

in . HENRYK SZCZEPA SKI  
ZMP "MERA-BŁONIE"

## JAKOŚĆ PRODUKCJI I SYSTEM JEJ ZAPEWNIENIA W ZAKŁADACH MECHANICZNO-PRECYZYJNYCH "MERA-BŁONIE"

W ród głównych problemów rozwi zywanych przez MERA-BŁONIE w 20-letnim okresie istnienia poczesne miejsce zajmowały sprawy jako ci produkcji. Znaczenie problematyki jako ci szczególnie uwidoczniało si w ostatnich kilku latach - w okresie zmiany profilu produkcyjnego, rozwoju i modernizowania Zakładu w kierunku dostosowania si do wytwarzania nowoczesnych rodków informatyki. Po zaprzestaniu produkcji zegarka w r. 1967 rozpocz to wytwarzanie niektórych urz dze peryferyjnych do maszyn cyfrowych, pocz tkowo czytników i dziurkarek ta my.

W r. 1970 opu ciły Zakład pierwsze egzemplarze drukarek wierszowych typu DW-21. W nast pnych latach wdro ono do produkcji szereg nowych wyrobów w oparciu o konstrukcje Instytutu Maszyn Matematycznych, licencje oraz konstrukcje własne. Do takich wyrobów zaliczy nale y m.in.: drukark wierszow szybki typu DW-3, drukark znakowo-mozaikow DZM-180, dziurkarki i czytniki wolne DTK-50, CTK-50 oraz rodzin czytników ta my perforowanej CT-2000. Równocze nie przekazano produkcj ^ szeregu wyrobów zwanych tradycyjnymi do innych zakładów, pozostawiaj c nadal we własnym profilu produkcyjnym kilka asortymentów, takich jak: przystawki balansowe, tarcze telefoniczne, termostaty. Obecnie ponad 80% warto ci produkcji stanowi urz dzenia informatyki, za ok. 70% wyrobów (licz c według warto ci), przeznaczonych jest na eksport. Dane te jednoznacznie okre laj wag problematyki jako ci w Zakładzie. Wprowadzenie do produkcji nowych asortymentów, wyrobów o wy szym stopniu skomplikowania technicznego, wymagaj cych stosowania ró -norodnych technologii, materiałów, oprzyrz dowania, stawia na porz dku dnia - niejednokrotnie w ostrej formie - problemy jako ci uzyskiwanej zarówno w poszczególnych operacjach technologicznych, jak te w wyrobach gotowych.

Znaczenie pracy słu by kontroli jako ci jest nie mniejsze równie w przypadkach uruchamiania nowych mocy produkcyjnych, kiedy w gr wchodzi brak do wiadczenia nowej załogi, konieczno opanowywania przez ni procesów wytwórczych oraz zapewnienia wszelkich niezb dnych warunków do uzyskiwania jako ci na dobrym poziomie.

Wreszcie istotn spraw - z punktu widzenia jako ci - jest d enie do zapewnienia stabilnych warunków utrzymywania osi gni tego ju dobrego poziomu jako ci przez cały okres produkowania okre lonego wyrobu. Nale y bowiem mie na uwadze szereg czynników wpływaj cych na pogorszenie jako ci. Mog to by na przykład: wprowadzanie zamienników krajowych w miejsce materiałów lub podzespołów z importu (zjawisko sk din d po dane, a nawet konieczne), pogorszenie jako ci podzespołów z kooperacji (np. wskutek zmiany kooperanta), pogorszenie jako ci w okre lonych gniazdach produkcyjnych zakładu własnego. Czynnik jako ci winien by zatem skrupulatnie wkalkulowany w ka d decyzj zmieniaj c istniej ce warunki techniczne czy organizacyjne. Nale y tu doda , e plany poprawy jako ci wyrobów opracowywane na okresy roczne, w my l wytycznych Zjednoczenia MERA, winny by oparte m. in. o długofalowe zamierzenia poszczególnych słu b i uwzgl dnia przewidywania dotycz ce czynników zakłócaj cych. St d wielka rola przepływu wy-czerpuj cych informacji mi dzy poszczególnymi słu bami oraz koordynacji ich działalno ci.

