

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
WARSZAWA-MIEDZESZYN

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności

Nr _____

BIULETYN

INFORMACYJNY

8(198)

1980



BIULETYN INFORMACYJNY

Redaktor Naczelny - prof. mgr inż. Lesław Kędziński
Z-ca Redaktora Naczelnego - doc. dr inż. Krystyn Plewko

Redaktorzy działów:

doc. mgr inż. Władysław Cetner, doc. mgr inż. Adam Moniuszko

Adres Redakcji:

Instytut Łączności

Branżowy Ośrodek

Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej

Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

NA PRAWACH RĘKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: mgr K. Juskiewicz

Montaż tekstu: B. Drabik

Dział Wydawniczy Instytutu Łączności
Format 85. Nakład 625. Wpłynęło do
Działu Wydawniczego 10.IX.1980 r.
Druk ukończono w grudniu 1980 r.

NIEKTÓRE URZĄDZENIA KOŃCOWE
WSPÓŁCZESNEJ TELEGRAFII I ELEKTRONICZNEJ TECHNIKI
OBLICZENIOWEJ /ETO/

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Wstęp	1
2. Urządzenia końcowe współczesnej telegrafii	3
2.1. Informacje ogólnotechniczne dotyczące dalekopisów	4
2.1.1. Niektóre wymagania techniczno-eksploatacyjne dotyczące dalekopisów	5
2.1.2. Podstawowe zespoły składowe dalekopisu	6
2.2. Dalekopisy zelektronizowane użytku powszechnego	8
2.2.1. Dalekopis Siemens model T-1000	8
2.2.1.1. Informacje ogólne	8
2.2.1.2. Zasada budowy i działania	9
2.2.2. Dalekopis firmy Hasler typ SP-300	14
2.2.2.1. Informacje ogólne	14
2.2.2.2. Ogólna zasada budowy i działania	15
2.2.3. Dalekopisy firmy RFT /NRD/ szeregu F-1000	16
2.2.3.1. Informacje ogólne	16
2.2.3.2. Zasada budowy i działania	16
2.2.4. Dalekopisy Philips typ PACT-200, PACT-220, PACT-500	17
2.2.4.1. Informacje ogólne	17
2.2.4.2. Zasada budowy i działania	18
2.2.5. Porównawcze zestawienie niektórych parametrów techniczno-eksploatacyjnych dalekopisów zelektronizowanych	18
3. Niektóre urządzenia końcowe stosowane w elektronicznej technice obliczeniowej /ETO/	20
3.1. Informacje ogólne	20
3.2. Urządzenia /mechanizmy/ drukujące	20
3.2.1. Uderzeniowe metody i mechanizmy druku	21
3.2.1.1. Drukarka czcionkowa	22

	Str.
3.2.1.2. Drukarka mozaikowa	24
3.2.2. Bezuderzeniowe metody i mechanizmy druku	25
3.2.2.1. Informacje ogólne	25
3.2.2.2. Natryskowa metoda druku	26
3.2.2.3. Termiczna metoda druku	27
3.3. Monitor ekranowy	29
3.3.1. Charakterystyka budowy i działania monitora ekranowego	29
3.3.2. Niektóre właściwości funkcjonalne monitora ekranowego	32
Wykaz literatury	33

NIEKTÓRE URZĄDZENIA KOŃCOWE
WSPÓŁCZESNEJ TELEGRAFII I ELEKTRONICZNEJ TECHNIKI
OBLICZENIOWEJ /ETO/

1. WSTĘP

Rozpatrywanie w ramach jednego /wspólnego/ artykułu urządzeń końcowych dwu różnych dziedzin telekomunikacji uzasadnione jest w tym przypadku m. in. tym, że obie te grupy urządzeń wykazują znaczny stopień "pokrewieństwa"^{x/}. Zjawisko to wynika głównie z faktu, że w pierwszym okresie rozwojowym dziedziny ETO stosowano tam w charakterze urządzeń zewnętrznych /końcowych/, tzn. wejściowo-wyjściowych, typowe aparaty telegraficzne - dalekopisowe. Na wykorzystaniu techniki aparatów dalekopisowych oparto również konstrukcje szeregu mechanizmów następnych generacji zewnętrznych urządzeń wejściowo-wyjściowych ETO.

Rozwój i specyficzne wymagania oraz potrzeby eksploatacyjne ETO, zwłaszcza w zakresie szybkości pracy urządzeń końcowych, sprawiły, że pracujące stosunkowo powolnie aparaty telegraficzne już wkrótce okazały się tu mało lub zupełnie nieprzydatne. Powstawały coraz to nowe, specjalistyczne konstrukcje urządzeń końcowych ETO opracowane pod kątem potrzeb tylko tej dziedziny. Stosunkowo szybko pojawiła się więc nowa grupa urządzeń końcowych, a także i nowa dziedzina techniki obejmująca aparaty wejściowo-wyjściowe dla potrzeb ETO.

Dodać jednak dla ścisłości należy, że i dziedzina telegrafii przejęta zwłaszcza ostatnio w zakresie konstrukcji aparatów końcowych wiele rozwiązań technicznych i wyposażenia, stosowanych w aparatach ETO. Zachodzi więc tu typowe zjawisko dwustronnego przenikania się obu technik w zakresie końcowych aparatów przetwórczych.

Rozpatrywane w tym artykule końcowe aparaty przetwórcze obu wymienio-

^{x/} Chodzi o aparaty techniki alfabetycznej, ten tylko rodzaj urządzeń telegraficznych jest bowiem rozpatrywany w tym artykule.

nych dziedzin techniki to zarówno aparaty nadawcze, jak i odbiorcze.

W telegrafii aparaty te służą do wymiany informacji pisemnych /tekstowych/ w relacji: człowiek-człowiek, natomiast w dziedzinie ETO aparaty końcowe w systemach powolnych stosowane są do wymiany odpowiednich informacji w relacji: człowiek-elektroniczna maszyna cyfrowa /EMC/ i odwrotnie, zaś w systemach szybkich użytkowane są do "wyprowadzenia" i "wyprowadzenia" informacji z i do EMC oraz ich wydruku lub rejestracji.

W obu wymienionych relacjach informacje są przesyłane w postaci zakodowanych przebiegów elektrycznych /sygnały cyfrowe/. Wydawanie /nadawanie/ informacji realizowane bywa ręcznie za pośrednictwem klawiatury lub automatycznie za pośrednictwem nadajnika automatycznego, zwanego także czytnikiem, i taśmy papierowej perforowanej bądź taśmy magnetycznej. W tym ostatnim przypadku taśma papierowa lub magnetyczna stanowi nośnik informacji uprzednio na niej utrwalonych /zarejestrowanych/. Taśma spełnia więc w tym przypadku rolę pamięci informacji.

W obu ww. dziedzinach informacje są odbierane i utrwalane najczęściej w postaci czytelnego wydruku na papierze. W tym przypadku uzyskuje się trwałą kopię przesyłanej /odebranej/ informacji. Stosowane bywa również rejestrowanie odbieranych informacji w postaci zakodowanych przebiegów na taśmie papierowej lub magnetycznej, a dla potrzeb doraźnych, wyświetlanie tych informacji w postaci czytelnych znaków na ekranie kineskopu wchodzącego w skład odpowiedniego aparatu, zwanego monitorem ekranowym. Te ostatnie przypadki, tj. rejestracja na taśmie lub wyświetlanie informacji na ekranie kineskopu stosowane bywają bądź tylko jako uzupełnienie wydruku, bądź też jako wyłączny środek rejestracji.

Mechanizmem, który najczęściej występuje w urządzeniu odbiorczym jest drukarka. Jest to urządzenie podstawowe aparatu odbiorczego zarówno w dziedzinie telegrafii, jak i dziedzinie ETO. Drukarka jest urządzeniem niezwykle ważnym w wyposażeniu stacji końcowej nie tylko ze względu na swą zazwyczaj dość skomplikowaną konstrukcję. Parametry techniczne drukarki rzutują bowiem najczęściej na właściwości techniczno-eksploatacyjne całej stacji odbiorczej.

Różnice konstrukcyjne widoczne w odpowiednich aparatach końcowych /zwłaszcza odbiorczych/ telegrafii i ETO spowodowane są najczęściej szybkością pracy odpowiednich urządzeń.

Końcowe aparaty przetwórcze stosowane w telegrafii pracują stosunkowo powoli, przystosowane są bowiem do szybkości manipulacji personelu i do

możliwości prowadzenia dialogu. W elektronicznej technice obliczeniowej urządzeniami końcowymi są najczęściej aparaty pracujące z dużą szybkością, a to głównie ze względu na potrzebę właściwego wykorzystania elektronicznych maszyn cyfrowych /EMC/. Jedynie w systemach ETO o powolnym rytmie działania, szybkość pracy aparatów końcowych jest również mniejsza, zaś konstrukcje aparatów końcowych są znacznie zbliżone do odpowiednich aparatów, stosowanych w dziedzinie telegrafii.

2. URZĄDZENIA KOŃCOWE WSPÓŁCZESNEJ TELEGRAFII

Podstawowym urządzeniem końcowym współczesnej telegrafii alfabetycznej jest dalekopis. Aparat ten już od kilkudziesięciu lat odgrywa dominującą rolę jako końcowy aparat przetwórczy w łączności telegraficznej. Na przestrzeni lat, konstrukcja tego aparatu ulegała różnym modyfikacjom i uzupełnieniom, proces ten jest szczególnie widoczny w okresie po drugiej wojnie światowej, w którym to czasie aparat podlegał bardzo częstym modyfikacjom i ulepszeniom. Z aparatem tym związanych jest kilka urządzeń uzupełniających, jak np.: nadajniki automatyczne /taśmowe/, perforatory, reperforatory i inne, których konstrukcja w ostatnich latach również ulegała bardzo częstym modyfikacjom. Należy podkreślić, że szczególnie duże zmiany konstrukcyjne dalekopisów i towarzyszących im urządzeń nastąpiły w ostatnich kilku latach na skutek elektronizacji podstawowych zespołów składowych tych aparatów.

W okresie tym pojawiło się również w eksploatacji kilka nowych modeli innych aparatów typu dalekopisowego, okreśmy je jako aparaty "dalekopisopodobne", przeznaczone bądź to dla określonych grup użytkowników o specyficznych warunkach pracy, bądź też /ostatnio/ dla nowego rodzaju usług typu telegraficznego, jak np. teleteksu [16]. Urządzenia te pracują najczęściej odrębnym aniżeli dalekopisy użytku powszechnego kodem telegraficznym /zwykle 7-elementowym/, ponadto większymi szybkościami modulacji, wobec czego nie jest możliwa bezpośrednia ich współpraca z dalekopisami użytku powszechnego. Liczba tych aparatów stopniowo jednak w eksploatacji rośnie, dotyczy to obecnie szczególnie transmisji danych.

Należy przewidywać, że w okresie najbliższych nie tylko kilku, lecz nawet kilkunastu lat dalekopis pozostanie nadal podstawowym aparatem końcowym w telegrafii "klasycznej". Przewidywany rozwój w najbliższych latach abonenckiej telegrafii faksymilowej nie powinien wpłynąć ujemnie na rolę

dalekopisu w telegrafii alfabetycznej. Oczywiście, w wyniku ciągle rosnącego ogólnego postępu technicznego należy się liczyć z dalszą modyfikacją i poprawianiem właściwości techniczno-eksploatacyjnych tego aparatu.

2.1. Informacje ogólnotechniczne dotyczące dalekopisów

Nowoczesne dalekopisy, należy to wyraźnie podkreślić, to dalekopisy zelektronizowane /elektroniczne/, tzn. aparaty, w których budowie do możliwego minimum ograniczona została liczba zespołów o konstrukcji mechanicznej. Dalekopisy mechaniczne w świetle bieżących i nadchodzących potrzeb eksploatacji uznać należy obecnie za konstrukcje już nienowoczesne; aparaty te nie są bowiem w stanie spełnić w należyty sposób rosnących potrzeb i wymagań w tej dziedzinie łączności. Niestety w eksploatacji krajowej ten rodzaj dalekopisów stanowi obecnie i stanowić będzie jeszcze przez szereg lat w zakresie urządzeń końcowych zdecydowaną większość.

Elektronizacja dalekopisów umożliwiła zwiększenie możliwości funkcjonalnych tych aparatów, wprowadzenie wielu nowych udogodnień, czyli tzw. "komfortu" podczas pracy. W przypadku stosowania konstrukcji mechanicznych rozszerzenie eksploatacyjno-funkcjonalnych możliwości dalekopisu prowadziłoby do dalszej komplikacji jego budowy bądź umożliwiłoby całkowicie realizację wielu nowych zamierzeń. Proces ten ułatwiła znakomicie elektronizacja zespołów, rozszerzając w sposób istotny możliwości eksploatacyjne tych aparatów. Dzięki elektronizacji zespołów składowych dalekopisu uzyskano również znaczne zwiększenie jego niezawodności pracy, a także zmniejszenie szumu akustycznego powodowanego pracą aparatu. Wreszcie elektronizacja umożliwiła również wprowadzenie nowych mechanizmów drukujących, opartych na nowych metodach druku, np. druku mozaikowego za pośrednictwem matryc szpilkowych.

W niniejszym artykule rozpatrywane są tylko dalekopisy zelektronizowane /kilka charakterystycznych modeli/, ponieważ są one wprowadzane obecnie powszechnie do eksploatacji w krajach przodujących technicznie, wypierając dalekopisy mechaniczne.

Istnieje co najmniej kilkanaście typów dalekopisów zelektronizowanych produkowanych przez wiele firm, bardziej lub mniej znanych, znajdujących się na terenie Europy, Ameryki /Stany Zjednoczone AP/, i Azji /Japonia/. W zakresie telegrafii użytku powszechnego dla zapewnienia wzajemnej ich współpracy, a także współpracy z dalekopisami mechanicznymi /powszechnie stosowanymi jeszcze w eksploatacji/, muszą one spełniać odpowiednie zalecenia CCITT.

Warto dodać, że elektroniczna podstawowych mechanizmów dalekopisu przyczyniła się do znacznego rozszerzenia kręgu producentów tych aparatów. Po prostu możliwość zastąpienia precyzyjnych konstrukcji mechanicznych dalekopisu układami elektronicznymi ułatwiła znacznie technologię ich produkcji. Dzięki temu wiele firm produkujących sprzęt elektroniczny, dotychczas nieznanych w dziedzinie telegrafii, opracowało w ostatnich latach mniej lub bardziej udane modele dalekopisów zelektronizowanych i rozpoczęło ich produkcję.

2.1.1. Niektóre wymagania techniczno-eksploatacyjne dotyczące dalekopisów

Dla umożliwienia wzajemnej współpracy różnych typów /modeli/ dalekopisów "klasycznych" opracowane zostały i obowiązują od lat odpowiednie zalecenia CCITT /Zalecenia serii S/. Podstawowe Zalecenia z tego zakresu dotyczące, np.: rodzaju stosowanego alfabetu, szybkości modulacji, wielkości marży i in. opracowane zostały już przed laty i właściwie od lat nie uległy większym zmianom [17]. Niektóre z nich zostały jedynie rozszerzone nieco o nowe wielkości, np. w zakresie szybkości modulacji, lub uległy tylko nieznacznym stylistyczno-merytorycznym poprawkom.

Dla dalekopisów powszechnego użytku /usługi teleksowa, telegramowa i in./ obowiązuje więc nadal użytkowanie alfabetu telegraficznego 5-elementowego, tzw. międzynarodowego nr 2. Przestrzegana jest powszechnie zasada pracy arytmicznej /start-stop/. Stosowana jest też powszechnie szybkość modulacji 50 bodów, przy czym dla różnych potrzeb specjalnych /określonych systemów i zakresów łączności/ określone zostały również inne dopuszczalne szybkości większe, np. 75, 100 i 200 bodów. W aparatach tego rodzaju wydajność maksymalna N_t /wyrażana liczbą znaków wysyłanych w ciągu minuty/ wynosi:

$$N_t = \frac{1}{7,5 \cdot 0,02} \cdot 60 = 400 \text{ znaków/minutę.}$$

W wyrażeniu powyższym: 7,5 oznacza liczbę odstępów jednostkowych określających cykl nadawania jednego znaku, zaś wielkość 0,02 - czas trwania /sek./.

Wydajność rzeczywista osiągnięta przez personel eksploatacyjny jest zazwyczaj znacznie mniejsza i przeciętnie waha się w granicach 250-350 znaków/min. W przypadku większych szybkości modulacji rośnie również odpowiednio i maksymalna wydajność aparatu.

Bardzo ważnym warunkiem w przypadku dalekopisów arkuszowych jest maksymalna liczba znaków możliwa do wydrukowania w jednym wierszu. Wielkość ta została określona przez CCITT jako liczba 69 i obowiązuje dla wszystkich dalekopisów użytku powszechnego. Z tego względu najczęściej spotykana jest szerokość papieru stosowanego do wydruku informacji, odpowiadająca formatowi A4, tj. 210 mm. Warunek ten ma w praktyce bardzo duże znaczenie, ponieważ zdecydowana większość dalekopisów - to właśnie, tzw. dalekopisy "arkuszowe". Dalekopisy stosujące wydruk na wąskiej taśmie papierowej /szerokość 9,5 mm/, czyli tzw. dalekopisy "taśmowe", to liczbowo bardzo już nieliczna grupa aparatów o ograniczonym zastosowaniu. Obecnie już niemal wszyscy producenci dalekopisów wytwarzają tylko dalekopisy arkuszowe.

Oczywistą jest rzeczą, że w przypadku aparatów pracujących innym alfabetem i z inną szybkością modulacji do zapewnienia możliwości prawidłowej współpracy muszą być spełnione warunki, dotyczące zgodności alfabetu telegraficznego i szybkości modulacji, a w przypadku aparatów arkuszowych ponadto odnośnie liczby znaków w wierszu.

2.1.2. Podstawowe zespoły składowe dalekopisu

Współczesne dalekopisy w zdecydowanej większości wykonane są jako urządzenia nadawczo-odbiorcze, tzn. te dwie podstawowe części dalekopisu umieszczone są obok siebie we wspólnej obudowie, tworząc pod względem konstrukcyjnym jeden zespół.

