

ZAKŁADY MECHANICZNO-PRECYZYJNE
MERA-BŁONIE
05-870 Błonie, ul.Grodziska 15

DALEKOPIS ELEKTRONICZNY

HE - 110

OPIS TECHNICZNY
710T 0001-011

O S T R Z E Ż E N I A

Drukarki są produkowane w wersjach przystosowanych do różnych napięć zasilających.

Przed podłączeniem do sieci sprawdzić wartość napięcia podaną na tabliczce znamionowej.

*

Ze względu na **NAPIĘCIE NIEBEZPIECZNE** występujące w urządzeniu, obudowa winna być zdejmowana wyłącznie przez przeszkolony personel.

*

C H R O N I Ć P R Z E D W I L G O C I Ą

*

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian w urządzeniu, podnoszących jego walory użytkowe, bez uwidocznienia tego w niniejszym podręczniku.

SKŁAD DOKUMENTACJI TECHNICZNO-RUCHOWEJ:

Tom I	Paszport-Formularz	71FT 0001-011
Tom II	Opis Techniczny	71OT 0001-011
Tom III	Opis techniczny- Schematy Elektryczne	71OT 0002-011
Tom IV	Instrukcja Eksploatacji	71IE 0001-011
Tom V	Katalog Części Składowych	71KC 0001-011
Tom VI	DTR Zasilacza ZD-1000	71OT 0004-011

SPIS TREŚCI:

1. PRZEZNACZENIE	4
2. DANE TECHNICZNE	4
3. OGÓLNY OPIS KONSTRUKCYJNY	6
4. ZASADA DZIAŁANIA	21
4.1. Mechanizm drukujący	21
4.2. Zespoły elektroniczne	21
4.2.1. Zasada działania układów sterowania silnikami	21
4.2.2. Zasada działania układów sterowania głowicą drukującą	23
4.2.3. Zasada działania konwertera	25
5. OPIS PAKIETÓW	28
5.1. Technika realizacji pakietów	28
5.2. Pakiet główny	28
5.3. Pakiet interfejsu	32
5.4. Pakiet bloku liniowego	35
5.4.1. Przeznaczenie	35
5.4.2. Struktura blokowa pakietu	35
5.4.3. Zasada działania	36
5.4.4. Budowa bloków funkcjonalnych	38
5.4.4.1. Nadajnik 0/40 mA	38
5.4.4.2. Zasilacz pomocniczy	38
5.4.4.3. Nadajnik 0/5 mA	38
5.4.4.4. Odbiornik linii	37
5.4.4.5. Układ wykrywania polaryzacji linii	40
5.4.4.6. Filtr przeciwzakłóceń i układ zabezpieczenia przed przepięciami	41
5.5. Pakiet sterowania	41
5.6. Blok konwertera	43
5.7. Pakiet sygnalizacji	43
5.8. Pakiet diod świecących	43
6. ZASILACZ	44
6.1. Opis funkcjonalny zasilacza	44
7. OPIS KONSTRUKCJI MECHANICZNYCH	45
7.1. Podstawowe węzły mechaniczne	47
7.1.1. Głowica drukująca	47
7.1.2. Napęd główny i napęd taśmy barwiącej	47
7.1.3. Napęd przesuwu papieru	47
8. KLAWIATURA	50
9. TOPOLOGIA WYPROWADZEŃ UKŁADÓW SCALONYCH	51
10. OPIS OPROGRAMOWANIA	52

1. PRZEZNACZENIE

Dalekopis elektroniczny przeznaczony jest do pracy we wszelkich ośrodkach dysponujących linią dalekopisową o szybkości transmisji 50 bodów, półdupleksową z modulacją kierunkiem /wartością prądu/.

Praca z dalekopisem elektronicznym odbywa się przy pomocy klawiatury zawierającej oprócz zestawu alfanumerycznego, dodatkowe klawisze funkcyjne, ułatwiające sposób posługiwania się dalekopisem.

Zastosowanie edytora tekstu umożliwia przygotowanie depeszy /teleksu, wiadomości/ przed wysłaniem, natomiast pamięć RAM ułatwia przechowywanie przygotowanych tekstów. Pamięć zabezpieczona jest przed zanikiem napięcia zasilającego dodatkowym źródłem zasilania.

2. DANE TECHNICZNE

- | | |
|---|---|
| 2.1. Metoda drukowania | - uderzeniowa, mozaikowa |
| 2.2. Szybkość drukowania | - zmienna, zależna od szybkości wprowadzania danych i bufora /max. 100 zn/s/ |
| 2.3. Kierunek drukowania | - dwukierunkowy |
| 2.4. Sposób drukowania | - asynchroniczny z odsłonięciem ostatniego wydrukowanego znaku po upływie 0,3 s. |
| 2.5. Liczba znaków w wierszu | - 69 |
| 2.6. Odległość między znakami w wierszu | - dla pisma prostego $2,54 \pm 0,2$ mm |
| 2.7. Marginesy pionowe | - lewy margines $25 \pm 0,3$ mm |
| 2.8. Odległość między wierszami wydruku | - $4,23 \pm 0,3$ mm dla gęstości pionowej 6 wierszy/25,4 mm
- $6,35 \pm 0,7$ mm dla gęstości pionowej 4 wiersze/25,4 mm
- $8,46 \pm 0,8$ mm dla gęstości pionowej 3 wiersze/25,4 mm
- $10,70 \pm 1,0$ mm dla gęstości pionowej 2,4 wierszy/25,4 mm |
| 2.9. Wymiary znaków dla pisma prostego | - szerokość znaku $2,1 \pm 0,2$ mm
- wysokość znaku $3,1 \pm 0,2$ mm |
| 2.10. Międzynarodowy kod telegraficzny CCITT nr 2 uzupełniony polskimi znakami | - kombinacja nr 6 - 4
- kombinacja nr 7 - 8
- kombinacja nr 8 - 2 |
| 2.11. Współpraca z siecią telegraficzną zgodnie z wymaganiami normy EN-80-8984-20 | - praca w systemie asynchronicznym start-stopowym naprzemiennym /półdupleks/ |
| 2.12. Szybkość modulacji telegraficznej | - podstawowa szybkość modulacji telegraficznej $U_m - 50$ Bd, co daje wydajność telegrafowania 400 zn/min z możliwością przełączania szybkości 75, 100, 150, 200 Bd. |

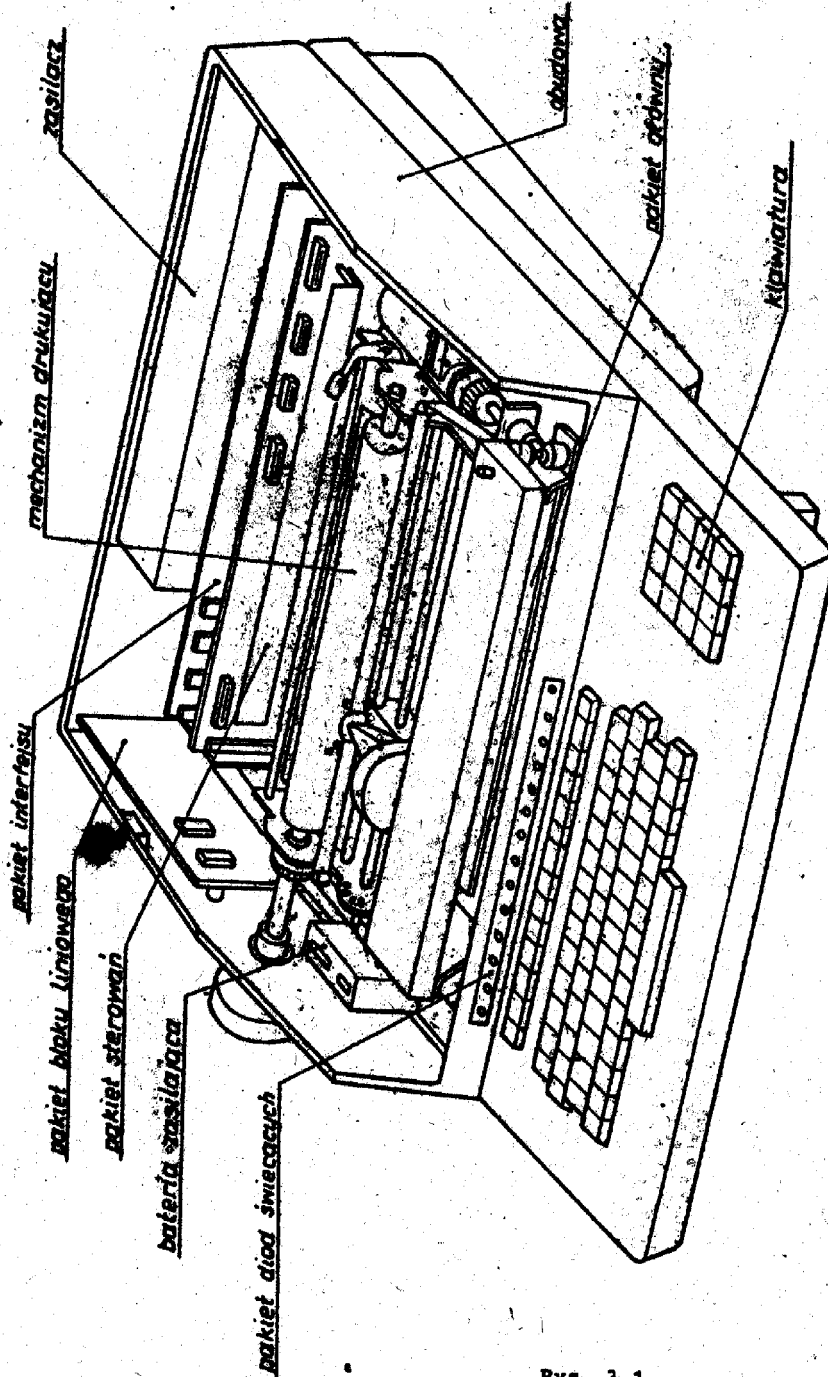
- 2.13. System sygnalizacji komutacyjnej - typu B
- 2.14. Znamiennik - 20 znaków
- 2.15. Stopień zniekształcenia arytmicznego - $\leq 1\%$
- 2.16. Marża dalekopisu - $> 48\%$
- 2.17. Zabezpieczenie przed utratą informacji po wyłączeniu napięcia zasilającego - 8h
- 2.18. Rodzaj papieru - rolka dalekopisowa o szer. 210 mm
- 2.19. Ilość kopii - oryginał + 2 kopie
- 2.20. Taśma barwiąca - jednobarwna w kasiecie,
długość 20 m,
szerokość 13 mm
- 2.21. Głowica drukująca - typ GK 100, wykonanie EPSON
 - ilość igieł - 9
 - średnica igły 290 μm
 - raster między igłami 3/216 cala
- 2.22. Napięcie zasilające - 220 $\pm 10\%$ o częstotliwości 50Hz $\pm 1\text{Hz}$
- 2.23. Moc pobierana przez dalekopis - podczas pracy $\leq 80\text{VA}$
- w stanie czuwania $\leq 80\text{VA}$
- 2.24. Skorygowany poziom mocy akustycznej - 70dB
- 2.25. Warunki klimatyczne - temperatura otoczenia 5 + 40°C
- wilgotność względna powietrza bez kondensacji 40 + 80%
- ciśnienie atmosferyczne 840 + 1070 hPa
- 2.26. Wibracje sinusoidalne - amplituda 0,1 mm
- częstotliwość 10 + 25 Hz
- 2.27. Masa dalekopisu - 17 kg

3. OGÓLNY OPIS KONSTRUKCYJNY

Urządzenie zbudowane jest z następujących bloków konstrukcyjnych:

- obudowa
- mechanizm drukujący z taśmą barwiącą, głowicą oraz napędami,
- pakiety elektroniki sterującej pracą urządzenia,
- zasilacz wielonapięciowy z przetwornicami,
- klawiatura /DE-110/

Widok urządzenia z rozmieszczeniem poszczególnych bloków przedstawia rys. 3.1.



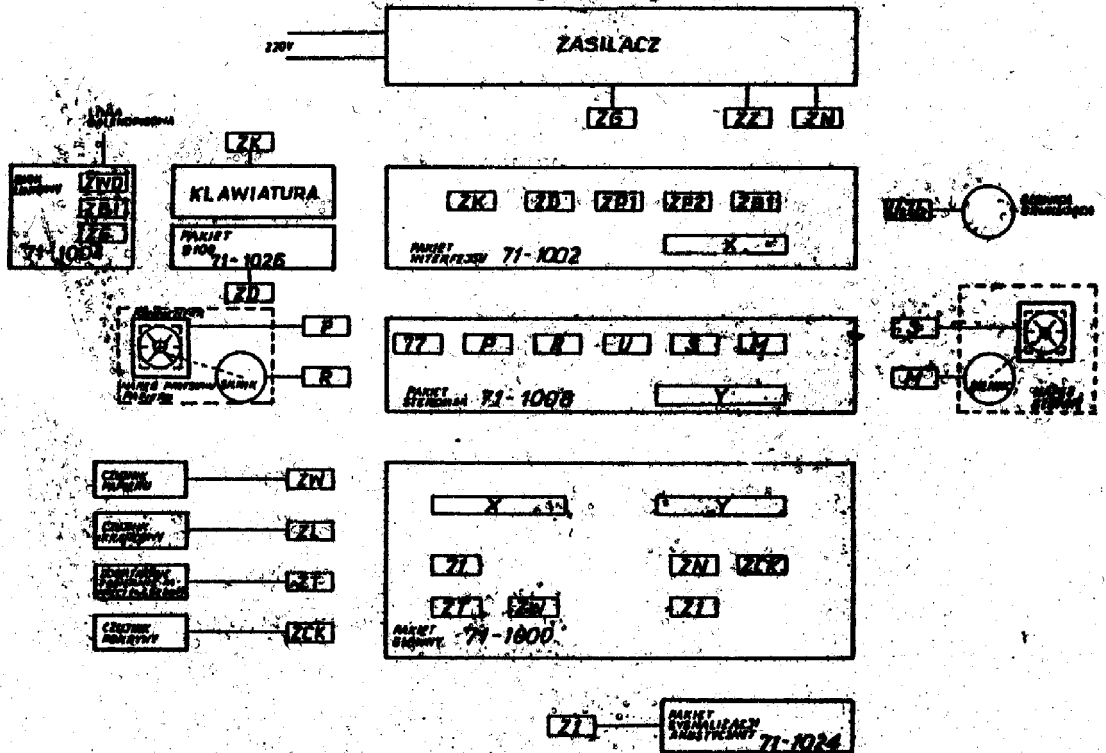
Rys. 3.1.

Roswiązanie mechanizmu wraz z taśmą barwiącą oraz głowicą drukującą oparte jest o konstrukcję drukarki D-100.

Napędy karetki oraz przesuwu wałka wykorzystują silniki skokowe produkcji "Mikromy" z nałożonym konwerterem stanowiącym element elektronicznego komutatora.

Elektronika sterująca rozmieszczona jest na 6 pakietach, połączonych ze sobą oraz pozostałymi elementami, za pomocą szląc.

Rys. 3.2. przedstawia strukturę połączeń między poszczególnymi zespołami urządzenia.



Rys. 3.2.

Pakiet główny o symbolu 71-1000 połączony jest z następującymi zespołami urządzenia:

- zasilaczem wytwarzającym napięcia +5V, +12V, -12V, poprzez szlącę ZN,
- pakietem sterującym o symbolu 71-1008 poprzez szlącę Y,
- pakietem interfejsu o symbolu 71-1002 poprzez szlącę X,
- pakietem sygnalizacji akustycznej o symbolu 71-1024 poprzez szlącę ZJ,
- czujnikiem papieru poprzez szlącę ZW,
- czujnikiem pokrywy poprzez szlącę ZCK,
- czujnikiem kładkowym poprzez szlącę ZL,
- układem buforującym zasilanie poprzez szlącę ZP.

Pakiet Sterowań o symbolu 71-1008 połączony jest z następującymi zespołami urządzenia:

- konwerterem napędu głównego /karetki/ poprzez szlącę B,
- konwerterem napędu przesuwu papieru /wałka/ poprzez szlącę P,
- uswojeniami faz silnika skokowego napędu głównego /karetki/ poprzez szlącę M,

- uswojeniami fas silnika skokowego napędu przesuwu papieru /wałka/ poprzez szącse R,
- głowicą drukującą poprzez szącse U1, U2,
- zasilaczem poprzez szącse ZZ.

Pakiet bloku liniowego o symbolu 71-1004 połączony jest z następującymi urzędzeniami zewnętrznymi:

- z zasilaczem poprzez szącse ZG,
- z linią poprzez szącse ZWD,
- z pakietem interfejsu o symbolu 71-1002 poprzez szącse ZBL.

Pakiet interfejsu o symbolu 71-1002 połączony jest z następującymi zespołami urzędzenia:

- z pakietem głównym o symbolu 71-1000 poprzez szącse X,
- z klawiaturą poprzez szącse ZK,
- blokiem liniowym o symbolu 71-1004 poprzez szącse ZBL,
- pakietem diod świecących o symbolu 71-1026 poprzez szącse ZD,
- z programatorem poprzez szącse ZP1 i ZP2.

Pakiet diod o symbolu 71-1026 połączony jest:

- z pakietem interfejsu o symbolu 71-1002 poprzez szącse ZD.

Pakiet sygnalizacji akustycznej o symbolu 71-1024 połączony jest:

- z pakietem głównym o symbolu 71-1000 poprzez szącse ZJ.

Rozmieszczenie oraz interpretacja sygnałów na szącach zawierają odpowiednie tablice.