Jako w sensie ogólnym (a wi c: jako typu i wykonania wyrobów finalnych, wska niki ekonomiczne zwi zane z jako ci , usługi w sferze poprodukcyjnej itp.)/ jest funkcj zespołu warunków techniczno-organizacyjnych w przedsi biorstwie produkcyjnym. Zale y ona od stopnia zorganizowania i pr no ci poszczególnych słu b zakładu, rzetelnego przygotowania wyrobów do produkcji seryjnej w sferze przedprodukcyjnej. Uwarunkowana jest rytmiczno ci produkcji, jako ci i terminowo-ci dostaw kooperacyjnych, kwalifikacjami i dyscyplin załogi, a szczególnie dozoru technicznego. Przede wszystkim za zale y od tego, czy szeroki kolektyw kierowniczy zakładu ma przed sob wiadomie wytyczone, cele jako ciowe i konsekwentnie d y do ich osi gni cia. W ZMP MERA-BŁONIE istotne znaczenie dla wi zania wymienionych czynników z problematyki jako ci miały prace zespołu roboczego w latach 1971-72 nad wdro eniem Uchwały nr 122 Rady Ministrów z 3.08.1970 r.

Pracowano wówczas nad koncepcj takiego ukierunkowania działalno ci wszystkich słu b zakładowych, aby mogło to zapewni dobr jako wyrobom MERA-BŁONIE na ka dym etapie ich wytwarzania oraz w sferze u ytkowania. Wa nym kierunkiem prac było okre lenie zada słu by kontroli

jako ci w my l Uchwały i wytycznych Zjednoczenia MERA oraz dokonanie zmian organizacyjnych umo liwiają cych realizacj tych zada . Dzi ki temu metody pracy Działu NKJ uległy zmianie, poło ono wi ksz y nacisk na czynne oddziaływanie w ró nych formach, id ce w kierunku utrzymywania poziomu dobrej jako ci tam, gdzie została ju ona uzyskana oraz poprawy jako ci w przypadkach wyst puj cych niedomaga .

Utworzono m. in. nowe komórki, takie jak Biuro Sterowania Jako ci i Kontrol Inspekcijn , okre lono zadania i odpowiedzialno Centralnego Laboratorium Jako ci w sferze przedprodukcyjnej oraz w zakresie utrzymania prawidłowego stanu metrologii w Zakładzie, rozszerzono zakres działania pozostałych komórek m. in. o takie sprawy, jak: nadzór jako ciowy nad całością kształtem gospodarki magazynowej, warunkami składowania i ekspedycji wyrobów gotowych itp.

Z dawnej Kontroli Technicznej wyodr bniono kontrolę mi dzyoperacyjną, podporz dkowuj c je poszczególnym wydziałom produkcyjnym.

Bior c pod uwag dynamiczny wzrost produkcji (w ostatnich latach ponad 45% rocznie) wprowadzanie wielu nowych wyrobów, trudno ci kooperacyjne, niedobór mocy produkcyjnych w niektórych gniazdach (spowodowany głównie brakiem wykwalifikowanych robotników) nale y stwierdzi , i warunki ogólne dla zapewnienia dobrej jako ci s w Zakładzie bardzo trudne. Stawia to przed słu b kontroli jako ci wysokie wymagania, zarówno co do kwalifikacji jak i operatywno ci działania. Obecnie w Dziale NKJ zatrudnionych jest 100 pracowników, w tym 7 in ynierów i 45 techników. Ponadto w kontrolach mi dzyoperacyjnych (ł cznie z oddziałami zamiejscowymi w Siedlcach i Zambrowie) oraz w O rodku Badawczo-Rozwojowym Urz dze Informatyki pracuje 90 osób. Czterech pracowników ma uprawnienia rzeczoznawców jako ci, dalszych czterech zło yło wnioski o nadanie im tych uprawnie .

Praca poszczególnych komórek kontroli jako ci koncentruj si na nast puj cej, ni ej omówionej problematyce.