Podstawowymi czynnościami spełnianymi przez nadajnik dalekopisu podczas procesu wysyłania poszczególnych znaków informacji są w kolejności działania przebiegi: kodowania i modulowania. W pierwszej kolejności cyklu nadawania następuje zatem określenie kombinacji elementów sygnału /np. dodatnich i ujemnych/ odpowiadającej, zgodnie z alfabetem telegraficznym którym dany aparat pracuje /alfabet nr 2/, znakowi naciskanego klawisza. Mechanizm realizujący powyższą czynność nazywany jest kodującym lub po prostu koderem. W kolejności następnej realizowane jest wysłanie odpowiedniego przebiegu elektrycznego /sygnału/, odpowiadającego określonej uprzednio przez koder kombinacji elementów sygnału. Mechanizm realizujący tę czynność nazywany jest modulującym lub po prostu modulatorem.

W przebiegu czynności realizowanych przez zespół odbiorczy dalekopisu wyodrębnić można następujące trzy podstawowe czynności:

- odbiór przebiegów elektrycznych /sygnałów/ odpowiadających kolejnym znakom przesyłanej informacji /w rzeczywistości odpowiednich kombinacji elementów sygnału/ i następnie zarejestrowanie ich;
- określenie znaku /np. litery, cyfry/ odpowiadającego odebranemu sygnałowi /odebranej kombinacji elementów/, czyli tzw. zdekodowanie danego sygnału;
- wydrukowanie znaku /lub zrealizowanie innej funkcji/ określonego w wyniku procesu dekodowania.

Odpowiednie zespoły /mechanizmy/ realizujące powyższe czynności określone są popularnie w kolejności jako: rejestr, dekodery i drukarka.

Zespoły te występują zarówno w dalekopisach mechanicznych, jak i zelektronizowanych. Oczywiście rola spełniana przez nie w obu rodzajach dalekopisów jest podobna, zupełnie odrębna jest natomiast w obu przypadkach ich konstrukcja, z wyjątkiem może tylko mechanizmu drukarki. W dalekopisach zelektronizowanych występują ponadto takie zespoły /elektroniczne/, nie występujące w dalekopisach mechanicznych, jak: zespół sterująco-nadzorujący w postaci mikrokomputera i związany z nim układ pamięci elektronicznej.

Z wymienionych wyżej podstawowych zespołów składowych dalekopisu, w modelach zelektronizowanych, procesowi elektronicznej oparła się dotychczas głównie konstrukcja drukarki. W dotychczasowych modelach dalekopisów zelektronizowanych, eksploatowanych /w skali światowej/ w mniejszych lub większych ilościach, zespoły drukarki wykonane są w postaci konstrukcji mechanicznych lub mechaniczno-elektronicznych. Proces sterowania przebiegiem wydruku realizowany jest jednak za pośrednictwem zespołów elektronicznych.

W ostatnich latach czynione są jednakże różne próby mające na celu "zelektronizowanie" procesu druku w dalekopisach. Pozytywnego i eksploatacyjnie ekonomicznego rozwiązania w pełni elektronicznego dotychczas jednak praktycznie nie zastosowano. Udało się natomiast osiągnąć konstrukcję eksploatacyjnie użyteczną i zastosowaną już w kilku modelach aparatów, którą można określić jako rozwiązanie "półelektroniczne". Jest to tzw. drukarka "natryskowo-atrumentowa" zaliczana do grupy urządzeń o bezuderzeniowej metodzie druku /opisano ją nieco szerzej w pkt. 3.2.2.2./.

2.2. Dalekopisy zelektronizowane użytku powszechnego

Ten rodzaj aparatów produkowany jest już od kilku lat dla różnych potrzeb typu telegraficznego a zwłaszcza dla usługi teleksowej. Istnieje wiele modeli dalekopisów zelektronizowanych /elektronicznych/ wytwarzanych przez różne firmy znane w dziedzinie telegrafii, jak np.: Siemens /RFN/, SEL-Lorent /RFN/, SAGEM /Francja/, Creed /W. Brytania/, Olivetti /Włochy/, Philips /Holandia/ lub mniej dotychczas znane, jak np.: Hasler /Szwajcaria/, Extel /Transtel/, kilka firm japońskich /OKI, NEC/ i inne.

Na terenie Polski w eksploatacji znajduje się już pewna niewielka liczba dalekopisów zelektronizowanych, zwłaszcza firm Siemens i Extel.

2.2.1. Dalekopis Siemens model T-1000

2.2.1.1. Informacje ogólne

Budowa oraz właściwości techniczno-eksploatacyjne tego dalekopisu określone zostały głównie pod kątem potrzeb usługi teleksowej. Aparat ten zawiera osiem konstrukcyjnie odrębnych zespołów składowych /umieszczonych we wspólnej obudowie/, połączonych ze sobą elektrycznie kablami zakończonymi łączówkami wielostykowymi.

Głównym zespołem aparatu, sterującym przebiegiem jego pracy, jest centralny układ /zespół/ elektroniczny. Pozostałe zespoły to: klawiatura, drukarka, zasilacz, układ kontrolny, układ łączeniowo-sterujący, układ dopasowujący i układ przeciwwakłócienny. Strukturalny układ budowy i wewnętrznych połączeń dalekopisu T-1000 przedstawiono na rys. 1^{x/}.

Zespołami uzupełniającymi wyposażenie dalekopisu są: znamiennik, nadajnik automatyczny /czytnik/ i reperforator /względnie układ magnetofonowy/ oraz układ umożliwiający zmianę różnych wariantów pracy dalekopisu.

Podstawowe dane techniczne dalekopisu T-1000:

- praca międzynarodowym alfabetem telegraficznym CCITT nr 2;
- szybkość modulacji telegraficznej 50, 75 lub 100 bodów;
- szybkość druku w lokalnym układzie pracy /"na siebie"/ $13 \frac{1}{3}$ znaków/s /odpowiada to szybkości modulacji 100 bodów/;

^{x/} Rysunki umieszczono na końcu artykułu.

- marża odbiorcza $> 44\%$ do 49%
 - zniekształcenie przy nadawaniu $< \pm 1\%$ do $\pm 5\%$
- } wartości zależne od układów pracy, aktualne dla wszystkich szybkości modulacji aparatu;
- poczet /zestaw/ znaków drukowanych - 52 znaki /na życzenie maks. 56/;
 - liczba znaków w wierszu 69 lub 72 /możliwość ustawiania/;
 - odstęp międzywierszowy: 1, 1,5 lub 2 wierszowy co odpowiada odpowiednio $\frac{1''}{6}$, $\frac{1''}{4}$ i $\frac{1''}{3}$;
 - pojemność pamięci magnetycznej /taśmowej/ jednej kasety ok. 60.000 znaków /maks. ok. 200.000 znaków/;
 - wymiary: wysokość 208 mm, głębokość 545 mm, szerokość 527 mm /bez urządzeń automatyki/ lub 542 mm /z urządzeniami automatyki/.

2.2.1.2. Zasada budowy i działania

Klawiatura dalekopisu T-1000 pod względem funkcjonalnym zbliżona jest do klawiatury maszyny do pisania, tzn. umożliwia pisanie w sposób płynny z różną szybkością. Zapewniony jest automatyczny "przerzut" pocztu znakowego, np. z "liter" na "cyfry" i odwrotnie, możliwa jest również iteracja /powtarzanie automatyczne dowolną ilość razy/ dowolnego znaku. Funkcje dotyczące realizacji "cofnięcia karetki" i "zmiany wiersza" realizowane mogą być naciśnięciem jednego klawisza, mianowicie "nowy wiersz" /oznaczonego odpowiednim symbolem strzałki/.

Zespół określany mianem klawiatury zawiera poza układem klawiszowym również elektroniczne układy: kodujący i modulujący. Zespół klawiszów rozmieszczony jest w podobny sposób jak w dalekopisach mechanicznych /T-100/, tj. w układzie QWERTZ w czterech rzędach. Realizowane są warianty układowe klawiatury: wąski i szeroki. Budowa zwłaszcza elektryczna zespołu klawiaturowego odbiega w sposób istotny od budowy klawiatury dalekopisów mechanicznych, na innej zasadzie oparty jest bowiem proces kodowania.

Zasada konstrukcji klawiszy przedstawiona jest na rys. 2. Główna klawisza 7 osadzona jest tu na drążku 3 będącym pod działaniem sprężyny odpychającej 4. Każdemu z klawiszy przyporządkowany jest jeden układ stykowy składający się z płytki stykowej 1 i sprężyny stykowej 2 /ruchomej/. Jest to otwarty układ stykowy, tzn. bez obudowy hermetycznej. Konstrukcja zespołu klawiszowego i elementów sterujących nim wykonana jest tak, aby mogła chronić przed ewentualnym powstawaniem drgań i odbić sprężyny stykowej, a

więc mogła zapewnić uzyskiwanie trwałego zestyku podczas pracy zespołu klawiaturowego. Klawiszowy zestyk stykowy 5 /każdy/ przyporządkowany jest odpowiedniemu punktowi przecięcia /skrzyżowania/ dwu osi x i y matrycowego układu kodującego. Ilustruje to rys. 3a.

W układzie tym /rys. 3/ matrycowy układ kodujący MK składa się z 8 "kolumn" /osi x/ i 8 "wierszy" /osi y/, a więc ogółem zawiera on $8 \times 8 = 64$ punkty skrzyżowań. Każdy zestyk klawiszowy ZK połączony jest szeregowo z diodą półprzewodnikową DK /zastosowaną tu jako element odsprężający/. Matrycowy układ kodujący współpracuje /osie Y/ z układem elektronicznym dekodera oraz układem multipleksera /osie X/. Każdemu z punktów skrzyżowań odpowiada odpowiedni znak alfabetu telegraficznego nr 2, co przedstawione jest na rys. 3b. Naciśnięcie dowolnego klawisza /rys. 3b/ powoduje określenie w matrycy MK odpowiedniego punktu skrzyżowania /rys. 3a/, a więc również odpowiedniego znaku graficznego /rys. 3b/.

Ogólny przebieg pracy układu jest następujący. Wszystkie 64-punkty skrzyżowań matrycy kodującej MK są cyklicznie sprawdzane /dekodowane/ za pośrednictwem układów multipleksera czasowego MC i układu dekodera UD. Cykl "obiegowy" sprawdzania punktów skrzyżowań trwa ok. 1 ms. Centralny "zegar" elektronicznego układu dalekopisu steruje tu układem matrycowym poprzez licznik binarny LB. Układy wyjściowe licznika binarnego LB "zapytują" poprzez dekodery UD i multipleksery MC o stan skrzyżowań poszczególnych "osi" pionowych X i poziomych Y matrycy kodowej. Układy wyjściowe licznika binarnego LB, w przypadku gdy tylko określony zostanie odpowiedni punkt skrzyżowania osi X i Y, generują odpowiednią kombinację elementów binarnych odpowiadającą danemu znakowi w alfabecie telegraficznym nr 2 "oferując" je /dostarczając/ rejestrowi znaków RZ. W rejestrze znaków RZ każdemu punktowi skrzyżowań w matrycy kodującej MK przyporządkowana jest jedna "komórka" rejestrująca.

Jak widać z powyższego ogólnego opisu, naciśnięcie następnego klawisza może /powinno/ nastąpić nie wcześniej jak po upływie jednego cyklu "rozeznawczego" stanu matrycy kodowej MK, czyli 1 ms.

Dodać należy, że z układem elektronicznym sterującym pracą układu klawiaturowego związany jest zespół pamięci 12-znakowej /rejestr/, dzięki czemu zapewniony jest bardziej płynny proces pisania przy szybkości modulacji 50 bodów. Chwilowe zwiększanie wydajności pisania przez maszynistkę /powyżej 400 znaków na minutę/ powoduje zapełnianie się ww. elektronicznego układu pamięci.

Z układem elektronicznym nadajnika związany jest również zespół znamienika zrealizowany za pomocą matrycy diodowej /200 diod półprzewodnikowych/, umożliwiający zestawienie /przez przelutowanie mostków/ znamienia o dowolnej treści składającego się z 20 znaków.

Zespół klawiatury stanowi konstrukcyjnie jeden łatwowymienny blok, składający się maks. z 60 klawiszy. Elektronika tego zespołu wykonana jest z elementów scalonych MOS.

Drukarka dalekopisu T-1000 oparta jest na uderzeniowej metodzie druku. Charakterystycznym elementem tego mechanizmu jest zespół czcionek osadzonych na płaskich sprężystych listewkach, wykonanych z plastyku wzmocnionego włóknem szklanym promieniście, rozmieszczonych na obrotowym krążku poruszającym się wzdłuż wałka drukarki. Zespół ten zwany "rozetką" i tworzy krążek /rys. 4/ zawierający maks. 56 różnych płytek czcionkowych 4 podstawianych kolejno, podczas ruchu obrotowego /ściślej półobrotowego/ rozetki w pozycję /pionową/ druku. Wydruk znaku następuje na skutek uderzenia młoteczką ustawioną w pozycji druku płytki czcionkowej 4. Płytkę ta zostanie wówczas dociśnięta poprzez taśmę barwiącą do papieru, znajdującego się na wałku drukarki. Po wydrukowaniu znaku rozetka zostanie przesunięta ruchem skokowym o jedną pozycję znakową wzdłuż wałka drukarki.

Zasady budowy drukarki wyjaśnia rys. 4.

Młoteczek 2 napędzany jest dźwignią 6, sterowaną elektromagnesem 5. Zespół elektromagnesu 5 i młoteczka 2 przesuwany jest wzdłuż wałka 3 wraz z rozetką czcionkową 1. Dodać należy, że w momencie druku rozetka czcionkowa zostaje zatrzymana. Napęd rozetki czcionkowej i elektromagnesu powodujący przesuw tego zespołu wzdłuż wałka 3 drukarki realizowany jest za pomocą silnika krokowego /impulsowego/, związanego z mechanizmem drukarki /w dalekopisie tym znajduje się kilka silników napędowych małej mocy/. Rozetka czcionkowa obracana jest maksymalnie: $\frac{1}{2}$ obrotu / 180° / w jedną lub drugą stronę /decyduje o tym sterujący układ elektroniczny/, zależy to od położenia /w danym momencie/ znaku, który ma być wydrukowany, tzn. który kierunek drogi jest krótszy do osiągnięcia pozycji druku.

Problem zmiany kierunku ruchu obrotowego przez rozetkę czcionkową nie jest kłopotliwy, ponieważ krokowy silnik napędowy może wykonywać ruch obrotowy w jedną lub drugą stronę. Zastosowanie do napędu drukarki silnika krokowego daje w tym przypadku dodatkową korzyść, ponieważ staje się zbędne każdorazowe "informowanie" centralnego układu elektronicznego o pozycji zajmowanej w danej chwili przez obracającą się rozetkę czcionkową, co

jest np. niezbędne w systemach drukujących, opartych na metodzie "druku w locie". Cofnięcie rozetki czcionkowej do pozycji wyjściowej /tzw. "powrót karetki"/ po wydrukowaniu jednego wiersza znaków realizowany jest tym samym silnikiem krokowym przez zmianę kierunku jego obrotów. Czas powrotu rozetki czcionkowej po wydrukowaniu pełnego wiersza znaków wynosi ok. 250 ms. Jest to dostateczny czas w przypadku szybkości modulacji 50 bodów. Przy szybkościach większych, tj. 75 i 100 bodów, odbierane w trakcie ruchu powrotnego rozetki znaki /sygnały/ telegraficzne zostają zarejestrowane, po czym zostaną wydrukowane w następnym wierszu.

Przesuw taśmy barwiącej po wydrukowaniu znaku realizowany jest tu bezpośrednio wraz z przesuwem rozetki czcionkowej, za pośrednictwem silnika krokowego. Zmiana kierunku przesuwu taśmy barwiącej realizowana jest za pomocą elektromagnesu uruchamianego po całkowitym przesunięciu się tej taśmy z jednej szpulki na drugą.

W konstrukcji drukarki widoczne jest znaczne wykorzystanie elementów wykonanych bądź z cienkiej blachy /zamiast odlewów stalowych/, bądź z tworzyw sztucznych.

Zespół elektroniczny zbudowany jest na dużej płycie drukowanej, na której zamontowane są elementy scalone MOS. Płyta stanowi jednocześnie centralny rozdzielacz okablowania dalekopisu, do którego zbiegają się wszystkie kable zakończone łączówkami wielostykowymi.

Układ elektroniczny steruje przebiegiem nie tylko nadawania i odbioru, lecz również pracą klawiatury, znamiennika wyposażenia automatyki /czytnik, reperforator/ i in.

Zespół przyłączeniowy stanowi układ pośredniczący, umożliwiający prawidłową współpracę nadajnika i odbiornika dalekopisu z łączem abonenckim, na którego przeciwnym końcu znajduje się najczęściej centrala komutacyjna. Układ blokowy tego zespołu przedstawiono na rys. 5.

Jest to w zasadzie odpowiednio rozbudowany elektronicznie układ wzywaka dalekopisowego. Zespół ten umożliwia bowiem nie tylko zdalne włączanie i wyłączenie dalekopisu oraz pracę dalekopisu w układzie "na siebie", lecz również współpracę dalekopisu z systemem komutacyjnym o sygnalizacji typu A lub typu B, pracę w układzie jedno- lub dwutorowym sygnałami modulowanymi kierunkiem lub wartością prądu. Umożliwia również pracę dalekopisu sygnałami o "wyższym" poziomie transmisji /systemy komutacyjne elektromechaniczne np. TW-55/ lub niższym poziomie transmisji /systemy komutacyjne elektroniczne/ i in. Dodać należy w związku z powyższym, że w porównaniu

np. z dalekopisem elektromechanicznym typu T-100 w dalekopisie T-1000 impulsy wybiercze wysyłane są za pomocą klawiatury dalekopisu, nie ma więc w dalekopisie T-1000 tarczy numerowej.

Zespół przyłączeniowy umożliwia zatem pracę dalekopisu w różnych systemach komutacyjnych, różnych układach pracy, a więc w różnych warunkach, jakie spotykane są w eksploatacji. Układ ten spełnia również w niektórych warunkach pracy rolę styku /interfejsu/ wg zalecenia CCITT V.28.

Urządzenia automatyki /czytnik taśmy i reperforator taśmy/^{x/} wykonane są w postaci dobudowywanej do dalekopisu z prawej jego strony przystawki zawierającej oba rodzaje urządzeń.

Reperforator jest zespołem mechanicznym perforującym taśmę papierową w podobny sposób, jak to się dzieje w innych dalekopisach typu mechanicznego.