ZŁACZE ZJ

PAKIET GŁÓWNY 71-1000

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	+5V	ZASILANIE
9 10	OV	MASA
12	BEEP	STEROWANIE GENERATOREM AKUSTYCZNYM

ZŁACZE ZL

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	OV	MASA
2	CK1	CZUJNIK KRAŃCOWY
3	DS1	ZASILANIE FOTODIODY

ZŁĄCZE ZT

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	+5V	ZASILANIE +5V
2	U _{NNB}	ZASILANIE DODATKOWE PAMIĘCI Z BATERII /AKUM./
3	SID	WEJŚCIE SZEREGOWE MIKROPROCESORA
4	RESIN(R)	ZEROWANIE ZASILACZA
5	0V	MASA
6		
7		
8	+12V	ZASILANIE +12V

ZŁĄCZE ZN

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	0V	MASA
2	0V	MASA
3	0V	MASA
4	+12V	ZASILANIE +12V
5	RESIN (R)	ZEROWANIE Z ZASILACZA
6	-12V	ZASILANIE -12V
7	TRAP (PD)	UPRZEDZENIE O ZANIKU NAPIĘCIA ZASILANIA
8	+5V	ZASILANIE +5V
9	+5V	ZASILANIE +5V
10	+5V	ZASILANIE +5V

ZŁĄCZE ZW

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1		ZASILANIE
2	0V	MASA
3	CPAP	CZUJNIK PAPERU

ZŁĄCZE ZCK

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	CKL	CZUJNIK OTWARCIA POKRYWY
2	OV	MASA
3		

ZŁĄCZE X

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	+5V	ZASILANIE +5V
2		
3		
4	-12V	ZASILANIE -12V
5	+12V	ZASILANIE +12V
6	U _{NN}	ZASILANIE RAM I ZEGARA CZASU RZECZYWISTEGO
7	IRT	WEJ. PRZERWANIA KOMPARATORA
8	RESMEM	BLOKADA DOSTĘPU DO RAM I ZEGARA CZASU RZECZYWISTEGO
9	TRAP PD	UPRZEDZENIE O ZANIKU NAPIĘCIA ZASILAJĄCEGO
10	INTA	ZEZWOLENIE NA PRZERWANIE
11	RST 5.5	WEJ. PRZERWANIA /NIE WYKORZYSTANE/
12	RST 6.5	WEJ. PRZERWANIA /NIE WYKORZYSTANE/
13		
14	MEMR	STROB ODCZYTU PAMIĘCI
15	MEMW	STROB ZAPISU PAMIĘCI
16	RESET	SYGNAŁ ZEROWANIA Z MIKROPROCESORA
17	BUSACK	POTWIERDZENIE ZAJĘTOŚCI SZYNY DANYCH
18	RESIN	SYGNAŁ ZEROWANIA Z ZASILACZA
19	A13	SZYNA ADRESOWA
20	A11	SZYNA ADRESOWA
21	A10	SZYNA ADRESOWA
22	A14	SZYNA ADRESOWA
23	A15	SZYNA ADRESOWA
24	A9	SZYNA ADRESOWA
25	A8	SZYNA ADRESOWA
26	A12	SZYNA ADRESOWA

c.d. ZŁĄCZE X /a/

27	DB6	SZYNA DANYCH
28	DB4	SZYNA DANYCH
29	DB2	SZYNA DANYCH
30	DB0	SZYNA DANYCH
31: 32	0V	MASA

ZŁĄCZE X

b NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	ALE	OBECNOŚĆ 8 MŁODSZYCH BITÓW SZYNY ADRESOWEJ
2	+5V	ZASILANIE +5V
3		
4	-12V	ZASILANIE -12V
5	+12V	ZASILANIE +12V
6	U _{NN}	ZASILANIE RAM I ZEGARA CZASU RZECZYWISTEGO
7	IR2	ZGŁOSZENIE PRZYJĘCIA ZNAKU PRZEZ UKŁAD TRANSMISJI SZEREGOWEJ
8	IR5	PRZERWANIE UKŁADU WYKRYWAJĄCEGO ZMIANĘ POLARYZACJI LINII
9	IR6	PRZYJĘCIE ZNAKU Z KLAWIATURY
10	IR7	WYSŁANIE ZNAKU PRZEZ UKŁAD TRANSMISJI SZEREGOWEJ
11	IR3	PRZERWANIE UKŁADU CZASOWEGO PAKIETU INTERFEJSU
12	IR4	PRZERWANIE UKŁADU CZASOWEGO PAKIETU GŁÓWNEGO
13	IR0	WEJ. PRZERWANIA KOMPARATORA
14	I/ORD	STROB ODCZYTU URZĄDZENIA
15	I/OWR	STROB ZAPISU URZĄDZENIA
16	O2 /TTL/	GENERATOR 1536 kHz
17	HOLD	ZAWIESZENIE PRACY MIKROPROCESORA /TRZEBI STAN OBYDWU SZYN/
18	WAIT	WSTRZYMANIE PRACY MIKROPROCESORA
19	A0	SZYNA ADRESOWA
20	A1	SZYNA ADRESOWA
21	A2	SZYNA ADRESOWA
22	A3	SZYNA ADRESOWA
23	A4	SZYNA ADRESOWA
24	A5	SZYNA ADRESOWA
25	A6	SZYNA ADRESOWA

c.d. ZŁĄCZE X /b/

26	A7	SZYNA ADRESOWA
27	DB7	SZYNA DANYCH
28	DB5	SZYNA DANYCH
29	DB3	SZYNA DANYCH
30	DB1	SZYNA DANYCH
31	OV	MASA
32		

ZŁĄCZE Y

a	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
NR PINU		
1	+5V	ZASILANIE +5V
2	+5V	ZASILANIE +5V
3	+5V	ZASILANIE +5V
4	+5V	ZASILANIE +5V
5	+5V	ZASILANIE +5V
6	+5V	ZASILANIE +5V
7		
8		
9		
10		
11	203	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /raad nr 2/
12		
13	205	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /raad nr 2/
14		
15	207	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /raad nr 2/
16	208	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /raad nr 2/
17	01GLOW2	SYGNAŁ CZASU WYSTEROWANIA IGIEŁ GŁOWICY
18	01GLOW2	
19		
20	05E7	STROB IGIEŁ
21		
22		
23		

o.d ZŁĄCZE Y /a/

24	LQD	SYGNAŁ TESTERA
25		
26		
27	OV	MASA
28	OV	MASA
29	OV	MASA
30	OV	MASA
31	OV	MASA
32	OV	MASA

ZŁĄCZE Y

b NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	+12V	ZASILANIE +12V
2	-12V	ZASILANIE -12V
3	PK7	PODCZYT KONWERTERÓW NAPĘDU WAŁKA
4	PK6	PODCZYT KONWERTERÓW NAPĘDU WAŁKA
5	WALO	BIEG SILNIKA NAPĘDU WAŁKA
6	+5V	
7		
8	2G0	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rzqd nr 2/
9	2G1	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rzqd nr 2/
10	2G2	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rzqd nr 2/
11	KAR2	BIEG SILNIKA NAPĘDU KARETKI
12	2G4	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rzqd nr 2/
13	KAR1	BIEG SILNIKA NAPĘDU KARETKI
14	2G6	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rzqd nr 2/
15	PK3	PODCZYT KONWERTERÓW NAPĘDU KARETKI
16	1G8	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rzqd nr 1/
17	1G6	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rzqd nr 1/
18	1G4	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rzqd nr 1/
19	1G2	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rzqd nr 1/
20	1G0	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rzqd nr 1/
21	KOM7	USTAWIENIE KOMPARATORA UKŁADU OBLICZANIA PRZYROSTU POŁOŻENIA

c.d. ZAŁĄCZE I /b/

22	KOM5	USTAWIENIE KOMPARATORA UKŁADU OBLICZANIA PRZYROSTU POŁOŻENIA
23	KOM2	USTAWIENIE KOMPARATORA UKŁADU OBLICZANIA PRZYROSTU POŁOŻENIA
24	KOM3	USTAWIENIE KOMPARATORA UKŁADU OBLICZANIA PRZYROSTU POŁOŻENIA
25	TR0	WYJŚCIE ZADANIA PRZERWANIA
26	ZASK	PRZEBIEG ZEGAROWY PROGRAMOWANEGO ZASILACZA KARETKI
27	CSE5	STROB ZAPISU REJ. POPRZEDNIEGO PRZYROSTU POŁOŻENIA
28	S1	SYGNAŁ TESTERA
29	ZASW	PRZEBIEG ZEGAROWY PROGRAMOWANEGO ZASILACZA WAŁKA
30	SB	SYGNAŁ TESTERA
31	CSE4	KASOWANIE REJ. POPRZEDNIEGO PRZYROSTU POŁOŻENIA
32		

ZAŁĄCZE I

o NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	+12V	ZASILANIE +12V
2	-12V	ZASILANIE -12V
3	PK5	PODCZYT KONWERTERÓW NAPĘDU WAŁKA
4	PK4	PODCZYT KONWERTERÓW NAPĘDU WAŁKA
5	WAL3	BIEG SILNIKA NAPĘDU WAŁKA
6	S4	SYGNAŁ TESTERA
7	WAL2	BIEG SILNIKA NAPĘDU WAŁKA
8		
9	S5	SYGNAŁ TESTERA
10	WAL1	BIEG SILNIKA NAPĘDU WAŁKA
11	PK0	PODCZYT KONWERTERÓW NAPĘDU KARETKI
12	KAR0	BIEG SILNIKA NAPĘDU KARETKI
13	KAR3	BIEG SILNIKA NAPĘDU KARETKI
14	PK2	PODCZYT KONWERTERÓW NAPĘDU KARETKI
15	PK1	PODCZYT KONWERTERÓW NAPĘDU KARETKI
16	107	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rząd nr 1/
17	105	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rząd nr 1/
18	103	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rząd nr 1/
19	101	STEROWANIE IGLAMI GŁOWICY /rząd nr 1/

c.d. ZŁĄCZE Y /o/

20	KOM0	USTAWIENIE KOMPARATORA UKŁADU OBLICZANIA PRZYROSTU POŁOŻENIA
21	S2	SYGNAŁ TESTERA
22	KOM4	USTAWIENIE KOMPARATORA UKŁADU OBLICZANIA PRZYROSTU POŁOŻENIA
23		
24	KOM1	USTAWIENIE KOMPARATORA UKŁADU OBLICZANIA PRZYROSTU POŁOŻENIA
25	TRT	WEJŚCIE ŻĄDANIA PRZERWANIA
26	RESIN/POW	ZEROWANIE ZEWNĘTRZNE
27	KOM6	USTAWIENIE KOMPARATORA UKŁADU OBLICZANIA PRZYROSTU POŁOŻENIA
28	SO	SYGNAŁ TESTERA
29	CLGLOW1	SYGNAŁ CZASU WYSTĘPOWANIA IGIEŁ GŁOWICY
30	CLGLOW1	SYGNAŁ CZASU WYSTĘPOWANIA IGIEŁ GŁOWICY
31	CSDB	STROB IGIEŁ
32		

PAKIET INTERFEJSU 71-1002

ZŁĄCZE ZK

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1		
2	0V	MASA
3	OKD1	DANE Z KLAWIATURY
4	OKD3	DANE Z KLAWIATURY
5	OKD5	DANE Z KLAWIATURY
6	"24"	KLAWISZ REPETYCJI
7	"81"	KLAWISZ FUNKCJI
8	+5V	ZASILANIE +5V
9	+5V	ZASILANIE +5V
10	+5V	ZASILANIE +5V
11	0V	MASA
12	0V	MASA
13		
14	STROB	OBYCNOŚĆ DANYCH
15	OKD0	DANE Z KLAWIATURY
16	OKD2	DANE Z KLAWIATURY

z.c.d. ZŁĄCZE ZK

17	OKD4	DANE Z KŁAWIATURY
18	OKD6	DANE Z KŁAWIATURY
19	"27"	KŁAWISZ FUNKCJI
20	"82"	KŁAWISZ FUNKCJI
21	"83"	KŁAWISZ FUNKCJI
22	"84"	KŁAWISZ FUNKCJI
23	+5V	ZASILANIE +5V
24	0V	MASA
25	0V	MASA

ZŁĄCZE ZBL

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	B (DTR)	STEROWANIE PRĄDEM
2	A (RTS)	STEROWANIE PRĄDEM
3	> +2mA	STAN LINII
4	T x D	DANE NADAWANE
5	R x D	DANE ODBIERANE
6	< -2mA	STAN LINII
7	ZMIŁIN	ZMIANA POLARYZACJI LINII

ZŁĄCZE ZD

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	LOKALNA	DIODA ŚWIECĄCA PRACA LOKALNA
2	WYWOŁANIE	DIODA ŚWIECĄCA WYWOŁANIE CENTRALI
3	PROGRAM	DIODA ŚWIECĄCA PROGRAMOWANIE
4	ROZŁĄCZ	DIODA ŚWIECĄCA ROZŁĄCZENIE POŁĄCZENIA
5	PREYG. ROZŁ.	DIODA ŚWIECĄCA ROZŁĄCZENIE PROGRAMOWANIA
6	KASOWANIE	DIODA ŚWIECĄCA KASOWANIE ALARMU
7	PRACA W TOKU	DIODA ŚWIECĄCA JEDNOSTKA CENTRALNA ZAJĘTA
8	PAM. PEŁNA	DIODA ŚWIECĄCA PRZEKROCZONA POJEMNOŚĆ PAMIĘCI
9	SIEĆ	DIODA ŚWIECĄCA WŁĄCZONE ZASILANIE
10	SZUKAJ	DIODA ŚWIECĄCA SZUKANIE W PAMIĘCI
11	PAMIĘTAJ	DIODA ŚWIECĄCA ZAPISZ DO PAMIĘCI

c.d. ZŁĄCZE ZD

12	CZYTAJ PAM.	DIODA ŚWIECĄCA WYPROWADŹ Z PAMIĘCI
13	KASUJ PAM.	DIODA ŚWIECĄCA KASOWANIE PAMIĘCI
14		
15	+5V	

ZŁĄCZE ZP-1

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	+5V	ZASILANIE +5V
2	+5V	ZASILANIE +5V
3	+5V	ZASILANIE +5V
4	I/ORD	ODCZYT URZĄDZENIA
5	MEMR	ODCZYT PAMIĘCI
6	I/OWR	ZAPIS DO URZĄDZENIA
7	A0	SZYNA ADRESOWA
8	A1	SZYNA ADRESOWA
9	A13	SZYNA ADRESOWA
10	A11	SZYNA ADRESOWA
11	A10	SZYNA ADRESOWA
12	A14	SZYNA ADRESOWA
13	A15	SZYNA ADRESOWA
14	A9	SZYNA ADRESOWA
15	A8	SZYNA ADRESOWA
16	A12	SZYNA ADRESOWA
17	DB6	SZYNA DANYCH
18	DB4	SZYNA DANYCH
19	DB2	SZYNA DANYCH
20	DB0	SZYNA DANYCH
21	0V	MASA
22	0V	MASA

ZŁĄCZE EP-2

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	A2	SZYNA ADRESOWA
2	A3	SZYNA ADRESOWA
3	A4	SZYNA ADRESOWA
4	A5	SZYNA ADRESOWA
5	A6	SZYNA ADRESOWA
6	A7	SZYNA ADRESOWA
7	DB7	SZYNA DANYCH
8	DB5	SZYNA DANYCH
9	DB3	SZYNA DANYCH
10	DB1	SZYNA DANYCH

BLOC LINIOWY 71x1004

ZŁĄCZE ZWD

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	LA	DANE NADAWANE
2	LB	DANE ODBIERANE
3	LC	DANE ODBIERANE
4	LE	DANE NADAWANE

ZŁĄCZE ZG

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	Tr1/1	NAPIĘCIE POMOCNICZE
2	Tr1/2	NAPIĘCIE POMOCNICZE
3		
4	+5V	ZASILANIE +5V
5	OVL	MASA
6	+12VL	ZASILANIE +12V

ZŁĄCZE S

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	PK30	SYGNAŁ KONWERTERA NAPĘDU KARETKI
2	PK20	SYGNAŁ KONWERTERA NAPĘDU KARETKI
3	PK10	SYGNAŁ KONWERTERA NAPĘDU KARETKI
4	PK00	SYGNAŁ KONWERTERA NAPĘDU KARETKI
5	+12V	ZASILANIE +12V
6	+5V	ZASILANIE +5V
7	0V	MASA
8	-12V	ZASILANIE -12V

ZŁĄCZE R

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	S2W	FAZA SILNIKA NAPĘDU WAŁKA
2	S1W	FAZA SILNIKA NAPĘDU WAŁKA
3	S4W	FAZA SILNIKA NAPĘDU WAŁKA
4	S3W	FAZA SILNIKA NAPĘDU WAŁKA
5,6	S0W	ŚRODEK UZWOJEŃ SILNIKA NAPĘDU WAŁKA
7	0V	MASA
8	NTCW	TERMISTOR

ZŁĄCZE P

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	PK70	SYGNAŁ KONWERTERA NAPĘDU WAŁKA
2	PK60	SYGNAŁ KONWERTERA NAPĘDU WAŁKA
3	PK50	SYGNAŁ KONWERTERA NAPĘDU WAŁKA
4	PK40	SYGNAŁ KONWERTERA NAPĘDU WAŁKA
5	+12V	ZASILANIE +12V
6	+5V	ZASILANIE +5V
7,8	0V	MASA
9	-12V	ZASILANIE -12V

ZŁĄCZE M

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1	S2K	FAZA SILNIKA NAPĘDU KARETKI
2	S1K	FAZA SILNIKA NAPĘDU KARETKI
3	S4K	FAZA SILNIKA NAPĘDU KARETKI
4	S3K	FAZA SILNIKA NAPĘDU KARETKI
5	S0K	ŚRODEK UZWOJEŃ SILNIKA NAPĘDU KARETKI
6	OV	MASA
7	NTOW	TERMISTOR

ZŁĄCZE ZZ

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
1,2,3,4	+30V	ZASILANIE +30V
6,7,8,9	OV	MASA

ZŁĄCZA U1, U2

NR PINU	NAZWA SYGNAŁU	INTERPRETACJA
2	E5	ELEKTROMAGNES 5 IGŁY GŁOWICY - U1
3	E6	ELEKTROMAGNES 6 IGŁY GŁOWICY - U1
4	E8	ELEKTROMAGNES 8 IGŁY GŁOWICY - U1
5	E7	ELEKTROMAGNES 7 IGŁY GŁOWICY - U1
6,7	ELW	WSPÓLNE WYPROWADZENIE ELEKTROMAGNESÓW - U1
2	E1	ELEKTROMAGNES 1 IGŁY GŁOWICY - U2
3	E9	ELEKTROMAGNES 9 IGŁY GŁOWICY - U2
4	E2	ELEKTROMAGNES 2 IGŁY GŁOWICY - U2
5	E3	ELEKTROMAGNES 3 IGŁY GŁOWICY - U2

4. ZASADA DZIAŁANIA

4.1. Mechanizm drukujący

Ze względu na zasadę działania mechanizm drukujący składa się z kilku podstawowych zespołów:

- zespołu napędu głowicy drukującej wraz z napędem taśmy barwiącej,
- zespołu napędu papieru,
- głowicy drukującej.