Centralne Laboratorium Jako ci - składa si z trzech sekcji.

Sek ja\_bada\_wyrobów\_i\_Pomiarów\_elektrycznych realizuje nast puj ce zadania:

- badania typu wyrobów produkcji seryjnej (sfera produkcyjna),
- badania modeli, prototypów i serii informacyjnych (sfera przedprodukcyjna),
- prowadzenie gospodarki metrologicznej w zakresie elektrycznym i elektronicznym (legalizacja wzorców i okresowe sprawdzanie przyrz dów u ytkowych),
- prowadzenie bada zleconych przez inne słu by Zakładu, głównie działy Głównego Konstruktora i Głównego Technologa.

Do roku 1972 komórka ta prowadziła badania wyrobów tradycyjnych. W tym e roku rozpocz to badania urz dze peryferyjnych do maszyn cyfrowych, przejmuj c te badania z Zakładu Do wiadczalnego i stopniowo zwi kszaj c stan posiadania urz dze niezb dnych do tego celu. Obecnie sekcja dysponuje bogatym asortymentem urz dze specjalistycznych umo liwiają cych badania niemal w pełnym zakresie wymaga norm i warunków technicznych. Na podkre lenie zasługuje fakt, i sprawdzarki do urz dze peryferyjnych m. c. - bardzo funkcjonalne i o wysokiej niezawodno ci - s konstrukcji i produkcji własnej MERA-BŁONIE.

Badania technoklimatyczne wyrobów o du ych gabarytach wykonywane s w O rodku Badawczo-Rozwojowym Urz dze Informatyki przy Zakładach Wytwórczych Przyrz dów Pomiarowych "ERA" w Warszawie, który dysponuje odpowiedni komor klimatyczn .

Niektóre badania specjalistyczne, wymagaj ce kosztownej aparatury wykonywane s przez placówki naukowo-badawcze w Warszawie.

Sekcja współpracuje z takimi placówkami, jak: Wojskowa Akademia Techniczna, Politechnika Warszawska, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Instytut Cybernetycznych Systemów PAN, Instytut Technologii Elektronowej i wielu innymi.

W badaniach pełnych wyrobów istotn rol odgrywaj badania niezawodno ciowe, prowadzone w Zakładzie jako długotrwałe badania laboratoryjne. Celem ich jest okre lenie parametrów niezawodno ciowych, takich jak: współczynniki gotowo ci operacyjnej i wykorzystania technicznego, redni czas mi dzyawaryjny, stopa bł du w odniesieniu do urz dze peryferyjnych m.c. oraz parametry okre lane w inny, specjalny sposób dla pozostałych wyrobów. Nale y podkre li , e urz dzenia produkowane w ZMP MERA-BŁONIE maj wysokie współczynniki niezawodno ciowe, np. stopa bł du wynosi:

- dla czytnika CT-1001 A  $1 \times 10^{-7}$
- dla czytnika CT-2000  $2 \times 10^{-8}$

Oznacza to (dla czytnika CT-1001A),  $t_e$  na 10 milionów odczytanych rzędów informacji z taśmy perforowanej dopuszczalne jest tylko jedno przekłamanie. Średnie czasy między awaryjne zawierają się w granicach: 300 - 1500 godzin.

Dla urządzeń w grupie wyrobów rynkowych parametry niezawodnościowe wynoszą przykładowo:

- tarcza telefoniczna - 1 milion zadziała - z zachowaniem wymaganej częstotliwości i stosunku impulsowania;
- termostat - 10 tys. cykli otwarcia i zamknięcia zaworu - z zachowaniem wymaganych: temperatury początku otwarcia, zaworu oraz maksymalnego skoku zaworu w określonej temperaturze.

Dla urządzeń peryferyjnych trudnym problemem w badaniach niezawodnościowych okazuje się zbyt długi czas badania, bowiem ze wzoru

$$t = 7 \times T_o/n$$

gdzie:  $T_o$  - wymagany czas międzyawaryjny;  $n$  - ilość badanych egzemplarzy urządzenia wynika, że np. badając dwa urządzenia o  $T_o = 1000$  godz. potrzeba na pełne przebadanie 3500 godz. Dlatego celowe i bardzo pilne wydaje się wprowadzenie innych metod badawczych, pozwalających na znaczne skrócenie czasu badania, jak np. zalecana ostatnio przez komisję specjalistów krajów RWPG metoda sekwencyjna.