Czytnik taśmy jest urządzeniem o fotoelektrycznej metodzie odczytu taśmy perforowanej napędzanej /przesuwanej/ odrębnym silniczkiem krokowym. Reperforator charakteryzuje się stosunkowo cichą pracą. Szybkość perforacji taśmy 5-ścieżkowej wynosi 15 znaków w ciągu sekundy. Do napędu stempli dziurkujących zastosowano specjalny zestaw elektromagnesów, przy czym dla każdego stempla jeden, realizujących ruch obrotowo-skokowy osi napędowej układu dziurkującego.

W czytniku posuw taśmy realizowany jest silnikiem krokowym w czasie ok. 50 ms o jedną pozycję. Do odczytu kombinacji elementów utrwalonych na taśmie perforowanej zastosowano tu diody świecące emitujące światło podczerwone oraz fototranzystory do odczytu kombinacji elementów.

Obydwa urządzenia, tj. reperforator i czytnik /ew. urządzenie magnetofonowe/ zamocowane są mechanicznie do obudowy dalekopisu wkrętami, natomiast elektrycznie połączone są z centralnym układem elektronicznym dalekopisu za pomocą łączówki wielostykowej.

Budowa i konserwacja dalekopisu T-1000. Ogólny wygląd dalekopisu przedstawiono na rys. 6. Jest to aparat z dobudowanym reperforatorem i czytnikiem, umocowany na specjalnej konsoli. Konstrukcja aparatu, tzn. wszystkie podstawowe jego zespoły składowe, zmontowane są na płycie spodniej wykonanej z odlewu aluminiowego i osłonięte od góry przykrywą wykonaną z

^{x/} Istnieje możliwość wymiany tej przystawki na urządzenie magnetofonowe spełniające rolę zarówno czytnika taśmy /magnetofonowej/, jak i reperforatora /urządzenia rejestrującego tu odbierane sygnały na taśmie magnetycznej umieszczonej w kasecie/.

materiału termoplastycznego. Na zewnątrz aparatu /z tyłu/ osadzona jest rolka papieru o szerokości 210 mm /długość papieru w rolce ok. 100 m/. Osłonięty jest również /od góry/ zespół klawiaturowy, a wystają na zewnątrz jedynie główki klawiszowe. Osłona górna dobudowanego zespołu automatyki /reperforator i czytnik/ wykonana jest również z materiału termoplastycznego.

W zakresie warunków konserwacji aparatu przyjęto zasadę, że personel techniczny określa /lokalizuje/ tylko na miejscu pracy aparatu, tj. u abonenta, miejsce uszkodzenia /zespół/, a następnie dokonuje tylko wymiany uszkodzonego zespołu. Natomiast naprawa samego uszkodzonego zespołu dokonywana jest w warsztacie naprawczym. Do umożliwienia szybkiego przeprowadzania badań diagnostycznych centralnego zespołu elektronicznego wyposażono go w specjalne gniazdo diagnostyczne, które umożliwi sprawdzenie napięć zasilających oraz przewodów układu sterującego.

2.2.2. Dalekopis firmy Hasler typ SP-300

2.2.2.1. Informacje ogólne

Jest to aparat w pełni przystosowany do potrzeb usługi teleksowej, mogący pracować z maksymalną szybkością modulacji do 300 bodów /300 bit/s/. Aparat ten może pracować kodem 5-, 6- lub 8-elementowym, a zatem może on drukować nie tylko litery małe, lecz również duże i inne znaki według alfabetu telegraficznego nr 5.

Możliwe jest to, ponieważ w aparacie tym zastosowano drukarkę mozaikową^{x/} o matrycy druku 9 x 9 punktów /w polu znakowym 5 x 7 = 35 punktów druku/. Maksymalna szybkość druku wynosi do 30 znaków/sekundę. Mechanizm drukujący wyposażony jest w 9 szpilek drukujących sterowanych za pomocą elektromagnesów i umieszczonych w jednej obudowie tworzącej rodzaj głowicy drukującej. Głowica drukująca przesuwana jest wzdłuż wałka drukarki. Układ przesuwu papieru przystosowany jest do trzech różnych jego szerokości, mianowicie: 209 mm, 216 mm i 250 mm, dzięki temu istnieje możliwość druku w jednym wierszu różnej liczby znaków, a więc odpowiednio do szerokości papieru 69, 72 lub 80 znaków. Możliwy jest jednoczesny wydruk 1+4 kopii informacji.

^{x/} Zasada budowy i działania drukarki mozaikowej została opisana w pkt.3.

2.2.2.2. Ogólna zasada budowy i działania

Budowę dalekopisu oparto na konstrukcjach modularnych, tzn. podstawowe zespoły składowe dalekopisu wykonane są w postaci odrębnych bloków, połączonych ze sobą elektrycznie /wewnątrz wspólnej obudowy/ za pomocą kabli zakończonych łączówkami wielostykowymi, zamocowanych na wspólnej podstawie. Całość konstrukcji, z wyjątkiem pola klawiszowego, osłonięta jest przykrywą z materiału termoplastycznego. Napęd niektórych zespołów blokowych dalekopisu SP-300 zrealizowano za pomocą silników krokowych /kilku/. Zastosowanie w drukarce dalekopisu matrycowo-szpilkowego mechanizmu drukującego umożliwia wydruk każdego niemal znaku graficznego, np. liter łacińskich, cyrylicy, arabskich, liter małych i dużych itp.

Dalekopis ma dobudowaną /odejmowalną/ z prawej strony przystawkę zawierającą reperforator /elektromechaniczny/ i czytnik taśmy perforowanej /fotoelektroniczny/.

Poszczególne zespoły składowe dalekopisu są sterowane wspólnym układem elektronicznym /elementy scalone/ zawierającym również minikomputer.

Schemat blokowy układu elektronicznego dalekopisu SP-300 przedstawiony jest na rys. 7.

Podstawowe zespoły układu elektronicznego spełniają następujące funkcje: centralnego sterowania, sterowania drukarką, współpracy z łączem, sterowania czynnościami /funkcjami/ specjalnymi.

Dalekopis SP-300 ma, jak już zaznaczono, możliwość pracy nie tylko alfabetem telegraficznym nr 2 /alfabet dalekopisowy/, lecz również alfabetem 6 i 8-elementowym /ściślej 7+1 elementowym, tj. CCITT nr 5/. Może on pracować szybkościami modulacji 50, 75, 100, 200 i 300 bodów. Przetwarzanie w obu przypadkach jest stosunkowo proste.

Istnieje możliwość pracy w różnych układach, np.: sygnałami modulowanymi wartością lub kierunkiem prądu w przypadku stosowania tzw. transmisji o "wyższym poziomie" /bateria liniowa/, sygnałami akustycznymi w przypadku styku /interfejsu/ spełniającego zalecenie CCITT V.21 lub V.24/V.28. Jak widać, dalekopis ten może być zastosowany dla potrzeb powolnej transmisji danych. Wyposażony jest on we wtyczkę, w którym nie uwzględniono tarczy numerowej, ponieważ proces wybierania realizowany jest klawiaturą dalekopisu. Klawiatura w tym dalekopisie jest czterorzędowa. Piąty zastosowany rząd klawiszy to klawisze funkcjonalno-przetwórcze. Przewidziano możliwość dodatkowego wyposażenia dalekopisu w układ pamięci rdzeniowej

typu RAM o pojemności 4, 8, 12 lub 16 k znaków, co umożliwia zarejestrowanie odbieranych informacji o objętości odpowiednio 1,5; 3; 4,5 lub 6 stron formatu A4.

Do uproszczenia konserwacji dalekopisu, a zwłaszcza wykrywania i określania uszkodzeń układu elektronicznego i zasilającego, zastosowano tu mały zespół badawczy /elektroniczny/, w którym w charakterze wskaźników wykorzystano diody świecące.

2.2.3. Dalekopisy firmy RFT /NRD/ szeregu F-1000

2.2.3.1. Informacje ogólne

W NRD opracowano ostatnio/przez firmę RFT/ nowe modele zelektronizowanych aparatów arkuszowych, które mają zastąpić wystuzone już, dotychczas produkowane przez ww. firmę, dalekopisy mechaniczne typu T-51. Nowe dalekopisy, opracowane głównie pod kątem potrzeb usługi teleksowej i połączeń trwałych, spełniają podstawowe zalecenia CCITT. Mogą one pracować z szybkością modulacji telegraficznej 50, 75 lub 100 bodów alfabetem międzynarodowym nr 2.

Obecnie w szeregu tym istnieją dwie grupy aparatów:

- 1/ dalekopisy typu F-1100 o wyposażeniu nadawczo-odbiorczym i pełnym zestawie urządzeń automatyki, tj. z reperforatorem, nadajnikiem automatycznym i wzywakiem;
- 2/ dalekopisy typu F-1200 o wyposażeniu tylko odbiorczym i bez urządzeń automatyki.

W obu wymienionych grupach aparatów druk znaków graficznych realizowany jest metodą mozaikową za pomocą matrycy szpilkowej, przy czym pole znakowe składa się tu z 5 x 8 elementów.

2.2.3.2. Ogólna zasada budowy i działania

Układy elektroniczne aparatów zrealizowano z zastosowaniem elementów scalonych o dużej skali integracji. Główne bloki składowe ww. aparatów to: przetwornik sygnałów wejściowych /zespół ten przemienia telegraficzne sygnały liniowe na przebiegi niskonapięciowe sterujące układem elektronicznym/, zespół odbiorczy, układ elektroniczny /logiczny/ sterujący dru-

karką, mechanizm drukarki, zespół klawiatury, zespół urządzeń automatyki, zasilacz sieciowy.

Napęd drukarki i wysuw papieru zasilany jest silnikiem krokowym.

Poszczególne podstawowe zespoły są wykonane w postaci modułów konstrukcyjnych łatwo wymawalnych, połączonych ze sobą złączami wielostykowymi.

Zespół automatyki /konstrukcji mechanicznej/, tj. reperforator i optoelektroniczny nadajnik automatyczny wykonane są wraz ze znamiennikiem w postaci modułu dobudowanego do dalekopisu z lewej jego strony.

Zespół drukarki umożliwia zastosowanie trzech pęczków /rejestrów/ znakowych, mianowicie: "cyfry", "znaki" dwóch różnych alfabetów literowych lub litery małe i duże jednego alfabetu. Z zespołem drukarki współpracuje mały układ pamięci /16 znaków/ niezbędny do zapewnienia ciągłości druku informacji podczas ruchu powrotnego wózka drukarki. Druk elementów znakowych odbywa się poprzez taśmę barwiącą normalnej szerokości, tj. 13 mm.

W części nadawczej dalekopisów F-1100 zastosowano klawiaturę 4-rzędową o układzie QWERTZ z użyciem klawiszy typu sprężynowego.

W obwodzie liniowym dopuszczalne jest natężenie prądu w granicach od 16 do 70 mA, stosuje się tu przesyłanie sygnałów modulowanych wartością prądu. Dopuszczane jest maksymalne napięcie baterii liniowej 130 V.

Znamiennik umożliwia wysłanie /za pomocą odpowiednich przycisków/ m.in. sygnałów komutacyjnych "zgłoszenia" i "rozłączenia", a także utworzenie układu pracy dalekopisu "na siebie". Dodać należy, że znamiennik nie jest wyposażony w tarczę numerową, przewidywane jest bowiem wybieranie klawiaturą dalekopisu.

W przypadku współpracy dalekopisu z centralą automatyczną /telegraficzną/ typu TW-55 stosowane jest wybieranie quasiklawiaturowe.

W obu ww. przypadkach realizowany jest wydruk wybieranych cyfr. Funkcje drukarki "powrót wózka" i "zmiana wiersza" realizowane są automatycznie po nadaniu 70 znaku w danym wierszu.

Ważniejsze parametry techniczno-eksploatacyjne ww. dalekopisów są następujące:

- marża nie mniejsza niż 48%, zniekształcenie arytmiczne przy nadawaniu nie większe niż 2%, szum /hałas/ powodowany pracą dalekopisu wynosi 50 dB w przypadku pracy bez reperforatora - zaś przy pracy z reperforatorem 60 dB;
- pobór mocy z sieci zasilającej /prądu przemiennego/ wynosi podczas stanu gotowości do pracy 15 W, natomiast podczas pracy dalekopisu z szybkością 100 bodów - 130 W;

- ciężar aparatu nadawczo-odbiorczego wraz z urządzeniami automatyki wynosi ok. 30 kg, zaś bez urządzeń automatyki - ok. 20 kg.

2.2.4. Dalekopisy Philips typ PACT-200, PACT-220 i PACT-500

2.2.4.1. Informacje ogólne

Dalekopis typu PACT-200 opracowany jest pod kątem głównie potrzeb telexu, tzn. przystosowany jest do pracy alfabetem telegraficznym nr 2, natomiast dalekopis PACT-500 przystosowany jest do pracy alfabetem 7-elementowym CCITT nr 5 lub alfabetem ASCII. Konstrukcja budowy, zasadnicze wymiary a także podstawowe zasady pracy mechanizmów są w obu dalekopisach podobne. Różne są nieco szybkości pracy obu dalekopisów, mianowicie dalekopis PACT-200 może pracować z szybkościami modulacji 50, 75, 100 i 150 bodów, natomiast dalekopis PACT-500 z szybkościami: 50, 75, 100 i 200 bodów. Maksymalna szybkość druku wynosi 40 znaków/s.

Współpraca z łączem telegraficznym może być realizowana w dwojaki sposób:

- a/ "telegraficzny" tj. sygnałami modulowanymi wartością prądu o natężeniu 40 mA;
- b/ sygnałami o niskim poziomie transmisji stosownie do wymagań zalecenia CCITT V.28 /powolna transmisja danych/.

Dalekopisy zasilane są z sieci prądu przemiennego 220 V o częstotliwości 47 do 63 Hz, natomiast pobór mocy wynosi ok. 20 W, zaś ciężar aparatu - 26 kg.

2.2.4.2. Zasada budowy i działania

W dwóch pierwszych typach dalekopisów zastosowano /w postaci dobudowanej/ urządzenia automatyki, tj. reperforator /mechaniczny/ oraz elektromagnetyczny /zestyki kontaktronowe/ czytnik taśmy. W obu aparatach zastosowano drukarkę typu mozaikowego o matrycy druku 7 x 9.

Zasada działania klawiatury /klawiszy/ oparta jest na efekcie Hall'a^{x/}. Przebieg pracy podstawowych zespołów ww. dalekopisów sterowany jest wspólnym /centralnym/ układem elektronicznym, w skład którego wchodzi mikrokomputer oraz zespoły pamięci buforowych typu RAM i sterujących typu RAM. Jedną z pamięci wykorzystywana jest podczas powrotnego ruchu karetki drukarki. Zmiany wielkości odstepu międzywierszowego 1, $1\frac{1}{2}$, 2 i szybkości modulacji realizowane są w prosty sposób przetwornikami obrotowymi.

Podstawowe zespoły składowe ww. dalekopisów przedstawiono w sposób blokowy na rys. 8.

Dalekopis PACT 220 stanowi nową /drugą/ generację dalekopisów Philips; w stosunku do dalekopisu PACT 200 odznacza się bardziej rozbudowaną i nowoczesną elektroniką sterowaną za pomocą mikroprocesora. Druk znaków realizowany jest metodą mozaikową o 8 x 9 elementów/znak /matryca 8-szplikowa/ z szybkościami analogicznymi jak w dalekopisie PACT 200.

Istnieją dwa warianty dalekopisu PACT 220: z zespołem automatyki przystosowanym do taśmy papierowej /z reperforatorem/ i z zespołem wyposażonym w pamięć elektroniczną o pojemności 4, 8 lub 32.000 znaków. W obu przypadkach blok automatyki zmontowany jest po prawej stronie dalekopisu.

W tym ostatnim przypadku pamięć elektroniczna jest wykorzystywana do przygotowania i przechowywania informacji /depesz/; możliwe są tu także poprawki, jak np.: wpisywanie, i kascowanie znaków, słów lub całych wierszy.

Informacje stałe, zawierające wszystkie podstawowe operacje związane z obróbką znaków, utrwalone są na stałe w pamięci typu ROM. Pamięć tego rodzaju zawiera również znaczną liczbę podprogramów dodatkowych. Znamię, a także pewne ciągi znaków zaprogramowane są w pamięci typu EA ROM /EPROM/, dzięki czemu nie ulegają one "wymazaniu" nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

Pewną nowością w dalekopisie tym stanowi zespół pamięci krótkich tekstów o pojemności 100 znaków. Pamięć ta jest programowana przez operatora za pomocą klawiatury dalekopisu, wpisywane są do niej np. informacje dotyczące adresu i numeru telefonu /teleksu/. Informacje te mogą być wysyłane

^{x/} Efekt Hall'a to zjawisko polegające na tym, że podczas przepływu prądu przez przewodnik, np.: płytkę, umieszczoną w polu magnetycznym, tworzą się na jej krawędziach równoległych do kierunku przepływu prądu, ładunki elektryczne przeciwnych znaków /tzn. tworzy się pole elektryczne o kierunku prostopadłym do kierunku przepływu prądu/ - powstaje więc napięcie, zwane napięciem Hall'a.

po sekwencji znaków znamionika.

Dalekopis odznacza się kilkoma bardzo niezbędnymi udogodnieniami eksploatacyjnymi, jak np.: uproszczonym wybieraniem /skrócone wybieranie maks. do 25 numerów, każdy o długości do 18 znaków/, sterowaną elektronicznie tabulacją poziomą i kontrolą formatu wydruku w pionie, zapewnieniem nieprzerywania "pracy na siebie" /tzn. podczas zgłaszania się w tym czasie innej stacji/, możliwością ustawiania nowego wiersza automatycznie lub ręcznie i innymi.

Szum /hałas/ powodowany pracą aparatu wynosi 53 dB, zaś waga aparatu - ok. 23 kg.

2.2.5. Porównawcze zestawienie niektórych parametrów techniczno-eksploatacyjnych dalekopisów zelektronizowanych

W celu uzyskania bardziej poglądowego obrazu ważniejszych właściwości techniczno-eksploatacyjnych dalekopisów zelektronizowanych, pracujących kodem międzynarodowym nr 2, podano ich zestawienie /tablica 1/ dotyczące kilku tego rodzaju dalekopisów.

