikacyjnych jest nieodzowne do otrzymania znaku "siłownia okresowo bezwachtowa".

Dotychczas na statkach krajowych spotykane były układy alarmowe budowane wyłącznie w oparciu o technikę przekaźnikową i będące częścią wyposażenia układów sterowania, nie stanowiące przy tym jednolitej uniwersalnej struktury. W Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów /Oddział w Łodzi/ podjęto prace nad systemem kontrolno-sygnalizacyjnym dla potrzeb okrętownictwa, opartego na modułowej strukturze i wykorzystującego dotychczasowe osiągnięcia w konstrukcji przyrządów półprzewodnikowych.

### Wymagania stawiane systemowi sygnalizacji alarmowej

Głównym zadaniem systemu sygnalizacji alarmowej jest kontrolowanie wartości parametrów różnych obiektów /silnik główny, urządzenia elektroenergetyczne/ i, w przypadku przekroczenia wartości granicznej, informowanie załogi o zaistniałym stanie awaryjnym.

Sposób informowania obsługi przez system alarmowy regulują przepisy PRS, wg których między innymi:

- układ alarmowy powinien mieć właściwości pamięciowe pozwalające na podawanie sygnału alarmowego nawet po chwilowym ustaniu przyczyny jego powstania;
- układ alarmowy powinien podawać jednocześnie sygnały świetlne i dźwiękowe.

Sygnal świetlny powinien być podawany światłem migającym i powinien wskazywać przyczyny jego zadziałania. Całkowite skasowanie sygnału świetlnego powinno być możliwe dopiero po usunięciu przyczyn jego włączenia. Sygnal dźwiękowy może być wspólny dla wszystkich rodzajów alarmów i może być przejściowo wyłączony po zadziałaniu, przy zachowaniu możliwości podawania sygnałów od innych parametrów. Wyłączeniu sygnału dźwiękowego może towarzyszyć zmiana sygnału świetlnego ze światła migającego na stałe.

Oprócz powyższych wymagań istnieje konieczność przekazywania sygnalizacji alarmu na mostek oraz do kabiny dyżurnego mechanika.

W dotychczasowych rozwiązaniach firm zagranicznych przyjęte są sposoby sygnalizacji:

a/ na mostku pojawienie się alarmu grupowego /jednego z kilkadziesiątu alarmów tego samego obiektu/ powoduje świecenie światłem migowym lampki na mostku i włączenie się brzęczyka. Stan ten trwa do chwili skwitowania. Po skwitowaniu na mostku wyłącza się brzęczyk, a lampka pali się światłem ciągłym i gasnie z chwilą skwitowania alarmu w siłowni;

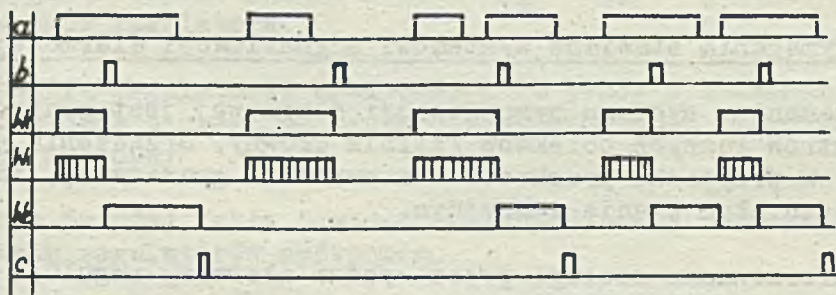
b/ w kabynie dyżurnego mechanika pojawienie się jednego z alarmów grupowych powoduje zapalenie lampki światłem migowym i włączenie brzęczyka w kabynie dyżurnego oraz w pomieszczeniach ogólnych. Brzęczyki wyłączają się po skwitowaniu alarmu w kabynie, natomiast lampki gasną po skwitowaniu w siłowni.

Realizację powyższych wymagań w opracowywanym systemie postanowiono oprzeć na odpowiednio skonstruowanym module alarmu.

#### Moduł alarmu

Podstawowym zadaniem modułu alarmu jest przetworzenie sygnału z czujnika stykowego po wystąpieniu przekroczenia na odpowiednie sygnały alarmu optycznego i akustycznego w myśl przepisów PRS.

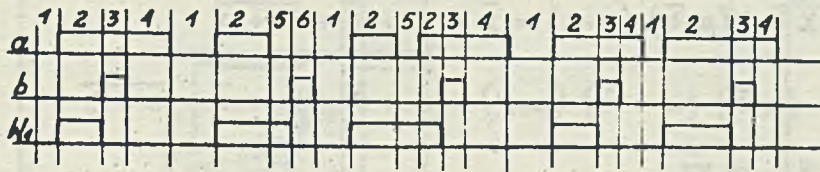
Poniżej przedstawiono sposób projektowania modułu alarmu w oparciu o funkcje logiczne w wersji scalonej typu NAND. Diagram pracy opisywanego modułu, uwzględniający możliwe przypadki wystąpienia zakłóceń i sygnałów kwitujących, przedstawiony jest na rys. 1.



Rys. 1. Diagram pracy modułu alarmu: a - zakłócenie, b - kwitowanie, W<sub>1</sub> - sygnał akustyczny, W<sub>2</sub> - sygnał optyczny migowy, W<sub>3</sub> - sygnał optyczny ciągły, c - wygaszenie sygnału optycznego

Z diagramu wynika, iż sygnał akustyczny oraz sygnał światła migowego trwają w tych samych czasowych i dlatego w syntezie układu rozpatrzono je łącznie, oznaczając przez W<sub>1</sub>. Syntezę przeprowadzono oddzielnie dla sygnałów W<sub>1</sub> oraz W<sub>2</sub>.

Diagram pracy dla sygnału  $W_1$  przedstawia rys.2.



Rys.2. Diagram pracy dla sygnału  $W_1$

Tablicę przejść dla sygnałów  $ab$   $W_1$  utworzono korzystając z zasad projektowania układów sekwencyjnych. Stany oznaczone kółkiem są stanami stabilnymi, uwzględnionymi w diagramie.

a/

ab	00	01	11	10	$W_1$
1	①	-	-	2	0
2	5	-	3	②	1
3	1	-	③	4	0
4	1	-	-	④	0
5	⑤	6	-	2	1
6	1	⑥	-	-	0

Po połączeniu stanów zgodnych otrzymano uproszczone tablice przejść /b, c/.

b/

ab	00	01	11	10	$W_1$
1,6	①	⑥	-	2	0
2,5	⑤	6	3	②	1
3,4	-	-	③	④	0
-	-	-	-	-	-

c/

ab	00	01	11	10	$W_1$
1	①	①	-	2	0
2	②	1	3	②	1
3	1	-	③	③	0
4	-	-	-	-	-

Celem uniknięcia wyścigu przy przejściu ze stanu 3 do stanu 1 wprowadzono stan 4. Tablica przejść przyjmuje wówczas postać wg /d/.

d/

ab	00	01	11	10	$W_1$
1	①	①	-	2	0
2	②	1	3	②	1
3	4	-	③	③	0
4	1	-	-	-	-

Po zakończeniu i minimalizacji /tablice e,f,g,h/ otrzymujemy funkcje opisujące układ postaci

$$X = y(a+\bar{b}) (b+x) = \bar{y} + a + \bar{b} + \overline{b+x}$$

$$Y = (a+\bar{b}) (a + \bar{x}) (a+y) = a + \bar{b} + a + \bar{x} + \overline{a+y}$$

$$W_1 = y\bar{x}$$

e/

ab	00	01	11	10
xy	00	00	-	01
	01	00	11	01
	11	-	11	11
	10	-	-	-

XY

f/

ab	00	01	11	10
xy	0	0	-	0
	0	0	1	0
	1	-	1	1
	0	-	-	-

X

g/

ab	00	01	11	10
xy	0	0	-	1
	1	0	1	1
	0	-	1	1
	0	-	-	-

Y

h/

x	0	1
y	0	-
	1	1

W<sub>1</sub>

Tworząc z rys.1 diagram dla sygnału W<sub>2</sub> uwzględniający sygnały a, W<sub>1</sub>, c, W<sub>2</sub> i postępując analogicznie otrzymujemy funkcję opisującą sygnał W<sub>2</sub> w postaci:

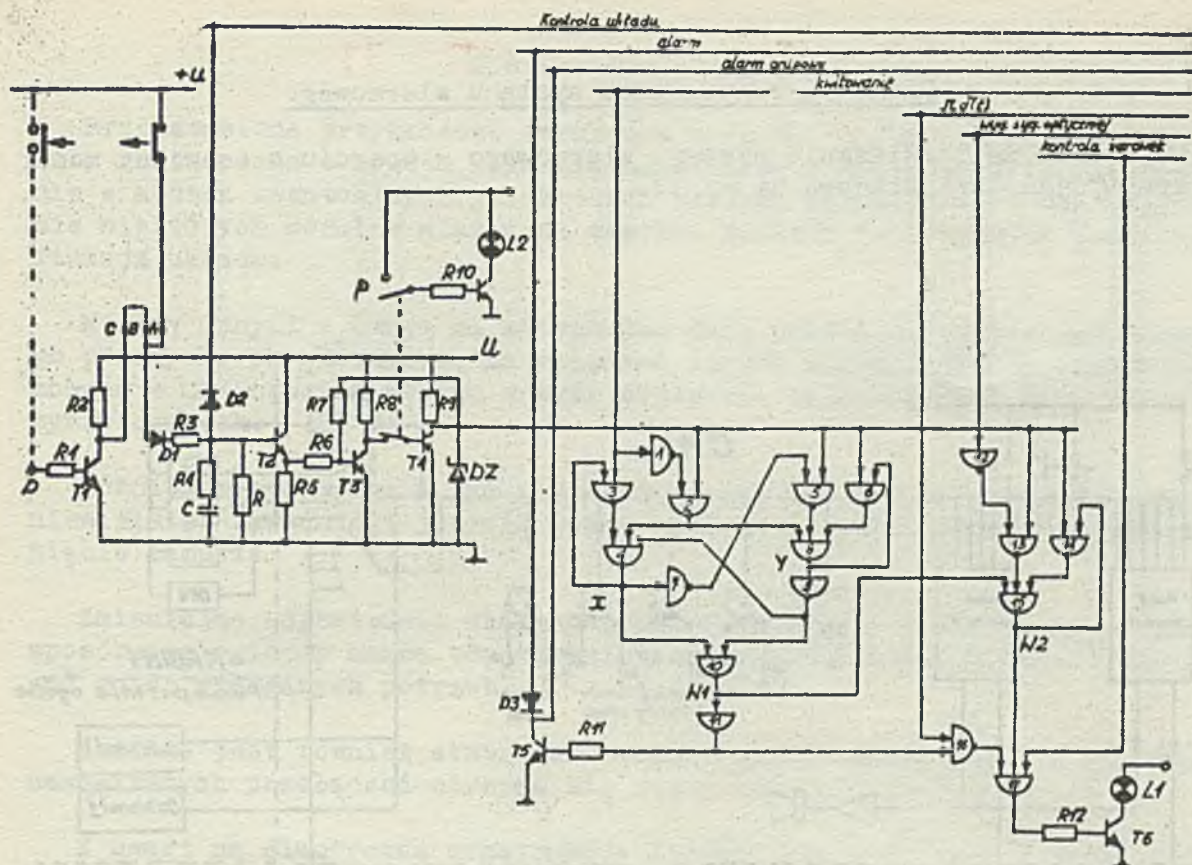
$$W_2 = \bar{w}_1 (a+\bar{c}) (a+w_2) = w_1 + a + \bar{c} + \overline{a+w_2}$$

Należy teraz dokonać rozgraniczenia sygnał W<sub>1</sub> na sygnał alarmu akustycznego i światła migowego. Dla otrzymania tego ostatniego wprowadzono do układu impulsy prostokątne  $\delta/t$ . Sygnał świetlny jest sumarycznym sygnałem światła migowego oraz światła ciągłego, co można przedstawić w postaci:

$$S = W_1 \delta/t + W_2$$

Schemat układu logicznego realizującego powyższe funkcje przedstawiony jest na rys.3 i zrealizowany na elementach 1 + 17 typu NAND. W układzie przyjęto ujemną konwencję sygnałów, tzn. potencjał "+5 V" odpowiada sygnałowi "0" natomiast potencjał "0 V" odpowiada sygnałowi "1".