Konstrukcja mechanizmu opiera się na dwóch płytach bocznych połączonych ze sobą prętami dystansowymi. Głowica drukująca składająca się z 9-ciu igieł przesuwana równolegle do drukowanego wiersza po prowadnicach, ruchomej i nieruchomej. Prowadnica ruchoma zakończona jest mimośrodowymi czopami i jej obrót za pomocą dźwigni powoduje zmianę odległości głowicy od wałka w funkcji ilości drukowanych egzemplarzy.

Do napędu głowicy służy silnik krokowy wraz z wbudowanym konwerterem. Silnik ten poprzez przekładnię i koło pasowe napędza pasek zębaty przymocowany do karetki głowicy drukującej.

Ten sam silnik krokowy napędza za pośrednictwem zespołu kół stożkowych i dodatkowej przekładni elementy poruszające taśmę barwiącą w kasecie.

Taśma barwiąca umieszczona jest w metalowej kasecie w postaci wymiennego ładunku, jako zamknięta pętla.

Poszczególne znaki drukowane na papierze przez głowicę są utworzone z punktów będących śladami uderzeń igieł głowicy w papier poprzez taśmę barwiącą.

Do napędu papieru służy silnik krokowy wraz z konwerterem, taki sam, jak silnik napędu karetki.

Silnik ten poprzez przekładnię zębatą napędza wałek gumowy napędu papieru. Papier jest dociskany do wałka za pomocą zespołu gumowych rolek dociskowych i za pomocą tarcia sprzęgnięty z wałkiem napędowym.

4.2. Zespoły elektroniczne

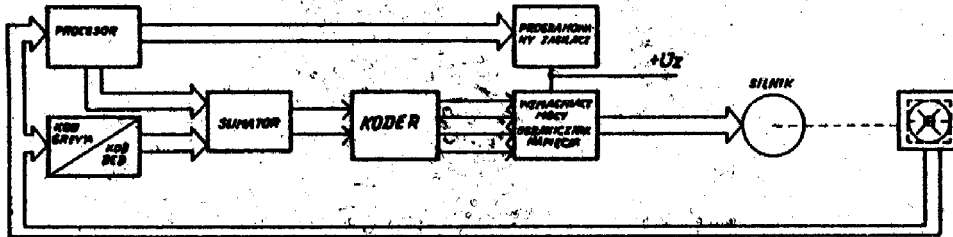
4.2.1. Zasada działania napędu głównego i napędu przesuwu papieru

Zasada działania obu napędów jest jednakowa - oba zrealizowane są w oparciu o krajowy silnik skokowy typu FB-20-4, który został przystosowany dla celów urządzenia drukującego przez wyposażenie go wewnątrz obudowy w konwerter optyczny złożony z:

- pól światła,
- tarczki kodowej,
- płytki z fototranzystorami,
- wzmacniaczy sygnałów fotoelektrycznych.

Tarcza kodowa umieszczona jest bezpośrednio na wałku silnika. Poprzez zastosowanie odpowiedniego dla silnika konwertera i układu jego sterowania przekształcono silnik skokowy na rewersyjny silnik prądu stałego bez komutatora mechanicznego, powiększając zakres jego prędkości obrotowej, poprawiając sprawność przetwarzania energii elektrycznej na mechaniczną oraz pewność pracy drukarki /zmniejszenie wrażliwości na opory ruchu, użycie zwrotnej informacji z konwertera dla celów sterowania napędem oraz sterowania wydrukiem/.

Rys. 4.2.1.1. pokazuje schemat blokowy napędu.



Rys. 4.2.1.1. Schemat blokowy napędu

Zastosowany silnik jest czterofazowym silnikiem skokowym typu reluktacyjnego o skoku wirnika 15° .

Posiada 5 wyprowadzeń w cztery końce odpowiednich faz oraz jedno wyprowadzenie wspólne dla wszystkich jego faz.

Symetryczne sterowanie silnika wymaga, aby przez odpowiednie dwie jego fazy jednocześnie płynął prąd.

Sterowanie takie jest najkorzystniejsze ze względu na rozwijany moment silnika i sprawność przetwarzania energii. Takie sterowanie tu zastosowano.

Poprzez odpowiednie komutowanie faz można spowodować, że zasilany silnik będzie zatrzymany z momentem trzymania bądź będzie wirował w jedną lub drugą stronę z przyspieszeniem dodatnim lub ujemnym rozwijając prędkość obrotową i moment mechaniczny uzależniony od wartości napięcia zasilającego oraz momentów komutowania faz w reakcji wirnik - stojan.

Informacje o położeniu wirnika w stosunku do stojana pochodzi z konwertera opisanego w punkcie 4.2.3.

Jest to esterobitowa informacja w kodzie Gray'a. Pełny zakres zmiany tej informacji związany jest z wykonaniem przez silnik czterech kroków, zatem na jeden krok silnika przypadają cztery jednostki informacji z tego konwertera.

Informacja z konwertera, po przekodowaniu w transkoderze na kod binarny, jest podawana jako jeden argument czterobitowego równoległego sumatora, zaś na jego drugie wejście podawane są sygnały /liczba/ zadawania ruchu ze sterownika mikroprocesorowego.

Jeżeli liczba zadana posiada wartość "0", to silnik jest utrzymany w sposób trwały w stabilnym położeniu /położeniu tych silnik posiada 24 w pełnym kącie/ lub jeśli wirował w dowolnym kierunku, będzie hamował ruch aż do zatrzymania, gdyż wyliczoną przez sumator na obu jego najstarszych pozycjach sumę informacji binarnej z konwertera i liczby zadanej, poprzez koder na kod Gray'a i jego negację za pośrednictwem wzmacniacza mocy, powoduje taką komutację prądu w fazach silnika, że niezależnie od kierunku jego wirowania rozwijany przez niego moment powoduje hamowanie ruchu.

Po zatrzymaniu każde odchylenie wirnika nie większe niż $\pm 30^\circ$ od stabilnego położenia powoduje pojawienie się momentu przeciwdziałającego temu odchyleniu - analogicznie jak w silniku skokowym. Jeżeli odchylenie jest większe, niż $\pm 30^\circ$, wówczas wirnik może w stanie ustalonym uzyskać stabilne położenie różniące się od poprzedniego o $\pm k \cdot 60$, gdzie k to liczba naturalna.

Jeżeli sterownik μP poda liczbę "4", to wirnik silnika będzie obracał się np. "w lewo".

Gdy liczba podawana będzie "12", wirnik będzie obracał się "w prawo".

Komutowanie faz będzie wówczas wyprzedzało /w lewo lub w prawo/ aktualne położenie wirnika w stabilnych jego położeniach o jeden skok / 15° /. Silnik rozwija wtedy największy moment mechaniczny, lecz w miarę wzrostu prędkości obrotowej dość szybko moment spada, co spowodowane jest niekorzystnym wpływem dużych indukcyjności w fazach.

Aby zmniejszyć ten szkodliwy wpływ ograniczenia prędkości wirowania i pogarszenia sprawności przetwarzania mocy można za pomocą odpowiednich liczb podawanych na wejście sumatora zrealizować dalsze wyprzedzenie komutowania faz w stosunku do stabilnych pozycji o wartości $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$, 2 skoków silnika.

Największą wartość obrotową i sprawność silnika uzyskuje się przy maksymalnym wyprzedzeniu komutacji faz o dwa skoki silnika.

Realizuje się to przez podanie liczby "0" ze sterownika.

Jednakże, aby w pewny sposób silnik zrealizował właściwy kierunek wirowania, może wystąpić sekwencja sterowań: najpierw jedno z dwóch "4, 12" po uzyskaniu pewnej prędkości w pożądanym kierunku wyprzedzenia może się zwiększać odpowiednio dla liczb "4 - 3, 2, 1, 0" lub "12 - 13, 14, 15, 0".

Możliwe jest również komutowanie faz o wyprzedzeniu mniejszym, niż jeden skok, a mianowicie $\frac{3}{4}$ skoku realizowano przez podanie liczb "5, 11", wówczas silnik wiruje z najmniejszą prędkością z dużym wewnętrznym tłumieniem i małą sprawnością. Liczby 9, 10 oraz 6, 7 są zabronione, gdyż powodują ruch drgający wirnika wokół stabilnych jego stanów.

Drugim, niezależnym torem oddziaływania na silnik jest programowany zasilacz, który powoduje, że średnie napięcie na wspólnym wyprowadzeniu wszystkich faz może zmieniać się od 0V do wartości maksymalnej /w przypadku drukarki +50V/ realizując pożądaną charakterystykę napędu w procesach przejściowych i stanach ustalonych.

Dzieje się to za pomocą sygnału o stałej częstotliwości /ok. 20 kHz/ i zmiennym współczynniku wypełnienia od 0% do 100%.

Możliwe jest zatem pozostawienie silnika w stanie bezprądowym /wypełnienie 0%/.

Wzmocniacz mocy stanowią cztery klucze / tranzystory / mocy wysokonapięciowe i wysokoprądowe. Klucze te zabezpieczone są specjalnym układem ogranicznika napięcia od przepięć powstających przy wyłączeniu /indukcyjności/ faz silnika. Konstrukcyjnie ustalona wartość ograniczania napięcia wynosi ok. 90V.

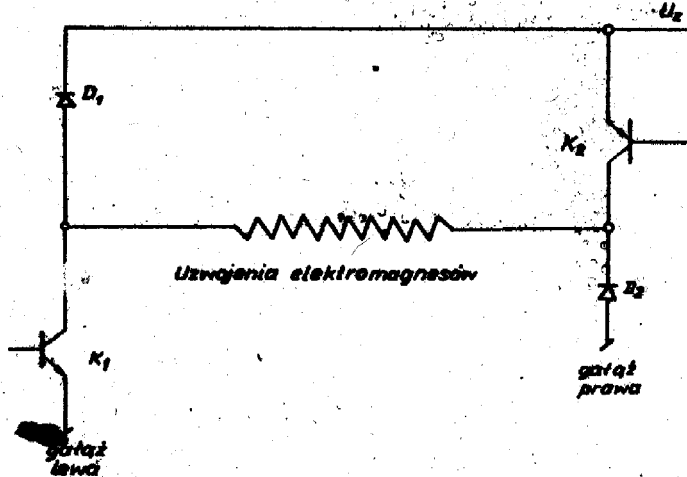
4.2.2. Zasada działania sterowania głowicą drukującą.

Zastosowana w urządzeniu głowica zbudowana jest z dziewięciu elektromagnesów o rezystancji ok. 3Ω i średniej indukcyjności ok. 7,2 mH każdy, które za pomocą "igieł" poprzez taśmę barwiącą wykonują druk elementów /punktów/ na papierze.

Elektromagnesy posiadają po jednym oddzielnym wyprzedzeniu oraz pozostałe wyprowadzenia w dwóch grupach.

Do sterowania głowicą drukującą zastosowano układ mostkowy z aktywnymi elementami /tranzystory/ na jednej przekątnej i pasywnymi elementami /diody/ na drugiej przekątnej mostka. Jedna gałąź mostka /na rys. lewa/ jest zwielokrotniona pięć razy. Umożliwia to niezależne sterowanie każdego elektromagnesu. Zaś druga gałąź /na rys. prawa/ jest wspólna dla wszystkich elektromagnesów. Obie gałęzie /lewa i prawa/ są zasilane z napięcia U_s .

Uswojenia elektromagnesów przyłączone są pomiędzy środkami obu gałęzi. Układ mostka pokazuje poniższy rysunek:

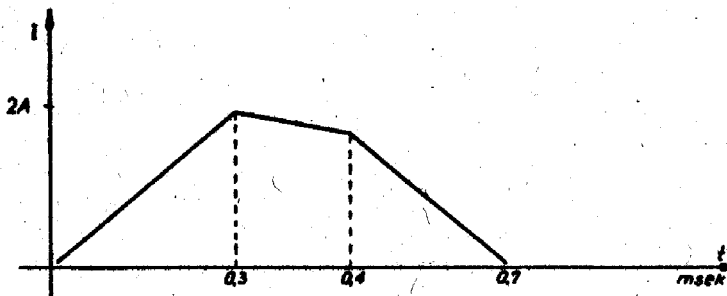


W przypadku jednoczesnego włączenia kluczy K_1 i K_2 w uswojeniu elektromagnesu narasta prąd według przybliżonej zależności:

$$I(t) \approx \frac{U_2}{R} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \quad \text{gdzie } \tau = \frac{L}{R}$$

Jak łatwo sprawdzić, dla czasów t , niezbędnych do wykonania śladu punktu na papierze, rzędu $0,3 + 0,4$ msek przebieg prądu jest liniowy w funkcji czasu od $I = 0$ do $I \approx 2A$ dla każdego z niezależnie włączonych uswojeń elektromagnesów. Klucze K_1 i K_2 są sterowane niezależnie, tzn. wyzwalamy są jednocześnie sygnałem "strob" ze sterownika μP dwa multiwibratory generujące impulsy wyjściowe o różnych czasach trwania, za pomocą których to impulsów włączane są odpowiednie klucze.

Czas trwania impulsów włączających klucze mogą być regulowane za pomocą potencjometrów. Czyli jak długo włączone są oba klucze K_1 i K_2 w zakresie czasu niezbędnego do wysterowania igły, prąd liniowo narasta. Gdy teraz klucz K_2 zostanie wyłączony zgromadzona energia w indukcyjności będzie się powoli rozładowywała poprzez włączony klucz K_1 i diodę D_2 od wartości $I_M \approx 2A$ ze stałą τ i wreszcie wyłączenie klucza K_1 powoduje w końcowej fazie szybkie wyłączenie energii zgromadzonej w indukcyjności uswojenia diody D_1 i D_2 powodując częściowy jej zwrot do zasilacza U_2 . Szybkość opadania prądu w uswojeniu jest taka sama, jak szybkość narastania prądu w pierwszej fazie. Przykładowy przebieg prądu w uswojeniu głowicy pokazuje poniższy rysunek:



Układ sterowania głowicy, pomimo że pracuje na wysokim poziomie mocy /napięcie zasilające +30V, pobór prądu z zasilacza chwilowo 18A/, nie posiada własnych zabezpieczeń na wypadek awarii, gdyż funkcje zabezpieczeń przewidziane są w odpowiednio zaprojektowanym zasilaczu wspólnym dla głowicy i obu napędów.

4.2.3- Zasada działania konwertera optycznego

Konwerter optyczny zastosowany do silnika skokowego typu FB-20-4 jest urządzeniem, którego zadaniem jest wytworzenie cyfrowej informacji o położeniu wirnika /wałka/ silnika w stosunku do jego stojana. Jednostką tej informacji jest działka konwertera. Z uwagi na wykorzystanie tej informacji do sterowania silnika skokowego oraz do sterowania wydrukiem - musi on spełniać kompromisowe wymagania:

- a/ liczba działek musi być całkowitą wielokrotnością liczby skoków silnika, w przyp. FB-20-4 jest to 24;
- b/ liczba działek powinna być możliwie duża, aby była możliwość realizacji różnych gęstości wydruku, różnych krojów druku jako wielokrotności działki konwertera bez potrzeby uciekania się do dużych przełożeń mechanicznych w przeniesieniu napędu z silnika do karetki z głowicą;
- c/ zwiększenie liczby działek prowadzi do zwiększania kosztów i problemów technologicznych przy przetwarzaniu.

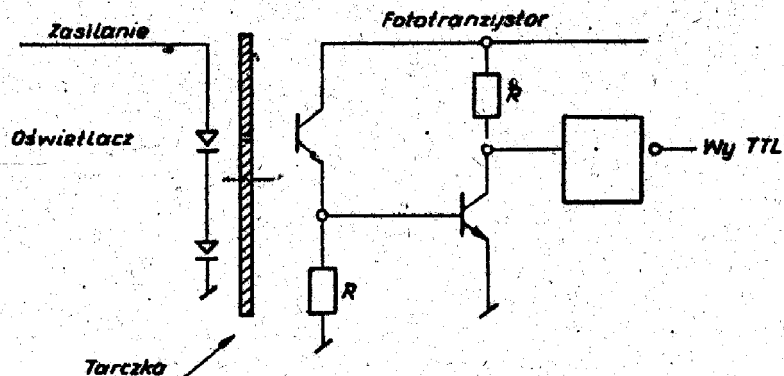
Zrealizowano konwerter o liczbie działek 96 i organizacji takiej, że cztery kanały równoległe pracują dając informację w kodzie Gray'a, przy czym na cztery skoki /60°/ informacja wyjściowa przebiega wszystkie swoje stany od 0 do 15.