T a b l i c a 1

Cecha aparatu	Typ aparatu							
	T-1000	SP-300	PACT-200/ /500	83055	TE-431	F1201	LO 2000	F-1101
Producent	Siemens	Hasler	Philips	Extel /Transtel/	Olivetti	RFT /NRD/	SEL- Lorenz	RFT /NRD/
Alfabet	nr 2	nr 2 i nr 5	nr 2 i nr 5	nr 2 i nr 5	nr 2	nr 2	nr 2	nr 2
Szybkość modulacji /kody/	50, 75, 100	50, 75, 100, 200 maks. 300	50, 75, 100 i 150	50, 100, 200 maks. 300	50, 75, 100	50, 75, 100	50, 75, 100	50, 75, 100
Rodzaj budowy klawiatury	zestyk sprężynowy		efekt Hall'a		pojemnościowa	-	optyczno-elektryczny	
Rodzaj mechanizmu drukującego	"rozетка" drukująca /czcionki/	matryca 5 x 7	matryca 7 x 9	matryca 9 x 7 /druk mozaikowy/	matryca 7 x 5 /druk mozaikowy/	matryca 7 x 5 /8 x 5/	karuzelowa /czcionki/	matryca
Maks. szybkość druku [zn/s]	13,3	30	40	30	20	16	16	
Wielkość szumu akustycznego /dB/	51			60	64	60	51-58	47
Ciężar aparatu [kg]	19		26	14,5	35	13	28	30 kg z perforatorem

3. NIEKTÓRE URZĄDZENIA KOŃCOWE STOSOWANE W ELEKTRONICZNEJ TECHNICIE OBLICZENIOWEJ /ETO/

3.1. Informacje ogólne

Podstawowe funkcje spełniane przez urządzenia końcowe ETO dotyczą wprowadzania i wyprowadzania danych do i z elektronicznej maszyny cyfrowej /EMC/, czyli realizacja tzw. operacji wejścia i wyjścia. Do wprowadzania danych do EMC stosowane są najczęściej urządzenia klawiaturowe i optyczne czytniki znaków /z taśm i kart perforowanych/, natomiast do wyprowadzenia danych używane są najczęściej drukarki wierszowe, urządzenia rysujące, a także monitory ekranowe z klawiaturą.

Istnieje znaczna różnorodność typów i konstrukcji urządzeń końcowych ETO, poczynając od bardzo specjalistycznych i dość kosztownych urządzeń o bardzo dużej szybkości pracy, a kończąc na urządzeniach powolnych o stosunkowo prostej konstrukcji, zbliżonych swymi właściwościami i wyposażeniem a także budową do odpowiednich urządzeń końcowych stosowanych w telegrafii, tj. urządzeń dalekopisowych. W tym ostatnim przypadku urządzenia są niemal z reguły urządzeniami nadawczo-odbiorczymi. Rozpatrywane są one nieco bliżej w dalszej części artykułu m.in. ze względu na znaczne powiązanie techniczno-eksploatacyjne tej grupy urządzeń z aparatami telegraficznymi oraz na zastosowanie w technice minikomputerowej transmisji danych, a ostatnio również w łączności tekstowej np. w teleteksie.

Podstawowym zespołem tych urządzeń jest drukarka, tj. urządzenie umożliwiające otrzymanie trwałej kopii odbieranej informacji. Konstrukcyjnie drukarki wykonywane są w tej dziedzinie techniki bądź jako urządzenia samodzielne lub wchodzące w skład urządzenia nadawczo-odbiorczego. W tym ostatnim przypadku parametry techniczne drukarki, a zwłaszcza jej szybkość pracy, rzutują w sposób zdecydowany na parametry techniczno-eksploatacyjne całego urządzenia końcowego. Dlatego też drukarki te zostaną rozpatrzone nieco bliżej.

3.2. Urządzenia /mechanizmy/ drukujące

W eksploatacji stosowana jest dość znaczna liczba typów drukarek o różnych metodach druku, różnej szybkości pracy i oczywiście różnej konstrukcji.

Ogólnie można je sklasyfikować jako drukarki tzw. szeregowo i drukarki

wierszowe. W pierwszym przypadku znaki graficzne drukowane są w danym wierszu kolejno jeden za drugim, zaś w drugim przypadku wydruk znaków następuje równocześnie /lub prawie równocześnie/ w poszczególnych kolumnach danego wiersza.

Zależnie od metody druku drukarki klasyfikowane są jako uderzeniowe i bezuderzeniowe. W pierwszym przypadku płytki czcionkowe są najczęściej mechanicznie dociskane do zwykłego papieru poprzez nasyconą tuszem taśmę barwiącą, drukując w ten sposób odpowiedni znak. Ta technika druku jest stosowana najczęściej ze względu na niski koszt urządzeń, a także w pewnym sensie na tradycję maszyn biurowych do pisania. Ma ona jednak pewne wady, mianowicie: drukarki te pracują znacznie głośniej aniżeli drukarki bezuderzeniowe, ponieważ są one bardziej podatne na zużycie. Zaletą tej metody druku jest jednak bardzo ważna w praktyce możliwość otrzymywania jednocześnie kilku kopii drukowanej informacji.

W drukarkach bezuderzeniowych "wydruk" może być realizowany kilkoma metodami, np. za pomocą techniki elektrostatycznej /kserografia/, techniki cieplnej, natryskowej lub elektroczułej. W odpowiednich urządzeniach nie ma potrzeby stosowania taśmy barwiącej ani innych elementów do smarowania płytek czcionkowych. Urządzenia na tej metodzie oparte nie umożliwiają zazwyczaj "drukowania" jednocześnie kilku kopii informacji, ponadto bardzo często wymagają stosowania specjalnego papieru. Jako dodatnie cechy urządzeń bezuderzeniowych należy wymienić cichszą pracę i na ogół większą niezawodność w działaniu.

Ważnym parametrem w obu grupach drukarek jest liczba znaków w wierszu. Jak wiadomo, w dalekopisach wielkość ta wynosi 69 znaków, natomiast w drukarkach stosowanych dla potrzeb ET0 wynosi ona przeważnie 72 lub 80 znaków; stosowane są jednak urządzenia drukujące w jednym wierszu 118, 132 a nawet 156 znaków.

3.2.1. Uderzeniowe metody i mechanizmy druku

Druk znaków metodą uderzeniową stosowany jest dotychczas najczęściej i to zarówno w urządzeniach końcowych ET0, jak i w urządzeniach telegraficznych dalekopisowych.

Zależnie od sposobu realizacji metody uderzeniowe druku można podzielić na dwie grupy, a mianowicie:

1/ druk czcionkowy /monolityczny/,

2/ druk mozaikowy /macierzowy/ za pomocą matrycowej głowicy szpilkowej.

W pierwszym przypadku określony znak umieszczony na płytce czcionkowej zostaje gwałtownie dociśnięty do papieru, np. poprzez taśmę barwiącą. Docisk płytki czcionkowej do papieru realizowany jest /zależnie od konstrukcji drukarki/ bądź uderzeniem młoteczką, bądź na skutek gwałtownego ruchu zamachowego drążka czcionkowego, bądź w inny zbliżony sposób. Spotykane są rozwiązania konstrukcyjne, w których znaki umieszczone są na: bębnie, krążku, sferycznej głowicy drukującej, ruchomym łańcuchu, prętach sprężystych, płaskich sprężynach i inne.

Urządzenia oparte na drugiej, tj. mozaikowej metodzie druku, zawierają głowicę szpilkową /o różnej w praktyce liczbie szpilek, najczęściej rzędu 5 do 9/ i stosują umowny macierzowy podział pola znakowego, np. na 5 x 7 lub 7 x 9 punktów.

W obu grupach urządzeń do wydruku stosowany jest zwykły papier. Umożliwiają one wydruk oprócz oryginału również 3 do 6 kopii.

W eksploatacji nie bez znaczenia jest fakt, że urządzenia, w których zastosowana jest mozaikowa metoda druku, są konstrukcyjnie prostsze od urządzeń z drukiem czcionkowym. Ponadto są one lżejsze, ponieważ zawierają mniejszą liczbę elementów konstrukcyjnych, a przez to są także i mniej zawodne w pracy.

3.2.1.1. Drukarka czcionkowa

Szkic mechanizmu drukarki czcionkowej przedstawiono przykładowo na rys. 9. Jest to fragment mechanizmu drukującego zastosowanego w dalekopisie Siemens typ T-100. Zasada druku jest tu analogiczna jak w popularnych maszynach do pisanía.

Płytki czcionkowe 9 umieszczono tu na końcach drążków czcionkowych 1, które spoczywają na łuku oporowym 6 /rys. 9a/. Drążki czcionkowe zazębiają się za pomocą zębarki 3 z tzw. drążkami zapadowymi 2. W spoczynkowym stanie drukarki /rys. 9a/ drążki zapadowe opierają się o ruchomy kabłąk poriągowy 4 i nie dotykają przesuwek dekodujących 5. Z chwilą przesunięcia się przesuwki dekodujących /w lewo lub w prawo - zależnie od rodzaju zdekodowanego elementu sygnału dalekopisowego/ kabłąk pociągowy 4 przesuwa się, patrząc na rys. 9a w lewo, pociągając za sobą zapadnięty głębiej drążek zapadowy 2. Ponieważ drążek zapadowy 2 jest sprzęgnięty /zazębiony/ za pomocą zębarki 3 z odpowiednim drążkiem czcionkowym 1, zatem

przez gwałtowne pociągnięcie drążka zapadkowego 2 wyrzucony zostanie /obrócony/ gwałtownie w kierunku do góry drążek czcionkowy 1. Umieszczona na końcu drążka czcionkowego 1 płytka czcionkowa 9 uderzy wobec tego gwałtownie odpowiednim znakiem poprzez taśmę barwiącą 11 o papier umieszczony na wałku drukarki 10. W ten sposób wydrukowany zostanie odpowiedni znak. Po wydrukowaniu znaku kosz czcionkowy przesunie się wzdłuż wałka drukarki o jedną pozycję znakową, umożliwiając tym wydrukowanie w danym wierszu następnego kolejnego znaku.

Należy dodać, że we współczesnych drukarkach ET0, a także w urządzeniach dalekopisowych, wałek drukarki jest nieruchomy - przesuwa się natomiast wzdłuż wałka zespołów drążków czcionkowych i drążków zapadowych. Takie rozwiązanie ułatwia odczyt informacji podczas druku znaków.

Przedstawioną metodę druku czcionkowego cechuje stosunkowo niska wydajność; szybkość druku wynosi tu przeciętnie rzędu 15 do 20 znaków/minutę. W dalekopisach pracujących dla potrzeb telegrafii szybkość ta w zasadzie wystarcza. Nie wystarcza natomiast dla potrzeb powolnych systemów ET0, tym bardziej więc nie wystarczy dla systemów szybszych. W takich przypadkach dość często stosuje się metodę druku określaną mianem "druku w locie". Ilustruje ją rys. 10.

Kółko czcionkowe 1 wirując wokół swej osi obrotu przesuwa się jednocześnie wzdłuż arkusza papieru 2. Czcionki znakowe umieszczone na obwodowej powierzchni kółka 1 smarowane są ciągle farbą drukarską lub tuszem za pomocą krążka smarującego /pilśniowego/ 5 zanurzonego nieco w kałamarzu 4. Kałamarz 4 i krążek smarujący 5 zamocowane są na wsporniku 6 przesuwanym się wraz z kółkiem czcionkowym 1. Wraz z kółkiem czcionkowym 1 przesuwa się również młoteczek drukujący 7 sterowany elektromagnesem napędowym 8. Młoteczek drukujący 7 i elektromagnes 8 znajdują się po drugiej stronie papieru 2. Wzbudzony krótkotrwałym impulsem prądu /lecz o znacznym natężeniu/ elektromagnes 8 spowoduje gwałtowne wypchnięcie młoteczka drukującego 7 w kierunku kółka czcionkowego, przez co uderzy on w papier 2 przyciskając go gwałtownie do kółka czcionkowego 1. W ten sposób następuje wydrukowanie znaku.

Dodać należy, że w mechanizmie tym dla umożliwienia prawidłowego wydruku należy zapewnić odpowiedni moment uderzenia /dociśnięcia/ młoteczka drukującego 7 do papieru, tak aby wydrukowany został właściwy znak /uzyskuje się to odpowiednio sterowanym układem elektronicznym/. Ponadto ważne jest, aby czas docisku młoteczka /a tym samym papieru 2/ do kółka

zczcionkowego 1 był możliwie najkrótszy, ponieważ w ten sposób unika się zjawiska "zamazywania" drukowanego znaku. Kółko czcionkowe 1 obraca się tu, jak już zaznaczono, ruchem ciągłym, tzn. nie jest ono zatrzymywane w pozycji /momencie/ druku. Po wydrukowaniu znaku kółko czcionkowe 1 /wraz z elementami 4, 5 i 6/ oraz młoteczek drukujący 7 i elektromagnes 8 przesuwają się skokowo o jedną pozycję wzdłuż drukowanego wiersza. Istnieje oczywiście wiele innych jeszcze rodzajów konstrukcji drukarek z czcionkową metodą druku, o różnych sposobach zamocowania i przesuwania płytek czcionkowych.

3.2.1.2. Drukarka mozaikowa

Ten rodzaj drukarek rozpowszechnił się w ostatnich latach szczególnie szybko. Drukarki mozaikowo-szpilkowe są bardzo "wygodnym" urządzeniem w przypadku elektronicznych rozwiązań dalekopisowych, natomiast nie nadają się do stosowania w dalekopisach o konstrukcji mechaniczno-elektrycznej. Wymagają one bowiem elektronicznego układu sterującego przebiegiem ich pracy. Ogólną zasadę budowy głowicy drukarki mozaikowej ilustruje rys. 11a. Głównymi elementami tej drukarki są szpilki 4 sterowane /wypychane/ za pomocą elektromagnesów 9. W podanym przykładzie mechanizmu znajduje się siedem szpilek; jest to najbardziej rozpowszechniony rodzaj głowicy szpilkowej.

W drukarce typu mozaikowego znaki są formowane za pomocą macierzy /matrycy/ punktowej zestawionej z określonej liczby punktów. Najbardziej rozpowszechnioną jest matryca o liczbie 7 x 5 punktów; w tym przypadku pole znakowe zawiera pięć kolumn punktowych składających się każda z 7 punktów. A więc siedem szpilek 4 /ustawionych jedna nad drugą w głowicy drukarki/, sterowanych za pomocą elektromagnesów 9, umożliwi wydruk jednej z pięciu kolumn danego znaku. Po wydrukowaniu jednej kolumny punktów głowica drukująca przesuwa się wzdłuż wiersza o jedną kolumnę dalej /rys. 11c/; kolejne wysterowanie cewek elektromagnesów 9 spowoduje wypchnięcie odpowiednich szpilek 4 i wydruk kolejnej kolumny punktów. W ten sposób pięciokrotne wysterowanie cewek elektromagnesów 9 przez odpowiedni układ elektroniczny spowoduje wydrukowanie odpowiedniego znaku /ilustruje to rys. 11b i 11d/. Zasada wydruku jednego punktu jest tu analogiczna jak w przypadku drukarki czcionkowej /rys. 9/. Wypchnięta przez elektromagnes szpilka 4 dociskana jest swą główką do papieru 2 poprzez taśmę barwiącą 3. Powrotny ruch szpilki realizowany bywa bądź za pośrednictwem odpowied-

niej sprężynki, bądź odpowiedniego wzbudzenia elektromagnesu 9.

Inny rodzaj "napędu" szpilek drukujących 4 przedstawiony jest na rys. 11b. Dodatkowym elementem jest tu dźwigienna 5 sterowana kotwiczką elektromagnesu 6. Ruch powrotny szpilki drukującej 4 jest tu zrealizowany za pomocą spiralnej sprężynki 7. Ogólna zasada druku jest tu analogiczna jak w przypadku poprzednim /rys. 11a/. Należy zaznaczyć, że w procesie druku mozaikowego występują nie tylko kolumny punktowe, w których następuje wydruk /7 x 5/, lecz również kolumny, w których wydruk nie występuje - są to kolumny odstępu międzyznakowego.

Drukarki mozaikowe umożliwiają wydruk niemal dowolnego znaku, przy czym w przypadkach szczególnych, tzn. gdy drukowane mają być znaki specjalne, precyzyjne, np. japońskiego alfabetu Kona, głowice drukujące wyposażone są w większą liczbę szpilek drukujących, a pole znakowe podzielone zostaje na większą liczbę punktów macierzy, np. 10 x 14 punktów. Nie ma więc problemu z wydrukiem za pomocą głowicy szpilkowej małych i dużych liter alfabetu, cyfr i znaków przestankowych oraz różnych znaków i symboli specjalnych. Wydruk znaków realizowany jest najczęściej na zwykłym papierze poprzez taśmę barwiącą /rys. 12/. Stosowany bywa tu również papier specjalny, tzw. bezkalkowy, wówczas taśma barwiąca nie jest potrzebna. Szybkość druku znaków /druk szeregowy/ jest w przypadku drukarki mozaikowej-szpilkowej nieco większa /niekiedy kilkakrotnie/ aniżeli w przypadku drukarki czcionkowej. Jednakże należy stwierdzić, że jakość druku mozaikowego jest na ogół nieco gorsza od druku czcionkowego /oderzeniowego/.

W Polsce druk mozaikowy zastosowano w drukarce szeregowej typu DZM 180 /producent: zakłady MERA-Błonie/ o wydajności ok. 180 znaków/sek.

3.2.2. Bezuderzeniowe metody i mechanizmy druku

3.2.2.1. Informacje ogólne

Drukarki o bezuderzeniowej technice druku pojawiły się w eksploatacji od niedawna /lata siedemdziesiąte/ i zyskują coraz większe uznanie. Podstawową ich zaletą jest bardzo cicha praca, wadą jest natomiast to, że nie umożliwiają one drukowania kilku kopii. Ponadto wymagają one zwykle specjalnego papieru do "wydruku" informacji.

W drukarkach bezuderzeniowych niepotrzebna jest taśma barwiąca lub krążki smarujące farbą drukarską płytki czcionkowe.

Istnieje kilka sposobów realizacji druku bezuderzeniowego, praktycz-

nie realizowany bywa on za pomocą techniki cieplnej, elektrostatycznej lub elektroczułej. Szybkość druku tych mechanizmów jest nieco większa od szybkości pracy drukarek uderzeniowych.

3.2.2.2. Natryskowa metoda druku^{x/}

Istnieje kilka rozwiązań konstrukcyjnych drukarek tego typu. W tym artykule rozpatrzone zostaną dwa charakterystyczne przykłady.