W zakresie metrologicznym sekcja wyposażona jest w wysokiej klasy wzorce wielkości elektrycznych, takie jak:

- woltomierz cyfrowy firmy Solartron kl. dokł. 0,001,
- czujnik ciśnienia-czasomierz cyfrowy firmy Marconi dokł.  $2 \times 10^{-8}$
- generatory sygnałów wzorcowych, mostki laboratoryjne i wiele innych.

W oparciu o zalegalizowane wzorce sekcja dokonuje okresowego sprawdzania wielu grup przyrządów użytkowych, takich jak: oscyloskopy, generatory, sprawdzarki, testery, mierniki uniwersalne, itd.

Działalność sekcji obejmuje sferę przedprodukcyjną i produkcyjną. Badania modeli i prototypów dają pierwsze informacje o jakości konstrukcji, które są wykorzystywane do udoskonalenia, a czysto wprowadzania istotnych zmian konstrukcyjnych.

Badania serii informacyjnych pozwalają określić stopień zgodności wykonania z dokumentacją konstrukcyjną i wymaganiami norm dla danego wyrobu oraz stopień przygotowania zakładu do produkcji seryjnej. Badania typu wyrobów produkowanych już seryjnie przeprowadzane okresowo (np. raz w roku) stanowią z punktu widzenia formalno-prawnego spełnienie wymogu odpowiedniej normy, a faktycznie przynoszą istotne informacje o powstałych odchyleniach od ustalonego poziomu jakości wykonania. Informacje te wykorzystywane są przy podejmowaniu przedsięwzięcia zapobiegawczych.

Reasumując należy stwierdzić, że rezultaty prowadzonych badań, uzupełnione informacjami ze sfery poprodukcyjnej są bardzo ważnym źródłem wiedzy o wyrobach produkowanych w MERA-BŁONIE.

#### Sekcja pomiarów długości i kąta

Ta sekcja Centralnego Laboratorium Jakości zwana tradycyjnie izbą pomiarów, spełnia w Zakładzie bardzo istotną rolę w zakresie metrologii mechanicznej. Tutaj skupiony jest sprzęt pomiarowy w bardzo szerokim asortymencie, o wysokiej dokładności i funkcjonalności, umożliwiający prowadzenie niemal wszystkich rodzajów prac pomiarowych.

Sekcja wykonuje m. in. następujące czynności:

- opracowywanie oraz realizacja harmonogramów okresowego sprawdzania narzędzi pomiarowych i sprawdzianów,
- okresowe sprawdzanie i legalizacja płytek wzorowych i wałeczków mierniczych,
- odbiory jakościowe oprzyrządowania, sprawdzianów i innego sprzętu pomiarowego - zarówno zakupionego jak i produkcji własnej Zakładu,
- sprawdzanie i odbiór jakościowy obrabiarek po remoncie,
- wykonywanie pomiarów zleczanych przez inne komórki Zakładu.

Sekcja sprawuje nadzór nad prawidłowością użytkowania sprzętu mierniczego, prowadzi kartoteki tego sprzętu, inicjuje usprawnienia organizacyjne, mające na celu zapewnienie w sposób ciągły należytej dokładności urządzeń, którymi posługują się na co dzień pracownicy wydziałów obróbki mechanicznej.

Bierze również udział w analizach przyczyn nieosiągnięcia założonych w dokumentacji parametrów (np. w procesach obróbki cieplnej i chemicznej), wykonując przy tym skomplikowane niejednokrotnie pomiary. Sekcja ta cieszy się w Zakładzie zasłonym uznaniem, ściśle współpracuje z działem Gospodarki Narzędziowej, Działem Głównego Technologa i innymi działami. Zatrudnia wielu fachowców z długoletnią praktyką i dysponuje dobrym sprzętem, co zapewnia wysoki poziom pracy tej sekcji. W zakresie wyposażenia znaczne utrudnienie sprawia brak płyt mierniczych granitowych klasy "0" o wymiarach 1,5x2 m. Czynnione wielokrotnie starania o zdobycie takich płyt w kraju lub z importu nie przyniosły rezultatów.