B u d o w a

Cztery oświetlacze pracujące na podczerwieni umieszczone są promieniście w stosunku do osi silnika oświetlane poprzez tarczkę kodową, analogicznie usytuowaną, cztery odbiorniki sygnałów tego promieniowania /fototranzystory/, które z kolei sterują dwustanowo cztery wzmacniacze dające sygnały TTL jako wyjściowe sygnały konwertera.

Tarczka wykonana z kliszy, umocowana na wałku silnika z tylnej jego strony, posiada cztery pierścienie z odpowiednio dobranymi elementami przepuszczającymi, bądź nie, promieniowanie z oświetlaczy odbiornika.

Układ elektryczny każdego z kanałów pokazuje poniższy rysunek:



Dla fototranzystora należy wyróżnić prąd "jasny" i "ciemny". Prąd jasny uzależniony jest od wartości prądu zasilania i sprawności diody oświetlacza, od tłumienia niezaczernionego elementu, a przede wszystkim od czułości, różniącej się wiele razy, tranzystorów - jest zatem niezbyt dobrze zdefiniowany.

Natomiast konstrukcja konwertera zapewnia dobre sdefiniowanie prądu "ciemnego" i ten właśnie prąd stanowi odniesienie dla wzmacniacza, który posiada próg nieskończoności przy przekroczeniu na poziomie prądu fototransystora określoną przez

$$I_{\text{foto}} = \frac{U_{DB}}{R} \quad \text{wynoszącym ok. } 20 \mu\text{A}$$

4.2.4. Zasada pracy układu obliczania przystroju położenia głowicy drukującej oraz kontroli położenia transportu papieru

Ze względu na potrzebę potencjalnego zwiększenia szybkości drukowania, co jest związane z możliwością wystąpienia ograniczenia mocy obliczeniowej procesora, zaprojektowano układy logiczne, które pozwalają wyszaczyć przystroju chwilowego położenia głowicy drukującej.

Przystroju położenia głowicy wyrażony może być np. w rastрах poziomych, gdzie raster jest liczbą całkowitą stanowiącą wielokrotność dśiałek konwertera związaną z gęstością poziomą i pionową druku zależnością proporcjonalną, określoną również liczbą całkowitą.

Struktura blokowa takiego układu przedstawiona jest na rys. 4.2.4.1.



Rys. 4.2.4.1. Struktura blokowa układu bezpośredniego dekodery konwertera

Jak wiadomo z rozdziału 4.2.3. informacja pochodząca z konwertera umieszczonego na osi silnika napędu głównego jest 4-bitowa, wyrażona liczbami w postaci kodu Gray'a. Sygnały te doprowadzane są na wejście dwóch komparatorów, których zadaniem jest wyznaczenie, za pomocą przerwań, osiągnięcia przez konwerter jednego z dwóch stanów.

MINIMUM, wyznaczanego np. przez komparator B i

MAXIMUM, wyznaczanego np. przez komparator A.

Zadaniem programu jest także określenie liczb MINIMUM i MAXIMUM, by liczby pochodzące z konwertera /modelu 16/ znajdowały się wewnątrz obszaru MINIMUM i MAXIMUM. Gwarantuje to pewne kontrolowanie położenia głowicy drukującej w całym zakresie szerokości papieru, przy dwóch kierunkach drukowania. Szerokość obszaru wyznaczonego liczbami MINIMUM i MAXIMUM nie może przekraczać liczby 16 dśiałek konwertera, a w praktyce, ze względu na błąd cyfrowy 1 dśiałka konwertera, nie może przekraczać liczby 14 dśiałek konwertera.

Ponieważ moment przejścia przesłania np. z komparatora A dla ruchu w prawo, jest w czasie drukowania związane z koniecznością wystereowania igieł głowicy, to naturalnie staje się to, aby kolejne gęstości podawane przez jednostkę centralną, związane były z rastrem poziomym. Od intuicji programisty zależy, czy jest to rzeczywisty raster poziomy, czy podwielokrotność rastra /tzn raster poziomy uzyskiwany jest w kolejnych, drobniejszych krokach/.

Zadaniem układu logicznego jest odciążenie jednostki centralnej od potrzeby sumowania kolejnych liczb związanych z bieżącym przyrostem położenia głowicy drukującej. Jednostka centralna powoduje zapamiętanie w rejestrze poprzedniej wartości sumatora. Sumator dodaje aktualny przyrost do zapamiętanego stanu i ta wartość przez transkoder /s kodu BCD na kod Gray'a/ podana zostaje na drugie wejście komparatora. Realizowana jest więc następująca funkcja:

$$KOMPA := KOMPA + X,$$

co po transkoderze daje liczbę MAXIMUM.

Liczba KOMPA podawana jest jednocześnie na drugi sumator, gdzie realizowana jest funkcja:

$$KOMPB := KOMPA + Y,$$

co po transkoderze daje liczbę MINIMUM.

Jeżeli obliczanie położenia odbywa się w rastrach, to

$$X = RASTER$$

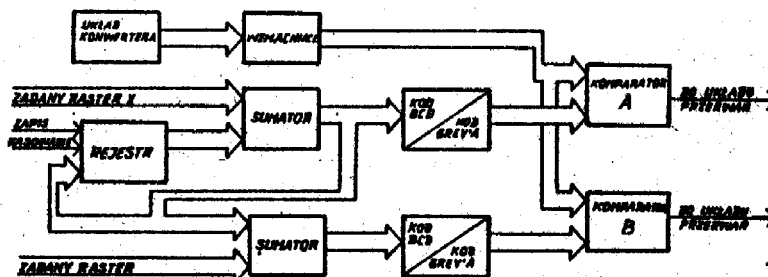
$$Y = -2 - RASTER$$

Transkoder kodu BCD na kod Gray'a zastosowano z dwóch zasadniczych powodów:

- właściwość kodu Gray'a polegająca na zmianie informacji tylko na jednej pozycji powoduje, że porównywanie liczb w tym kodzie jest korzystniejsze z punktu widzenia błędów położenia,
- posługiwanie się przez program obsługi położeniami wyrażonymi w kodzie Gray'a wydłuża czas działania programu.

Kasowanie rejestru /patrz rys. 4.2.4.2/ potrzebne jest w następujących sytuacjach:

- po włączeniu zasilania, gdy stan rejestru jest przypadkowy,
- w czasie niezależnego sterowania komparatorami /np. przy zmianie gęstości drukowania/.



Rys. 4.2.4.2. Struktura blokowa układu obliczania przyrostu położenia karetki

Przy wyszerowanym rejestrze wynik działania układu logicznego w momencie zapisu jest następujący:

$$KOMPA := X$$

$$KOMPB := X + Y$$

Jeżeli obliczanie położenia odbywa się w rastrach, to

X = RASTER

Y = -2 - RASTER

Dla celów bezpośredniego podocytu konwertera /dla ruchu poziomego np. w momencie synchronizacji położenia z lewym czujnikiem krańcowym, a dla przesuwu poziomego jest to jedyny sposób kodowania położenia/ stworzono osobne wejście, do którego doprowadzono sygnały z konwerterów obydwu napędów.

Ponieważ przesuw papieru odbywa się rzadziej /najczęściej, gdy karetkę hamuje lub rozpędza się/, kontrola położenia napędu papieru odbywa się w ściśle wyznaczonych przerwaniach czasowych chwilach, tak dobranych, żeby uwzględnić kompromis pomiędzy:
- mocą obliczeniową procesora /konieczność obsługi w tym czasie innych zdarzeń/,
- szybkością przesuwu wałka,
- wymaganiami niegubienia położenia napędu przesuwu wałka /liczby pochodzące z konwertera zawierają się modulo 16/.

5. OPIS PAKIETÓW

5.1. Technika realizacji pakietów

Pakiety elektroniczne realizowane są w postaci dwustronnych obwodów drukowanych z metalizowanymi otworami. Strona 1 pakietów zawiera montowane podzespoły elektroniczne opisane metodą sitodruku z naniesioną siatką współrzędnych numeryczną i znakową. Siatka współrzędnych ułatwia posługiwanie się schematami w czasie serwisowania urządzenia. Strona 2 pakietów jest stroną lutowania.

5.2. Pakiet główny 71-1000

Strukturę blokową pakietu głównego dalekopisu elektronicznego przedstawia rysunek 5.2.1.

Jednostkę centralną pakietu głównego /blok 1/ stanowi 8-bitowy mikroprocesor 8085 firmy INTEL.

Jednookładowy mikroprocesor w celach testowania sterowany może być sygnałem HOLD, który powoduje zawieszenie pracy mikroprocesora poprzez odpowiedź sygnałem HLDA, przejście szyny danych oraz szyny adresowej w stan trzeci.

Dodatkowo sygnał HLDA, przez funkcyjną negację /branka 74LS04, 10D/ jako sygnał BUSACK, wyprowadzany jest na szlache X17a.

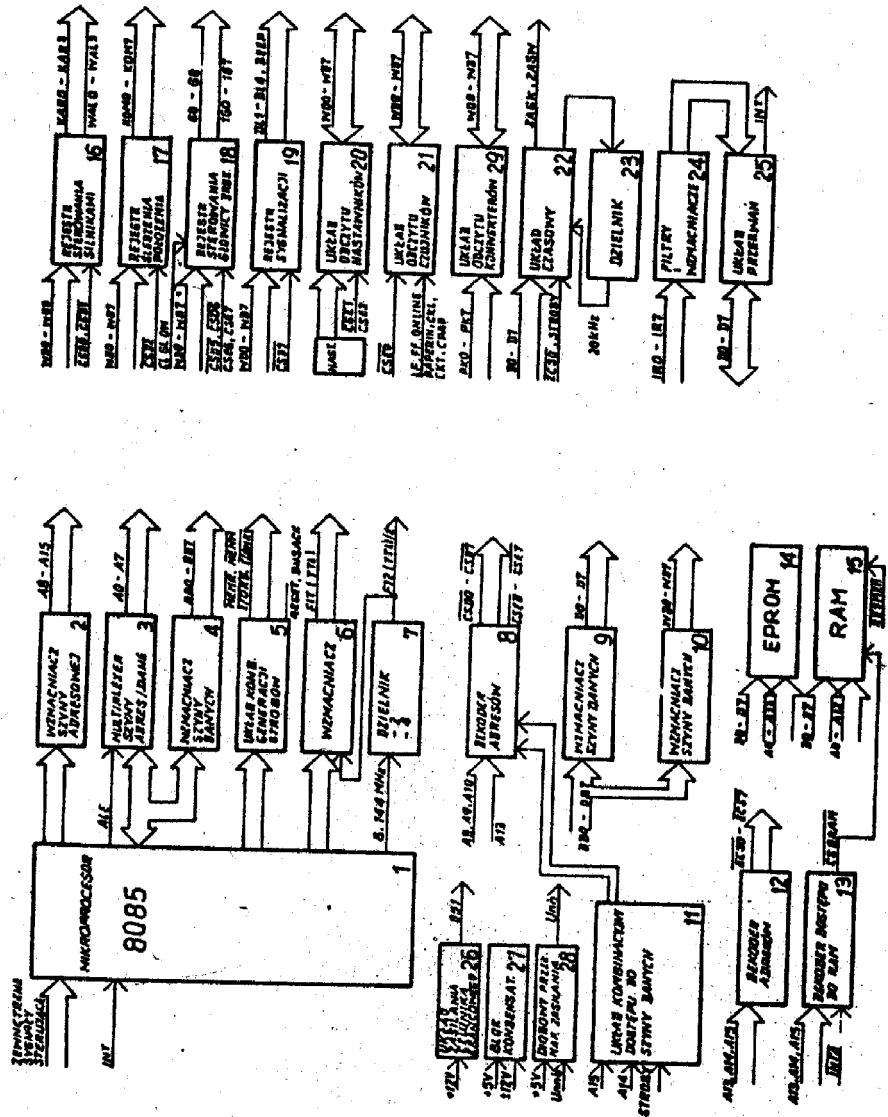
Wejściowy sygnał WAIT podany na szlache X18b umożliwia spowolnienie pracy mikroprocesora przy współpracy z wolnymi urządzeniami takimi, jak np. pamięci.

Sygnałem umożliwiającym start mikroprocesora po włączeniu zasilania jest RESIN podany przez szlache X18a oraz ZN5 i ZT4.

Diodowy układ /dioda D1, BAYP95A/ umożliwia rozładowanie filtrującego obwodu RC /rezystor R5 oraz kondensator C51/ po wyłączeniu zasilania, natomiast rezystor R6 /620Ω/ ogranicza prąd rozładowania kondensatora C51 w obwodzie klucza tranzystorowego zasilacza zewnętrznego.

Istotną cechą pracy dalekopisu elektronicznego jest podtrzymanie zawartości pamięci RAM po wyłączeniu zasilania.

Do spełnienia tej funkcji niezbędny jest sygnał uprzedzający o zaniku zasilania /min. 0,5 mA/ przed spadkiem napięć poniżej dopuszczalnej tolerancji dla zastosowanych układów logicznych/, którego rolę pełni sygnał TRAP generowany w zasilaczu zewnętrznym. Przez szlache X9a i ZN7 podawany jest na wejście sterujące przerzutnika 74LS74 /układ 2A/.



Rys. 5.2.1. Struktura blokowa pakietu głównego 71-1000

Wyjście tego przerzutnika steruje wejście mikroprocesorowego przerwania RST 5.5. Po otrzymaniu tego przerwania przerzutnik kasowany jest programowo sygnałem GSD4 podanym na wejście T przerzutnika. Przerzutnik ten jest zerowany sygnałem RESIN podanym na wejście ustawiające. Zadaniem mikroprocesora jest wykorzystywanie programu umieszczonego w pamięci typu EPROM. Czyni on to przy pomocy szyny adresowej, szyny danych oraz strobow.

Mikroprocesor 8085 charakteryzuje się tym, że jego część szyny jest multipleksowana. 8 młodszych bitów adresowych na zmianę stanowi raz adres, raz szynę danych. Do odróżnienia funkcji tej szyny służy sygnał ALE, którego zbocze wpisuje młodsze 8 bitów adresu do rejestru 74LS482 /blok 3 na schemacie blokowym, układ 4B na schemacie logicznym/. Starsza część szyny adresowej jest wzmacniana przy pomocy układu 74LS244 /blok 2 schematu blokowego, układ 3B na schemacie logicznym/. Szyna danych wzmacniana jest przy pomocy układu 74LS245 /blok 4, układ 6A/. Wszystkie w/w układy szyny danych i szyny adresowej można wprowadzić w trzeci stan sygnałem HLDA. Kierunek wzmacniania szyny danych ustalany jest sygnałem RD oraz INTA sumowanymi przy pomocy bramki 74LS08 /układ 7K/.

Podanie jednego z tych sygnałów powoduje przesłanie sygnałów z wejść B do wejść A. Dodatkowy układ kombinacyjny generacji strobów /blok 5, układy 74LS02, 5E, 74LS04, 6E/ przystosowuje stroby mikroprocesora 8085 do wymagań układów logicznych, zaprojektowanych wcześniej dla mikroprocesora 8080.

Z sygnałów RD, WR oraz IO/M generowane są sygnały MEMR, MEMW, I/ORD oraz I/OWR. Mikroprocesor 8085 napędzany jest kwarcem o częstotliwości 6,144 MHz. Na wyjściu CLOCK mikroprocesora wytwarzany jest podzielony sygnał o częstotliwości dwa razy mniejszej, tj. 3,072 MHz.

Zastosowany układ wysokiej skali integracji 8253 ma graniczną częstotliwość generatora wejściowego 2 MHz, dlatego sygnał CLOCK dzielony jest przez 2 w układzie przerzutnika typu T /blok 7, układ 74LS74 9F/ dając sygnał #2(TTL) oraz dodatkowo przez 2 również w układzie przerzutnika typu T /j.w./ dając sygnał #2(TTL)/2. Sygnały takie, jak RESET, BUSACK oraz #2(TTL) dodatkowo wzmacnione przy pomocy funktołów 74LS04 /blok 6, układ 10D/ podane są na złącze pośrednie X, do wykorzystania w zewnętrznych układach.

Ze względu na możliwość wystąpienia zakłóceń pochodzących od pracującej drukarki /elektromagnesy głowicy, silniki napędowe/ nie przecina się szyny danych zarówno prądowo, jak i pojemnościowo, stosując jej rozdzielanie przy pomocy dwukierunkowych wzmacniaczy /blok 9, układ 6,7 B, blok 10, układ 9B/ 74LS245.

Kierunek otwarcia oraz uaktywnienie wzmacniaczy odbywa się w układzie kombinacyjnym dostępu do szyny danych /blok 11/ zrealizowanym przy pomocy prostych funktołów logicznych 74LS10 /układ 9A/, 74LS02 /układ 10A/ oraz 74LS04 /układ 10D/ i 74LS14 /układ 6E/.

Realizują one następujące funkcje:

- kierunek otwarcia dla bloku nr 9 /układ 74LS245 6,7B/:

wej A do wej B, gdy I/ORD \vee MEMR \vee INTA

- uaktywnienie bloku nr 9:

gdy INTA lub A14 \vee A15 czyli dostęp do EPROM

lub CSDRAM \vee MEMW \vee MEMR czyli dostęp do RAM

- kierunek otwarcia dla bloku nr 10 /układ 74LS245, 9B/:

wej B do wej A, gdy I/ORD

- uaktywnienie bloku nr 10:

gdy CSDRAM \wedge (I/ORD \vee I/OWR) czyli dostęp do bloków 16, 17, 18, 19, 20, 21.