Syntezy układu dla elementów typu "NAND" dokonuje się wówczas identycznie jak dla elementów typu "NOR", z tą różnicą, że należy jedynie zanegować sygnały wyjściowe /dla uzyskania stanu nasycenia tranzystora/.



Rys.3. Schemat ideowy modułu alarmu

Pełny schemat elektryczny modułu alarmu rozszerzony jest o tranzystorowy element opóźniający i zrealizowany na tranzystorach  $T_1 - T_4$ . Wprowadzenie tego układu wynika z konieczności wyeliminowania przypadkowych zdarzeń układu przy drganiach styków przechyłach statku itp. Moduł alarmu może współpracować z czujnikiem o stykach normalnie zwartych /wejście A/ lub z czujnikiem o stykach normalnie rozwartych /wejście D oraz zwarte B C/.

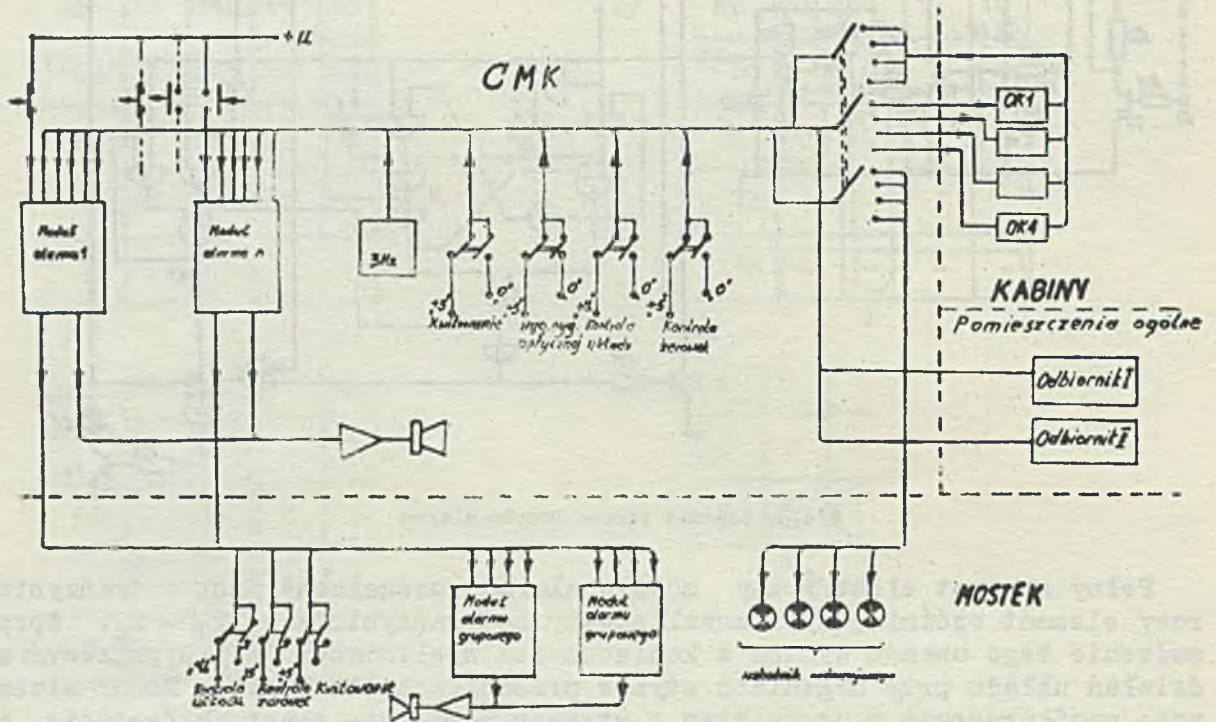
Działanie układu jest następujące: z chwilą pojawienia się stanu alarmowego /np.: rozwarcie styków czujnika połączonego z wejściem D/ zaczyna rozładowywać się kondensator C poprzez rezystory  $R_4, R$  oraz poprzez rezystancję wejściową tranzystora  $T_2$  /wtórnik emiterowy/. Po zmniejszeniu się napięcia na rezystorze  $R_5$  poniżej określonej wartości następuje skokowa zmiana napięcia na kolektorze tranzystora  $T_4$  /tranzystory  $T_3$  i  $T_4$  tworzą układ o charakterystyce przekaźnikowej/ i napięcie wyjściowe staje się bliskie zero. Stan ten jest stanem alarmu dla układu logicznego, który załącza tranzystor  $T_5$  oraz impulsowo tranzystor  $T_6$  powodując miganie lampki  $L_1$  i trwa aż do chwili pojawienia się na szynie "kwitowanie" potencjału 0 V.

Teraz, jeżeli stan alarmu istnieje nadal, lampka pali się światłem ciągłym, a tranzystor  $T_5$  zostaje odcięty, jeżeli natomiast stan alarmowy zaniknął przed kwitowaniem, lampka zostaje wygaszona. Lampka przy braku stanu alarmowego po uprzednim skwitowaniu zostaje wygaszona, jeżeli na szynie "wyg. sygnału optycznego" wystąpi potencjał 0 V.

Moduł alarmu został dodatkowo rozbudowany o wejścia "kontrola układu", "kontrola żarówek" oraz "blokada" - przełącznik P. Układ reaguje na powyższe, jeżeli na którejkolwiek z szyn wystąpi potencjał 0 V.

## Przykład rozwiązania systemu alarmowego

Uproszczone rozwiązanie systemu alarmowego w oparciu o omawiany moduł alarmu podane przykładowo na rys.4.



Rys.4. Przykładowy schemat blokowy systemu sygnalizacji alarmowej

Moduły systemu umieszczone są w Centrali Manewrowo-Kontrolnej /CMK/, na mostku oraz w pomieszczeniach kabinowych mechaników. W CMK znajduje się N/14+98/ modułów alarmów połączonych do wspólnych szyn oraz stanowisko operacyjne pozwalające dokonywać czynności kwitowania, wygaszania sygnalizacji optycznej, kontroli układu, kontroli żarówek, przesyłania alarmów do kabin. Na mostku znajdują się moduły alarmów grupowych, stanowisko operacyjne oraz wskaźnik nadzorującego, wskazujący który z mechaników pełni dyżur w kabinie.

W kabinie odbiornik kabinowy umożliwia przesłanie z siłowni informacji o stanie alarmu z możliwością wygaszenia sygnalizacji akustycznej. Alarmy akustyczne sygnalizowane są odrębnym buczkiem w siłowni, na mostku oraz w kabinie.

Przedstawiony przykład systemu sygnalizacji zrealizowany jest przy pomocy czterech typowych modułów: modułów alarmu, generatora impulsów prostokątnych, wzmacniaczy mocy, odbiorników kabinowych oraz niemodułowej lecz bardzo prostej części operacyjnej /przyciski sterownicze/.



## Z a k o ń c z e n i e

Przedstawiona przykładowo struktura może być w oparciu o wymienione moduły rozszerzona o system wzywania mechaników z kabin oraz ciągłe śledzenie z mostka ewentualnych przekroczeń ważnych parametrów, przez umieszczenie niektórych modułów alarmu na mostku. Możliwa jest również pewna modyfikacja układu.

Między innymi z uwagi na stosunkowo dużą produkcję eksportową polskiego przemysłu okrętowego można zmieniać sposób sygnalizowania stanów alarmowych w CMK oraz na mostku w myśl przepisów zagranicznych towarzystw klasyfikacyjnych.

Różnice występujące w tym zakresie między PRS a wyżej wspomnianymi są niewielkie: zasadniczo jedynie zanik zakłócenia powoduje samoczynne wygaśnięcie lampki.

Zmieniając odpowiednio diagram pracy /por.rys.1/ i dokonując syntezy w sposób analogiczny można odpowiednio zmodyfikować moduł alarmu i dostosować go do wymaganych potrzeb.

Możliwe jest również stworzenie modułu uniwersalnego, w którym drogą zewnętrzną przełączeń otrzyma się odpowiedni algorytm pracy.

Z uwagi na elastyczną konstrukcję elektryczną i mechaniczną istniejące moduły można rozszerzyć o moduły dodatkowe, podnoszące zakres spełnianych funkcji, a tym samym walory użytkowe systemu. Z modułów dodatkowych, które przewiduje się wprowadzić, należy wymienić przede wszystkim moduł alarmowy analogowy, służący do rozszerzenia układu o nadzorowanie i ewentualnie pomiar parametrów przy pomocy czujników analogowych oraz moduł wykrywania zwarć i przerw w okablowaniu czujników.

Drogą rozbudowy układu możliwe również będzie wydrukowywanie stanów alarmowych nadzorowanych parametrów.



# EKONOMIKA I ORGANIZACJA

mgr inż. Edward PEDA

Zjednoczenie "Mera"



## KOMPUTEROWY SYSTEM BADANIA ZDOLNOŚCI PRODUKCYJNYCH I INWESTYCJI

### 1. W s t ę p

Pełniejsze wykorzystanie rezerw naszych zakładów przemysłowych należy do głównych zadań obecnej polityki gospodarczej kraju. Istnieje możliwość rozwijania produkcji wyrobów poprzez powiększenie wskaźnika zmianowości. Jest to znacznie efektywniejszy sposób działania niż preferowany w minionym okresie wzrost dochodu narodowego głównie poprzez budownictwo inwestycyjne. Ma to tym większe znaczenie, że w kraju występuje deficyt materiałów budowlanych dla potrzeb budownictwa mieszkaniowego. Do optymalnych rozwiązań w tym zakresie niezbędne są odpowiednie informacje. Drugim istotnym zagadnieniem jest problematyka racjonalnego kierowania inwestycji. Chodzi o to, aby podejmowanie decyzji inwestycyjnych nie odbywało się "na wyczucie".

Przed podjęciem decyzji inwestycyjnej należy rozważyć takie elementy, jak: wielkość zapotrzebowania na wyroby, możliwości kooperacyjne, kadrowe, a także lokalizację inwestycji. Znane są przypadki budowy dużych zakładów przemysłowych w miejscu, gdzie występuje ostry deficyt siły roboczej. Zdarza się również, iż planowana produkcja nie posiada dostatecznego zbytu, a w innym przypadku nie można uzyskać potrzebnych do produkcji materiałów oraz podzespołów, limitujących należyte wykorzystanie potencjału produkcyjnego. Występują także przypadki, iż mimo prawidłowego cyklu postępowania prognozy nie sprawdzały się. Wyjście z krytycznej sytuacji wiąże się z podjęciem prawidłowych decyzji, w odpowiednim czasie, w celu ograniczenia do minimum strat gospodarczych. Niestety, z praktyki wynika, iż podejmuje się także decyzje zbyt późno, dopiero najczęściej na interwencję banku finansującego, między innymi ze względu na brak w odpowiednim czasie aktualnych informacji.

Osobnym zagadnieniem jest problematyka kierowania jednostkami gospodarczymi. Pomyślnie działanie w tym przypadku wiąże się między innymi z koniecznością ciągłego harmonizowania wielu czynników takich jak: fundusz płac, wielkość produkcji, nakłady za zakupy wyposażenia, kooperacji itp.

I tutaj podejmowanie decyzji, "na wycucie" często w atmosferze nieufności między zakładem a zjednoczeniem nie prowadzi do pozytywnych rezultatów. Należy wziąć pod uwagę, iż harmonizowanie wymienionych czynników jest znacznie utrudniona np. w zjednoczeniu, gdzie dominuje produkcja mało- i średnioseryjna, czuła na zapotrzebowanie rynku krajowego i zagranicznego. Niedostateczna ilość informacji i w tym przypadku jest niezwykle powszechną przyczyną błędnych ocen i wnioskowania. W celu pomyślnego oddziaływania na sytuację oraz podejmowania w tych wszystkich przypadkach optymalnych decyzji niezbędne jest posiadanie łatwo dostępnych i aktualnych informacji, przede wszystkim dotyczących zdolności produkcyjnych /możliwości produkcyjnych/. Zaistniała więc potrzeba opracowania i wprowadzenia do eksploatacji systemu informatycznego.

W Zjednoczeniu Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "Mera" zadanie to spełnia wdrażany system "z d o l n o ś c i p r o d u k c y j n e i i n w e s t y c j e" wchodzący w skład Systemu Automatycznego Przetwarzania Danych Ewidencyjno-Planistycznych /SAPDEP/.