Obróbka chemiczna i cieplna różnych detali i podzespołów zajmuje ważne miejsce w procesach produkcyjnych Zakładu. Nad jakością w tym zakresie czuwa sekcja chemiczno-metalograficzna, która prowadzi poza tym legalizację wzorców wielkości chemicznych, cieplnych, siły itp. oraz zajmuje się okresowym sprawdzaniem przyrządów użytkowych.

Zakres pracy tej sekcji można ująć w następujących punktach:

- analiza kąta powierzchni galwanicznych i pomocniczych wg ustalonych planów,
- analiza chemiczna stali i różnych stopów kolorowych,
- badania własności powłok galwanicznych i lakierniczych,
- badania własności mechanicznych stali i stopów kolorowych,
- oznaczanie grubości powłok ochronnych metodami szlifów metalograficznych,
- badania metalograficzne materiałów i wyrobów,
- okresowe sprawdzanie twardości mierzonej, maszyn wytrzymałościowych dynamometrów, manometrów, termometrów - dla całego zakładu,
- udział w pracach działów TT i TK w opracowywaniu parametrów obróbki cieplnej i powłok galwanicznych.

Podstawowym celem, do którego zmierzają prace tej sekcji, wraz z innymi zainteresowanymi działami, jest uzyskiwanie dobrego stanu powierzchni detali oraz dobrych własności mechanicznych w procesach obróbki galwanicznej i cieplnej. Dlatego poświęca się tutaj dużo uwagi studiowaniu fachowej literatury, badaniom doświadczalnym i wypracowaniu możliwie najlepszych metod uzyskiwania tych własności. Dzięki pracom możliwym jest rozwiązywanie wielu trudnych technicznych problemów.

Kontrola Jakości Produkcji jest największą jednostką organizacyjną Działu NKJ i obejmuje swoim działaniem sferę produkcyjną przedsiębiorstwa, tj. dostawy materiałowe, procesy wytwórcze (kontrola metodami inspekcyjnymi) i wyroby gotowe.

Kontrola Jakości Dostaw - jej głównym zadaniem jest zapewnienie dobrych parametrów jakości dostaw materiałów i części kooperacyjnych dla produkcji; poza tym sprawuje ona nadzór w sensie jakościowym nad całością gospodarki magazynowej. Właściwością pracy tej komórki jest szybkie reagowanie na zmiany jakości dostaw poprzez wyczerpujące informowanie dostawców o stwierdzonych wadach oraz podejmowanie działań zapobiegawczych.

W produkowanych przez ZMP MERA-BŁONIE urządzeniach peryferyjnych do maszyn cyfrowych zespoły pochodzące z kooperacji mają znaczny udział. Występuje bardzo różnorodny asortyment tych zespołów: pakiety elektroniczne, bloki pamięci buforowej i zasilacze do drukarek wierszowych, odlewy - podstawy tacy młotków i korpusy do mechanizmów, szkielety i obudowy do drukarek i czytników oraz wiele innych. Poza tym szeroki asortyment wyrobów hutniczych, detali z tworzyw sztucznych, elementów elektronicznych określają stopień złożoności zadań i odpowiedzialności Kontroli Jakości Dostaw.

W latach 1973-74 rozwiązano szereg problemów dotyczących zapewnienia jakości zespołów kooperacyjnych, niemniej jednak jako wielu jeszcze zespołów jest nadal niezadowolająca.

Kontrola Inspekcyjna zgodnie ze swoim zakresem zadań dokonuje m. in. kontroli prawidłowości przebiegu procesów technologicznych oraz wrywkowych kontroli jakości detali i podzespołów, odebranych uprzednio przez kontrolę mierniczą, spełnia więc w stosunku do niej rolę superkontroli. Prace te przebiegają wg ustalonych planów, niezależnie jednak od tego w przypadkach szczególnie ważnych prowadzi przedstawiania przez wydziały produkcyjne wyznaczonych grup detali i podzespołów do ostatecznej oceny jakości i ewentualnej weryfikacji decyzji kontroli mierniczej.