Sygnał CSDRAM generowany jest w dekoderze dostępu do pamięci RAM /blok 13/ przy pomocy funktoła 74LS00 /układ 10C/.

Funktor ten wykrywa kombinację dwóch najstarszych bitów adresowych A15 i A14 o postaci A15 \wedge A14.

Dostępem do urządzeń steruje dekodery adresów /blok 8/ zrealizowany przy pomocy demultiplekserów 74LS138 /6I oraz 6H/.

Demultipleksery te, na podstawie adresów A8, A9, A10 generują w kodzie 1 z 8 sygnały $\overline{CS}D0 + \overline{CS}D7$ oraz $\overline{CS}E0 + \overline{CS}E7$, przy czym sygnałami zezwalającymi na działanie dekoderek są bity adresowe A12 i A13 oraz sygnał $\overline{CS}DRAW$, a także suma strobów dostępu do urządzeń I/OWR i I/ORD.

Jako pamięci typu EPROM /BLOK 14/ stosuje się zamiennie układ 27128 /16k x 8/ lub dwa układy 2764 /8k x 8/. Dostępem do tych układów steruje dekoderek adresów /blok 12/, który na podstawie bitu adresowego A13 generuje sygnały $\overline{EC}S0$ i $\overline{EC}S4$. Strob \overline{MEMR} otwiera szynę danych D0 + D7 na czas odczytu przez mikroprocesor. Statyczna pamięć RAM /blok 15/ sterowana jest układem kombinacyjnym dostępu do pamięci /blok 13/, który na podstawie bitów adresowych A15, A14 oraz A13 wybiera jeden z dwóch układów 6264LP.

Sygnał \overline{INTA} blokuje układ kombinacyjny dostępu do pamięci RAM na czas generowania bieżącego adresu przerywania przesyłanego po szynie danych z układu przerwań 8259 do mikroprocesora.

Statyczna pamięć RAM stosowana w celu podtrzymania zawartości pamięci w czasie zaniku napięcia zasilającego /pojemność 2x8kx8/ pobiera w stanie spoczynku ok. 2 mA prądu. Zasilana jest z dwóch źródeł napięcia: baterii lub akumulatora - w czasie normalnej pracy. Diodowy przełącznik napięcia zasilającego /blok 28/ zapewnia szybki proces przełączania napięć.

Sygnał \overline{RESMEM} gwarantuje odcięcie dostępu do RAM w czasie procesów przejściowych wyłączania się lub włączania napięcia zasilającego.

Konstrukcja pamięci gwarantuje prawidłowe podtrzymanie zawartości przy spadku napięcia zasilającego do wartości 2,5V.

Układ przerwań 8259 /4E, F, blok 25/ umożliwia wstrzymanie obsługi normalnego programu na czas pojawienia się na jednym z jego wyjść sygnału oznaczającego:

- strob z komparatora A konwertera karetki - przerwanie IR0,
- strob z komparatora B konwertera karetki - przerwanie IR1,
- zgłoszenie przyjęcia znaku przez układ transmisji szeregowej - przerwanie IR2,
- przerwanie układu czasowego pakietu interfejsu - IR3,
- przerwanie układu czasowego pakietu głównego - IR4,
- przerwanie układu wykrywającego zmianę polaryzacji linii dalekopisowej - IR5,
- przyjęcie znaku z klawiatury - przerwanie IR6,
- wysłanie znaku przez układ transmisji szeregowej - przerwanie IR7.

Sygnały zgłoszenia przerwań filtrowane są układami RC /blok 24/ oraz generowane brankami 74LS14 z wejściami z histerezą.

Dodatkowo stroby z komparatorów sterują wejściami przerzutników 74LS74 /4H/ w celu przedłużenia strobu do czasu pojawienia się pierwszego sygnału \overline{INTA} /wymagania układu 8259/.

Zawartość przerzutników jest kasowana sygnałem $\overline{CSD}3$.

Układ czasowy 8253 /blok 22/ pełni następującą rolę:

- sterowanego uniwibratora o częstotliwości repetycji 20kHz zasilającego silniki skokowe napędu karetki i wałka /sygnały ZASK i ZASW wzmocnione brankami 74LS04, 3P/,
- sterowanego generatora sygnalizującego przerwaniami upływanie określonego czasu /IR4/.

Sygnał o częstotliwości 20 kHz pochodzi z dzielnika /blok 23/ dzielącego sygnał $\phi 2(TTI)/2$ przez liczbę 77. Dzielnik zrealizowany jest na układzie CMOS MCY 740 102 /7E/, pracujący jako dziesiętny licznik asynchroniczny.

Do sterowania tzw. biegami silników napędu karetki oraz wałka służy układ rejestrów /blok 16/ zrealizowany przy pomocy układów 74LS175.

Podłączone są one do szyny danych WDO + WD3, a sterowane sygnałami wpisu danych OSD0 i OSD1. Sygnał zerowania RESET powoduje automatyczne pojawienie się biegu STOP dla obydwu silników, przez wykorzystanie wyjścia zanegowanego /KAR3, WAG3/. Do obsługi komparatorów służy układ rejestru śledzenia położenia karetki /blok 17/, zrealizowany na rejestrze 74LS374.

Podłączony jest do szyny danych WDO + WD7, strobem zapisu danych jest sygnał OSD2. Wyjście rejestru jest stale otwarte, gdyż sygnał zezwolenia OE jest na stałe podłączony do masy.

Do sterowania kluczami tranzystorowymi układu igieł głowicy drukującej służy układ rejestru sterowania głowicy /blok 18/ złożony z układów 74LS374 /5I, 4I/.

Podłączone do szyny danych WDO + WD7 i sterowane strobami OSD5 i OSD6, otwierane są sygnałem z uniwibratora CIGLOW, którego czas trwania decyduje o jakości wydruku. Wprowadzenie obydwu rejestrów w stan trzęci, wyłącza klucze tranzystorowe. Ponieważ głowica zawiera 9 igieł, wobec czego 9-ta igła sterowana jest z układu przerzutnika 74LS74 /8k/ podłączonego do bitu WDO szyny danych i sterowanego strobami OSD6 i OSD7.

Brakowanie wyjścia przerzutnika odbywa się funktorem iloczynu 74LS08 /7k/ sterowanego sygnałem z uniwibratora CIGLOW.

Układ sterowania kluczami igieł głowicy drukującej przystosowany jest do głowicy 2 x 9-cio igłowej.

Do odczytu nastawników /2 x 8 kluczy/, umożliwiających wybór funkcji dalekopisu /blok 20/ służą bufony 74LS244 podłączone do szyny danych WDO + WD7 i otwierane strobami CSE1 i CSE2. Prawidłowy poziom sygnałów na wejściu gwarantuje drabinka rezystorowa 2 x 8 x 10k.

Odczytanie stanu konwerterów obydwu silników /blok 29/ umożliwia bufor 74LS244 /4k/ podłączony do szyny danych WDO + WD7 i otwierany strobem CSE3.

Po odczytaniu stanu szeregu czujników mechanizmu drukującego /czujnik krańcowy CK1/, kluczy niestabilnych /LF, FF, ON LINE, PAPER IN/, czujnika bloku papieru /CPAP/ oraz czujnika otwarcia pokrywy /CKL/, służy bufor 74LS244 /blok 21, układ 21/ podłączony do szyny danych WDO + WD7 i otwierany strobem CSE0.

Dla celów sygnalizacji optycznej i akustycznej /blok 19/ służy rejestr 74LS174 /2k/, zerowany sygnałem RESET po włączeniu zasilania.

5.3. Pakiet interfejsu 71-1002

Podstawowym zadaniem pakietu interfejsu, którego strukturę blokową zawiera rysunek 5.3.1, jest zarówno komunikacja z pulpitem operatora /klawiatura/, jak i linia transmisyjna poprzez układ asynchronicznej transmisji szeregowej. Klawiatura równoległa obsługiwana jest przy pomocy wzmacniacza 74LS244 /2C, blok 2/, którego wejścia dopasowano do wymagań wyjść układu klawiatury dzielnikami oporowymi 270/470Ω oraz kondensatorami filtrującymi 100 pF /blok 1/. O pojawieniu się danych w postaci sygnałów OKD0 + OKD6 informuje sygnał STROB, który zapalając przerzutnik 74LS74 /układ 2A, blok 4/ powoduje zgłoszenie do mikroprocesora przezwania TR6.

Przerzutnik ten może być również ustawiony z generatora ULY7855 /układ 2D, blok 3/ sterowanego z klawiatury klawiszem repetycji /nr "24". symbol "...."/. Dla odróżnienia sygnału STROBU od sygnału repetycji, ten ostatni jest dostępny dla mikroprocesora poprzez wzmacniacz odczytu danych z klawiatury /bit WB7/. Częstotliwość generatora układu repetycji wynosi ok. 100 ms.

Część klawiszy funkcyjnych /"27", "B1" + "B4"/ może być dostępna niezależnie od wejścia pozostałych klawiszy, dzięki wzmacniaczowi 74LS244 /układ 1C, blok 5/.

Układ dopasowania sygnałów oraz filtr są identyczne, jak w bloku 2. Wzmacniacz bloku 5 umożliwia również odczyt stanu pakietu bloku liniowego, tj. sygnałów R x D, "> +2mA" oraz "< -2mA", których interpretacja podana jest w opisie technicznym pakietu bloku liniowego.

Blok nr 2 oraz blok nr 5 podłączone są do szyny danych WBO + WB7, dostępnej dzięki układowi kombinacyjnemu /blok 7, 15/. Do tej samej szyny danych, wzmoconej przy pomocy dwukierunkowego bufora 74LS245 /układ 8A, blok 6/, podłączone są również następujące układy, a mianowicie:

- Układ czasowy 8253 /układ 8B, blok 8/, którego najmłodszy licznik umożliwia ustawienie szybkości transmisji układu transmisji szeregowej, a dwa pozostałe służą do generowania przerwania czasowego o okresie 40 ms /IR3/.
- Układ asynchronicznej transmisji szeregowej 8251 /układ 8D, blok 9/, generujący przerwanie o gotowości odbiornika /IR2/ oraz nadajnika /IR7/. Wyjścia DTR /sygnał B/ oraz RTS /sygnał A/ służą do sterowania blokiem liniowym.
- Interpretacja tych sygnałów podana jest w opisie technicznym bloku liniowego.
- Układ odczytu znamienia nagranych w PROM-ie 74S287 /układ 7D, blok 11/. Ze względu na czas dostępu do PROM-u, adres znamienia generowany jest na szynie danych i zapamiętywany w rejestrze 74LS374 /układ 7A/. Następnie dane odczytywane są dzięki wzmacniaczowi 74LS244 /układ 7E/, umożliwiającemu dostęp do szyny danych WBO + WB3.
- Układ rejestrów 74LS374 /układy 5A, 6A, blok 12/ sterujących wzmacniaczami /7407/ podłączonymi do diod elektroluminescencyjnych sygnalizacji stanu dalekopisu elektronicznego.

Generator wykorzystujący układ ULY7855 /układ 9E, blok 14/ z okresem ok. 500 ms steruje migającą diodą oznaczającą stan zajętości jednostki centralnej /tzw. praca w toku/.

Blok 15 stanowi układ kombinacyjny do w/w bloków pakietu interfejsu. Wykorzystuje on układ demultipleksera 74S405 /układ 5C/, który na podstawie bitów szyny adresowej A15 + A10 oraz sumy strobów I/OWR, I/ORD /sygnał I/OWRD/ w kodzie 1 z 8 wytwarza sygnały dostępu do w/w bloków.

W tym wykonaniu dalekopisu rozszerzono pamięć EPROM zawierającą oprogramowanie do pojemności 24 kbajtów umieszczając na pakiecie interfejsu układ 2764 /8k x 8/ oraz rozszerzono pamięć RAM do 32 kbajtów, umieszczając na pakiecie interfejsu 2 układy 6264LP /8k x 8/.

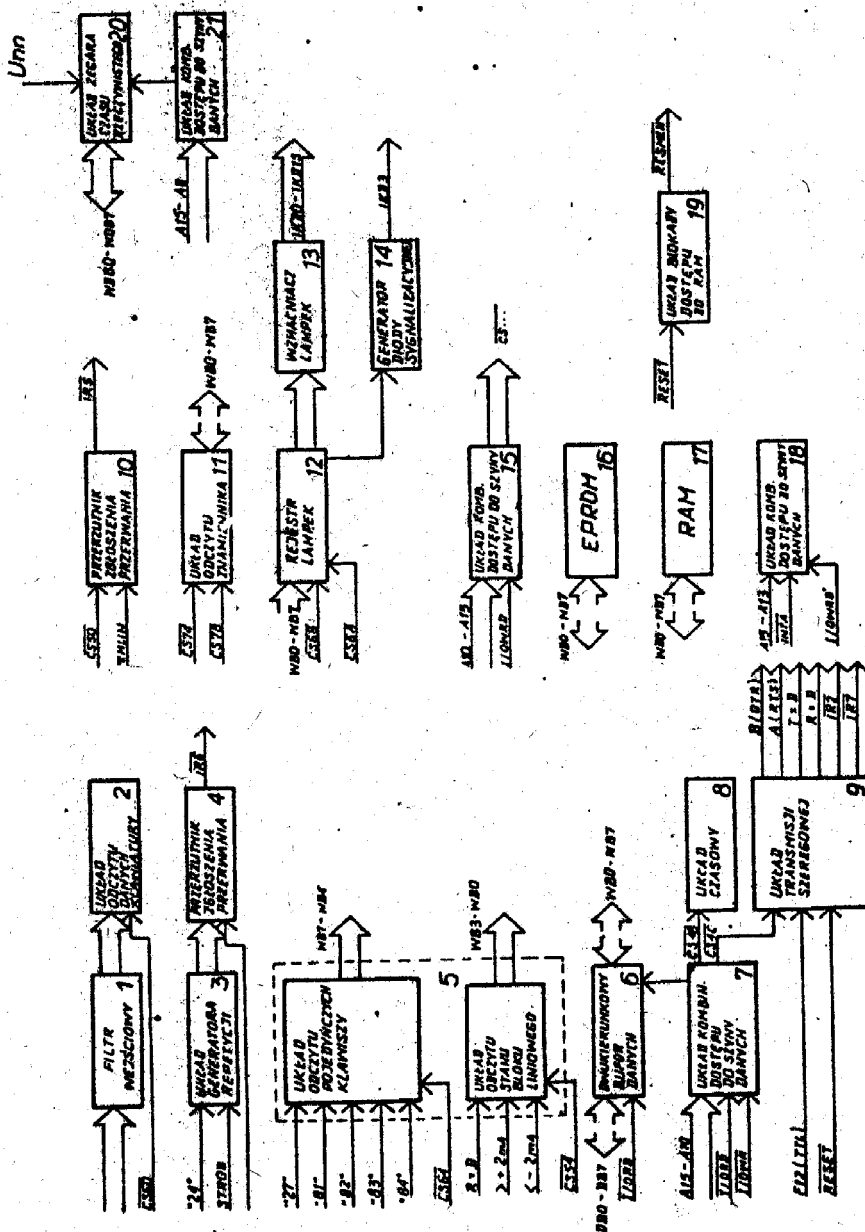
Dostęp do szyny danych WDO + WD7 wymienionych układów pamięciowych /blok 16 i 17/ umożliwia układ kombinacyjny dostępu do szyny danych /blok 18/, wykorzystujący demultipleksor 74S405 /układ 6C/.

W sposób klasyczny, wykorzystując adresy A15 + A13 oraz sygnał I/OWRD, w kodzie 1 z 8 wytwarzane są sygnały dostępu. Aby umożliwić dostęp do pamięci RAM w czasie procesów przejściowych przełączania napięć zasilających /sanik głównego zasilania/, układ tranzystorowy /blok 19/ z przesunięciem progu na diodzie Zenera D1, gwarantuje wymagany poziom sygnału blokady /RESMEM/.

Na pakiecie bloku interfejsu umieszczono zegar czasu rzeczywistego /układ 9G, blok 20/, który dzięki własnemu zasilaniu oraz wewnętrznemu niezależnemu kwarcowemu generatorowi, umożliwia pomiar czasu, a więc również wprowadzenie programowanego kalendarza.

Zegar czasu rzeczywistego wykorzystuje układ HD146818 firmy Hitachi. Podłączony jest on do szyny WDB0 + WDB7 poprzez układ dwukierunkowego wzmacniacza /74LS245, układ 9A/, sterowanego układem kombinacyjnym dostępu do szyny danych /blok 21/.

Jako układ kombinacyjny zastosowano bramkę 74LS30 /układ 4C/, która z bitów adresowych A75 + A8 generuje sygnał dostępu.
 Układ 7407 gwarantuje poziom sygnału dostępu do zegara czasu rzeczywistego podczas zaniku zasilania.



Rys. 5.3.1. Struktura blokowa pakietu interfejsu 71-1002.