Punktem wyjścia do opracowania systemu było ustalenie, iż zdolność produkcyjną przedsiębiorstwa /zjednoczenia/ należy rozpatrywać w następujących aspektach:

- zapotrzebowania na wyroby;
- istniejących mocy produkcyjnych;
- możliwości zaopatrzeniowych w materiały i podzespoły;
- będących w dyspozycji powierzchni produkcyjnych;
- możliwości naboru kadr.

Elementy te decydują o poziomie zdolności produkcyjnych przedsiębiorstwa /zjednoczenia/. Pożądane jest jak najdalej idące zharmonizowanie wymienionych czynników. Prowadzi to do uzyskania maksymalnej zdolności produkcyjnej w istniejących warunkach.

## 2. Zakres i funkcje systemu

System obejmuje swoim zakresem dziedzinę inwestycji, rozpatrywaną na tle istniejących zdolności produkcyjnych. Obejmuje on wszystkie przedsiębiorstwa Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "Mera".

Podstawowe funkcje systemu przedstawiają się następująco:

- ustalanie w stanowisko-godzinach niedoborów lub rezerw potencjału produkcyjnego w grupach stanowisk wzajemnie zamiennych w stosunku do przyjętego do rozważań programu produkcyjnego zakładu lub zjednoczenia;
- ustalanie nadmiarów lub niedoborów zatrudnienia, kooperacji i powierzchni;
- ustalanie konwersji mocy między zakładami;
- ustalania wartości produkcji dowolnego programu produkcyjnego z uwzględnieniem eksportu oraz wartości importu koniecznego do realizacji programu;
- ustalanie /w wyniku analizy powyższych danych/ potrzeb inwestycyjnych;
- analiza stanu posiadanego majątku trwałego /budynki, wyposażenie technologiczne/ wg kryteriów wieku, stanu zużycia, różnorodności, uniwersalności, wyposażenia itp.;
- stworzenie banku informacji, likwidującego wielokrotne przygotowywanie danych dla różnych szczebli zarządzania;
- informacje uzyskiwane z podsystemu odciążą biuro projektowe od pracochłonnych obliczeń oraz zbierania podstawowych informacji o zakładach.

System podzielony jest na trzy jednostki przetwarzania. Pierwsza jednostka przetwarzania obejmuje tworzenie, korygowanie i aktualizację zbiorów podstawowych na taśmie magnetycznej oraz wydrukowanie katalogów. Druga jednostka przetwarzania obejmuje tworzenie zestawień wynikowych /wyciągi z katalogów/ ze zbiorów podstawowych. Trzecia jednostka przetwarzania obejmuje tworzenie zestawień wynikowych tzw. bilansów.

Zbiory informacji w systemie występują w różnych formach, związanych z procesem technologicznym. Są to:

- zbiory informacji na dokumentach źródłowych;
- zbiory informacji na kartach dziurkowanych;
- zbiory informacji na taśmach magnetycznych;
- zbiory informacji w postaci zestawień.

W systemie przyjęto jako maszynowy nośnik informacji 80-kolumnowe karty perforowane. Z uwagi na wystąpienie informacji alfanumerycznych na arkuszach dokumentów źródłowych, karty maszynowe muszą być perforowane i sprawdzane na dziurkarkach i sprawdzarkach alfanumerycznych.

Wymagana konfiguracja emc:

- jednostka centralna ODRA 1304/05 z PAO 32 K;
- 6 stacji pamięci taśmowej;
- 1 drukarka wierszowa alfanumeryczna
- 1 czytnik kart 80-kolumnowych.

Kontrola w systemie "Zdolności produkcyjne i inwestycje" obejmuje:

- kontrolę dokumentów źródłowych w przedsiębiorstwach i w ośrodku koordynującym,
- kontrolę maszynowych nośników informacji,
- kontrolę danych na wejściu emc,
- kontrolę w procesie przetwarzania,
- kontrolę wyników.

Kontrola w systemie, przeprowadzana w aspekcie kontroli merytorycznej i formalnej, jest dokonywana bądź przez zespół koordynujący /ludzie/, bądź przez urządzenia techniczne /ewentualnie programy/.

### 3. Charakterystyka dokumentów źródłowych

W systemie zastosowano nowe dokumenty źródłowe. Zostały one zaprojektowane specjalnie do bezinstrukcyjnego przenoszenia informacji na karty maszynowe. W tym celu przy projektowaniu dokumentów wprowadzono:

- określenie niektórych pól grubszymi liniami dla ułatwienia identyfikacji;
- podział pól na kratki;
- numerację kratek odpowiadającą numerom kolumn na karcie;
- wstawienie identyfikatorów w kol. 1 - 4 we wszystkich dokumentach.

W poszczególnych zakładach informacje nanoszone są na 7 typów arkuszy, omówionych szczegółowo poniżej.

#### 3.1. Arkusz opisu budynków

Zawiera trzy rodzaje dokumentów: AB1 - z informacjami o terenie zakładu oraz AB2 i AB3, wypełniane wielokrotnie z podziałem na lata, obejmujące

informacje o budynkach. Na podstawie tych arkuszy powstaje katalog budynków dla zakładu.

### 3.2. Arkusz opisu maszyn

W arkuszu tym dla roku bazowego podaje się specyfikację wszystkich maszyn i urządzeń będących na stanie zakładu. Arkusze dla kolejnych lat /pięcioletki/ wypełnia się podając tylko ubytki lub nabytki maszyn i urządzeń w danym roku wg stanu faktycznego lub przeznaczonej dla realizacji dokumentacji projektowej. Na podstawie arkuszy opisu maszyn powstaje katalog maszyn i urządzeń zakładu.

### 3.3. Arkusz opisu stanowisk

Wypełniony jest dla grupy stanowisk wzajemnie zamiennych. Zawarte są w nim informacje o ilości stanowisk, koszcie średnim stanowiska, funduszu czasu pracy stanowisk, powierzchni rzeczywistej zajmowanej przez stanowisko oraz powierzchni optymalnej. W arkuszu podane jest też wyszczególnienie maszyn wchodzących w skład stanowisk wzajemnie zamiennych. Na podstawie arkuszy opisu stanowisk powstaje katalog stanowisk w grupach maszyn i urządzeń wzajemnie zamiennych.

### 3.4. Arkusz opisu wyrobów

Składa się z dwóch arkuszy /I i II/.

Arkusz pierwszy zawiera trzy rodzaje dokumentów:

- AW11 - dokument wiódący - podaje symbol wyrobu i nazwę wyrobu;
- AW12 - ciąg dalszy dokumentów AW11, zawiera informację dotyczącą ceny zbytu, ceny porównywalnej, planowanego kosztu wytwarzania, wartości produkcji czystej, ciężaru wyrobu, grupy jakościowej oraz partii produkcyjnej;
- AW - zawiera informacje dotyczące pracochłonności wyrobu w stanowisko-godzinach i roboczo-godzinach w rozbiciu na stanowiska.

Arkusz AW II zawiera dwa rodzaje dokumentów:

- pierwszy z nich to informacje identyfikujące, nie przenoszone na karty maszynowe;
- drugi zawiera informacje o materiałach zużywanych /sztuki, kG, wartość/ na wyrób oraz ich pochodzenia /kraj, KK, KS/.

Arkusze opisu wyrobu /I, II/ odnoszą się do poszczególnych wyrobów produkowanych w zakładzie. Ponieważ wartość wyrobu, pracochłonność, materiałochłonność zmieniają się z roku na rok, dla poszczególnych lat podaje się osobno informacje o wyrobie.

### 3.5. Arkusz limitu materiałów

Zawiera informacje o ograniczeniach materiałów z podziałem na lata. Na podstawie tych arkuszy powstaje katalog limitów materiałów dla Zakładu /Zjednoczenia/.

### 3.6. Arkusz limitu zatrudnienia

Zawiera informacje o ograniczeniach ilościowych dla danego zawodu z podziałem na lata. Na podstawie tych arkuszy powstaje katalog limitów zatrudnienia dla danych zawodów w zakładzie.

### 3.7. Arkusz programu produkcji

Zawiera informacje o planowanej produkcji maksymalnej i minimalnej wyro-

bu w rozbiciu na lata. Minimalna produkcja wynika z zawartych umów. Maksymalna produkcja to ilość wyrobów, którą wg przewidywań będzie można sprzedać. Na podstawie tych arkuszy powstaje katalog programu produkcji zakładu.

#### 4. Charakterystyka nośników informacji

##### 4.1. Charakterystyka kartozbiorów

W wyniku przenoszenia informacji z dokumentów źródłowych na karty maszynowe powstają kartozbiory. W systemie wykorzystano znormalizowane karty 80-kolumnowe.

Do utworzenia zbiorów głównych przeznaczone są kartozbiory:

- a/ dla katalogu wyrobów - kartozbiór arkuszy opisu wyrobów;
- b/ dla katalogu programu produkcji - kartozbiór arkuszy programu produkcji;
- c/ dla katalogu budynków, maszyn, stanowisk, limitów materiałów i zatrudnienia - łącznie kartozbiory arkuszy opisu budynków, maszyn, stanowisk, limitów materiałów i zatrudnienia.

Kartozbiory korygujące zbiory główne - przygotowywane są w oparciu o wydruki z poszczególnych zbiorów głównych. Wskazane na wydruku pozycje są ponownie naniesione na odpowiednie arkusze, a następnie wydziurkowane identycznie jak pierwotne. Wielkość kartozbiorów korygujących uzależnione jest od ilości błędów podczas dziurkowania dokumentów pierwotnych.

Karty parametryczne - są to karty maszynowe zawierające informacje sterujące do programów. Zastosowanie ich jest niezbędne w celu wybierania określonego rodzaju informacji z dużych zbiorów.

##### 4.2. Charakterystyka zbiorów na taśmach magnetycznych

W systemie zbiory informacji gromadzone są na taśmach magnetycznych. Użycie zbiorów na taśmach magnetycznych podyktowane jest ich dużą szybkością zapisu i czytania, dużą pojemnością, łatwością manipulowania i przechowywania przez określony okres czasu oraz ograniczeniami w konfiguracji emc w Ośrodku, w którym będzie eksploatowany system. Zbiory główne powstają w wyniku zapisu kartozbiorów na taśmy magnetyczne. Ponieważ niektóre karty maszynowe nie są w całości wypełnione, rekordy na taśmie magnetycznej będą miały zmienną długość. Rekordy na taśmie nie są wiernym odwzorowaniem karty. Mają one zmienną kolejność niektórych pól. Pola stanowiące klucze dla danych rekordów są ustawione na początku rekordu tworząc jeden wspólny klucz. Spowoduje to zmniejszenie ilości sortowań, a tym samym zmniejszy koszty eksploatacji systemu. System przewiduje przechowywanie 4 stałych zbiorów i ich kopii, biblioteki programów oraz 3 zbiorów głównych /katalogów/.

#### 5. Oprogramowanie systemu

Komplet programów całego systemu obejmuje 24 programy własne. Programy systemu napisane są w językach PLAN-3 i COBOL. Obok programów własnych, dotyczących zapisywania danych, korygowania zbioru wybierania i programów wynikowych użyte są pakiety standardowych programów sortujących, włączone do programów oraz odpowiednio zaadaptowane programy standardowe do sortowania, łączenia i kopiowania zbiorów na taśmach magnetycznych. Wszystkie wyżej wymienione programy, dotyczące podsystemu, stanowią bibliotekę programów podsystemu, zapisaną na oddzielnej taśmie magnetycznej.

### 5.1. Programy jednostki przetwarzania I:

- Program zapisujący dane kart zbiorów na taśmie magnetycznej;
- Program sortujący będzie porządkował rekordy zbioru głównie wg odpowiednich kluczy;
- Program sprawdzający kompletność poszczególnych typów rekordów i drukujący katalog;
- Program korygująco-łączący, którego zadaniem będzie wymazanie pozycji błędnych oraz dołączenie brakujących pozycji do zbioru głównego.