Do zakresu działania KJ wchodzi szereg innych zadań, takich jak kontrola warunków składowania i transportu detali w wydziałach produkcji podstawowej, kontrola stanu technicznego parku maszyno-

wego, narz dzi i sprz tu pomiarowego itd. Na podkre lenie zasługuje specyficzny charakter pracy tej komórki. Podejmuje ona niezbdne interwencje dora ne, jest ł cznikiem mi dzy pozostałymi komórkami kontroli oraz mi dzy wydziałami produkcyjnymi, w przypadkach bardziej skomplikowanych dokonuje kompleksowych analiz przyczyn zani onej jako ci. Na tej podstawie powstaj zalecenia pod adresem ró nych słu b, których realizacja jest obowi zuj ca po zaakceptowaniu przez zast pc dyrektora ds. technicznych.

Kontrola Jako ci Wyrobów Gotowych dokonuje pełnej oceny jako ciowej wyrobów finalnych, a wi c ich funkcjonalno ci i parametrów technicznych, okre lonych w normach lub warunkach technicznych, kompletno ci, wyposa enia w cz ci zamiennie i dokumentacj towarzyszc ; kontroluje również prawidłowo opakowa pod k tem zgodno ci z odpowiednimi instrukcjami.

Pod wzgl dem organizacyjnym i wyposa enia w aparatur pomiarow KJWG jest przygotowana nale ycie do spełniania swych zada . Daje si jedynie odczu brak dopływu elektroników ze rednim i wyszym wykształceniem, co jest du ym utrudnieniem, poniewa wiele nowo uruchomionych wyrobów wymaga wysokich kwalifikacji w tej dziedzinie. Dlatego du wag przywi zuje si do szkolenia pracowników na stanowiskach pracy, w zakresie konkretnych wyrobów m. in. tak e poprzez praktyki zagraniczne. Odbiory jako ciowe urz dze peryferyjnych m.c. polegaj na stuprocentowym sprawdzaniu parametrów funkcjonalnych za pomoc testerów, sprawdzarek, symulatorów oraz wymaga o charakterze ogólnotechnicznym jak np. rezystancja izolacji, nat enie d wi ku, estetyka itp.

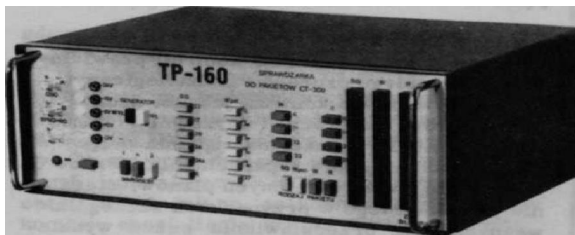


Fig. 1. Stanowisko kontrolne



W dalszym tek cie podano przykładowo schemat blokowy i opis działania jednego z układów stosowanych, zarówno do odbiorów bie cych, jak również bada długotrwałych czytników CT-1001A i CT-2000.

Urz dzenie to, o symbolu TP-101, zast piło stosowane uprzednio testowanie czytników we współpracy z maszyn cyfrow . W innym przypadku stosuje si jako ciowy odbiór czytników CTK-50 bezpo rednio za pomoc urz dzenia, do którego głównie s przeznaczone, tj. minikomputera Momik 8b. Drukarki wierszowe sprawdzane s w re imie pracy autonomicznej oraz za pomoc symulatora funkcji.