5.4. Pakiet bloku liniowego 71-1004

5.4.1. Przeznaczenie

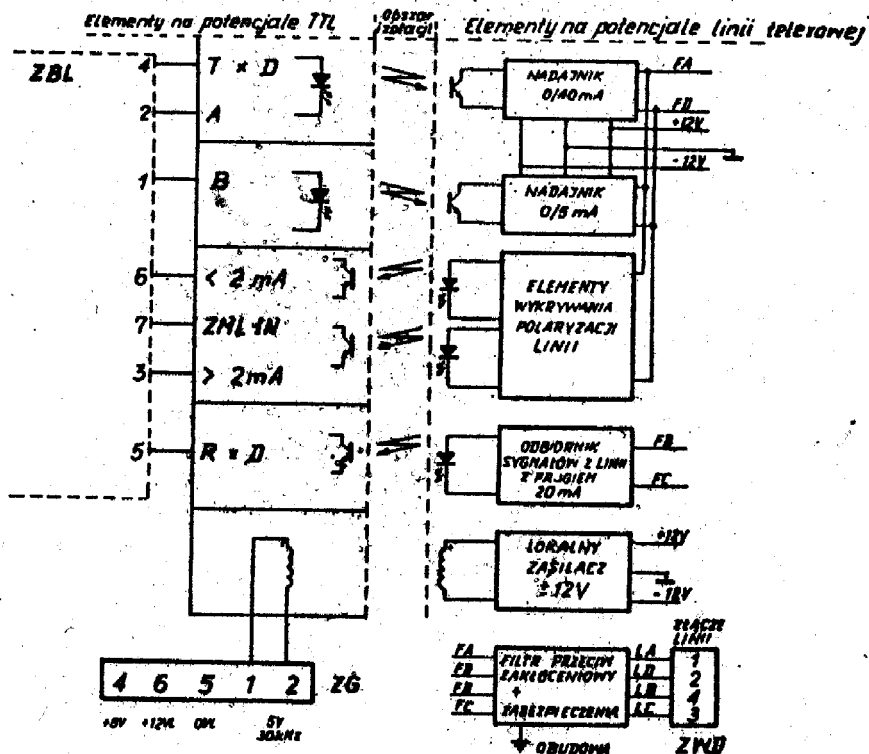
Pakiet przeznaczony jest dla dalekopisu elektronicznego DE-110. Dopasowuje sygnały o poziomach TTL pochodzące z mikroprocesorowego urządzenia drukującego /mP/ do poziomów prądowo-napięciowych wymaganych przez linię teleksową i odwrotnie: odbierane sygnały z linii teleksowej przekształca na sygnały o poziomach TTL. Pakiet umożliwia realizację pracy w sieciach teleksowych komutowanych poprzez centralę mechaniczną lub elektroniczną z modulacją wartością prądu linii 0/40mA i prędkością bodową 50 bd zasilanej od strony CT napięciem o wartości 120V i zmiennej polaryzacji oraz w niekomutowanych łączach /łącze stałe/ z prędkością modulacji 50 bd, 75 bd, 100 bd, 150 bd, 200 bd pracując w tzw. dwu-drucie /półduplex/ oraz cztero-drucie /fullduplex/.

5.4.2. Struktura blokowa pakietu

Całość pakietu konstrukcyjnie daje się podzielić na dwie części:

- a/ część cyfrową - pracującą z poziomami TTL zasilaną napięciem +5V pochodzącym z urządzenia drukującego i posiadającą potencjał tegoż urządzenia.
- b/ część liniową - zasilaną lokalnym zasilaniem +12V znajdującym się na potencjale linii. Obie części izolowane są od siebie galwanicznie i wytrzymałość tej izolacji sięga ok. 5kV.

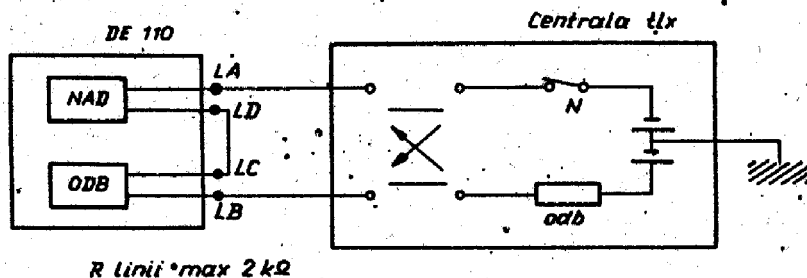
Szczegółowy podział na bloki funkcjonalne przedstawiono na rys. 5.4.1.



Rys. 5.4.1. Struktura blokowa pakietu bloku liniowego 71-1004.

5.4.3. Zasada działania

Podstawowym rodzajem pracy dalekopisu elektronicznego DE-110 jest praca półduplexowa w komutowanych sieciach teleksowych. Sposób podłączenia dalekopisu do centrali teleksowej pokazuje poniższy rysunek



W pracy dalekopisu można wyróżnić kilka stanów:

- Stan spoczynku

Na zacisku LA panuje napięcie +120V względem zacisku LB. W linii o rezystancji max 2 k Ω /rezystancja linii, zależy od jej długości/ płynie prąd o natężeniu 5mA wyznaczony przez układ nadajnika 0/5mA DE.

W stanie spoczynku DE może, pracować "na siebie" tzn przygotowywać informacje do wysłania, może odbywać się np szkolenie i.t.d.

Ze stanu spoczynku DE może przejść do stanu "wołania centrali" z własnej inicjatywy lub może zostać "wywołany" przez innego abonenta za pośrednictwem centrali.

- Stan wołania centrali

Gdy DE chce wywołać centralę wystarczy, aby spowodował poprzez NAD 0/40 mA płynięcie prądu w linii o wartości 40 mA. Odpowiedzią centrali na ten sygnał jest przerwa w obwodzie linii /0 mA/ trwająca ok. 25 msec. DE odbiera z kolei ten sygnał jako zezwolenie na wybieranie numeru abonenta, z którym chce nawiązać łączność - przechodzi więc do stanu wybierania numeru abonenta.

- Stan wybierania numeru abonenta

W trakcie wybierania numeru abonenta w linii teleksowej pojawia się seria impulsów prądu o wartościach 0 mA lub 40 mA i odpowiednich czasach ich trwania. Wartości te kodują numer abonenta. Zmiany wartości prądu w linii spowodowane są sygnałem A wchodzącym na nadajnik 0/40 mA. W przypadku "niezajętości" wybranego numeru abonenta centrala dokonuje połączenia poprzez odwrócenie polaryzacji linii - teraz LB posiada +120V względem LA i może rozpocząć się wymiana informacji.

W przypadku zajętości wybranego abonenta w krótkim czasie po odwróceniu polaryzacji centrala wysyła sygnał zajętości /0 mA trwający ok. 1,2sek./, DE powraca do stanu spoczynku.

- Stan wołania dalekopisu przez innego abonenta za pomocą centrali

Będący w stanie spoczynku DE może zostać poprzez centralę wywołany za pomocą zmiany polaryzacji linii /LB → +120V względem LA/. Nadal w linii płynie prąd 5 mA, lecz o przeciwnej polaryzacji, niż w stanie spoczynku. Obowiązkiem DE jest w przeciągu określonego czasu odpowiedzieć /za pomocą nadajnika 0/40 mA/ zmianą wartości prądu do poziomu 40 mA. Po pewnej zwłoce może rozpocząć się wymiana informacji.

Zgodnie z rysunkiem wyżej - nadajnik jest połączony szeregowo z jego odbiornikiem - możliwa jest zatem praca półdupleksowa, tzn. gdy jeden abonent nadaje, drugi odbiera i odwrotnie: gdy drugi nadaje, pierwszy odbiera /jednoczesna praca na nadawanie obu abonentów niszczyłaby informację/.

W przypadku nadawania informacji przez innego abonenta, w takt jego informacji nadajnik /N/, w centrali TLX będący w obwodzie naszego dalekopisu i widziany jako resztek przekaźnika, zamyka i otwiera obwód linii, przy czym wartość prądu w linii /40 mA/ ustalana jest poprzez blok /Nad 0/40/ w naszym DE.

Odbiornik włączony w obwód linii ma możliwość rozpoznawania stanów prądowych i bezprądowych w linii.

Gdy nasz nadajnik przekazuje informację klucząc prąd w linii o wartość 0 mA lub 40 mA /resztek Nadajnika w Centrali musi być zwarty/ zmiany tego prądu odbierane są przez odbiornik centrali TLX /zwykle jest to uzwojenie przekaźnika/, niezależnie od tego również odbierane są przez odbiornik naszego DE, który może dodatkowo sprawdzać wysyłałą przez siebie informację.

- Inne rodzaje pracy dalekopisu

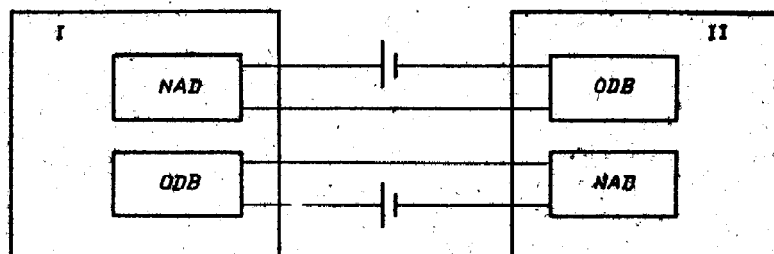
Dalekopis elektroniczny DE-110 może również pracować w sieci niekomutowanej /łącze trwałe/ z drugim dalekopisem. Wówczas, poprzez odpowiednią polaryzację zasilania linii, oba urządzenia znajdują się stale w stanie nawiązania łączności.

Innym rodzajem pracy DE-110 jest praca w pełnym duplekście /full duplex/.

Ten rodzaj pracy zrealizowany jest poprzez połączenie dwu dalekopisów za pomocą czterech "drutów".

W jednym obwodzie nadajnik I i odbiornik II z dodatkowym zasilaniem, w drugim obwodzie nadajnik II i odbiornik I z dodatkowym zasilaniem. Możliwe jest wówczas jednoczesne nadawanie /bez kontroli/ i przyjmowanie informacji.

Schemat połączenia pokazuje rysunek:



5.4.4. Budowa bloków funkcjonalnych PAKIETU 71-1004

5.4.4.1. N a d a j n i k 0/40 mA

Zbudowany jest z bramki M3(11) typu 7400, bramki M4(2) typu 7404, transoptora TP1 oddzielającego galwanicznie część cyfrową TTL będącą na potencjale urządzenia drukującego μP i część liniową bloku pracującego na potencjale linii transmisyjnej tranzystora T1, wzmacniaczy operacyjnych M1 i M2 typu 741 sterujących wysokonapięciowym tranzystorem mocy T15 /BU326A/ znajdującym się na przekątnej mostka diodowego zbudowanego z diod D11, D12, D13, D14. Do drugiej przekątnej tego mostka, poprzez filtr przyłączona jest linia telegraficzna. Prąd linii o dowolnej polaryzacji /FA; FB/ po wyprostowaniu w mostku diodowym płynie przez tranzystor T15, pracujący jako źródło prądowe o sterowanej wydajności. Opornik emiterowy R9 przekazuje do wzmacniacza M1 sygnał sprzężenia zwrotnego. Wartość prądu linii /40 mA/ wyznaczona jest poprzez diodę Zenera D1 i dobierany opornik sprzężenia zwrotnego $R8 \parallel R9$. Diody D9, D10, D15 spełniają funkcję zabezpieczenia wejścia wzmacniacza operacyjnego M1. Elementy aktywne, będące na potencjale linii, a więc tranzystor transoptora TP1, tranzystor T1 oraz wzmacniacze operacyjne M1 i M2 zasilane są z pomocniczego zasilacza, izolowanego galwanicznie od potencjału urządzenia drukującego.

5.4.4.2. Z a s i l a c z p o m o c n i c z y

Zbudowany jest z transformatora impulsowego Tr1/1 zasilanego z dodatkowego uzwojenia znajdującego się w zasilaczu impulsowym. Przebieg napięcia na wejściu tego transformatora ma kształt prostokątny o częstotliwości ok. 30 kHz stabilizowanym jednym poziomem /5V/, współczynnika wypełnienia zmieniającym się w zależności od chwilowego napięcia sieci i aktualnego obciążenia zasilacza mocy. Wtórne uzwojenie transformatora Tr1/1 /o dużej wytrzymałości napięciowej w stosunku do pierwotnego uzwojenia/ wytwarza podwyższone napięcie, które wyprostowane za pomocą diody D6 /BXP-150/400 / i filtrowane kondensatorem C12, zasilają stabilizator równoległy zbudowany z R12, diod Zenera D2, D3, dający na swoich wyjściach napięcia pomocnicze +12V i -12V względem punktu wspólnego tych diod OVE.

5.4.4.3. N a d a j n i k 0/5 mA

Składa się z bramki M4(12), układu 7404 i diody transoptora TP2 zasilanej wspólnym opornikiem /R1/ z transoptorem TP1 - elementy te znajdują się na potencjale μP . Na potencjale linii znajdują się: transoptor TP2, tranzystory T2, T3, T4. W kolektorach T3 i T4 znajdują się włączone szeregowo diody transoptora TP3 i TP4, które przekazują na stronę μP sygnały o polaryzacji linii. Anody wymienionych diod transoptorowych, poprzez rezystory R21 i R22 przyłączone są do zacisków FA i FB. Diody D4, D7, D8 łącznie z rezystorami R21 i R22 stanowią zabezpieczenie tranzystorów T3 i T4 w przypadku wystąpienia przepięć na linii telegraficznej. Tranzystory T3 i T4 są sterowanymi źródłami prądowymi o wydajności 1 mA /-12V, R16, R19/ lub 5 mA /-12V poprzez klucz T2, R17, R18/. Mimo, że oba źródła prądowe sterowane są równocześnie, prąd w linii popłynie tylko z tego źródła /T3 lub T4/, którego kolektor znajduje się na dodatnim potencjale względem potencjału bazy OVE.

5.4.4.4. Odbiornik linii

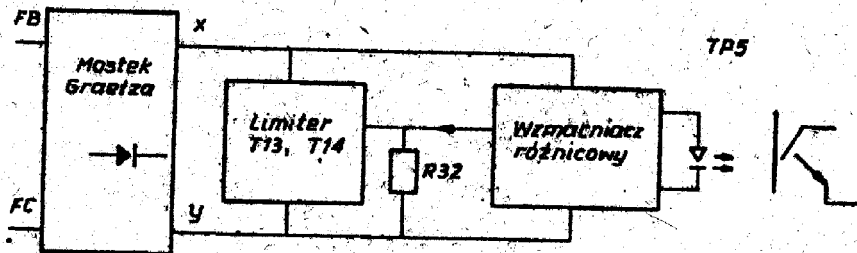
Składa się z dwu części, przy czym część pracująca na potencjale linii zasilana jest wyłączenie prądem z linii. Część na potencjale μP złączona z transystorem transoptora TP5 odbiera sygnały dotyczące wartości prądu w linii.

W przypadku, gdy prąd w linii przekroczy wartość 20 mA /włączona dioda TP5/ poprzez wzmacniacz operacyjny BA4765 /14/ pracujący jako komparator z otwartym wyjściem, sygnał R z D o poziomie +5V pojawia się na wyjściu ZBL /5/.

Gdy prąd w linii posiada wartość ≤ 20 mA, sygnał R z D ma niski stan.

Do zacisków wejściowych odbiornika prądu linii /FB, FC/, przyłączony jest układ dwójnika z diodą transoptora TP5. Na wejściu tego dwójnika znajduje się diodowy mostek Graetza /D19, D18, D22, D21/ uniezależniający jego pracę od polaryzacji prądu linii. Na drugiej przekątnej tego mostka znajduje się, zbudowany z elementów dyskretnych, wzmacniacz różnicowy z wbudowanym elementem realizującym próg działania tego wzmacniacza oraz równoległe do tego wzmacniacza układ limitera, swierający tę przekątną mostka w przypadku przekroczenia określonej wartości prądu /zabezpieczenie/.

Połączenie opisane wyżej pokazuje rysunek:



Pierwszy stopień wzmacniacza różnicowego zbudowany jest na tranzystorach T10, T11. Opornik R30 jest opornikiem emiterowym tego stopnia.

Baza T11 jest przyłączona za pomocą diody Zenera D17 do punktu X /przekątna mostka/ oraz za pomocą R36 połączony równoległe z dobieranym opornikiem R37, dalej szeregowo dioda D20 i R26 z drugim punktem przekątnej mostka /Y/.

Natomiast baza tranzystora T10 poprzez szeregowo połączone R27 i R28 przyłączone jest do punktu X.

Jeżeli napięcie pomiędzy X i Y /X dodatnie względem Y - zapewnia to mostek diodowy na wejściu/ jest niższe, niż próg diody Zenera D17 /4,7V/, pomiędzy zaciskami FB i FC praktycznie nie płynie prąd.

Gdy napięcie pomiędzy X i Y przekraczając wartość progu diody D17 i diody D20 będzie rosło, spowoduje początkowo przepływ prądu tylko od X poprzez D17, R37 || R36^W, D20 i R26 do zacisku Y. Gdy płynący prąd spowoduje na części tej gałęzi R37 || R36^W, D20, R26 spadek napięcia większy, niż wynosi próg dwóch złącz emiter - bazą tranzystorów T8 i T9 poprzez te tranzystory i rezystor R32 również popłynie prąd.

Prąd płynący przez diodę Zenera D17 rozdzieli się na dwie drogi. Zatem znacznie się obniża potencjał na tranzystorze T9, gdyż kolektor jego jest przyłączony do punktu X poprzez szeregowo połączone R27 i R28. Dopóki potencjał na kolektorze T9 nie obniży się więcej, niż spadek na diodzie D17, tranzystor T11 jest zatkany, tym samym T12, T7, T6 oraz T5 i przez diodę TP5 prąd nie płynie.

Cały prąd emiterowego źródła prądowego /R30/ płynie poprzez T10, od X do Y. Gdy wartość prądu linii wzrasta dalej, następuje dalsze obniżenie potencjału na kolektorze T9, a zatem i obniżenie potencjału na bazie T10.

W momencie zrównania napięcia na bazach T10, T11 część prądu płynąca przez R30 płynie poprzez T11 i po przekroczeniu nieznacznych progów dalszych tranzystorów /T12, T7, T6, T5/ włącza się prąd diody transoptora TP5.

Przełączenie to odbywa się przy prądzie w linii ok. 20 mA. Opornik R28 jest elementem w pętli dodatniego sprzężenia zwrotnego i przyspiesza proces przełączania. Dokładną wartość progu przełączania dobiera się przy pomocy R36^M.