### 5.2. Programy jednostki przetwarzania II:

- Program wybierająco-sortujący;
- Program wydawniczy, tworzący "Zestawienie informacji o stanowisku";
- Program wybierająco-sortujący, tworzący "Zestawienie informacji o limitach materiałów", sterowany kartami parametrycznymi, które zawierać będą symbol zakładu, symbole materiałów i lata;
- Program wybierająco-wydawniczy, tworzący "Zestawienie informacji o limitach zatrudnienia";
- Program wydawniczy, tworzący "Zestawienie - postęp techniczny", korzystający z taśmy katalogu wyrobów. Zadaniem tego programu będzie porównanie informacji o wyrobie pomiędzy rokiem następnym a poprzednim i ich wydrukowanie. Porównaniu podlegają: pracochłonność na wyrób w stanowisko-godzinach, podzielona na stanowiska i wartość /kraj, KS, KK/ materiałów zużywanych na wyrób;
- Program sortująco-wydawniczy, tworzący "Zestawienie wyrobów z programu produkcji";
- Program wybierający, który ze wspólnej taśmy katalogów wybiera rekordy dotyczące budynków na oddzielną taśmę magnetyczną;
- Program wydawniczy, tworzący "Zestawienie informacji o budynkach", sterowany kartami parametrycznymi, które zawierać będą symbol zakładu i nr ewidencyjny budynku;
- Program sortująco-wydawniczy, tworzący "Zestawienie powierzchni wg naświetlenia. Zbiór dotyczący budynków jest sortowany przez podprogram według odpowiednich kluczy. Program ten drukuje informacje o powierzchni produkcyjnej o danym procencie naświetlenia w zakładach;
- Program sortująco-wydawniczy, tworzący "Zestawienie powierzchni wg typów budynków";
- Program wydawniczy, tworzący "Zestawienie informacji o terenie zakładu";
- Program wybierający, który ze wspólnej taśmy katalogów wybiera rekordy dotyczące maszyn na oddzielną taśmę magnetyczną.
- Program sortująco-wydawniczy, tworzący "Zestawienie ilościowe maszyn w Zjednoczeniu. Funkcją tego programu jest obliczanie i drukowanie ilości poszczególnych maszyn /typami/ w zjednoczeniu, z podziałem na lata, z wyszczególnieniem zakładów.
- Program sortująco-wydawniczy, tworzący "Zestawienie maszyn produkowanych w latach XX - XX". Program oblicza i drukuje ilości maszyn w zakładzie i zjednoczeniu, produkowanych w określonym przedziale czasu.
- Program sortująco-wydawniczy, tworzący "Zestawienie maszyn według miejsca instalacji". Początkowa funkcja tego programu to sortowanie /przez podprogram/ zbioru opisującego maszyn według odpowiednich kluczy. Kolejną funkcją jest obliczanie ilości i specyfikacja na wydruku typów maszyn wg miejsca instalacji /wydziału/ z podziałem na zakłady;
- Program sortująco-wydawniczy, tworzący "Zestawienie informacji o maszynach".

### 5.3. Programy jednostki przetwarzania III:

- Program sortujący /dwa/, który porządkuje rekordy zbioru dotyczącego programu produkcji według odpowiednich kluczy;

- Program wydawniczy, tworzący zestawienie "Ustalenie wartości produkcji", który oblicza wartości produkcji w cenach porównywalnych i drukuje je z podziałem na rynek wewnętrzny, eksport do krajów kapitalistycznych i socjalistycznych w poszczególnych latach pięcioletnia;
- Program wydawniczy, tworzący zestawienie "Wartość programu produkcji we dług cen zbytu".  
Wydruk podobnie jak w programie wymienionym wyżej, lecz dla cen zbytu.
- Program wydawniczy, tworzący zestawienie "Bilans stanowisk";
- Program wybierająco-sortujący wydawniczy, tworzący zestawienie "Bilans materiałów". Ze wspólnej taśmy katalogów program ten wybiera na taśmę roboczą, rekordy dotyczące limitów materiałów oraz bilansuje program produkcji z limitami materiałów i możliwościami zakładów z uwzględnieniem lat;
- Program wybierająco-wydawniczy, tworzący zestawienie "Zapotrzebowanie na robotników bezpośrednio produkcyjnych". Program wylicza liczbę robotników z podziałem na zawody, niezbędnych do realizacji programu produkcji w rozbięciu na kolejne lata. Następnie porównuje wyliczoną liczbę z limitem zatrudnienia wykazując niedobory lub nadwyżki w danym zawodzie.

## 6. U w a g i   k o ń c o w e

System "Zdolności produkcyjne i inwestycje" został zaprojektowany i oprogramowany przez zespół projektantów i programistów w Ośrodku ZETO w Gdyni, przy bezpośredniej merytorycznej współpracy specjalistycznej komórki d/s Zdolności Produkcyjnych przedsiębiorstwa "MERAL", które w swoim podstawowym zakresie działalności prowadzi prace studialne i bilansujące nad wykorzystaniem mocy produkcyjnych przedsiębiorstw, na podstawie posiadanego potencjału gospodarczego zakładów.

Dyrekcja Zjednoczenia "Mera" zdawała sobie sprawę, iż poziom gospodarczy branży jest wprost proporcjonalny do rozwoju informatyki i dlatego już w połowie 1971 r. zlecono Zespołowi d/s Zdolności Produkcyjnych opracowanie projektu i oprogramowania takiego podsystemu, który kompleksowo ujmuje zagadnienia badania zdolności produkcyjnych i inwestycji. Prace projektowo-programowe oraz wdrożeniowe były refundowane przez Zjednoczenie. Ogólny koszt wymienionych prac do chwili obecnej wynosi ok. 1,3 mln zł.

Dzięki bieżącej eksploatacji systemu "Zdolności produkcyjne i inwestycje" można przedsięwziąć następujące działania:

- rozpocząć bezpośrednio rozmowy z przedsiębiorstwami na temat lepszego wykorzystania potencjału produkcyjnego,
- kierunkować inwestycje na właściwe potrzeby potwierdzone rachunkiem technicznym i ekonomicznym,
- kierunkować produkcję eksportową wyrobów wg zapotrzebowania rynkowego,
- kontrolować postęp technologiczny z roku na rok dla poszczególnych wyrobów produkowanych w zakładach Zjednoczenia.

Bieżąca eksploatacja systemu obejmowała lub obejmuje następujące zagadnienia:

- Prace związane ze zbieraniem danych źródłowych. Pod tym kątem opracowano instrukcje wypełnienia dokumentów źródłowych oraz przeprowadzono szkolenie w przedsiębiorstwach i szkolenie centralne, które miało na celu szybkie bezbłędne i jednoznaczne wypełnienie formularzy. Okres zbierania danych źródłowych trwał, w odniesieniu do wszystkich zakładów Zjednoczenia, ok. trzech miesięcy. Zakres i ilość potrzebnych danych wymagała by do ich opracowania włączone zostały działy: konstrukcyjny, technolo-



- giczny, planowania ogólnozakładowego, komórki d/s zdolności produkcyjnej i inne komórki funkcjonalne poszczególnych zakładów;
- Ścisłe związanym zagadnieniem było wdrożenie symboliki, która uwzględniała potrzeby systemu, a więc: symbolika oparta na SWW maszyn i urządzeń, grup stanowisk pracy, wyrobów i inne;
  - Utworzenie i otrzymywanie zbiorów - bazy. W roku bieżącym założono wszystkie zbiory, w latach następnych dokonana będzie aktualizacja poszczególnych zbiorów, weryfikacja poprzez kontrolę szczegółowych katalogów. Dalej przystąpi się do drugiej fazy, tzn. wprowadzenia i weryfikacji zbiorów określających program produkcji oraz limity zatrudnienia i materiałów. Zbiory będą corocznie opracowywane od początku, z uwagi na ich znaczną niestabilność. Weryfikacja tych zbiorów wykaże, czy baza zawiera informacje niezbędne do bilansu.

Wielkość kartozbioru wynosi 600.000 kart, co wymaga zaangażowania 12 sztuk perforatorów kart w ciągu 1 miesiąca. We wstępnej fazie wdrażania przyjęto metodę scentralizowanego przygotowania maszynowych nośników informacji, natomiast w przyszłości aktualizacja kartozbioru będzie dokonywana metodą scentralizowaną, z wykorzystaniem sprzętu informatyki ulokowanego w poszczególnych przedsiębiorstwach. Ma to na celu skrócenia cyklu technologicznego systemu, jak również pełniejsze wykorzystanie urządzeń do przygotowania danych na miejscu w przedsiębiorstwach.

U pozostałych zbiorach w systemie traktuje wcześniejszy punkt artykułu:

- Prace nad programem produkcji. Po weryfikacji programu produkcji /i limitów/ ze zbiorami bazy można będzie przystąpić do fazy opracowania programu produkcji. Złożyć się na to może dowolna ilość następujących prac: rozwijanie programu produkcji, bilansowanie, optymalizacja według wybranego kryterium. Po każdym kroku optymalizacji można powrócić do fazy bilansowania. Ostatecznie przechowywany jest, dla potrzeb sporządzania informacji syntetycznej dla kierownictwa, jeden z przyjętych rozwiniętych programów produkcji oraz zbiory bazy dla drukowania syntetycznych katalogów.

Według rozeznania przeprowadzonego w branży zarządzanej przez Zjednoczenie "Mera", pełny zakres obliczeń dokonywanych w systemie nie był realizowany w systemie tradycyjnym z uwagi na wymagania czasowe. Najbardziej istotną korzyścią z wdrożenia systemu jest umożliwienie dokonywania obliczeń z zakresu bilansowania i optymalizacji programu produkcji w czasie wymaganym przez proces zarządzania resortem i branżą.

Korzyści osiągalne z eksploatacji systemu są proporcjonalne do jego rangi oraz miejsca w całościowym systemie informatycznym Zjednoczenia. Ranga ta jest określona między innymi przez charakter danych decyzyjnych, dostarczanych przez system. Dane te mają być pomocne dla podejmowania decyzji strategicznych na szczeblu Zjednoczenia, w odniesieniu do środków finansowych rzędu miliardów złotych.

System "Zdolności produkcyjne i inwestycje" będzie nadal rozwijany w kierunku doskonalenia sposobów korzystania przez kierownictwo z nagromadzonego przez podsystem zasobu informacji w reżimie pytanie - odpowiedź. W związku z tym system będzie pracował efektywnie, jeżeli bazę danych umieści się na nośniku magnetycznym z dostępem bezpośrednim oraz dołączy się, poprzez sieć transmisji danych, terminale typu monitor ekranowy z klawiaturą. Zainstalowanie takich terminali w pomieszczeniach Dyrekcji Zjednoczenia umożliwi bezpośrednie i "dotykalne" włączenie systemu do pomocy w zarządzaniu.

Leonard BIM

Zjednoczenie "Mera"



## AKTUALNY STAN GOSPODARKI OPAKOWANIAM I KIERUNKI JEJ USPRAWNIEŃ NA PRZYKŁADZIE PRZEDSIĘBIORSTW ZJEDNOCZENIA "MERA"

Niniejszy artykuł ma na celu zapoznanie czytelników z aktualną sytuacją na odcinku gospodarki opakowaniami w przedsiębiorstwach zgrupowanych w Zjednoczeniu "Mera" oraz z głównymi kierunkami prac centrali Zjednoczenia, zmierzających docelowo do ostatecznego uporządkowania jednej z ważnych dziedzin gospodarki materiałowej.

Ocenę aktualnej sytuacji w przedsiębiorstwach, ustalenie kierunku działania w Wydziale Gospodarki Materiałowej Zjednoczenia "Mera" oraz prace prezentowanych w artykule rozwiązań organizacyjnych poprzedziły długotrwałe analizy i badania. Obejmowały one szczegółowe zapoznanie się z obowiązującymi przepisami dotyczącymi gospodarki opakowaniami w PRL, analizę rozwiązań innych branż o podobnym profilu produkcyjnym, konsultacje z ośrodkami badawczo-organizatorskimi i dokładne rozeznanie sposobów i form działania przy gospodarce opakowaniami w przedsiębiorstwach Zjednoczenia "Mera".

Szczególnie ważną sprawą w uporządkowaniu gospodarki opakowaniami jest ujednoczenie zasad działania w odniesieniu do: struktury organizacyjnej, minimum potrzeb w zakresie ewidencji, zastosowania jak najprostszej dokumentacji rozliczeniowej /w ilości i łatwości zapisów/ oraz podziału kompetencji i odpowiedzialności pracowników związanych z gospodarką opakowaniami. Wszystkie te problemy starano się jak najbardziej wyeksponować i z tych względów artykuł w wielu przypadkach ma charakter szczegółowy i ujmuje szereg spraw w formie roboczych wskazań i wytycznych.