W jednym z pierwszych rozwiązań konstrukcyjnych /"Teletype" - USA/ zasada pracy drukarki /rys. 12/ jest bardzo zbliżona do zasady lampy oscyloskopowej. Istnieje tu zbiornik atramentu 1, dysza atramentowa 2 oraz trzy elektrody odchylające: zaworowa 4 oraz dwie odchylające pionowe 5 i poziome 6. Atrament o własnościach elektrostatycznych jest rozpylany przez dyszę 2 na drobne kropelki "wyciągane" z niej pod wpływem pewnego pola elektrycznego istniejącego pomiędzy dyszą 2 a elektrodą zaworową 4. Strumień rozpylonego atramentu 3 sterowany jest elektrostatycznie /podobnie jak strumień elektronów w lampie oscyloskopowej/ za pomocą płytek X i Y. Płytki X i Y sterowane są /ich potencjały/ odpowiednim układem elektronicznym. Kropelki atramentu padając na papier 7 pozostawiają na nim ślady kropek rozmieszczonych odpowiednio do konturu odpowiedniego /drukowanego/ znaku. Zwykłe rozmieszczanie kropek na papierze realizowane jest według odpowiedniej macierzy punktowej, np. 8 x 14, 7 x 5 lub tp. W działaniu tego układu widoczna jest mozaikowa metoda wydruku.

W przypadku drukarek szeregowych stosowany jest zazwyczaj jeden zespół elementów /szpilek/ drukujących, jak np.: przedstawiony na rys. 12, natomiast w drukarkach wierszowych zespołów takich jest znacznie więcej bądź tyle, ile jest kolumn drukowanych znaków lub o połowę mniej. W tym ostatnim przypadku jeden zespół elementów /rys. 12/ służy do wydruku dwóch sąsiednich znaków, np. w drukarce wierszowej o 80 kolumnach druku /80 znaków w wierszu/ zastosowano 40 zespołów drukujących.

W innym rozwiązaniu /drukarka firmy Siemens PT 80/ mozaikowa zasada konstrukcji głowicy drukarki natryskowej widoczna jest jeszcze bardziej. Dysze atramentowe rozmieszczone są tu podobnie jak w głowicy szpilkowej; podobnie wykonane są z materiału piezoelektrycznego dają się łatwo sterować układem elektronicznym. Po wydrukowaniu jednej kolumny pola punkto-

^{x/} W języku angielskim: "ink jet" printing.

wego danego znaku, głowicą przesunięta zostaje w położenie odpowiadające następnej kolumnie punktów itd., aż do pełnego wydrukowania znaku. Wszystkie dysze zasilane są tu atramentem z jednego wspólnego zbiornika poprzez oddzielne kanaliki. Jedna kropelka atramentu wyrzucona z dyszy /rys. 14b/ ma średnicę rzędu 0,1 mm, po uderzeniu o papier daje ślad o średnicy ok. 0,3 - 0,4 mm. Zjawisko to zilustrowane jest na rys. 14b, natomiast na rys. 14a przedstawiono przebieg procesu wyrzucania z dyszy i formowania się kropelek atramentu w funkcji czasu.

Przekrój głowicy drukującej metodą natryskową, wspomnianego już urządzenia firmy Siemens typ PT-80, przedstawiono w uproszczeniu na rys. 15. Układ dysz oraz kanałków atramentowych wskazuje tu na dużą analogię z głowicą drukarki mozaikowo-szpilkowej. W tym przypadku /rys. 15/ obraz "wydrukowanego" znaku i zasada jego formowania są bardzo zbliżone do wydruku mozaikowego realizowanego metodą uderzeniową.

Ogólny wygląd drukarki typu dalekopisowego PT-80 /Siemens/ przedstawiony jest na rys. 16. Urządzenie to ma wiele cech podobieństwa z dalekopisem, różnica podstawowa wynika z faktu zastosowania tu alfabetu telegraficznego 7-elementowego CCITT nr 5. Aparat ten może więc drukować zarówno małe, jak i duże litery alfabetu łacińskiego. Główne zastosowanie tego urządzenia przewidziane jest na stacjach końcowych transmisji danych, a także w systemach minikomputerowych.

Podstawowe dane techniczne drukarki PT-80 są następujące: szybkość modulacji telegraficznej wynosi 110 /100/, 150, 200, 300 i ewent. nawet 600 bodów. Aparat wyposażony jest dodatkowo w reperforator taśmy oraz czytnik i znamiennik. Parametry styku /interfejsu/ odpowiadają zaleceniu CCITT V.21 i X.20. Zniekształcenie sygnałów przy nadawaniu wynosi tu poniżej 1%, natomiast marża jest nie mniejsza od 48%.

Aparat wykonywany jest w wersji z drukarką mozaikową typu uderzeniowego /szpilkową/ i w wersji druku bezuderzeniowego, tj. metodą natryskowo-atramentową /rys. 15/.

3.2.2.3. Termiczna metoda druku

Jest to obecnie jedna z bardziej interesujących metod druku bezuderzeniowego, z którą włączyć się duże nadzieje w zakresie szerokich zastosowań praktycznych w nowych konstrukcjach aparatów końcowych. Rozważa się wykorzystanie tej metody zarówno w drukarkach alfanumerycznych /telegraficznych i ET0/, jak również w odbiornikach aparatów faksymilograficznych.

Podstawową zaletą tej metody jest m.in. to, że "zapis widoczny jest tu natychmiast, tzn. nie wymaga ona stosowania procesu wywoływania i utrwalania odebranych informacji /dokumentów/.

W obecnych rozwiązaniach praktycznych metoda ta polega na punktowym ogrzewaniu specjalnej warstwy termoczułej A nałożonej na podłoże papierowe B /rys. 17a/. Ogólne zasady działania tej metody druku rozpatrzone zostaną na podstawie szkicu przedstawionego na rys. 17.

W procesie zapisu biorą tu udział dwa podstawowe elementy, mianowicie: głowica termiczna i oraz papier termoczuły /warstwy A i B /rys. 17a/. W podanej przykładowo konstrukcji /rys. 17b/ ogrzewanie określonych miejsc /punktów/ nałożonej na papierze warstwy termoczułej A może odbywać się np. za pomocą głowicy, zawierającej pewną liczbę elementów ogrzewczych /nagrzewanych elektrycznie/, tworzących matrycę 5 x 7 elementową. Jest to zatem pewna odmiana druku mozaikowego.

W konstrukcji powyższej /rys. 17b/ ważnym zespołem jest również mechanizm napędowy zawierający m.in. układ do przesuwu głowicy termicznej sterowany silnikiem impulsowym 7 i układ do przesuwu papieru sterowany silnikiem impulsowym 8.

W drukarce tego rodzaju niezbędny jest również elektroniczny układ sterująco-kontrolny do nadzorowania przebiegu pracy poszczególnych zespołów.

Rozpatrując budowę układu zapisującego /rys. 17b/ należy zaznaczyć, że konstrukcja głowicy termicznej i wykonywana bywa z rezystywnych elementów ogrzewczych cienkowarstwowych^{x/} /typu: Ta₂ N, W, Ni-Cr i In./ lub grubowarstwowych^{xx/} /typu: rezystor dyfuzyjny Si, złącze PN i In./. Elementy te zasilane są prądem elektrycznym sterowanym przez odpowiedni układ elektroniczny i transmitują ciepło Joule'a do bezbarwnej warstwy termoczułej A /rys. 17a/, którą pokryty jest podkład papierowy B.

Pod wpływem ciepła wydzielanego przez określone uprzednio elementy rezystywne głowicy termicznej i zachodzi na odpowiednim obszarze 2 /punkcie/ warstwy A papieru termoczułego /rys. 17a/ reakcja chemiczna, powodując pojawienie się w danym miejscu /2/ widocznego barwnego punktu. Stosowane bywają dwa rodzaje papierów, a ściślej, warstw termoczułych: z elementami metalicznymi i elementami /komponentami/ barwnymi. Bardziej popularny w zastosowaniu jest ten drugi rodzaj papieru; jego zasadę budowy przed-

x/ W jęz. ang. "Thin - Film"

xx/ W jęz. ang. "Thick - Film"

stawia rys. 17a. W tym przypadku spotykana bywa bezbarwna warstwa termoczuła A, zawierająca bądź komponenty jednej barwy, bądź komponenty dwu różnych barw 3 i 4 zawarte w spoiwie 5 /rys. 17a/. Warstwa termoczuła A nałożona jest na papier 6. Zachodząca pod wpływem temperatury reakcja chemiczna w nagrzewanym obszarze 2 warstwy A spowoduje zabarwienie się tej powierzchni odpowiednim kolorem. Intensywność zabarwienia zależy jest od wysokości temperatury. Zwykle zabarwienie realizowane jest w zakresie temperatur od 120°C do 150°C.

Drukarki tego rodzaju zaliczane są do średnioszybkich, w spotykanych typach, np. produkcji japońskiej /firma Sanyo - typ STT-600/ wykazują szybkość druku rzędu 60 znaków/sekundę.

3.3. Monitor ekranowy

Monitor ekranowy jest to zazwyczaj urządzenie nadawczo-odbiorcze o nadajniku klawiaturowym /najczęściej kodu nr 5/ i odbiorniku konstrukcji elektronicznej, wyposażonym w lampę kineskopową. Najczęściej w dziedzinie ETO stosowane są monitory alfanumeryczne, niekiedy stosowane są jednak urządzenia mogące wyświetlać wykresy - nie tylko czarno-białe, lecz również barwne /zależy od rodzaju zastosowanego kineskopu/.

Monitory ekranowe nie umożliwiają uzyskiwania trwałego rejestrowania znaków, dlatego w przypadkach koniecznych używane są do tego celu dodatkowo drukarki.

Monitory ekranowe wykonywane są najczęściej jako urządzenia wolnostojące, jedynie w przypadkach specjalnych wchodzi w skład zestawów grupowych, tzn. występują jako urządzenia wbudowane do zestawu innych urządzeń. W urządzeniu wolno stojącym ekran i układy sterowania zawarte są w jednej obudowie.

3.3.1. Charakterystyka budowy i działania monitora ekranowego

Monitor ekranowy umożliwia prowadzenie bezpośredniego "dialogu" człowieka z maszyną cyfrową /komputerem/ i oddziaływania na komputer w sposób dynamiczny. Cenną zaletą tego urządzenia jest m.in. możliwość wprowadzania poprawek do przesłanych informacji uwidocznionych na ekranie kineskopu.

Podstawowe zespoły składowe monitora ekranowego to: lampa obrazowa /kineskop/, klawiatura nadawcza, układ pamięci do regeneracji obrazu i

sterowania, generator znaków i układ stykowy /interfejs/. Schemat blokowy monitora przedstawiony jest na rys. 18.

Obecnie w zdecydowanej większości monitorów informacje wyświetlane są na ekranie lampy obrazowej /kineskopu/. Realizowane są jednak prace eksperymentalno-badawcze mające na celu zastąpienie lampy obrazowej ekranem plazmowym, którego działanie oparte jest na zjawisku wyładowań w gazach.

Podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne lampy obrazowej dotyczą jej ekranu, a mianowicie: wielkości ekranu, liczby znaków możliwych do "wyświetlenia w jednym wierszu", liczby wierszy, liczby różnych znaków wyświetlanych na ekranie oraz techniki generowania znaków. Spotykane zwykle powierzchnie "użyteczne" ekranów lamp kineskopowych w monitorach ekranowych wynoszą 300 x 300 mm i umożliwiają jednoczesne wyświetlenie ok. 1000-1500 znaków - nie więcej jednak niż 2000. Stosowane bywa rozmieszczenie ww. liczby znaków na ekranie kineskopu w 15 do 24 wierszach po ok. 64 znaków w każdym wierszu. Wysokość zapisywanych na ekranie znaków jest rzędu 2,4 do 5 mm. Znaki są zwykle formowane przy użyciu matrycy 5 x 7 punktowej, a niekiedy 7 x 9 punktowej.

Położenie każdego przedstawionego graficznie /wyświetlonego/ na ekranie lampy punktu można w najprostszym przypadku określić za pomocą odpowiedniego rozkazu komputera, w którym są zawarte dane dotyczące obu współrzędnych na osi X i Y. Powstawanie obrazu informacji na ekranie lampy można bardzo ogólnie przedstawić w następujący sposób: maszyna cyfrowa /komputer/ "obiega" znajdującą się w jej pamięci /lub pamięci monitora ekranowego /tzw. listę obrazową, w której są zawarte dane dotyczące współrzędnych tych wszystkich punktów, które mają być rozjaśnione na ekranie lampy /przez "obiegający" go linia za linią strumień elektronów/. W tym przypadku w monitorze ekranowym są potrzebne jedynie układy dekodujące, tj. konwertery cyfrowo-analogowe, które zamieniają wartości cyfrowe otrzymane z elektronicznej maszyny cyfrowej na odpowiednie wielkości napięcia lub prądu, a także sterują rozjaśnianiem odpowiednich punktów na ekranie lampy.

Istnieje kilka typów monitorów ekranowych różniących się wzajemnie niekiedy dość znacznie. Można je podzielić, biorąc za podstawę rodzaj zastosowanej lampy obrazowej, na dwie grupy:

- 1/ urządzenia, w których zastosowano lampę kineskopową z odchyłaniem swobodnym lub rastrowym;
- 2/ urządzenia, w których zastosowano specjalną lampę kineskopową mającą zdolność pamiętania.

Pierwsza grupa monitorów ekranowych charakteryzuje się, w stosunku do monitorów drugiej grupy, kilkoma zaletami, a mianowicie:

- wykazuje możliwość dokonania zmiany jasności świecenia elementów obrazu wskazanych przez operatora;
- wykazuje możliwości selektywnego kasowania fragmentu obrazu wskazanego przez operatora;
- daje możliwość spacjowania lub ścieśniania tekstu lub elementów obrazu;
- umożliwia przesuwanie wektorów lub figur w dowolne miejsce ekranu lampy, a także obroty wokół dowolnej osi wybranej przez operatora;
- umożliwia wprowadzenie zjawiska "migotania" elementu obrazu wybranego przez operatora.

Dodatkową zaletą monitorów ekranowych pierwszej grupy jest szybkie kasowanie informacji widocznej na ekranie, natomiast urządzenia z lampami pamięciowymi mają dłuższy czas kasowania wyświetlanej na ekranie informacji, wynosi on ok. 0,5 s.

W monitorach ekranowych pierwszej grupy, dla uzyskania na ekranie lampy stabilnego obrazu, informacje zawarte w pamięci /monitora lub maszyny matematycznej/ wyświetlane są cyklicznie z pewną określoną częstotliwością rzędu 30-60 Hz, np. częstotliwością sieci.

Większość monitorów ekranowych wyposażona jest w zwykłą lampę, wymaga to więc stosowania regeneracji obrazu, co zazwyczaj realizowane jest z częstotliwością sieci zasilającej. W pewnych przypadkach gdy częstotliwość napięcia zasilającego monitor jest różna od częstotliwości oświetlenia, może to spowodować na ekranie zjawisko interferencji. Lampa pamięciowa umożliwia wprawdzie wyświetlanie zarówno znaków alfanumerycznych jak i wektorów, uniemożliwia jednak selektywne usunięcie fragmentu obrazu i redagowanie tekstu. Ponadto obraz na ekranie lampy pamięciowej jest przeważnie mało kontrastowy i mało jaskrawy. Główną korzyścią wynikającą ze stosowania lampy pamięciowej jest, jak to sugeruje sama nazwa, możliwość zapamiętania informacji bez konieczności jej regeneracji. Pamięci do regeneracji obrazu stosowane w urządzeniach bez lampy pamięciowej mają pojemność umożliwiającą zapamiętanie tylu znaków, ile mieści się na ekranie oraz kilku znaków sterujących.

W niektórych monitorach dopuszcza się możliwość stronicowania tekstu. Ma to miejsce wówczas, gdy wewnętrzna pamięć urządzenia jest o wiele więk-

sza od pojemności znakowej ekranu. Monitor umożliwia wtedy wyświetlenie, na żądanie, danych zapamiętanych w pamięci, strona po stronie lub przesuwanie tej informacji w górę lub w dół ekranu.

Należy zauważyć, że maksymalna liczba wyświetlanych znaków niekoniecznie musi być równa maksymalnej pojemności znakowej ekranu. Dzięki temu monitor może dysponować mniejszą pamięcią do regeneracji obrazu. Jednak z punktu widzenia użytkownika i programisty najdogodniejsza jest dokładna równość obu pamięci.

3.3.2. Niektóre właściwości funkcjonalne monitora ekranowego

Monitory ekranowe umożliwiają m.in.: redagowanie tekstów oraz podłączenie ich do minikomputera za pomocą łączy telekomunikacyjnych. Dla monitorów z lampą obrazową charakterystyczny jest tzw. znacznik. Znacznik wskazuje na ekranie miejsce, na które zostanie wpisany lub z którego zostanie przesłany znak do pamięci. Znacznik ten może być przesuwany na ekranie w górę, w dół, w lewo, w prawo oraz w niektórych systemach, w lewy górny róg ekranu.

Istnieje kilka sposobów realizacji znacznika, np.: może to być migotanie znaku, migocący kwadrat umieszczony tuż nad znakiem, podkreślenie wyróżnionego znaku oraz nawiasy umieszczone nad lub pod wyróżnionym znakiem. W niektórych systemach znacznik stały zaczyna migotać z chwilą wykrycia błędu parzystości. Spotykane są też urządzenia, w których komputer może odczytać położenie znacznika oraz programowo sterować jego przemieszczaniem.

W monitorach ekranowych można też za pomocą kluczy redagujących uzupełnić lub usunąć informacje z ekranu, przy czym miejsce każdej z powyższych operacji zależy od położenia znacznika. Podstawowymi funkcjami redagującymi są: Zamień, Wstaw oraz Usuń. Można np. usunąć bądź wstawić wiersz lub znak. Można też funkcją Usuń przemieścić pozostałe słowa lub wiersze pokrywając usunięte miejsce, natomiast za pomocą funkcji Wygaś lub Wymaż wygaszić wybrane słowa lub wiersze pozostawiając miejsce puste.

Inne możliwości związane z redagowaniem to: przesuwanie, przesyłanie części obrazu, podział obrazu, selektywna modulacja jasności, tabulacja, sterowanie formatem i inne.