Przy dalszym wzroście napięcia pomiędzy X i Y wzrasta prąd w dwójniku, przy czym, gdy napięcie pomiędzy X i Y wynosi ok. 8V, wartość prądu wynosi 40 mA, a poprzez diodę transoptora TP5 płynie prąd o wartości ok. 10 mA. Gdy dalej wzrasta napięcie pomiędzy X i Y dalej wzrasta prąd, lecz znacznie szybciej w stosunku do napięcia, niż dotąd i w przypadku gdy przez R32 popłynie prąd o wartości takiej, że spadek napięcia na nim przekroczy wartość progu złącze emiter - baza T13 - włącza się limiter - układ T13 i T14 zbudowany z tranzystorów mocy z silnym dodatnim sprzężeniem zwrotnym, tym samym spowoduje drastyczne obniżenie się napięcia /zwarcie tranzystorów/ pomiędzy punktami X i Y, przez co zabezpieczy pozostałe elementy układu odbiornika. Wyjście z tego stanu możliwe jest tylko przez przerwę w prądzie linii.

5.4.4-5. Układ wykrywania polaryzacji linii

Transoptory Tp3 i Tp4, których diody znajdują się w układzie nadajnika O/5 mA dostarczają sygnałów na wejścia M5(3) i M5(6) układu czterech wzmacniaczy operacyjnych typu B4765, które pracują jako komparatory zasilane z napięcia +12V, będącego na potencjale urządzenia drukującego.

Jeśli na zacisku FA panuje dodatnie napięcie w stosunku do zacisku FD przez diodę transoptora Tp3 może płynąć prąd o wartości ok. 1 mA lub 5 mA, w zależności od wystawienia Nad O/5 mA /przez diodę transoptora Tp4 nie płynie prąd, gdyż potencjał anody tego transoptora wynosi ok. 0,7 V. względem OVE/.

Wystawiony transoptor Tp3 powoduje obniżenie na wejściu M5(3) potencjału poniżej progu ok. +2,5V ("1/2"), tym samym pojawienie się niskiego potencjału na wejściu M5(2) przekazanego na wyjście ZBL(6). Zatkany tranzystor transoptora Tp5 powoduje, że na wyjściu M5(7) występuje stan wysoki. Sygnał z tego wyjścia przekazany jest na wyjście ZBL(3). Układ M4 typu 7404 oraz M3 typu 7400 realizuje funkcję przerzutnika RS, przy czym M3(6) wytwarza wąskie impulsy /szpilki/ o poziomie niskim w momentach zmiany polaryzacji linii. Wtedy to FD jest dodatnie względem FA, dioda Tp3 jest zatkana, a dioda Tp4 przewodzi prąd o wartości 1 mA lub 5 mA analogicznie, jak opisano wyżej. Przerzutnik RS z wyjściami M3(3) i M3(8) zmienia stan na przeciwny do poprzedniego. Sygnał zmiany polaryzacji wyprowadzony jest na ZBL(7).

5.4.4.6. Filtr zakłóceńowy i układ zabezpieczenia przed przepięciami

Wyjście nadajnika PA i PD przyłączone jest do wejścia filtra o identycznym oznaczeniu. Kondensator C12 koryguje charakterystykę częstotliwości nadajnika pracującego ze sprzężeniem zwrotnym.

Dławiki D21 i D22 oraz kondensator C13 stanowią filtr dla częstotliwości radiowych. Dławik D23, kondensator C14 oraz waristor R42 stanowią układ zabezpieczenia nadajnika przed przepięciami mogącymi wystąpić na wejściu ZWD-1 - LA oraz ZWD2 - LD. Zaciiski wejściowe odbiornika PB i PC przyłączone są do wyjściowych zacisków filtra o tej samej nazwie.

Do zacisków tych przyłączony jest kondensator C15, który koryguje charakterystykę częstotliwości odbiornika.

Opornik R24 ogranicza w stanach awaryjnych prąd odbiornika oraz działa jako bezpiecznik przy bardzo dużym przepięciu odbiornika /awaria/.

Dławiki D24, D25 oraz kondensator C17 stanowią filtr dla częstotliwości radiowych, zaś D23, C16 i waristor R40 - elementy zabezpieczenia przed przepięciami w linii przyłączonej do ZWD(4) - LB i ZWD(3) - LG.

5.5. Pakiet sterowań 54-100B

Wzmacniacz sygnałów konwertera silnika napędu karetki i wałka:

- wykorzystuje układ komparatora B4765 /12A/, który separuje układ UL 1114 znajdujący się w bloku konwertera od obciążenia układów znajdujących się na pakiecie.

Układ transkodera kodu Gray'a na kod BCD /dla sygnałów konwerterów obydwu napędów/ sbudowany jest przy użyciu układów 74LS86 /9A, 11B/.

Układ sterowania fazami silnika skokowego napędu głównego oraz przesuwu wałka wykorzystuje układ sumatora 74LS83 /10B, 8B/.

Układ 74LS83 ma następujące wejścia i wyjścia:

A1, A2, A3, A4 - wejścia jednego składnika sumy,
B1, B2, B3, B4 - wejścia drugiego składnika sumy,
Z1, Z2, Z3, Z4 - wyjścia sumatora,
CO - wejście przeniesienia,
C4 - wyjście przeniesienia.

Układ 74LS83 wymaga napięcia zasilającego $+5 \pm 5\%$.

Wyjścia sumatora, wzmocone przy pomocy układów 7406 i 7487 /12B, 13B/, sterują kluczami mocy faz silników skokowych.

Układ rejestru informacji z mikroprocesora dotyczącej przyrostu położenia karetki wykorzystuje układ 74LS194 /6B/.

Informacja z rejestru sumowana jest z informacją z mikroprocesora przy użyciu sumatora 74LS /7B/.

Wyjścia obydwu sumatorów poprzez transkoder z kodu BCD na kod Gray'a /układy 74LS86 (4A)/ podane są na komparatory wykorzystujące układy 74LS /2B, 3B/.

Układ 74LS85 ma następujące wejścia i wyjścia:

$A < B$	} wejścia kaskadowego połączenia	$A < B$	} wyjścia przeniesienia
$A = B$		$A = B$	
$A > B$		$A > B$	

$A0, A1, A2, A3$ } komparowane wejścia
 $B0, B1, B2, B3$ }

Układ 74LS85 wymaga napięcia zasilającego $+5V \pm 5\%$.

Stopień mocy sterowania głowicą

Każde z dziewięciu uzwojeń głowicy drukującej włączane jest przez oddzielny klucz tranzystorowy /tranzystor w układzie Darlingtona typu BD-100V, BD 647 -8V lub BD -60V, $I_c = 8A$, $P_{TOT}=62,50$; $f_T > 1$ MHz, $\beta \gg 750$ / sygnałem GO + G8 oraz poprzez wspólny dla wszystkich uzwojeń klucz tranzystorowy do napięcia zasilającego +50V /2 równolegle połączone tranzystory typu BDP 395 - npn, 80V, 15A, 75W, $\beta = 20 \cdot 150$, 1 MHz każdy lub BDP 395 - npn, 60V, 15A, 75A, 75W, $\beta = 20 \cdot 150$, 1 MHz; sterowane poprzez tranzystor BDP 286 - pnp, 80V, 7A, 40W, $\beta = 30 \cdot 200$, 10 MHz lub BDP 284 - pnp 60V, 7A, 40W, $\beta = 30 \cdot 200$, 10 MHz/ włączany sygnałem $\overline{CSD6}$ podanym na wejściu E /2/ multiwibratora monostabilnego 74123(1B), w którym elementy RC przyłączone do pinów 14, 15 określają szybkość impulsu na wyjściu Q(pin 13) na poziomie ok. 350 nsek.

Ten dodatni impuls poprzez bramkę iloczynu 74LS08 i tranzystor BD 139 włącza wspólny klucz. Ponadto sygnał $\overline{CSD0}$ podany na wejście B(pin 10) drugiej połowy układu 74123 wyzwala drugi multiwibrator z elementami określającymi czas trwania impulsu, przyłączonymi do pinów 6, 7, który to multiwibrator wytwarza sygnał zwrotny na wyjściu Q(pin 5) służący do zezwolenia na pojawienie się dodatnich impulsów o czasie trwania ok. 450 nsek na wejściach GO + G8. Powoduje to, że przez czas określony przez pierwszy multiwibrator (350 μ sek) narasta prąd w wybranym uzwojeniu głowicy do wartości ok. 2A, pobierana jest energia z zasilacza +50V, w dużym stopniu gromadzona indukcyjność wybranego uzwojenia. Po upływie tego czasu włącza się klucz wysokoprądowy, a gromadzona energia powoli wyładowuje się poprzez diodę BYP 671 do momentu określonego przez drugi multiwibrator (450 nsek), który powoduje wyłączenie wszystkich sygnałami GO + G8 i rozpoczyna proces szybkiego wyładowania energii zgromadzonej w indukcyjności wybranego uzwojenia poprzez zwrot dużej jej części do zasilacza +50V /diody BY 401, BYP 671/. Sygnał RESIN/POW podany na wspomnianą bramkę iloczynu 74LS08 uniemożliwia występowanie uzwojeń w warunkach niegotowości zasilacza.

Stopień mocy sterowania silnikami

Stopień mocy silnika głównego i silnika przesuwu papieru są identyczne. Cztery klucze faz silnika /tranzystory BD. 649/ sterowane są poprzez układy 7406 /otwarty kolektor/, natomiast środek silnika poprzez klucz /tranzystor typu pnp BD 650, BD 648 lub BD 646/ sterowany jest do napięcia +50V lub za pomocą diody BYP 671 do masy.

Klucz przyłączony do środka silnika poprzez tranzystor BD 139 i bramkę iloczynu 74LS09 sterowany jest sygnałem ZASIL o stałej częstotliwości ok. 20 MHz i programowo nastawianym współczynniku wypełnienia.

Sygnał RESIN/POW podany jako drugi argument wspomnianego iloczynu uniemożliwia występowanie uzwojeń silnika w warunkach niegotowości zasilacza.

Ponadto uzwojenie każdej fazy silnika poprzez diodę BYP 401 przyłączone jest do limitera napięcia złożonego z tranzystora BDP 645, BDP 647, BDP 649 z dwoma diodami Zenera pomiędzy kolektorem i bazą tego tranzystora ograniczającego napięcie na kolektorze tranzystora wyłączanej fazy do napięcia ok. 45V przekraczające wartość napięcia zasilającego, tzn 95V.

5.6. Blok konwertera 54-1020

Płytkę konwertera zawiera cztery fototransystory BFRP25 /T1, T2, T3, T4/, których najistotniejsze parametry są następujące:

- prąd ciemny $\leq 0,1 \mu\text{A}$ /przy $U_{CE} = 15\text{V}$ /,
- dopuszczalne napięcie: $U_{CE} \leq 15\text{V}$,
- prąd jasny $\geq 0,1 \text{mA}$ /przy $U_{CE} = 5\text{V}$, temperaturze bazowej źródła światła $T_b = 2856^\circ\text{K}$ i natężeniu oświetlenia $E = 1000 \text{lx}$ /,
- częstotliwość graniczna $f_H \geq 60 \text{MHz}$,
- czasy narastania i opadania $\leq 10 \text{ns}$.

Fototransystory pracują ze wzmacniaczem opartym o tranzystory układu spalonego UL 1111 /M1/ z progami nieoczulości 20 mA.

Płytkę konwertera połączona jest z układem diod elektroluminescencyjnych CQWP 13 /D1, D2, D3, D4/, stanowiącymi układ oświetlacza dla tarczy kodowej.

Istotne parametry diody CQWP są następujące:

- dopuszczalny prąd przewodzenia: $I_P \leq 10 \text{mA}$,
- moc promieniowania $\geq 0,2 \text{mW}$,
- długość fali promieniowanej: $920 + 960 \text{nm}$.

Rezystory R9 i R10 stanowią odpowiednie elementy ograniczenia prądu dla przewodzących fotodiod oraz przewodzących fototransystorów.

Kondensatory C1 + C6 stanowią elementy filtrujące napięcie zasilające blok konwertera.

5.7. Pakiet sygnalizacji 71-1024

Pakiet sygnalizacji zawiera układ generatora akustycznego, przez wzmacniacz tranzystorowy /tranzystor BC211/, wkładkę telefoniczną W-66.

Generator zbudowany jest przy pomocy układu UL 7855 /M1/, pracującego w konfiguracji sterowanego przerzutnika stabilnego.

Układ UL 7855 ma następujące wejścia i wyjścia:

- TH - wejście blokujące,
- TR - wejście wyzwalające,
- RBS - wejście sterujące,
- CV - wejście modulujące,
- DIS - wyjście rozładowujące,
- OUT - wyjście sterujące dużej mocy.

Dopuszczalne napięcie zasilające: +15V.

Pozostałe elementy pakietu to:

- filtr zasilania +15V złożony z dwóch kondensatorów $47 \mu\text{F}$ /C1/ i $0,1 \mu\text{F}$ /C2/,
- potencjometr do regulacji siły głosu wkładki telefonicznej.

5.8. Pakiet diod świecących 71-1026

Połączony szlaczem ZD z pakietem interfejsu zawiera 13 diod elektroluminescencyjnych wraz z rezystorami ograniczającymi prąd przewodzenia diody.

Diody elektroluminescencyjne stanowią blok sygnalizacji świetlnej określającej stan dalekopisu elektronicznego.

Oprócz diody koloru czerwonego, która sygnalizuje włączenie dalekopisu do sieci zasilającej, pozostałe diody są koloru zielonego.

- Typ diod:
- CQP432 - zielone, 12 szt,
 - CQP431 - czerwona, 1 szt,

Rezystory: 180Ω - 13 szt.

Diody świecące sterowane są od strony masy z napięciem +5V.

6. ZASILACZ

Zasilacz impulsowy stosowany w urządzeniu drukującym jest opracowaniem Ośrodka Doświadczalno-Rozwojowego Techniki Zasilaczowej Politechniki Śląskiej w Gliwicach i Dokumentacja Techniczno-Ruchowa zasilacza stanowi załącznik do niniejszego dokumentu.

6.1. Opis funkcjonalny zasilacza

Zasilacz jest odrębnym modułem urządzenia, pracującym na zasadzie impulsowego przetwarzania napięcia sieciowego przy stałej częstotliwości i modulacji współczynnika wypełnienia impulsów.

Wytwarza cztery napięcia wyjściowe stabilizowane, przeznaczone do zasilania układów logicznych /mikroprocesorowych/ o wartościach +5V, +12V; napięcia -12V do zasilania linii interfejsowych oraz napięcia +30V do zasilania silników napędowych i uswojeń głowicy drukującej.

Wytwarza również napięcie niestabilizowane do zasilania bloku liniowego oraz dwa sygnały "POWER DOWN" i "RESET", oznaczone na schematach ideowych jako PD lub TRAP oraz R lub RESIN.

Parametry i własności elektryczne

Napięcie zasilania	- 220V $\begin{matrix} +10\% \\ -30\% \end{matrix}$	50 Hz
Sprawność dla warunków nominalnych	- 70%	
Maksymalny pobór prądu z sieci w stanie ustalonym	- 0,8A	
Ograniczenie całkowitej mocy wyjściowej	- 110W + 130W	
Wytrzymałość elektryczny izolacji obwodu zasilania sieciowego względem obwodów wyjściowych	- 5300V _{min}	
Wytrzymałość elektryczna izolacji obwodów wyjściowych względem zacisku ochronnego	- 600 _{min}	
Rezystancja połączeń ochronnych	- max 0,1Ω	
Prąd upływu	- max 0,75 mA	
Ustawienie napięć wyjściowych przy prądach nominalnych:		
- wyjście 1	+5,0V + +5,1V	
- wyjście 2	+11,5V + +12,5V	
- wyjście 3	+27,0V + +33,0V	
- wyjście 4	-11,5V + -12,5V	

Stabilizacja napięć wyjściowych od zmian prądów obciążenia /wyjścia pozostałe obciążone nominalnie/:

- wyjście 1	+5V	/3A + 8A/ ± 1%
- wyjście 2	+12V	/0A + 0,3A/ ± 2%
- wyjście 3	+30V	/0A + 1A/ ± 5%
- wyjście 4	-12V	/0A + 0,1A/ ± 2%

Tętnienia napięć wyjściowych /wartość międzyczasowa w paśmie do 30 MHz/:

- wyjście 1 100 mV
- wyjścia 2,4 200 mV
- wyjście 3 1,5 V

Zabezpieczenie nadnapięciowe /progi sędziałania/:

- wyjście 1 +5,8V + +6,5V
- wyjście 2 +12,8V + +14,8V
- wyjście 4 -12,8V + -14,8V

7. OPIS KONSTRUKCJI MECHANICZNYCH

Dalekopis DE-110 charakteryzuje się prostą konstrukcją elektromechaniczną, na którą składa się 5 głównych bloków, rys. 7.1.

- mechanizm - /1/,
- pakiet elektroniki sterującej /pakiet główny/ wraz z pakietami dodatkowymi - /2/,
- zespoły podstawy wraz z zasilaczem - /3/,
- zespół osłony mechanicznej wraz z osłoną górną i osłoną ruchomą - /4/,
- klawiatura - /5/.

Mechanizm, pakiet główny oraz pakiety dodatkowe i zasilacz połączone są elektrycznie za pomocą kabli, które umożliwiają szybki montaż, demontaż oraz łatwy dostęp do wszystkich podzespołów.

Pakiet główny zamocowany jest do zespołu podstawy za pomocą wkrętów i leży na izolowanych podstawkach.