Przeprowadzone w większości przedsiębiorstw zgrupowanych w Zjednoczeniu "Mera" rozeznanie aktualnego stanu w zakresie gospodarki opakowaniami pozwala na sprecyzowanie całokształtu sytuacji na tym odcinku w następujący sposób:

- Różnorodność i duży asortyment stosowanych rodzajów opakowań na tle dynamicznego wzrostu nowo uruchamianych wyrobów nie sprzyjały w ostatnich latach ujednoczeniu form gospodarowania opakowaniami w przedsiębiorstwach nadzorowanych przez Zjednoczenie "Mera";

- Znaczny udział produkowanych wyrobów w kooperacji czynnej i biernej na tle obowiązujących przepisów o gospodarce opakowaniami poważnie komplikuje kwalifikowanie poszczególnych rodzajów opakowań. Powodowało to znaczny rozrzut w formach i metodach ewidencjonowania, rozliczania i gospodarowania opakowaniami;

- Brak resortowych i branżowych roboczych wytycznych w odniesieniu do gospodarki opakowaniami stwarzał możliwości różnej interpretacji bardzo licznych aktów normatywnych, które w większości przypadków mają charakter ogólny, nie uwzględniający specyfiki branży;

- Stosunkowo nieznaczny /w skali resortu/ udział wartości podlegających obrotowi opakowań w branży Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej nie stwarzał potrzeby rygorystycznego egzekwowania zasad, wynikających z obowiązujących przepisów o gospodarce opakowaniami.

Na tle takiej sytuacji przedsiębiorstwa prowadziły taką działalność organizacyjną, która zapewniała wykonanie podstawowych rygorów dotyczących gospodarki opakowaniami, a zagadnienia właściwej jednoznacznej ewidencji, sprawnego rozliczania, rotacji opakowań zwrotnych, analiz dotyczących maksymalnych oszczędności w gospodarce opakowaniami - traktowano jako elementy wtórne, tylko w nielicznych zakładach zorganizowane w sposób właściwy.

Przeprowadzone badania rozwiązań organizacyjnych wykazały znaczną różnorodność zarówno samych form, jak i sposobów ewidencji, rozliczeń oraz podporządkowania gospodarki opakowaniami różnym komórkom organizacyjnym w poszczególnych przedsiębiorstwach.

Mimo znacznej poprawy w gospodarce opakowaniami, dokonanej w ostatnich dwu latach, nadal istnieje w przedsiębiorstwach sytuacja, w której stosuje się bardzo dużą ilość różnych wzorów dotyczących tych samych zagadnień, a problem jednolitości organizacyjnej, jednoznaczne dla warunków branży określenia zasad ewidencji, obiegu dokumentów i należytych układów powiązań i zależności jest nadal otwarty i wymagający ostatecznego uporządkowania.

Dla spełnienia tego wymogu na przełomie lat 1971/72 w Wydziale Gospodarki Materiałowej Zjednoczenia "Mera" podjęto działalność obejmującą: przeprowadzenie rozeznania aktualnego stanu na odcinku gospodarki opakowaniami w przedsiębiorstwach zgrupowanych w Zjednoczeniu "Mera", opracowanie branżowej instrukcji w sprawie gospodarki opakowaniami i wdrożenie jednolitych form i zasad gospodarowania opakowaniami z zastosowaniem minimalnej ilości wzorów ewidencyjnych, znajdujących przydatność we wszystkich przedsiębiorstwach. Wyniki tego sformułowano powyżej.

Opracowanie branżowej instrukcji w sprawie gospodarki opakowaniami podzielono na dwa etapy:

**E t a p I** - Opracowanie instrukcji w sprawie gospodarki opakowaniami dla dwu wybranych przedsiębiorstw. Wdrożenie postanowień tych instrukcji w życie z wypróbowaniem praktycznej użyteczności wzorów druków ewidencyjnych i rozliczeniowych.

**E t a p II** - W oparciu o sprawdzoną praktycznie przydatność instrukcji zakładowych opracowanie instrukcji branżowej i zalecenie jej do wdrożenia wszystkim przedsiębiorstwom nadzorowanym przez Zjednoczenie "Mera".

W ramach prac etapu I-go wytypowano dwa przedsiębiorstwa: Zakłady "Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych "Era" w Warszawie i Zakłady Aparatury Elektrycznej "Refa" w Świebodzicach.

Dla wytypowanych przedsiębiorstw opracowano robocze szczegółowe instrukcje zakładowe, które w uzgodnieniu z zainteresowanymi, zostały przyjęte i obecnie są wdrażane.

Opracowane instrukcje mają na celu uporządkowanie i ustalenie jednolitych form organizacyjnych w zakresie gospodarki opakowaniami w postaci roboczych postanowień, dotyczących sposobu postępowania przy gospodarowaniu w przedsiębiorstwie wszystkimi rodzajami opakowań, w przystosowaniu do specyfiki i potrzeb przedsiębiorstwa, z zachowaniem obowiązujących przepisów dla tego odcinka działalności.

Instrukcje zawierają następujące elementy:

- Wstęp i podstawy prawne,
- Postanowienia wstępne,
- Podział opakowań,
- Gospodarkę opakowaniami w odniesieniu do poszczególnych grup opakowań występujących w przedsiębiorstwie,
- Zagadnienia księgowo-finansowe opakowań,
- Naprawa i renowacja opakowań,
- Postanowienia różne,
- Kontrola gospodarki opakowaniami.

O sposobach i formach gospodarki opakowaniami, poza spełnieniem wymogów obowiązujących przepisów, decydują rodzaje stosowanych opakowań, ich wartość w obrotach przedsiębiorstwa oraz udział wartości opakowań w stosunku do kosztów ponoszonych na wytworzenie wyrobu finalnego.

Z tych względów niezbędne było ustalenie podstawowych grup opakowań używanych w procesach produkcyjnych w układzie: asortymentu, ilości i wartości dla okresu jednego roku.

Dla potrzeb tego rodzaju ustaleń zastosowano następujący wzór pomocniczy:

Zestawienie opakowań /grupa ...../  
obejmujące .....

Lp., określająca ilość asortym. w grupie	Nazwa opakowania	Opakowanie wykonane z materiału	Bliższe określenie np. nr rys.	Czy opakowanie podlega zwrotowi tak - nie	Termin zwrotu	Dostawca	Srednie zużycie roczne w szt.	Cena jednostkowa zakupu	Srednia cena jednostkowa zwrotu	Ogólna wartość obrotu	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Na podstawie danych ujętych w w/w wzorach pomocniczych i szczegółowej analizie tych danych np. dla Z-đu "Era" ustalono, że w przedsiębiorstwie używane są następujące grupy opakowań:

1. Opakowania wprowadzone do przedsiębiorstwa z dostawami materiałów podstawowych i pomocniczych.
2. Opakowania wprowadzone do przedsiębiorstwa z dostawami maszyn i urządzeń.
3. Opakowania wprowadzone do przedsiębiorstwa z dostawami narzędzi i przyrządów.
4. Opakowania wprowadzane do przedsiębiorstwa w drodze zakupów na potrzeby pakowania wyrobów produkowanych w wydziałach produkcyjnych.
5. Opakowania wprowadzane do przedsiębiorstwa w drodze zakupów lub produkcji własnej na potrzeby wysyłki wyrobów do odbiorcy.

Analiza przeprowadzona w odniesieniu do każdej grupy pozwoliła określić:

Nr grupy	1	2	3	4	5	Razem
Ilość grup asortyment.	19	3	13	64	14	113
Sr. zużycie roczne w szt.	12.600	15	2.100	428.000	27.000	469.715
Wartość opakowań w zł w roku	312.000	3.300	130.000	2.150.000	612.000	3.207.000

Ponadto uzyskano informacje w zakresie:

- szczegółowego asortymentu,
- rodzajów materiałów stosowanych dla poszczególnych opakowań,
- ilości pozycji zwrotnych w grupie i ogółem,
- terminów zwrotów.

Celem zebrania tych wszystkich informacji było określenie stopnia ważności poszczególnych grup opakowań zależnie od ilości i wartości. Na podstawie przytoczonego wyżej przykładu można z całą stanowczością stwierdzić, że wyraźnie wydzielają się grupy 4 i 5, w stosunku do których należy prowadzić szczegółowe zasady gospodarowania. Dla opakowań w pozostałych grupach w ramach gospodarki opakowaniami, należy zagwarantować wyłączenie realizację wymogów przepisów ogólnych.

Opierając się na tego rodzaju analizie opracowano i ujęto w instrukcji całokształt układu organizacyjnego gospodarki opakowaniami dokładnie precyzując niezbędne warunki, jakie należy spełnić dla realizacji postanowień szczegółowych ujętych w instrukcji.

Warunki te obejmują w szczególności:

1. Wydzielenie magazynu opakowań z następującymi sektorami:
  - sektor opakowań zakupowanych do pakowania wyrobów w sferze produkcji i zbytu,

- sektor opakowań po chemikaliach /kwasy, farby, oleje itp/,
- sektor opakowań po gazach technicznych /butle po tlenie, acetylenie itp./,
- sektor opakowań zwracanych do przedsiębiorstwa z przynależnym do niego warsztatem napraw.

2. Wydzielonym magazynem opakowań z wymienionymi wyżej sektorami kieruje kierownik magazynu opakowań, odpowiedzialny za całokształt gospodarki magazynowej opakowaniami - przyjmowanie, wydawanie, wysyłkę opakowań zwrotnych i właściwe prowadzenie ewidencji ilościowej opakowań dla potrzeb całego przedsiębiorstwa /w tym układzie prowadzona w różnych komórkach ewidencja zdecentralizowana ulega likwidacji/.

3. Zwracane do przedsiębiorstwa opakowania /tzw. zwroty/ przed fizycznym i ewidencyjnym wprowadzeniem do odpowiedniego sektora podlegają działalności komisyjnej, obejmującej: decyzję o przyjęciu opakowań i ustalenie ceny odkupu oraz opis dla poszczególnych dostaw opakowań koniecznych czynności naprawczych i wypełnienie protokołu o celowości naprawy.

4. Dokładne określenie w kartach służb zakresu obowiązków, odpowiedzialności i zależności wynikających ze szczegółowej części instrukcji.

W części szczegółowej instrukcji podano zasady podziału opakowań stosowanych w przedsiębiorstwie z wyszczególnieniem, jednoznacznie określającym roboczy sposób zaliczania opakowań do poszczególnych grup.

Najistotniejszą częścią instrukcji jest szczegółowy opis sposobu postępowania dla poszczególnych grup opakowań ujętych w prezentowanych wyżej zestawieniach i tabeli, od momentu określenia przez konstruktora rodzaju opakowania, ustalenia normy zużycia opakowania i materiałów opakowaniowych przez głównego technologa, wyliczenia potrzeb i złożenia zamówienia, do chwili użycia opakowania w procesach przetwórczych poprzez wszystkie fazy ewidencji, rozliczeń i działalności analityczno-kosztowej.

Instrukcja obejmuje wszystkie dokumenty źródłowe, ich obieg i wykorzystanie przy uproszczonych do minimum zapisach ewidencyjnych.

Istotnym elementem instrukcji i chyba niezbędną innowacją jest wprowadzenie do ustaleń roboczych zagadnień księgowo-finansowych. Część ta precyzuje rygory obiegu dokumentów na tle potrzeb księgowania, ustala rodzaje kont odnoszenia obrotów dla poszczególnych grup i precyzuje zależności księgowo-finansowe między dostawcą, użytkownikiem i odbiorcą opakowanego wyrobu. W instrukcji oddzielnie określono zagadnienie napraw i renowacji opakowań, które we wszystkich przedsiębiorstwach Zjednoczenia "Mera" ma duże znaczenie w całokształcie gospodarki opakowaniami. Część ta w sposób wyczerpujący precyzuje sposób działania przy opracowaniu i obiegu dokumentacji na naprawę, wykonywaniu napraw w warsztacie napraw i renowacji, maksymalne wykorzystanie wielokrotnego używania opakowań i na tle dokonywanych napraw i renowacji - kontakty ze zwracającymi opakowania łącznie do obciążeń karania za gospodarkę niezgodną z obowiązującymi przepisami.

Ponadto instrukcja określa możliwości zagospodarowania w przedsiębiorstwie tych opakowań lub ich elementów, które w bieżącej działalności produkcyjnej nie znajdują już zastosowania i jednocześnie ustala robocze wytyczne w tym zakresie.