Niektóre monitory mogą pracować albo w trybie dalekopisowym /szeregowym/, w którym każdy wprowadzany na ekran znak jest przesyłany równocześnie do minikomputera, albo też w trybie blokowym, w którym cała informacja

zawarta na ekranie może być zredagowana przed przesłaniem do pamięci komputera. Przesyłanie części obrazu umożliwia wprowadzenie do maszyny cyfrowej wybranego przez operatora fragmentu informacji wyświetlanej na ekranie. Własność ta jest szczególnie przydatna /pozwała oszczędzić czas i pamięć /w zastosowaniach wymagających wypełniania formularzy, gdyż nie trzeba przysyłać stałych ich fragmentów. Selektowna modulacja jasności umożliwia migotanie części tekstu, aby zwrócić uwagę operatora. Tabulacja - to podobna właściwość jak w przypadku dalekopisów, umożliwiająca przejście mechanizmu drukującego do żądanej pozycji. Sterowanie formatem umożliwia operatorowi zaprogramowanie długości wiersza. Natomiast alarm dźwiękowy sygnalizuje operatorowi zbliżanie się do końca wiersza lub wcześniej zaprogramowane sytuacje.

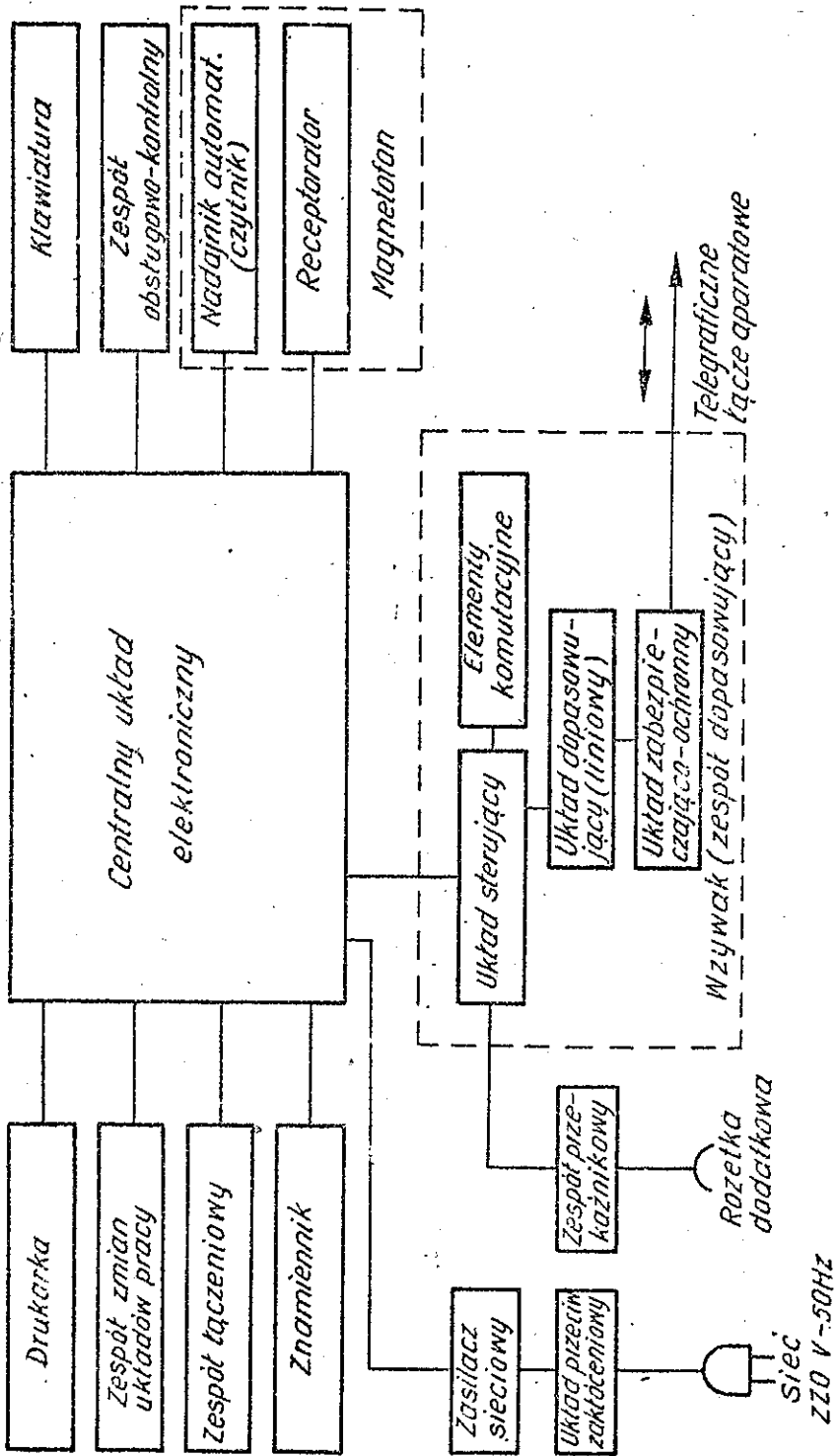
Aby efektywniej wykorzystać sprzęt, niektóre synchronicznie pracujące monitory ekranowe wysyłają znaki zawierające bit startu i stopu. Elementy startu i stopu są, jak wiadomo, niezbędne tylko w transmisji asynchronicznej; obecność tych elementów w transmisji synchronicznej powoduje konieczność ich programowanego usunięcia.

Należy również zwrócić uwagę na następujące sprawy. Do niektórych monitorów można dołączyć drukarkę, co umożliwia wydrukowanie na papierze wybranych danych czy też wartości pamięci kasetowej. Taśmowa pamięć kasetowa może być użyta do rozszerzenia wewnętrznej pamięci monitora.

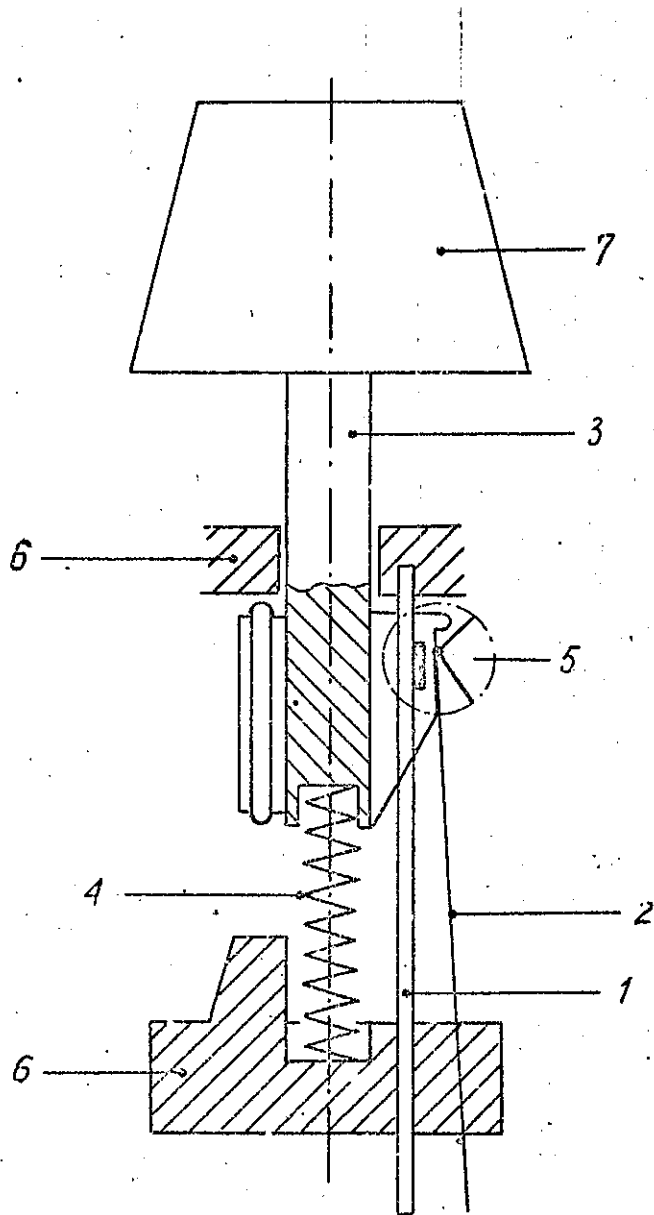
WYKAZ LITERATURY

1. Ando S., Takeda K., Tonuta H.: Thermal printers speed up. IEE-Journal of electronic engineering, 1979, nr 152, s. 46-48.
2. Baburin W.W.: Elektromechaničeskije piečatajuščyje ustrojstva. Energia, Moskva 1978, s. 1-95.
3. Bachner A., Schuhbauer E., Zott R.: Auschlusstechnik des Fernschreibers 1000. Siemens Zeitschrift 1976 /nr specjalny/, s. 30-33.
4. Baltzer G.: RUT 200/500 teleprinter for military applications. PTR-Philips Telecommunication Review, 1976, nr 2, s. 55-63.
5. Bouwman H., de Jong H.J., Lindelow J.: Philips teleprinters PACT 200 and 500. PTR-Philips Telecommunication Review, 1976, nr 2, s. 45-54.
6. Eissfeld E., Stahl H.: Der Fernschreiber 1000 ein neuartiges und zukunftsicheres Produkt. Siemens Zeitschrift 1976 /nr specjalny/, s. 9-11.

7. Heydel J.: Uniwerselle Schreibstation PT 80. Fernmelde Praxis, 1978, nr 6, s. 241-257.
8. Humbs R., Weinke R.: Drucker des Fernschreibers 1000, Siemens Zeitschrift 1976 /nr specjalny/, s. 16-20.
9. Kawasaki M.: Future mini-printers may be different. IEE-Journal of electronic engineering, 1979, nr 152, s. 39-43.
10. Lechman M., Heizl J.: Mosaikdruck mit Farbtropfchen. NTG-Fachberichte, 1979, vol. 69, s. 59-74.
11. Lutz R.: Elektronische Steuerung für den Fernschreiber 1000. Siemens Zeitschrift 1976 /nr specjalny/, s. 21-25.
12. Matsumoto M.: Serial Printers meet digital requirements. IEE-Journal of electronic engineering, 1979, nr 152, s. 36-38.
13. Richter K.: Die Gerätefamilie des Fernschreibers Hasler SP 300 und ihre Anwendung in Telex. Sonder und Datennetzen. Hasler Mitteilungen, 1979, nr 2, s. 51-54.
14. Spalinger J., Meylan J.C.: Das Druckwerk des Fernschreibers Hasler SP-300. Hasler Mitteilungen, 1979, nr 2, s. 39-46.
15. Spächiger K.: Der neue Fernschreiber Hasler SP-300. Hasler Mitteilungen, 1979, nr 2, s. 35-38.
16. Stefański H.: Teleteks. Biuletyn Informacyjny. It, 1978, nr 9/175/.
17. Stefański H.: Współczesne końcowe urządzenia telegraficzne. Biuletyn Informacyjny. It, 1975, nr 137, s. 1-93.
18. Watts C.: Der Fernschreiber Hasler SP-300 ist ein Mikrokomputer. Hasler Mitteilungen, 1979, nr 2, s. 46-50.
19. Weitzman C.: Systemy Minikomputerowe - Struktura i zastosowanie. /Tłumaczenie z j. angielskiego/. Warszawa, WNT, 1979, s. 1-386.
20. Yamamoto M.: Laser beam printers use Xerography. IEE-Journal of electronic engineering, 1979, nr 152, s. 49-51.
21. Yoda T.: Thermal head technology enhance printer performance. IEE - Journal of electronic engineering, 1979, nr 152, s. 61-65.



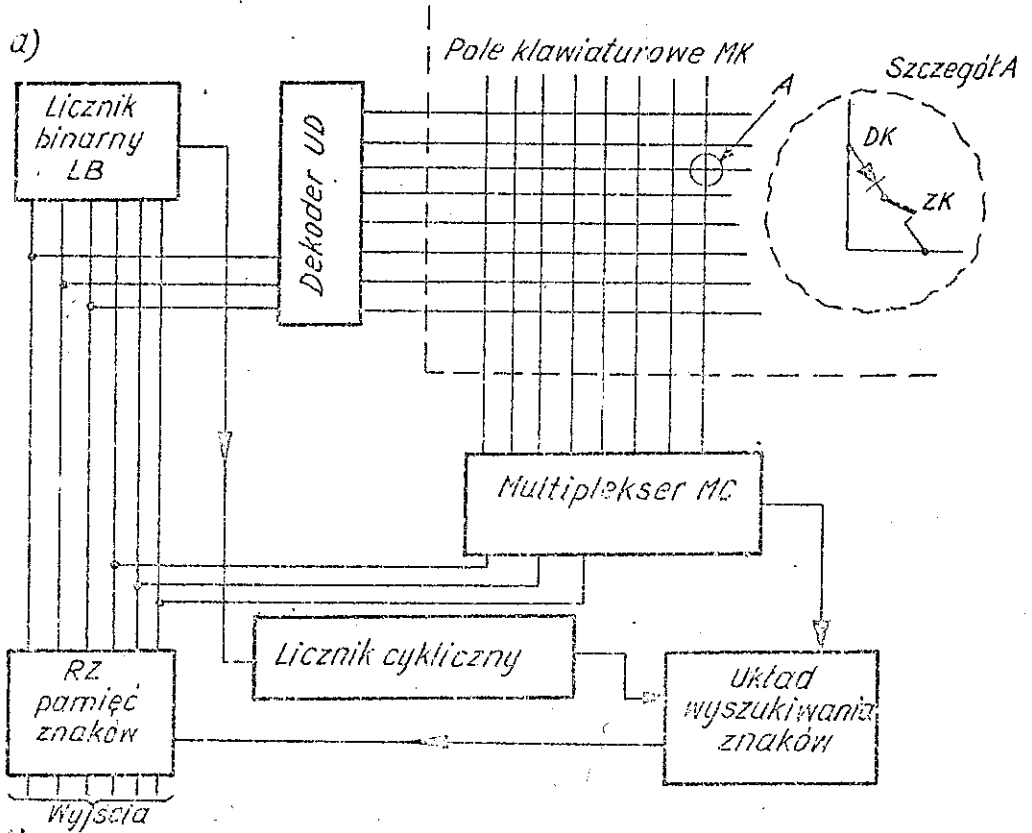
Rys. 1. Schemat blokowy dalekopisu T-1000



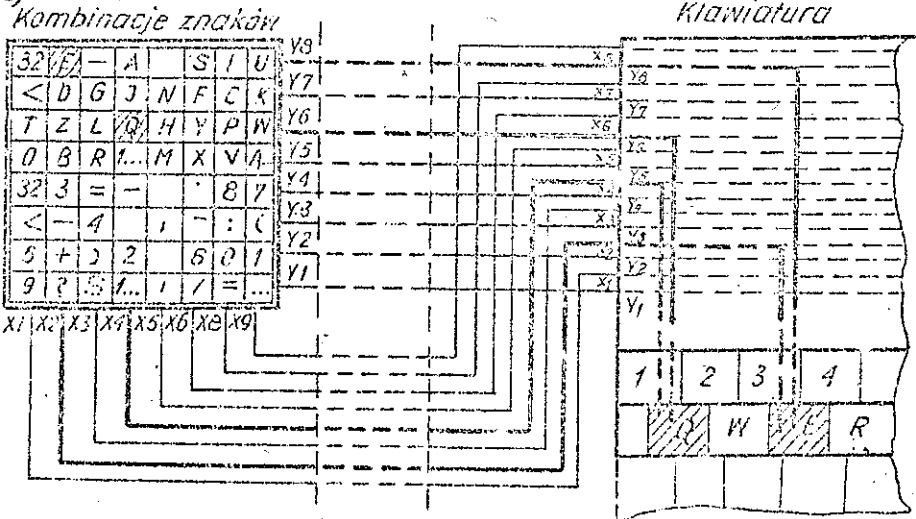
Rys. 2. Szcik konstrukcji klawisza

1 - płytka stykowa, 2 - sprężyna stykowa, 3 - drążek,
 4 - sprężyna odpychająca, 5 - zestaw stykowy,
 6 - podstawa, 7 - główka klawisza

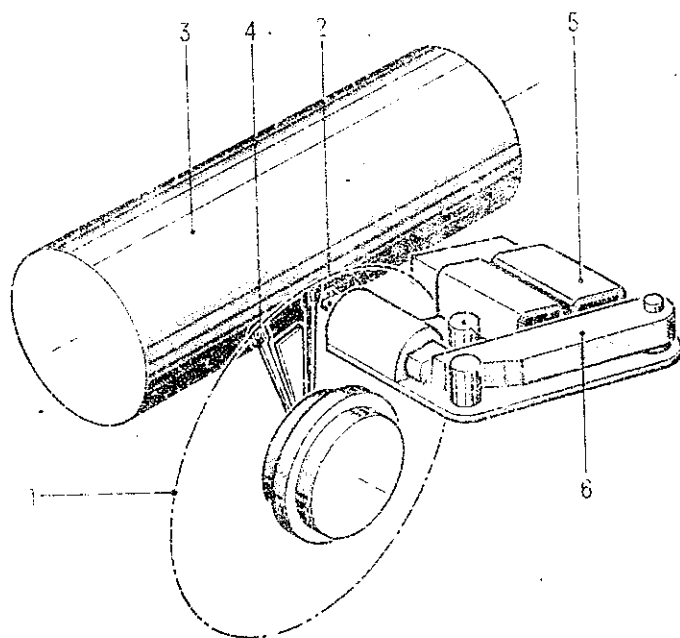
a)



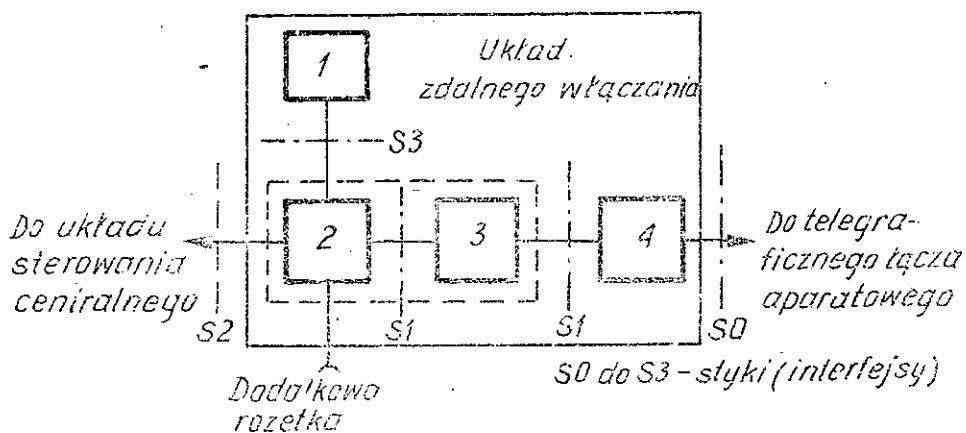
b)