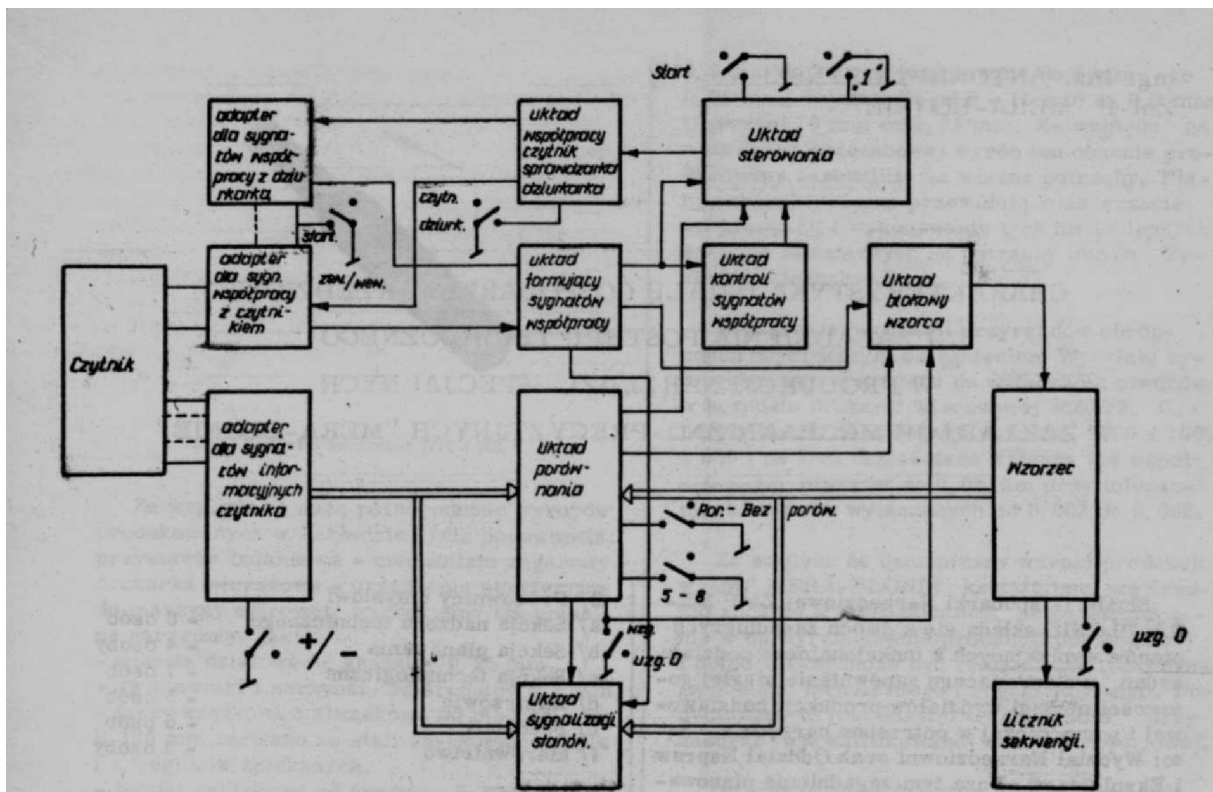
Komórka kontroli wyrobów gotowych maj c pełne rozeznanie co do ich jako ci oraz wyst puj cych braków oddziałuje nie tylko w sposób bie cy na kształtowanie ich jako ci lecz bierze również udział w działaniach długofalowych, w rozwi zywaniu problemów jako ciowych. Nale y tu wymienić przedsi wzi cia podj te we współpracy z działem konstrukcyjnym i technologicznym, w wyniku których uzyskano:

- dobry poziom jako ci czytnika CT-1001A (zmodernizowana wersja CT-1001),
- prawidłowe parametry sprz gła elektromagnetycznego do mechanizmu "666",
- doprowadzenie do zgodno ci z WT niektórych parametrów funkcjonalnych drukarki DW-3,
- popraw niezawodno ci czytnika CTK-50 i czytników CF.

Ważne funkcje w systemie zapewnienia dobrej jako ci w Przedsi biorstwie spełnia Biuro Sterowania Jako ci.