Dokładne określenie zasad kontroli, wyznaczenie osób odpowiedzialnych za realizację postanowień instrukcji i udział kierowników komórek funkcjo-

Arkusz rozliczenia opakowań podstawowych w wydz.produkc.

Wydział ..... okres rozlicz. ....

Lp.	Nr rys.	Pobrano w okresie rozliczen.		Stan początk.	Do rozlicz.	Produkcja wykonana		Stan końcowy	Różnica szt. + -	Uwagi
		Nr dowodu	Ilość szt.			Ilość wyrobów	Ilość opakowań			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Arkusz ewidencyjny butli mat. ....

Lp.	Przychód			Terminy zwrotu	Dostawca Odbiorca	Zwrot do dostawcy			S t a n			Uwagi
	Data	Nr PZ	Ilość			Data	Nr WZ	Ilość	Ilość w mag. opakow.	Ilość w użytkow.	Ilość w przeds.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13





nalnych na poszczególnych szczeblach w kontroli prawidłowej gospodarki opakowaniami pozwalają mieć nadzieję, że całe przedsięwzięcie zostanie uwieńczone powodzeniem. Do instrukcji dołączono wzory ewidencyjne, które zaprezentowano w końcowej części niniejszego artykułu.

Na podkreślenie zasługuje fakt pozytywnego przyjęcia przez wytypowane przedsiębiorstwa ujętych w instrukcji rozwiązań. Zainteresowanie problemem gospodarki opakowaniami jest bardzo duże. Niektóre przedsiębiorstwa po uzyskaniu informacji, że gospodarka opakowaniami jest przedmiotem zainteresowania jednostki nadrzędnej poprosiły o przekazanie im całego opracowania organizacyjnego wraz z wzorami i we własnym zakresie podjęły działanie w celu ostatecznego uporządkowania gospodarki opakowaniami. Do takich przedsiębiorstw należą: WZE "Elwro" - Wrocław, ZAP w Ostrowie Wlkp. i "Pnefal" w Falenicy.

Opracowanie instrukcji branżowej w sprawie gospodarki opakowaniami dla przedsiębiorstw zgrupowanych w Zjednoczeniu "Mera" nastąpi w IV kwartale bieżącego roku, a wdrożenie postanowień instrukcji branżowej - w 1973 roku.



# K O M U N I K A T Y

inż. Edward CHRYNIEWICZ

Zjednoczenie "Mera"



## INFORMACJA O PODZESPOŁACH PRODUKOWANYCH PRZEZ ZAKŁADY ZJEDNOCZENIA "UNITRA"

### 1. Układy bierne

#### 1.1. Wysokostabilne precyzyjne rezystory dyskretne cienkowarstwowe

- zakres temperatury pracy  $25 + +85^{\circ}\text{C}$
  - zabezpieczenie żywicą fenolowo formaldehydową
  - preferowany zakres rezystancji  $1 + 100 \text{ k}\Omega$
  - zakres rezystancji możliwy do realizacji  $- 100\Omega + 300 \text{ k}\Omega$
  - temperaturowy współczynnik rezystancji  $- 50 \cdot 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$
  - moc znamionowa  $10 \text{ mW}$
  - tolerancja bezwzględna rezystancji  $+0,1 + 0,02\%$
  - niestabilność rezystorów w czasie  $0,1\% / 1000 \text{ h}$  pracy
  - współczynnik szumów  $0,01 \mu\text{V/V}$
- Produkcja od 1972 roku

#### 1.2. Rezystory cienkowarstwowe CR typ HRY 1101 R

- zakres temperatury pracy  $- 25 + +85^{\circ}\text{C}$
- zabezpieczenie żywicą fenolowo - formaldehydową
- preferowany zakres rezystancji  $20 - 1 \text{ M}\Omega$  wg ciągu liczbowego E192
- moc znamionowa  $- 0,5 \text{ W}$
- tolerancja  $- 0,5\%$
- temperaturowy współczynnik rezystancji  $+50 \cdot 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$
- czasowy współczynnik rezystancji  $0,1\% / 1000 \text{ h}$
- współczynnik szumów  $0,01 \mu\text{V/V}$

#### 1.3. Drabinka rezystorowa R 8028 typ HRY 8028

- 8-bitowa do przetworników C/A
- zabezpieczenie żywicą epoksydową
- zakres temperatury pracy  $40 + +80^{\circ}\text{C}$
- wartość rezystancji: rezystory  $5$  i  $10 \text{ k}\Omega$
- napięcie zasilania  $10 \text{ V}$
- współczynnik temperaturowy  $+50 \cdot 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$
- odporność na wilgoć stopień  $5$  wg IEC
- odporność na wibracje  $6 \text{ h}$ ,  $10 \text{ g}$ ,  $10 + 55 \text{ Hz}$  wg IEC
- odporność na udary  $4000$  uderzeń,  $40 \text{ g}$
- ciężar  $10 \text{ G}$

#### 1.4. Tłumiki cienkowarstwowe

- dokładność rezystorów  $\pm 1\%$  lub  $\pm 1$ , w zależności która z tych wartości jest większa
- temperaturowy współczynnik rezystancji  $\pm 100 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
- zakres temperatury pracy  $25^\circ\text{C} + 85^\circ\text{C}$
- zabezpieczenie żywicą fenolowo formaldehydową.

Oznaczenie	Cecha	Tłumienność	Impedancja $Z_1, Z_2$ [ $\Omega$ ]	$R_1, R_2$ [ $\Omega$ ]	$R_3, R_4$ [ $\Omega$ ]	$P_{\text{max}}$ mW	Schemat
HRY 1041R	T0166	$0,1 \pm 0,01$	600	12000	30	30	
	T0266	$0,2 \pm 0,01$	600	6018	60,3	30	
	T0466	$0,4 \pm 0,02$	600	3036	123	30	
	T0866	$0,8 \pm 0,03$	600	1578	266	30	
	T1666	$1,6 \pm 0,05$	600	906	714	30	
	T0199	$0,1 \pm 0,01$	900	18000	45	30	
	T0299	$0,2 \pm 0,01$	900	9027	90,5	30	
	T0499	$0,4 \pm 0,02$	900	4556	185	30	
T0796	$0,7 \pm 0,03$	900/600	22528	237	100		
HRY 1042R	T0466/ 1W	$0,4 \pm 0,02$	600	1037 3036	123	1000	
HRY 1041R	T0615	$6 \pm 0,25$	150	455	56	30	
	T0715	$7,5 \pm 0,3\text{dB}$	150	369	73	30	
	T1315	$13,5 \pm 0,4$	150	230,6	169,	30	
HRY 1051R	P0056	$0,5 \pm 0,02$	600	21000	34,	30	
	P0106	$1 \pm 0,04$	600	10500	69	30	
	P0206	$2 \pm 0,08$	600	5230	140	30	
	P0406	$4 \pm 0,16\text{dB}$	600	2640	287	30	
	P0606	$6 \pm 0,25$	600	1820	448	30	
	P0806	$8 \pm 0,32$	600	1400	634	30	
	P0836	$8,32 \pm 0,35$	600	1350	666	30	
P1166	$11,68 \pm 0,4$	600	1024	1071	30		

Nowe uruchomienia IV kw. 1972 r.

#### 1.5. Termistory NTC 211

NTC 211 jest to termistor termometryczny z ujemnym współczynnikiem temperaturowym rezystancji, próżniowy, w obudowie szklanej. Termistory NTC 211 są przeznaczone do pracy w czujnikach i regulatorach temperatury oraz jako elementy kompensacyjne.

Parametry elektryczne:

- moc strat  $P = 175 \text{ mW}$
- zakres temperatur pracy  $t_{\text{amb}} / -25 \dots +200^\circ\text{C}$
- rezystancja nominalna  $/t = 25^\circ\text{C} / R(25) = 180 \text{ k}\Omega$
- tolerancja rezystancji  $R(25) = 20\%$
- współczynnik temperaturowy  $\alpha_{25} = /4,3 \pm 0,2 / \%/^\circ\text{C}$
- przewodność cieplna  $G_{\text{th}} \geq 1 \text{ mW}/^\circ\text{C}$

Produkcja od 1972 roku.

## 2. Układy czynne

### 2.1. Układy scalone

#### 2.1.1. Układy analogowe

##### O k r e ś l e n i e

- różnicowe wzmocnienie napięciowe w pętli otwartej /Differential Voltage Gain/ jest to stosunek napięcia wyjściowego do różnicowego napięcia wejściowego.

- Pasmo częstotliwości przenoszonego sygnału

- zakres częstotliwości od 0 Hz do wartości częstotliwości przy której  $A_d = 1$

- zakres częstotliwości, w granicach którego wzmacnianie napięciowe  $A_d$  nie przekracza spadku 3 dB w stosunku do wartości maksymalnej

- zakres częstotliwości dla maksymalnej amplitudy sygnału wyjściowego.

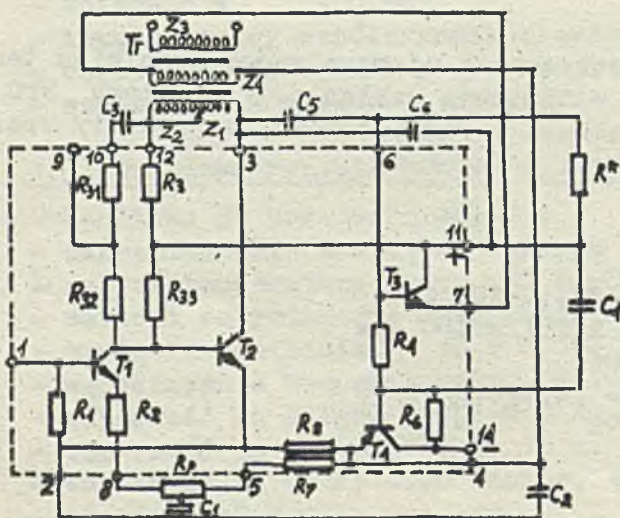
- Wejściowe napięcie niezrównoważenia /Input Offset Voltage/ jest to napięcie stałe, które należy przyłożyć do wejściowych zacisków, aby zrównoważyć wzmacniacz.

- Wejściowy prąd niezrównoważenia /Input Offset Current/ jest to różnica między wejściowymi prądami polaryzacji płynącymi przez wejściowe zaciski wzmacniacza zrównoważonego.

- Wejściowy prąd polaryzacji /Input Bias Current/ jest to średnia arytmetyczna prądów polaryzacji płynących przez wejściowe zaciski wzmacniacza zrównoważonego.

- Współczynnik tłumienia sygnału sumacyjnego /Common Mode Rejection Ratio/ jest to stosunek różnicowego wzmocnienia napięciowego do wzmocnienia napięciowego sygnału sumacyjnego.

- Różnicowa impedancja wejściowa /Differential Input Impedance/ jest to rezystancja występująca pomiędzy zaciskami wejściowymi nie uziemionego wzmacniacza zrównoważonego.



$$U_z = 20 \text{ V}$$

$$R = 100 \text{ k}$$

$$R_p = 470$$

Dane Tr:

$$z = 48 \text{ zw.}$$

$$z_2 = 882 \text{ zw.}$$

$$z_3 = 620 \text{ zw.}$$

$$z_4 = 930 \text{ zw.}$$

Rdzeń F3000,

$$A_1 = 5000 \text{ "Polfer"}$$

Rys. 1. Schemat ideowy opracowane w PZT "Telet". Patent nr 54297

Parametr	Sym- bol	Jed no- stka	Wzmacniacze operacyjne												Wzmacniacz różnicowy			Wzm.prądowy /booster/		
			HLY7004R L7004 /WO-301/1/			HLY7001R L7001 <sup>2/</sup>			HLY7002R L7002 <sup>2/</sup>			HLY7003 L7003 <sup>2/</sup>			HLY7011R L70011 /WO-011/1/			HLY6021R L6021 /WP-202/1/		
			min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max
Zakres napięcia wy.	Uwy	V	+10	+11		+9	+9,5		+9,5	+10		+10	+10,5		+7	+10		+10	+11	
Zakres prądu wy.	Iwy	mA			+2		+2	+4		+2	+4		+2	+4			+6	+20		+25
Wzmocnienie różnicowe	Ad	10 <sup>3</sup> V/V	25	60		8	10		8	10		40	60			1	2,3			0,98
Pasma częstotliwości - przy Ad = 1 - max amplitudy	Bw	MHz																		
		kHz	10			1	-		3			10			2					50
Wejściowe nap.niezerówn. - w temp.25°C - dryft /0°C ÷ 70°C/	Uio	mV																		
				+2	+10		+0,5	+1		+0,5	+1		+0,5	+1		+3	+10		+15	+10
				10	25		5	10		10	20		7	15		10	50			
Wejściowy prąd polaryz. - w temp.25°C - dryft /0°C ÷ 70°C/	Iin	nA																		
				50	100		350	500		5	10		10	20		600	1000			
		nA/°C					2	5		0,1	0,2		0,15	0,25						
Wejść.prąd niezrównoważ.	Iin	nA		+10	+30		+80	+250		+1	+5		+5	+10		+50	+150			
Różnicowa impedancja we.	Zi	k	70	200		40	60		1000	2500		300	500		120	200		50	150	
Współczynnik tłumienia	CMRR	dB	75	85		70	85		75	85		80	85		80	95				
Spoczynkowy prąd za- silania	Iz	mA					5,5	6,5		5	8		8	9					10	
Moc tracona	P	mW			300			150			250			300			300			500
			U <sub>Z</sub> = 15 V R <sub>1</sub> = 1000k			U <sub>Z</sub> = 15 V R <sub>1</sub> = 10 k			U <sub>Z</sub> = 15 V R <sub>1</sub> = 10 k			U <sub>Z</sub> = 15 V R <sub>1</sub> = 10 k			U <sub>Z</sub> = 15 V R <sub>1</sub> = 10 k			U <sub>Z</sub> = 15 V		

1/ Oznaczenie dotychczasowe  
2/ Nowe uruchomienia - 1973 r.