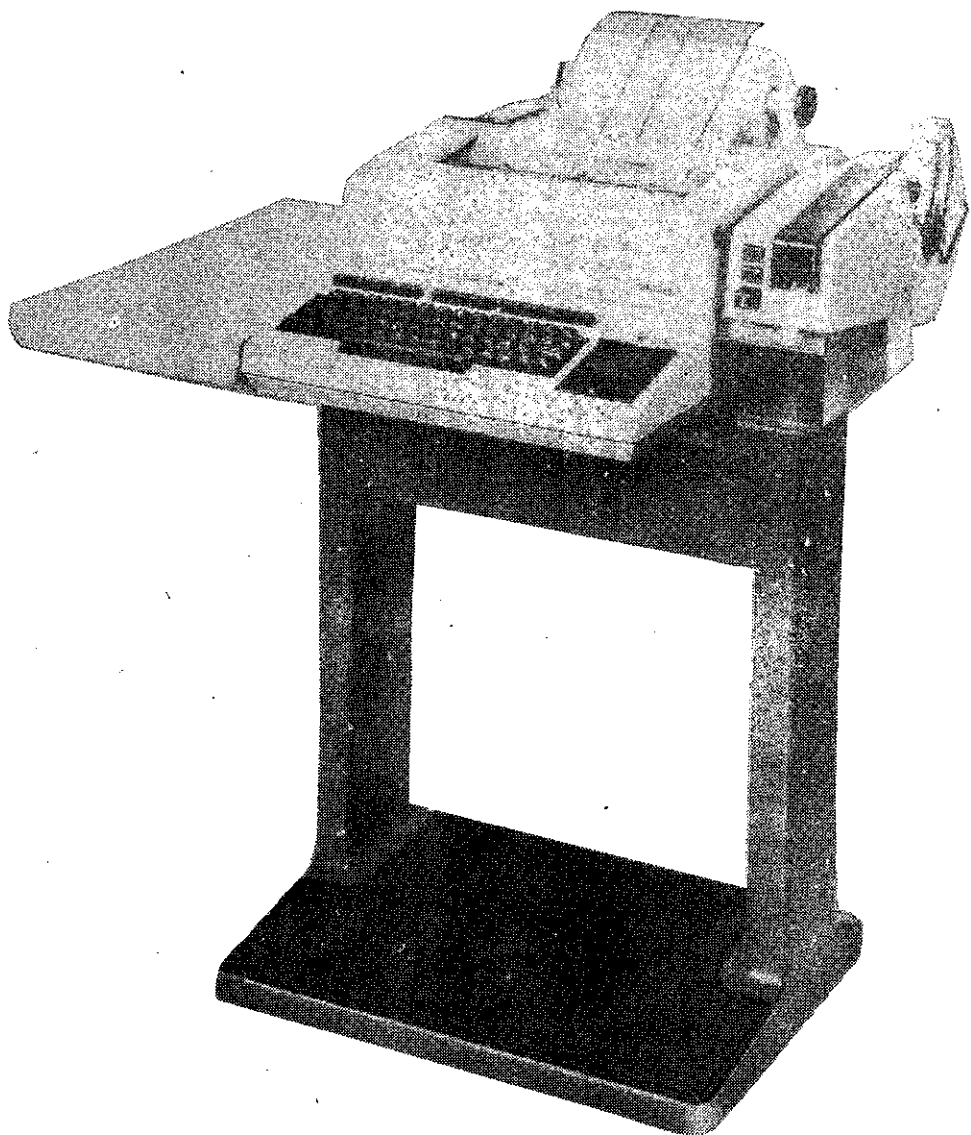
Rys. 3. Elektryczny układ blokowy klawiatury: a/ uproszczony blokowy układ elektryczny, b/ zasada określania znaków



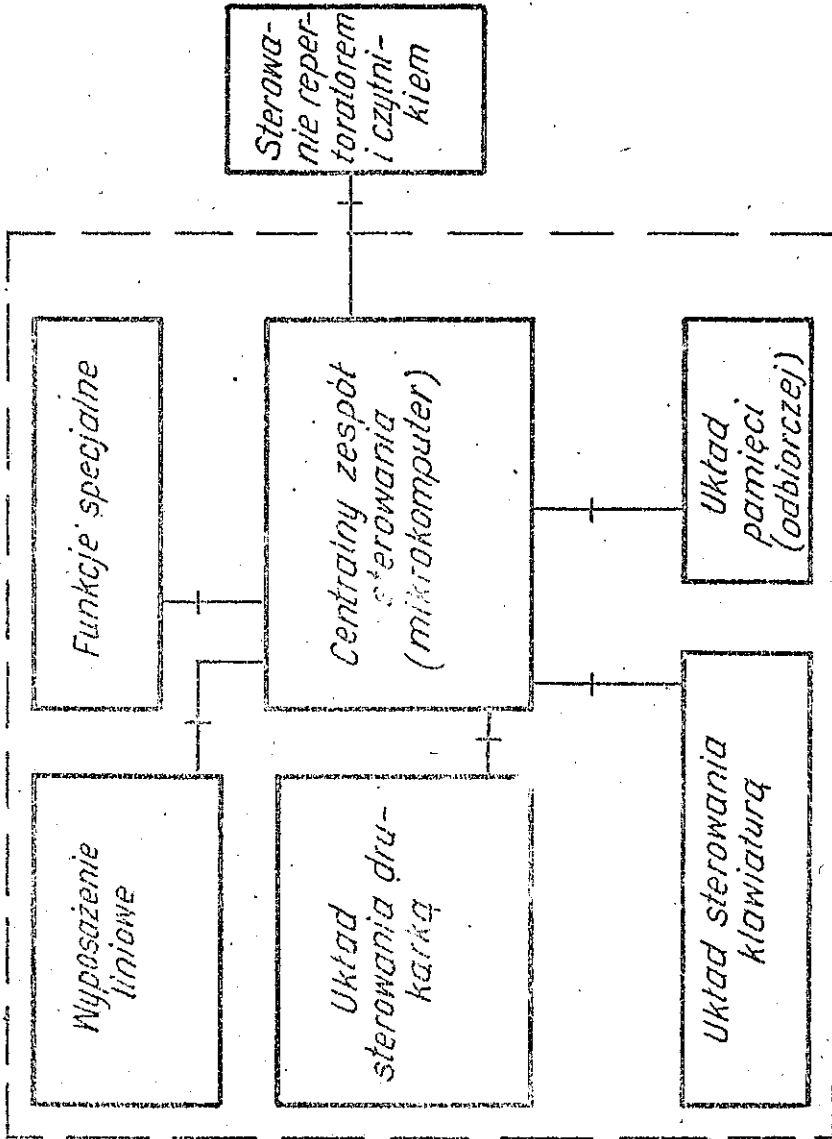
Rys. 4. Zasada konstrukcji drukarki dalekopisu T-1000
 1 - rozetka czcionkowa, 2 - młoteczek, 3 - wałek, 4 -
 - płytka czcionkowa, 5 - elektromagnes, 6 - dźwignia



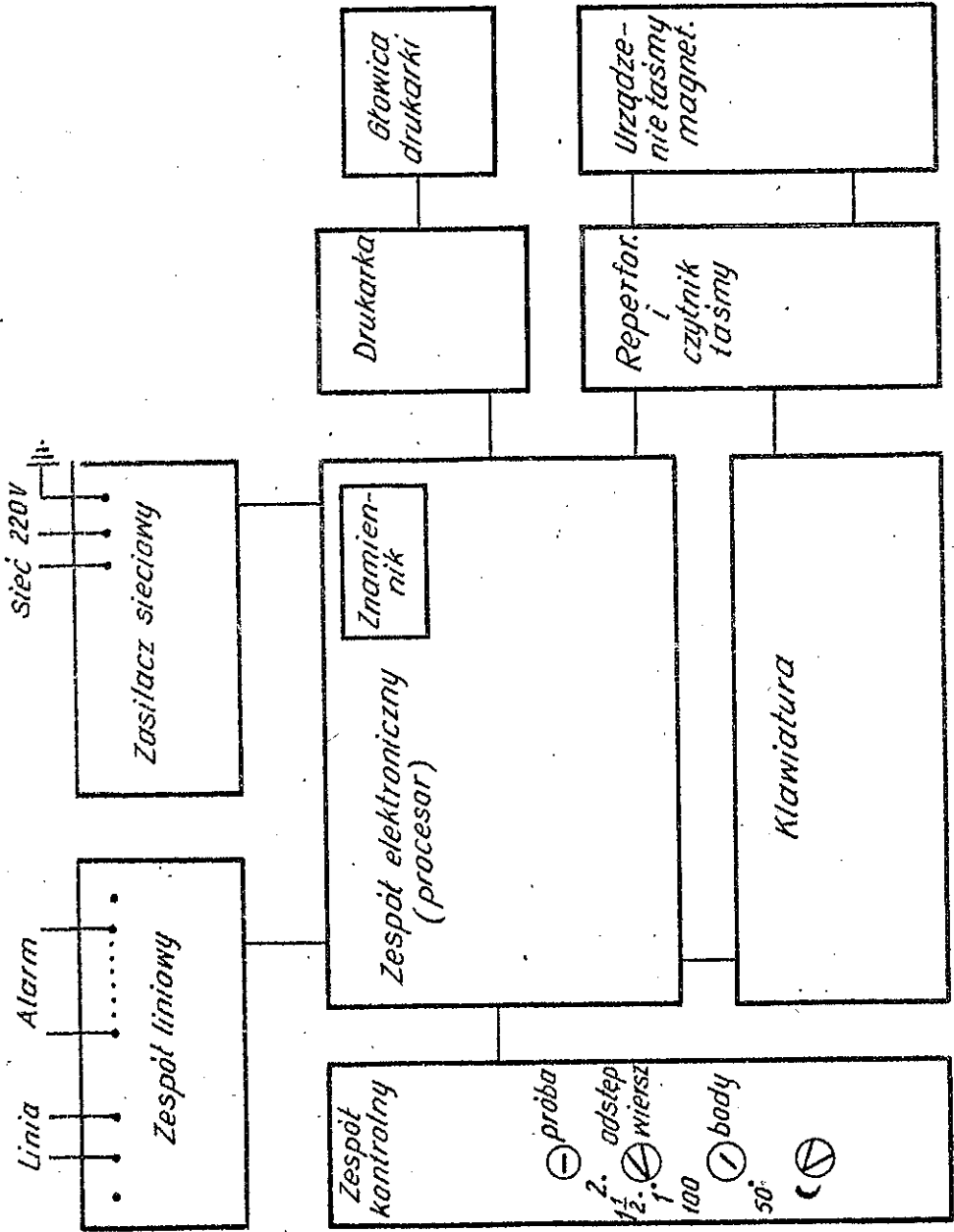
Rys. 5. Układ blokowy zespołu przyłączeniowego /wzywaka/
 1 - elementy i zespoły obsługi, 2 - układ sterujący, 3 - li-
 niowy układ dopasowujący, 4 - układ zabezpieczeń



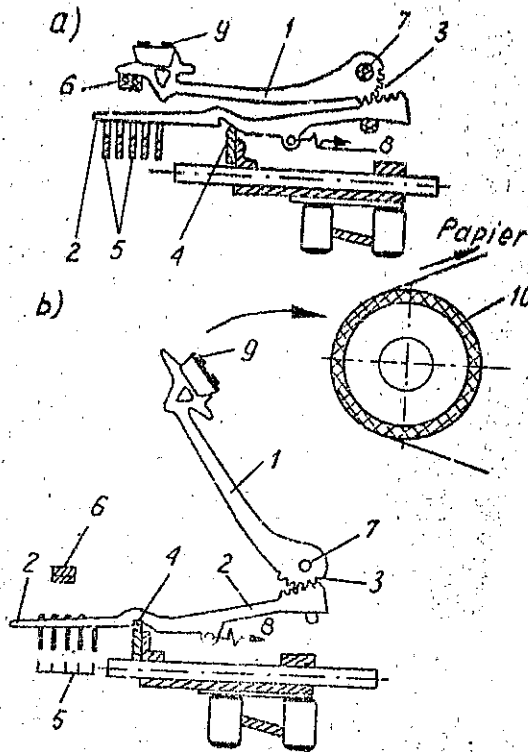
Rys. 6. Ogólny wygląd dalekopisu T-1000 z konsolą



Rys. 7. Schemat blokowy układu elektronicznego dalekopisu SP-300

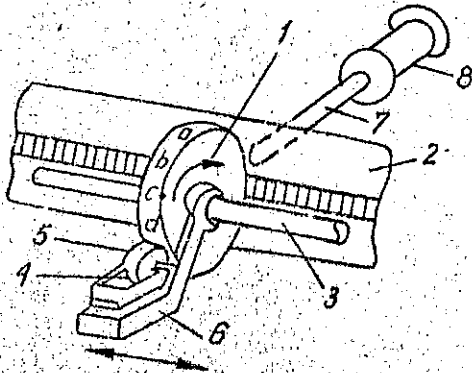


Rys. 8. Układ blokowy dalekopisu Philips typ PACT-200/500



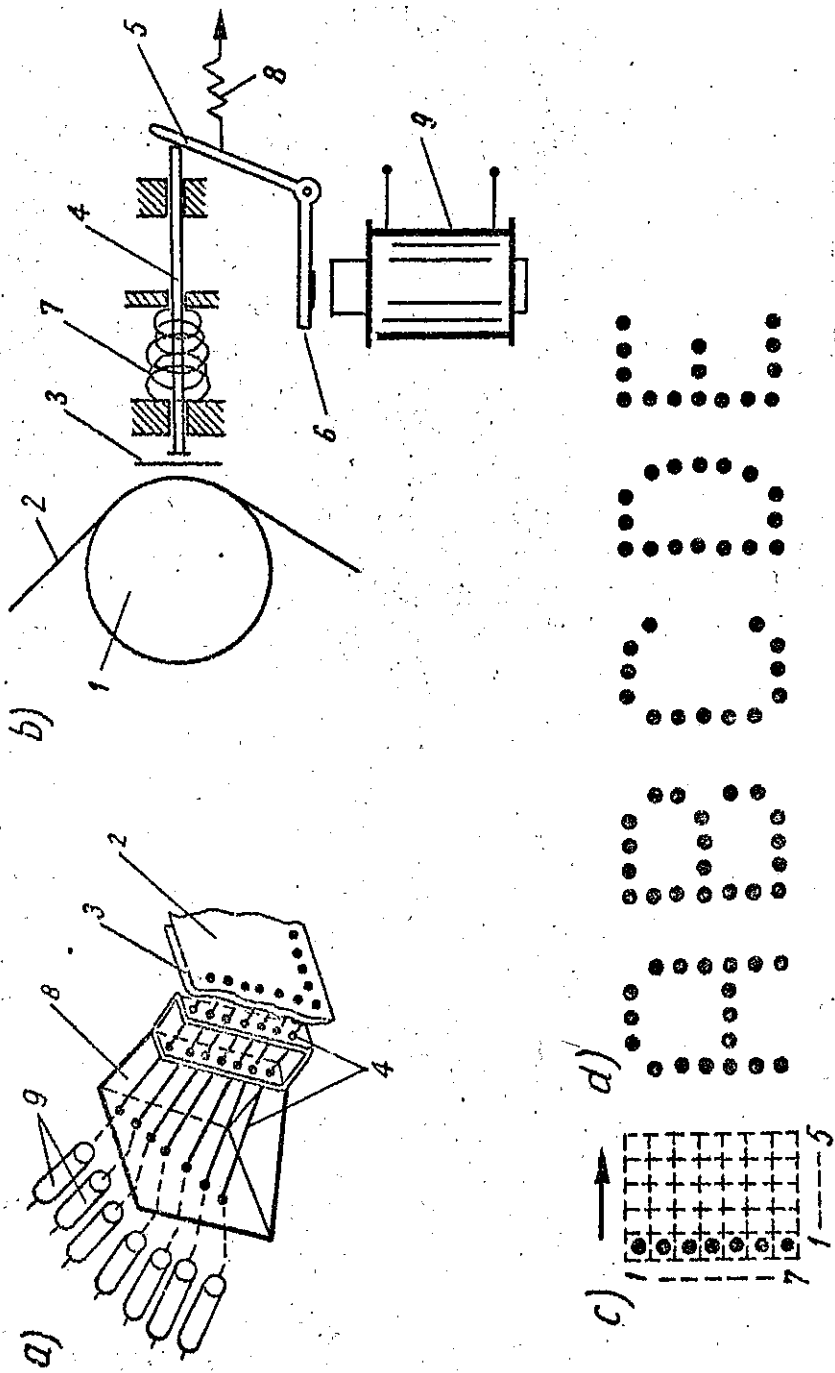
Rys. 9. Szkic konstrukcji drukarki czcionkowej /dalekopis T-1000 Siemens/
a/ położenie spoczynkowe, b/ położenie robocze

1 - drążek czcionkowy, 2 - drążek zapadowy, 3 - zębátka, 4 - kabátka pociągowy, 5 - przesuwka dekodująca, 6 - łuk oporowy, 7 - oś obrotu, 8 - sprężyna odciągowa, 9 - płytka czcionkowa, 10 - wałek drukarki, 11 - taśma barwiąca