W wyniku pracy poszczególnych komórek Działu NKJ, kontroli oddziałów zamiejscowych, OBR UJ, i kontroli mi dzyoperacyjnych oraz na podstawie reklamacji odbiorców i meldunków z działu Serwisu, powstaje obszerny zasób informacji dotyczcych jako ci. Niektóre problemy wymagaj analiz, przekonsultowania z zainteresowanymi działami, podj cia przedsi wzi długofalowych. Biuro Sterowania Jako ci opracowuje roczne programy poprawy jako ci, które w trakcie ich realizacji uzupełniane s nowymi, wynikaj cymi z potrzeb bie cych, tematami. Ustala zadania jako ciowe na okresy

kwartalne dla poszczególnych działów oraz kontroluje realizację wszystkich ustalonych dotychczas jako ci. Organizuje obieg informacji o jako ci, prowadzi analizę braków i statystyk oraz całokształt spraw związanych z reklamacjami. Biuro Sterowania Jako ci spełnia rolę koordynatora początkowo poszczególnych ogniw służby kontroli jako ci i łącznika z pozostałymi działami Przedsiębiorstwa.



Rys. 1. Schemat blokowy przyrządu TP-101 do kontroli czytników i dziurkarek

#### Uproszczony opis działania układu

Dla bliższego zorientowania Czytelnika w metodach odbioru jakościowego urządzeń peryferyjnych do maszyn cyfrowych podano schemat blokowy jednego z powszechnie stosowanych urządzeń do kontroli czytników CT-1001A i CT-2000, które mogą być także stosowane do kontroli dziurkarek taśmy.

Sprawdzanie poprawnej pracy czytnika polega na porównaniu informacji zawartej na taśmie testowej, odczytanej przez czytnik fotoelektryczny z odpowiednią informacją zawartą we wzorcu. Wzorzec i taśma testowa zawierają identyczny test kontrolny, tj. zapis kolejnych liczb od 1 do 256 w systemie binarnym. Dziurka na taśmie odpowiada logicznej jedynce, a brak dziurkarki logicznemu zeru. W przypadku poprawnego odczytu informacji przez czytnik następuje przesunięcie taśmy o jeden rzędek i porównanie informacji z wzorem, itd.

W przypadku błędnego odczytu (przekłamanie) wynik porównania ze stanem wzorca jest negatywny i następuje zatrzymanie pracy czytnika. Sygnały współpracy i informacyjne podawane są na warstwy adaptacyjne, których zadaniem jest przetworzenie ich w sposób umożliwiający współpracę czytnika z układem logicznym przyrządu. Do wejścia układu porównania doprowadzone są sygnały informacyjne z czytnika oraz sygnały z wzorca. W przypadku ich zgodności, na wyjściu układu porównania pojawia się sygnał zgodności (jedynka), który jest jednym z argumentów warunkujących wysłanie sygnału "Start". W przypadku niezgodności, na wyjściu układu porównania pojawia się sygnał błędny (zero), który uniemożliwia wysłanie sygnału "Start", co powoduje zatrzymanie pracy czytnika. Ponowne uruchomienie czytnika /przy pracy z porównaniem/ może nastąpić po dokonaniu uzgodnienia stanu czytnika ze stanem wzorca, co odbywa się poprzez przesuwanie taśmy w czytniku do aktualnego stanu wzorca lub stanu zerowego. Stany wszystkich wyjść czytnika, sygnał wyjściowy układu porównania i wszystkie sygnały z wzorca podane są na układy sygnalizacyjne i wyświetlane przy pomocy lampek na płycie czołowej przyrządu. Układ może pracować z porównaniem lub bez porównania, z ta m 5-

lub 8- cię ków , istnieje możliwość wykorzystania zewnętrznego generatora jako źródła sygnałów współpracy dla czytelnika.

Szybkość pracy czytelnika może być zmieniana płynnie, skokowo lub automatycznie, w trakcie pracy przy 16 różnych szybkościach w każdym z zakresów regulacji płynnej. Licznik elektromechaniczny umożliwia zliczanie czytanych sekwencji. Odbiór jakościowy czytelników polega m. in. na pomiarach parametrów sygnałów informacyjnych i sygnałów współpracy czytelnika, badaniu poprawności pracy przy marginesach napięć zasilających oraz testowaniu czytelników wg określonego programu.