- zakres napięcia zasilania  $+12\text{ V} \div +18\text{ V}$
- nominalne napięcie zasilania  $+15\text{ V}$
- max napięcie wejściowe  $+10\text{ V}$
- zakres temperatury pracy  $0^\circ\text{C} \div +70^\circ\text{C}$

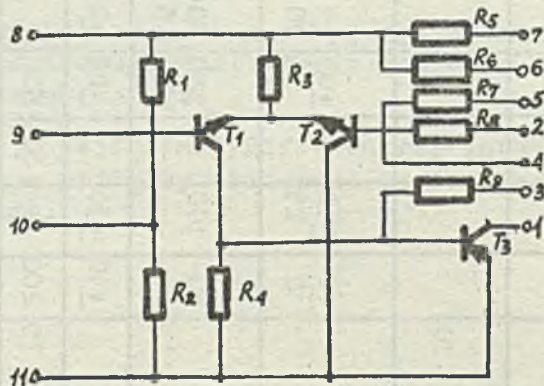
### Układy analogowe

#### Wzmacniacz kanałowy L 1051/WK-2/ typ HLY1051 R

- zastosowanie do wzmacniania sygnałów w telefonii wielokrotnej
- zakres temperaturowy pracy  $-25 \div +85^\circ\text{C}$
- zabezpieczenie żywicą fenolowo - formaldehydową
- wzmocnienie maksymalne  $k_{u\text{max}} = 38,5\text{ dB}$
- płynna regulacja wzmocnienia  $\Delta k_u \geq 8,67\text{ dB}$
- skokowa regulacja wzmocnienia  $\Delta k_u'' = 4,33\text{ dB}$
- poziom mocy użytecznej na  $600\ \Omega$   $P_{wy} = +17\text{ dB}$
- oporność wejściowa  $r_{we} = 1,2\text{ k}\Omega$
- oporność wyjściowa  $r_{wy} = 600\ \Omega$
- pasmo częstotliwości  $300 \div 3400\text{ Hz}$

#### Moduł wzmacniający L1052

- zastosowanie do wzmacniania sygnałów w teletransmisji
- zakres temperatury pracy  $-25^\circ\text{C} \div +85^\circ\text{C}$
- zabezpieczenie żywicą fenolowo - formaldehydową
- całkowita moc tracona w układzie  $500\text{ mW}$
- napięcie zasilające  $20\text{ V}$



Rys.2. Schemat modułu wzmacniającego L1052

### 2.1.2. Układy cyfrowe

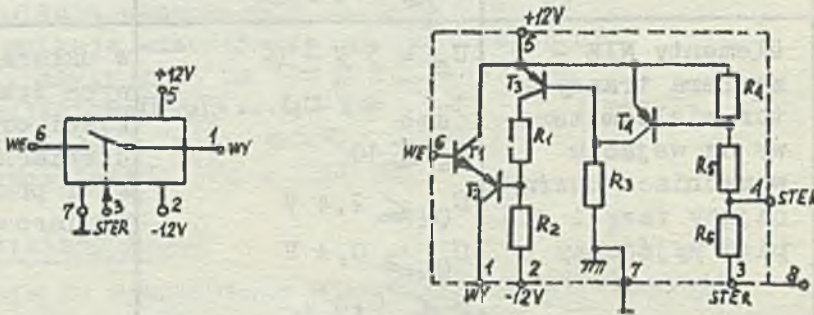
#### Krzemowe monolityczne układy scalone TTL

Lp.	Typ	Określenie	Parametry elektryczne	Przeznaczenie
1	2	3	4	5
1	UCY74A60N	ekspander	$U_s = 5\text{ V} \pm 5\%$ $t_{\text{amb}} / -10 \dots +70 / ^\circ\text{C}$	w układach cyfrowych średniej szybkości jak również w urządzeniach automatyki i przy-

				rzędach pomiarowych. Stosuje się w połączeniu z elementami NIE - LUB - I.
2	UCY74A40N	element NIE-I o zwiększonej obciążalności zawiera tranzystor na wejściu, wzmacniacz odwracający fazę i wzmacniacz mocy	$U_s = 5 V \pm 5\%$ $t_{amb} = /-10...+70/^{\circ}C$ $F_a \leq 30$ $U_{QH} \leq 2,4 V$ $U_{QL} \geq 0,4 V$ $M \leq 0,4 V$	w układach cyfrowych średniej szybkości oraz w urządzeniach automatyki i przyrządach pomiarowych
3	UCY74A00N UCY74A10N UCY74A20N UCY74A30N	elementy NIE - I zawiera tranzystor wieloemiterowy na wejściu wzmacniacz odwracający fazę i stopień wyjściowy	$U_s = 5 V \pm 5\%$ $t_{amb} = /-10...+70/^{\circ}C$ $F_a \leq 10$ $U_{QH} \leq 2,4 V$ $U_{QL} \geq 0,4 V$ $M \leq 0,4 V$	w układach cyfrowych średniej szybkości oraz w urządzeniach automatyki i przyrządach pomiarowych
4	UCY74A01N	czterokrotny element NIE - I z otwartym kolektorem może być używany w połączeniu "przewodowe LUB" we współpracy z innymi elementami serii UCY74A	$U_s = 5 V \pm 5\%$ $t_{amb} = /-10...+70/^{\circ}C$ $F_a \leq 10$ $U_{QH} \leq 2,4 V$ $U_{QL} \geq 0,4 V$ $M \leq 0,4 V$	w układach cyfrowych średniej szybkości oraz w urządzeniach automatyki i przyrządach pomiarowych
5	UCY74A50N UCY74A53N	element NIE-LUB-I posiada dodatkowe wejście dla dołączenia co najwyżej czterech ekspanderów	$U_s = 5 V \pm 5\%$ $t_{amb} = /-10...+70/^{\circ}C$ $F_a \leq 10$ $U_{QH} \leq 2,4 V$ $U_{QL} \geq 0,4 V$ $M \leq 0,4 V$	
6	UCY74A72N	przerzutnik J - K posiada trzy wejścia J i trzy wejścia K realizujące funkcję I	$U_s = 5 V \pm 5\%$ $t_{amb} = /-10...+70/^{\circ}C$ $F_a \leq 10$ $U_{QH} \leq 2,4 V$ $U_{QL} \geq 0,4 V$ $f_c \leq 10 MHz$	w układach cyfrowych średniej szybkości oraz w urządzeniach automatyki i przyrządach pomiarowych

Klucz przełączający KW 1 typ HCX 1041 R

- zakres temperatury pracy  $-25 + +85^{\circ}\text{C}$ , wilgotność względna 90%
- zabezpieczenie żywicą fenolowo - formaldehydową
- prądy pobierane: z  $-12\text{ V}$   $-5,5\text{ mA}$ , z  $+12\text{ V}$   $-7,5\text{ mA}$
- wejściowy prąd polaryzacji  $60\text{ mA}$  przy  $25^{\circ}\text{C}$
- impedancja wejściowa  $R_{we} < 200\text{ k}$ ,  $C_{we} \geq 3,5\text{ pF}$
- częstotliwość przełączana  $10\text{ MHz}$
- napięcie sterujące dla "0" log.  $0,6\text{ V}$
- napięcie sterujące dla "1" log.  $2,5\text{ V}$

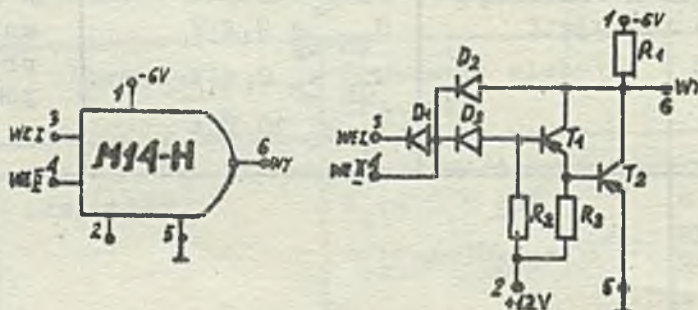


Rys.3. Schemat klucza przełączającego KW1

Inwerter M 14 - H "Odra" typ HCX 1031 R

- zakres temperatury pracy  $-25 + +85^{\circ}\text{C}$
- zabezpieczenie żywicą fenolowo - formaldehydową
- napięcie wejściowe dla zapewnienia "0" wyjściu  $U_{we/0/} = 3\text{ V}$
- napięcie wyjściowe w stanie "1"  $U_{wy/1/} = -5,5\text{ V}$
- prąd zasilania w stanie "0"  $I_{z/0/} = 8\text{ mA}$
- opóźnienie przy zmianie stanu wyjściowego na "0"  $t_{pd0} = 180\text{ ns}$
- napięcie wejściowe dla zapewnienia "1" na wyjściu  $U_{we/1/} = -3,4\text{ V}$
- napięcie wyjściowe w stanie "0"  $U_{wy/0/} = -1,25\text{ V}$
- prąd zasilania w stanie "1"  $I_{z/1/} = 100\text{ mA}$
- opóźnienie przy zmianie stanu wyjściowego na "1"  $t_{pd1} = 180\text{ ns}$

Zastosowanie: Cienkowarstwowe układy cyfrowe grupy RH1 znajdują zastosowanie w urządzeniach sterowania i automatyki przemysłowej oraz w systemach i urządzeniach techniki pomiarowej.



Rys.4. Schemat inwertera M-14-H "Odra"



**Określenia:**

- **Układ podstawowy** jest to układ elektroniczny stanowiący elementarny składnik funkcjonalny złożonych sieci logicznych. Układ taki musi posiadać co najmniej jedno wejście i jedno wyjście;
- **średni czas propagacji** jest to wartość średniej arytmetycznej czasów opóźnień zboczy sygnałów wyjściowych /dodatniego i ujemnego/ mierzonych względem zboczy sygnałów wejściowych w nominalnych warunkach obciążenia układu podstawowego;
- **próg przeciwzakłóceniaowy** jest to taka maksymalna wartość napięcia zakłócającego o dowolnej polaryzacji, która przyłożona do wejścia układu podstawowego, szeregowo z napięciem sygnału o nominalnej wartości /odpowiadającej określonemu poziomowi logicznemu/ nie powoduje zauważalnej zmiany sygnału wyjściowego przy normalnych warunkach obciążenia;
- **wzmocnienie logiczne** jest to dopuszczalna wartość prądu na wyjściu układu podstawowego wyrażona w standardowych jednostkach obciążenia, odpowiadających wartości prądu pobieranego lub oddawanego przez wejście elementu logicznego o najmniejszym prądzie;
- **spływ logiczny** jest to dopuszczalna liczba wejść układu podstawowego.