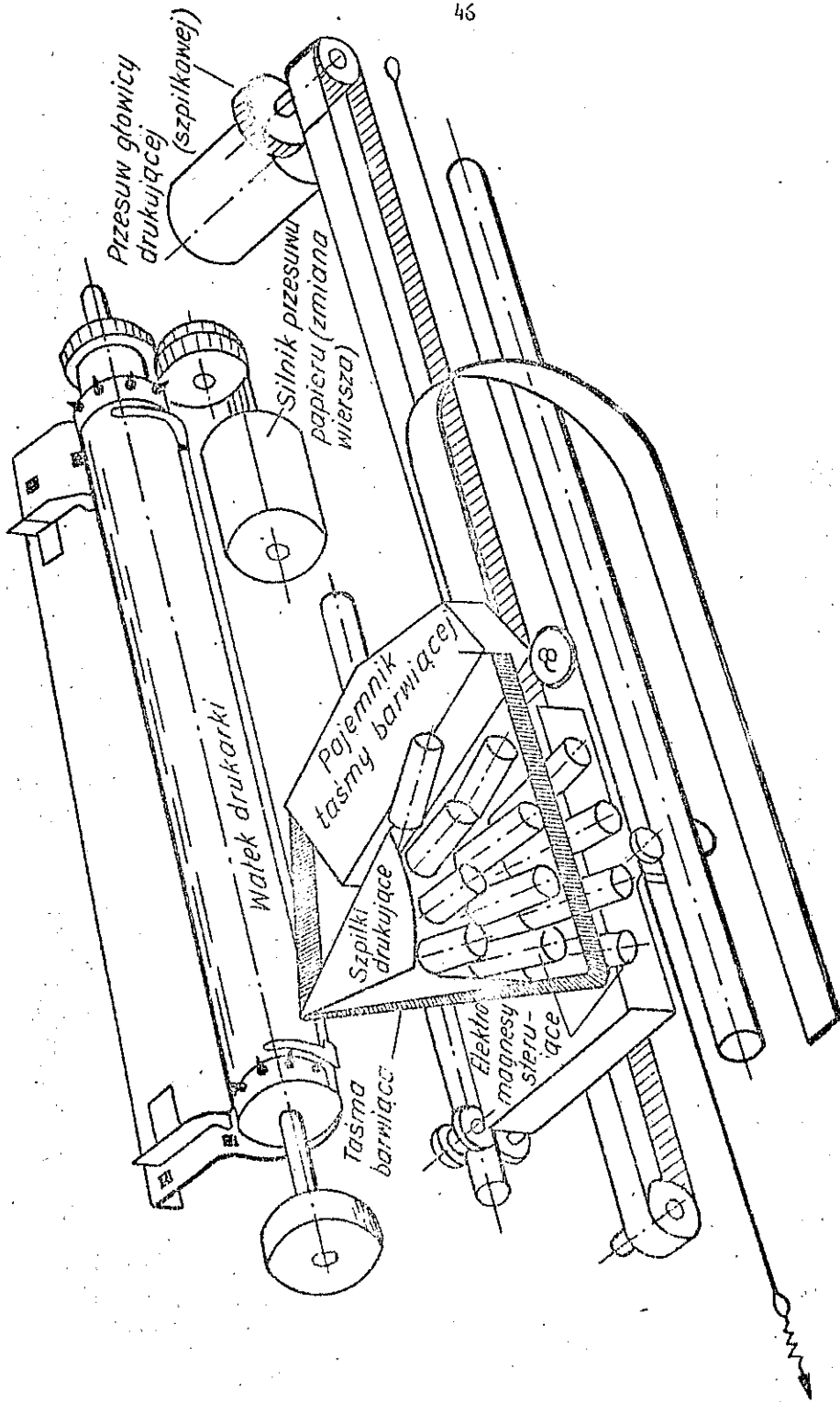
Rys. 10. Szkic konstrukcji mechanizmu drukującego metodą "druku w locie"

1 - kółko czcionkowe, 2 - arkusz papieru, 3 - wałek, 4 - kałamarz, 5 - krążek smarujący, 6 - wspornik, 7 - młoteczek drukujący, 8 - elektromagnes

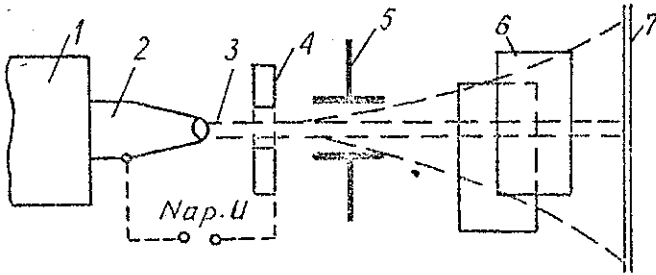


Rys. 11. Zasada konstrukcji mechanizmu drukującego metodą punktowo-mozaikową: a/ układ głowicy drukującej, b/ zasada konstrukcji, c,d/ zasada zapisu

1 - wafek, 2 - arkusz papieru, 3 - taśma barwiąca, 4 - szpilka, 5 - dźwignienka, 6 - kotwiczka elektromagnesu, 7 - spiralna sprężynka, 8 - sprężyna odciągowa, 9 - elektromagnes

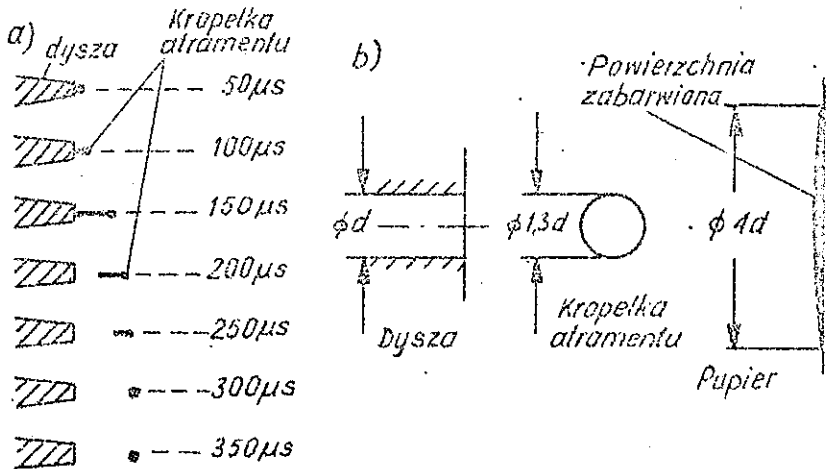


Rys. 12. Szkic konstrukcji drukarki mozaikowej

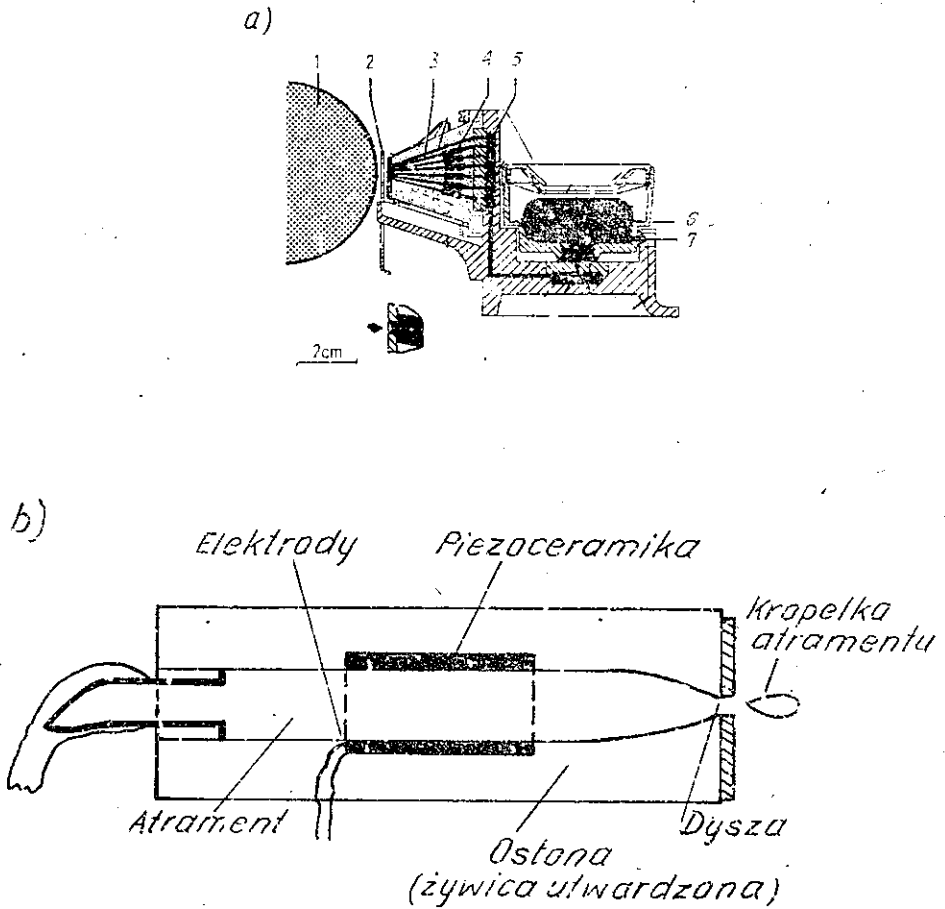


Rys. 13. Zasada konstrukcji mechanizmu drukarki natryskowej

1 - zbiornik atramentu, 2 - dysza atramentowa,
3 - strumień atramentu, 4 - elektroda zaworowa,
5 - elektrody odchyłające pionowe, 6 - elektrody odchyłające poziome, 7 - arkusz papieru

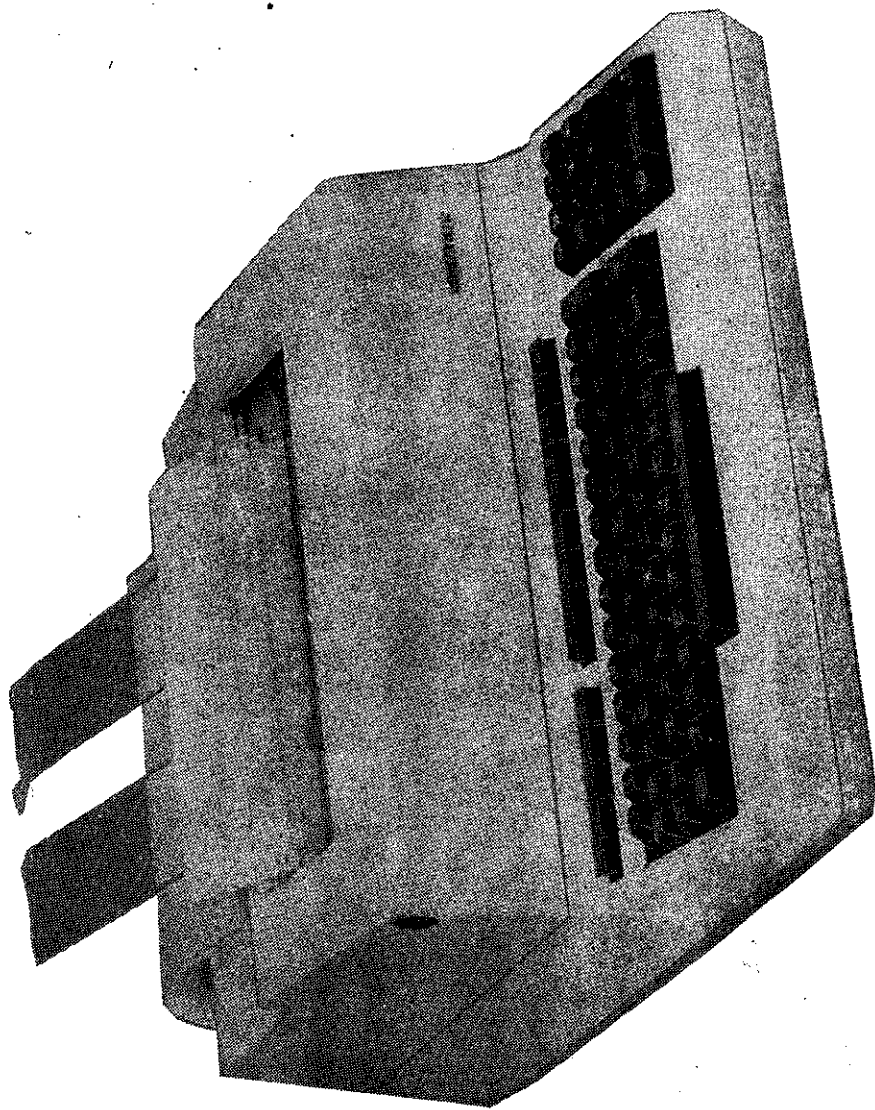


Rys. 14. Przebiegi ruchu kropelek atramentu
a/ fazy procesu wyrzutu i formowania się kropelek,
b/ przebieg i wydruk

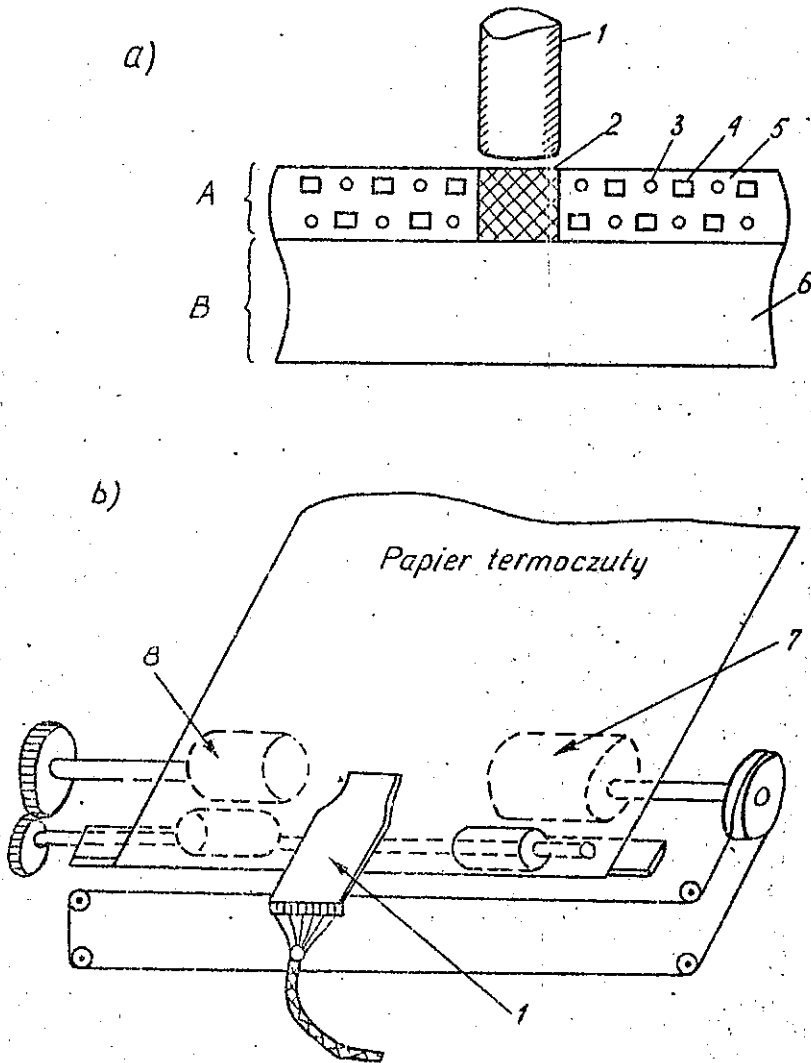


Rys. 15. Szkic przekroju drukarki natryskowej PT-80: a/ drukarka, b/ rurka wylotowa /piezoceramiczna/

1 - wałek, 2 - płytka szczelinowa /ograniczająca/, 3 - kanałiki doprowadzające /natryskowe/, 4 - rurki piezoelektryczne, 5 - kanał rozdziału atramentu, 6 - zbiornik atramentu 7 - elektroda

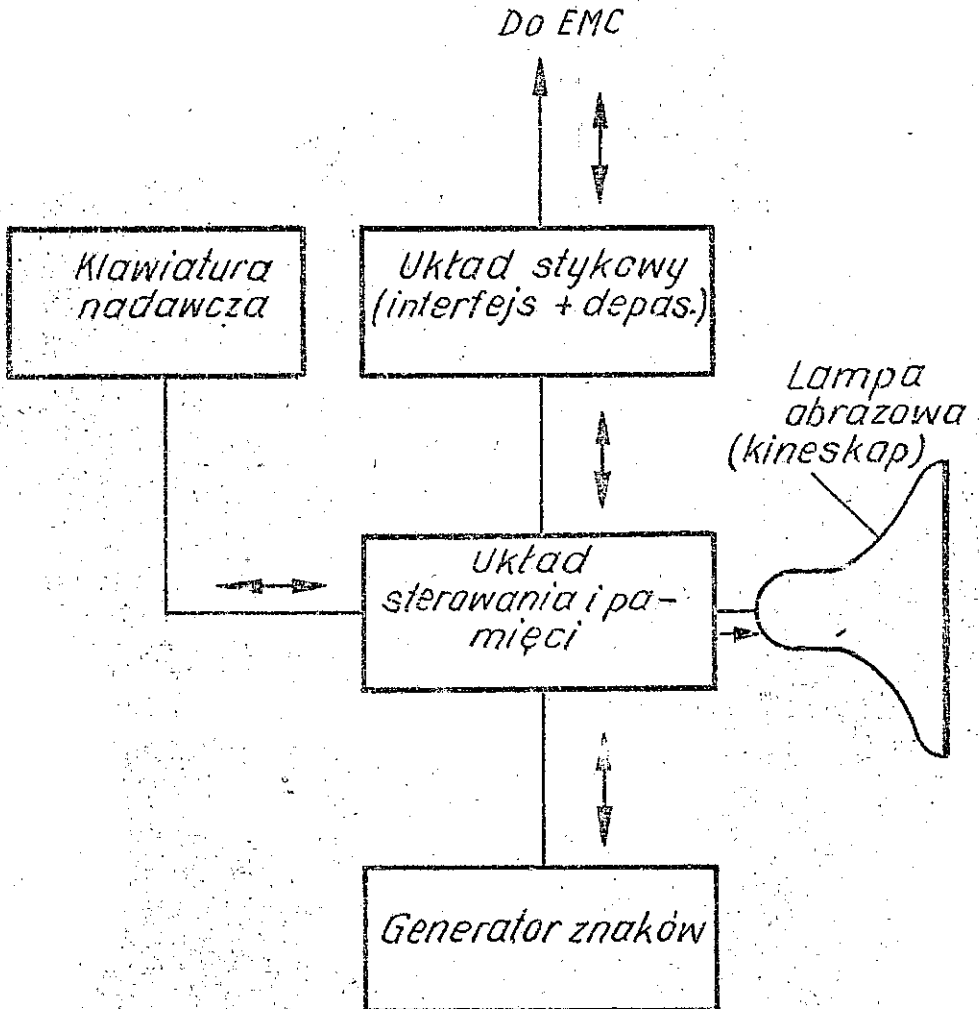


Rys. 16. Ogólny wygląd drukarki PT-80



Rys. 17. Szkic konstrukcji drukarki termicznej

a/ przekrój papieru termoczułego, b/ szkic konstrukcji, 1 - głowica termiczna, 2 - powierzchnia zabarwiona, 3 - kolorant A, 4 - kolorant B, 5 - materiał wiążący, 6 - podłoże papierowe /papier/, 7 - silnik impulsowy do napędu głowicy termicznej, 8 - silnik impulsowy do przesuwu papieru



Rys. 18. Układ blokowy /elektroniczny/ monitora ekranowego