**RH - 1**

- napięcie wyjściowe stanu "0" - max 0,35 V
- napięcie wyjściowe stanu "1" - min 6 V
- zakres temperatury pracy - -40 + +85°C
- odporność na działanie wilgotności - /0-95%/; 40°C 21 dób
- odporność na wibracje - 10 g, 3 h /5-80-5/ Hz
- odporność na udary - 40 g, /2-3/ s 4000 uderzeń
- napięcie zasilania  $V_{CC} = +12 V \pm 10\%$   
 $V_{BB} = -4,5 V \pm 10\%$

Oznaczenie	Cecha	Średni czas propagacji /ns	Spływ logiczny M	Wzmocnienie logiczne n	Próg przeciwzakł.	Max moc tracona /mW	Nazwa układu
1	2	3	4	5	6	7	8
HCY6101R	RH-101	500	3	3	2,5	150	2 układy NOR - trzywejściowe
HCY6102R	RH-102	500	4	10	2,5	160	NOR mocy czterowejściowej
HCY6105R	RH-105	500	3	3	2,5	150	NOR + generator impulsu
HCY6111R	RH-111	500	1	3	1,6	120	przerzutnik Schmitta
HCY6112R	RH-112	500	1	3	1,6	120	2 ukł.przerzut.Smitta
HCY6113R	RH-113	300+500	1	3	1,6	220	NOR+przerzutnik Schmitta
HCY6121R	RH-121	400	1	4	1,6	160	przerzut.JK lub RS
HCY6131R	RH-131		1	4	1,6	200	Multiwibrator monostab. /tw = 250 ns +30%/
HCY6141R	RH-141		3+2	1+1		30	ekspender diodowy
HCY6142R	RH-142		3+2	1+1		20	ekspender diodowy
HCY5143R	RH-143		3+2	1+1			ekspender diodowy

1	2	3	4	5	6	7	8
HCY6151R	RH-151			1+1+1+1		40	4 ukł. bramek impul. /sprzężone/
HCY6153R	RH-153			1+1+1+1		40	4 ukł. bramek impul. /sprzężone/
HCY6154R	RH-154			1+1+1+1		40	4 ukł. /niezależne/ bramek impulsowych
HCY6161R	RH-161			1+1+1+1		90	dekoder kodu dziesiętngo na "8421"
HCY6162R	RH-162					80	5 ukł. wzmacniaczy zapłonu / $U_{CC} = +70 V$ /
HCY6163R	RH-163					90	4 + 1 układów wzmacniaczy zapłonu + układ przełączający / $U 150 V$ /

### Przetworniki cyfrowo - analogowe<sup>1/</sup>

#### Parametry elektryczne

##### Rodzaje kodów:

- dwójkowy-naturalny /znegowany/
- dwójkowy- dziesiętny 8421 /znegowany/
- dwójkowy- dziesiętny 2421 /znegowany/

Liczba bitów dla kodu dwójkowego: 5 do 10

Liczba dekad dla kodu dwójkowo - dziesiętnego: 2 do 3

##### Wejściowe sygnały cyfrowe:

- Stan "0" odpowiada wejściowemu sygnałowi cyfrowemu w przedziale 0 - +0,8 V
- stan "1" odpowiada wejściowemu sygnałowi cyfrowemu w przedziale +2 do +5,5 V

##### Wyjściowy sygnał analogowy:

- zakres napięć wyjściowych: 0 - +10 V; 0 - -10 V; +5 V i +5V oraz dowolny przedział /a-b/ w zakresie -10 - +10 V z dopuszczalną obciążalnością prądową 2 mA i możliwością zwiększenia do 20 mA przy zastosowaniu wzmacniaczy prądowych WP-202 /prod. ZDPUH/
- zakres prądów wyjściowych: 0 - 2 mA; 0 - -2 mA i +1 mA przy napięciu maksymalnym 10 V bez wspólnego punktu odniesienia z wejściem

Czas ustalania wyjściowego sygnału analogowego: z dokładnością  $\pm 0,5$  kwantu przy przejściu z dowolnego poziomu /łącznie z poziomem "0"/ na dowolny inny poziom /łącznie z poziomem maksymalnym/ 20 usek

##### Dopuszczalny błąd przetwarzania:

- w warunkach nominalnych  $\pm 0,5$  kwantu
- dodatkowy spowodowany wpływem temperatury  $\pm 0,04$  kwantu/ $^{\circ}C$  i wpływem zmian napięcia zasilania  $-0,1$  kwantu/%  $U_z$

Napięcie zasilania:  $\pm 15 V$ ;  $\pm 5\%$  i ewentualnie  $+5 V \pm 10\%$

Temperaturowy zakres pracy:  $-0 \pm 70^{\circ}C$



NOWE UJEDNOLICONE SKRÓTY NAZW JEDNOSTEK ORGANIZACYJNYCH ZPAIAP "MERA"

Ostatnio zatwierdzone zostały przez Ministerstwo Przemysłu Maszynowego ujednolicone skróty nazw jednostek organizacyjnych Zjednoczenia "Mera". Dokonano również zmiany aktów erekcyjnych.

W nowych skrótach podkreślona została przynależność tych przedsiębiorstw do jednego zjednoczenia - pierwszą częścią nazwy jest słowo "MERA". Ze względu na wyrobioną już markę wielu zakładów, pozostawiono ich dotychczasową nazwę /skrót/ jako drugą część aktualnie obowiązującego skrótu.

Poniżej podajemy pełne nazwy jednostek organizacyjnych Zjednoczenia "Mera" w ich aktualnym brzmieniu.

- Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "MERA-PNEFAL", Warszawa-Falenica  
ul. Poezji 19
- Zakłady Automatyki Przemysłowej im. J. Marchlewskiego "MERA-ZAP", Ostrów  
Wlkp. ul. Krotoszyńska 35
- Zakłady Automatyki "MERA-POLNA", Przemyśl, ul. Obozowa 23
- Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "MERA"  
Wrocław, ul. Słężna 110
- Przedsiębiorstwo Kompleksowej Automatykacji "MERAMONT", Poznań, ul. 27 Gru  
dnia 3
- Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej "MERA-PAFAL", Swidnica, ul. Łuka-  
sińskiego 26
- Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych "MERA-LUMEL", Zielona Góra, ul. Su-  
lechowska 1
- Zjednoczone Zakłady Elektronicznej Aparatury Pomiarowej "MERA-ELPO", War-  
szawa, ul. Biało-brzeska 53
- Zakłady Aparatury Elektrycznej "MERA-REFA", Swiebodzice, ul. Strzegomska  
21/27
- Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych "MERA-KFAP", Kraków, ul. G. Zapol-  
skiej 38
- Zakłady Mechanizmów Precyzyjnych "MERA-PREZAM", Łódź, ul. Wigury 21
- Kujawska Fabryka Manometrów "MERA-KFM", Włocławek, ul. Łęgska 29/35
- Zakłady Mechaniki Precyzyjnej "MERA-WAG", Gdańsk, ul. Beniowskiego 5
- Zakład Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej "ZOPAN", Warszawa, ul. Sta-  
lingradzka 29/31
- Przedsiębiorstwo Doświadczalne Produkcji Aparatury Kontrolno-Pomiarowej,  
Sosnowiec, ul. Sobieskiego 64
- Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych im. J. Krasickiego "ERA", Warsza-  
wa, ul. Łopuszańska 117/128
- Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "ELWRO", Wrocław, ul. Ostrowskiego 30
- Zakłady Mechaniczno-Precyzyjne "MERA-BŁONIE", Błonie, ul. Grodziska 15

Warszawskie Zakłady Urządzeń Informatyki "MERAMAT", Warszawa, ul. Wynalazek 6

Przedsiębiorstwo Doświadczalne Produkcji Urządzeń Peryferyjnych, Zabrze, ul. K. Marksa

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów "MERA-PIAP", Warszawa, al. Jerozolimskie 202

Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa, ul. Koszykowa 79

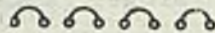
Biuro Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego "MERAZET", Poznań, ul. Wielka 21

Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego "METRONEX", Warszawa, al. Jerozolimskie 44

Przedsiębiorstwo Projektowania i Modernizacji Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "MERAL", Warszawa, ul. Okrzei 18

Biuro Projektów Urządzeń Informatyki "INFOPROJEKT", Warszawa, ul. Skoczylasa 4

Elektroniczne Zakłady Naukowe, Wrocław, ul. Ostrowskiego 22



TECHNIKA

mgr inż. Tadeusz K i b o r t: ANALITYCZNA WAGA SAMOZYNNNA Z ELEKTRONICZNYM CYFROWYM ODCZYTEM WSKAZAN

UKD: 681.26 i 621.38

Artykuł omawia budowę, działanie oraz cechy charakterystyczne wagi analitycznej z całkowicie zautomatyzowanym procesem ważenia - nowego w skali światowej, uniwersalnego przyrządu do pomiarów masy, wysokiej dokładności, opracowanego w Zakładach Mechaniki Precyzyjnej w Gdańsku, aktualnie wprowadzanego do produkcji seryjnej. T.K.

BIULETYN "MERA" nr 9/127/ - 1972, s.3.

mgr inż. Mirosław N o w a k o w s k i: ELEKTRONICZNY SYSTEM SYGNALIZACJI ALARMOWEJ NA STATKU

UKD: 629.12-53+629.12.018-53:621.38.001.8

W artykule omówiono wymagania stawiane systemowi sygnalizacji alarmowej, przedstawiono sposób projektowania modułu alarmu oraz przykład zastosowania systemu na statku. Podano również wytyczne do dalszej rozbudowy systemu.

BIULETYN "MERA" nr 9/127/ - 1972, s.25. M.N.

EKONOMIKA ORGANIZACJA

mgr inż. Franciszek B o r z y m o w s k i, mgr inż. Tadeusz G o ł e m b i o w s k i, mgr inż. Tadeusz K r a w c z u k: PODSYSTEM TELEMECHANIKI CYFROWEJ W RAMACH MODUŁOWEGO SYSTEMU AUTOMATYKI CYFROWEJ SMA

UKD: 654.9.002.5:62.50

Scharakteryzowano moduły podsystemu telemechaniki cyfrowej. Podano przykłady pracy urządzeń do telemetrii i telesygnalizacji pracujących cyklicznie oraz start-stopowo, a także współpracę urządzeń podsystemu telemechaniki z urządzeniami innych podsystemów SMA.

BIULETYN "MERA" nr 9/127/ - 1972, s.12.

mgr inż. Edward P e d a: KOMPUTEROWY SYSTEM BADANIA ZDOLNOŚCI PRODUKCYJNYCH I INWESTYCJI

UKD: 681:336.94:658:1

W artykule scharakteryzowano wdrażany aktualnie w Zjednoczeniu "Mera" komputerowy system badania zdolności produkcyjnych i inwestycji. Określono cel i funkcję systemu oraz główne etapy procesu technologicznego systemu: przygotowanie dokumentów źródłowych, tworzenie maszynowych nośników informacji, przetwarzanie /kontrola/ oraz wydruki. E.P.

BIULETYN "MERA" nr 9/127/ - 1972, s.32.

mgr inż. Henryk K o r d e c k i: PODSYSTEM TELEMECHANIKI CYFROWEJ W RAMACH MODUŁOWEGO SYSTEMU AUTOMATYKI CYFROWEJ SMA

UKD: 62-5 "SMA":62-53

Artykuł zawiera opis, parametry i zasadę działania regulatorów cyfrowych opracowanych na badanie SMA w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym PIAE we Wrocławiu. Podano przykłady pracy i możliwości zastosowań. Przeprowadzono krótkie porównanie z regulatorami analogowymi oraz dokonano analizy pracy regulatorów cyfrowych w systemach zawierających maszyny cyfrowe. H.K.

BIULETYN "MERA" nr 9/127/ - 1972, s.21.

Leonard B i m: AKTUALNY STAN GOSPODARKI OPAKOWANAMI I KIERUNKI JEJ USPRAWNIANIA W ZAKŁADACH ZJEDNOCZENIA "MERA"

UKD: 621.798:338.7 "Mera"

Na podstawie analizy aktualnej sytuacji w gospodarce opakowaniami w zakładach Zjednoczenia "Mera" opisano działania zmierzające do jej usprawnienia, m.in.: ustalenie jednakowych form i zasad gospodarowania oraz zastosowanie jednolitych wzorów ewidencyjnych przydatnych we wszystkich przedsiębiorstwach. Omówiono etapy opracowania branżowej instrukcji w sprawie gospodarki opakowaniami. L.B.

BIULETYN "MERA" nr 9/127/ - 1972, s.40.

Cena 43.- zł

Pren. roczna 516.- zł