Pakiet główny posiada złącza, w które wtykane są pionowo pakiety dodatkowe, czyli pakiet interfejsu i pakiet sterowań.

Pakiety te usytuowane są w prowadnicach zamocowanych do podstawy.

- Pakiet bloku liniowego usytuowany jest pionowo w tylnej części urządzenia z jego lewej strony i przymocowany jest do podstawy obudowy.

Pakiet sygnalizacji przymocowany jest do prawej pionowej ścianki obudowy dalekopisu.

Pakiet diod świecących umieszczony jest w przedniej części obudowy bezpośrednio nad klawiaturą.

Bateria zasilająca /zasilanie awaryjne/ ułożona jest w gnieździe przymocowanym do podstawy obudowy dalekopisu przy jej lewej ściance bocznej.

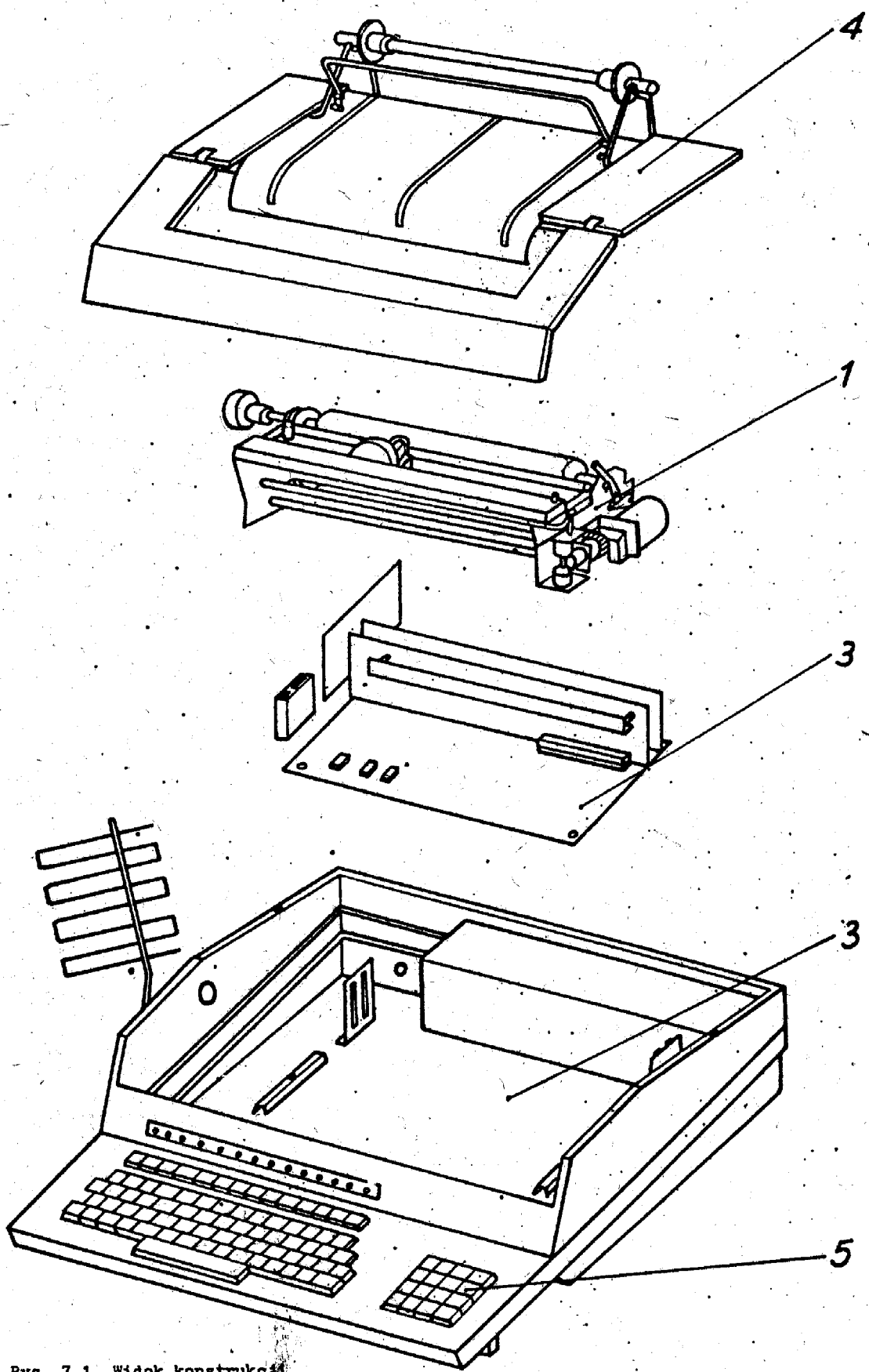
Zasilacz jest oddzielnym blokiem elektroniki przymocowanym do zespołu podstawy dolnej.

Bezpieczniki umieszczone są na tylnej ściance zasilacza i dostępne są od tyłu dalekopisu. W tylnej ściance podstawy dolnej umieszczone są też wyjściowe złącza.

Mechanizm zamocowany jest do zespołu podstawy i usytuowany na dwóch wspornikach stanowiących integralną część podstawy.

Zespół osłony mechanicznej posiada zdejmowaną osłonę górną wraz z uchylną osłoną ruchomą.

Po zdjęciu osłony górnej zamocowanej za pomocą zatrzasków uzyskuje się łatwy dostęp do zasilacza i pakietów dodatkowych.



Rys. 7.1. Widok konstrukcji.

7.1. Podstawowe węzły mechaniczne

7.1.1. Głowica drukująca

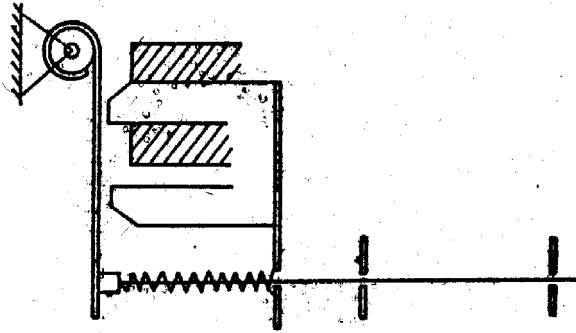
Głowica drukująca zawiera 9 igieł umieszczonych jedna nad drugą w odległości co 0,353 mm. Igieł wykonanych są ze specjalnego drutu o przekroju kołowym. Średnica igieł wynosi 0,29 mm.

Zasadę działania głowicy pokazano schematycznie na rys. 7.1.1.

Igieł sterują się elektromagnesami rozmieszczonymi promieniście w korpusie głowicy. Obwód magnetyczny składa się z rdzenia z uzwojeniem i zwory poruszającej igłę drukującą.

W stanie normalnym /tj. odłączonym zasilaniu/ zwora jest odsunięta od rdzenia pod działaniem sprężyny powrotnej.

Igieł umieszczone w rubinowych przewodnicach uderzają poprzez taśmę barwiącą w papier drukując punkty w poszczególnych kolumnach syntezowanego znaku.



Rys. 7.1.1. Rysunek poglądowy głowicy drukującej

7.1.2. Napęd główny i napęd taśmy barwiącej

Mechanizmem napędu głównego nazywamy mechanizm napędu głowicy drukującej. Schemat napędu głównego pokazano na rys. 7.1.2.

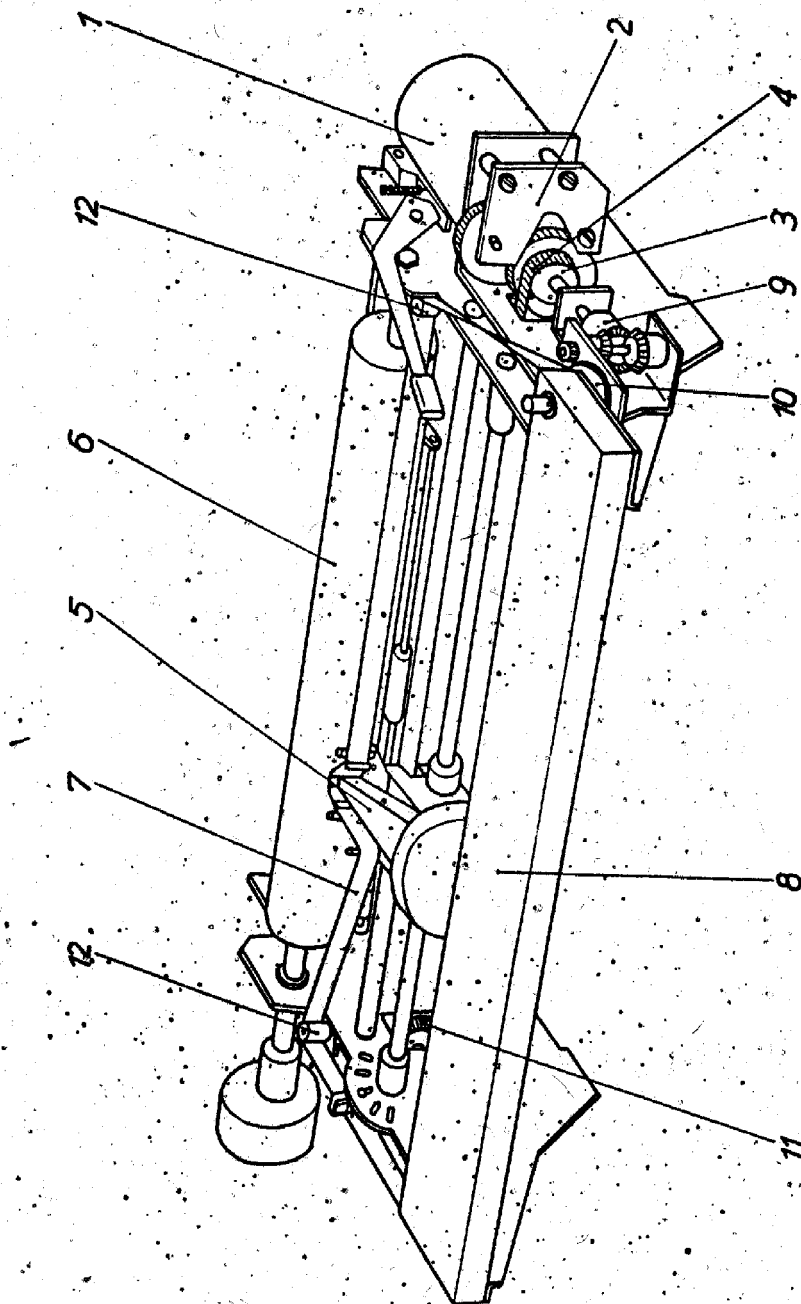
Głowica drukująca /5/ zamocowana jest na karetkce przesuwałcej się po przewodnicach równoległe do wałka drukującego /6/.

Karetkka umocowana jest do zębatego paska napędowego /4/ współpracującego z kołem zębatym /3/. Do regulacji naciągu paska służy ruchome koło pasowe /11/.

Karetkka napędzana jest silnikiem skokowym /1/ za pośrednictwem trzystopniowej przekładni obniżającej /2/. Przekładnia obniżająca jest przekładnią zębatą o module $m = 0,5$ mm i przełożeniu $p = 22,5$. Do napędu taśmy barwiącej służy ten sam silnik skokowy /1/ napędzający karetkkę.

Silnik /1/ poprzez przekładnię /2/ za pośrednictwem kół stożkowych /9/ z wbudowanymi sprzęgłami jednokierunkowymi napędza dodatkową przekładnię /10/.

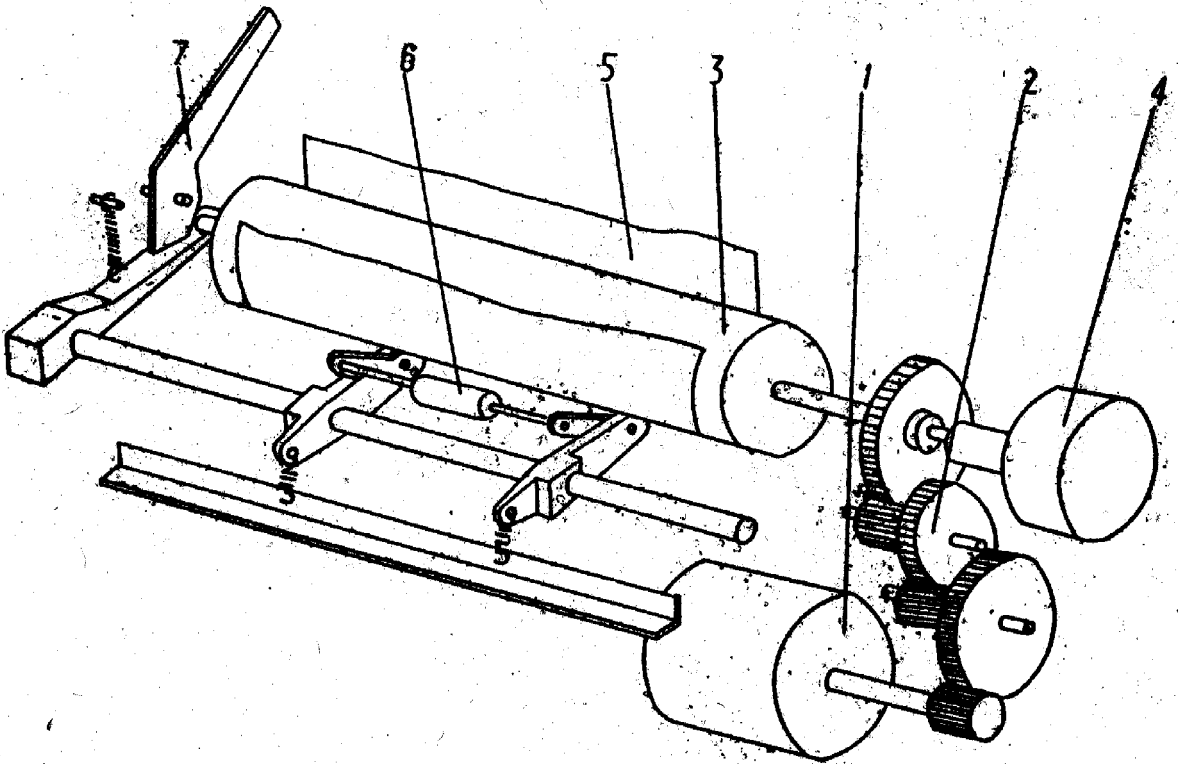
Poprzez przekładnię /10/ napęd przekazany jest na cienkie rolki ciągnące taśmę barwiącą /7/ umieszczone wewnątrz kasety. Taśma barwiąca przesuwa się w jednym kierunku przed czołem głowicy drukującej i prowadzona jest przez rolki prowadzące /12/. Naciąg taśmy zapewnia hamulec cierny umieszczony wewnątrz kasety /7/. Kasetę jest na stałe przymocowana do korpusu drukarki i jest przystosowana do stosowania wymiennych ładunków z taśmą barwiącą.



Rys. 7.1.2. Mechanizm

7.1.3. Mechanizm prasowania papieru

Schemat mechanizmu prasowania papieru pokazano na rysunku 7.1.3.
Silnik szkieletowy /1/ napędza wałek prasowania papieru /3/ poprzez przekładnię obrotową /2/.
Przekładnia /2/ jest trzystopniową przekładnią zębatą o module $m = 0,5$ mm i przekątnej $\rho = 45$.
Na osi wałka zainstalowane jest pokrętko /4/ służące do ręcznego obracania wałka w okresie składania papieru.
Ocieranie sprężynki papieru /5/ z obracającym się wałkiem /3/ następuje za pomocą zespołu gumowych rolek dociskających /6/.
W okresie składania papieru zespół rolek /6/ jest ręcznie odwołany od wałka /3/ za pomocą zespołu dźwigni /7/.



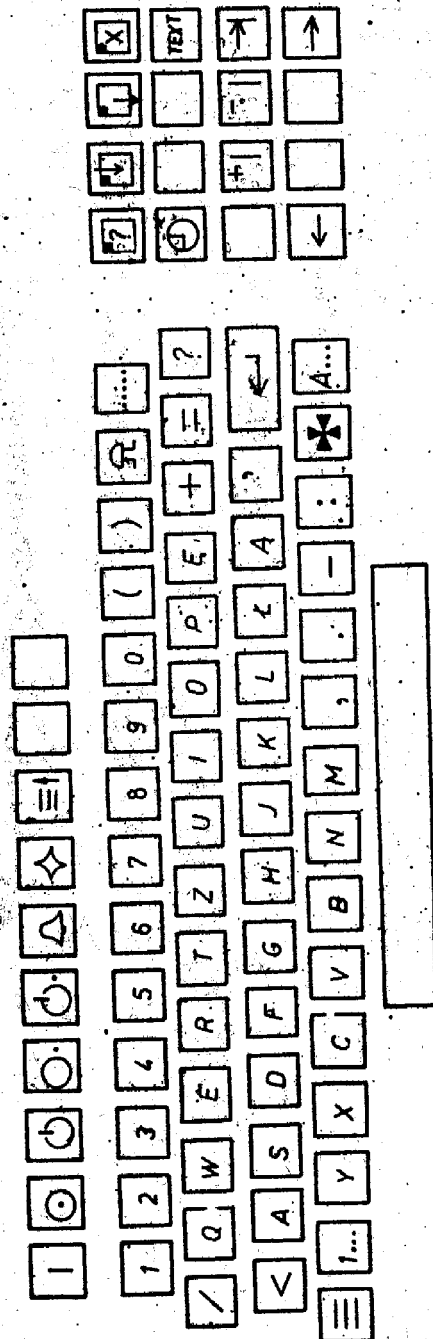
Rys. 7.1.3. Mechanizm prasowania papieru.

8. KLAWIATURA

Klawiatura stosowana w urzędzeniu drukującym jest opracowaniem koncernu ZDROJOVKA - BRNO.

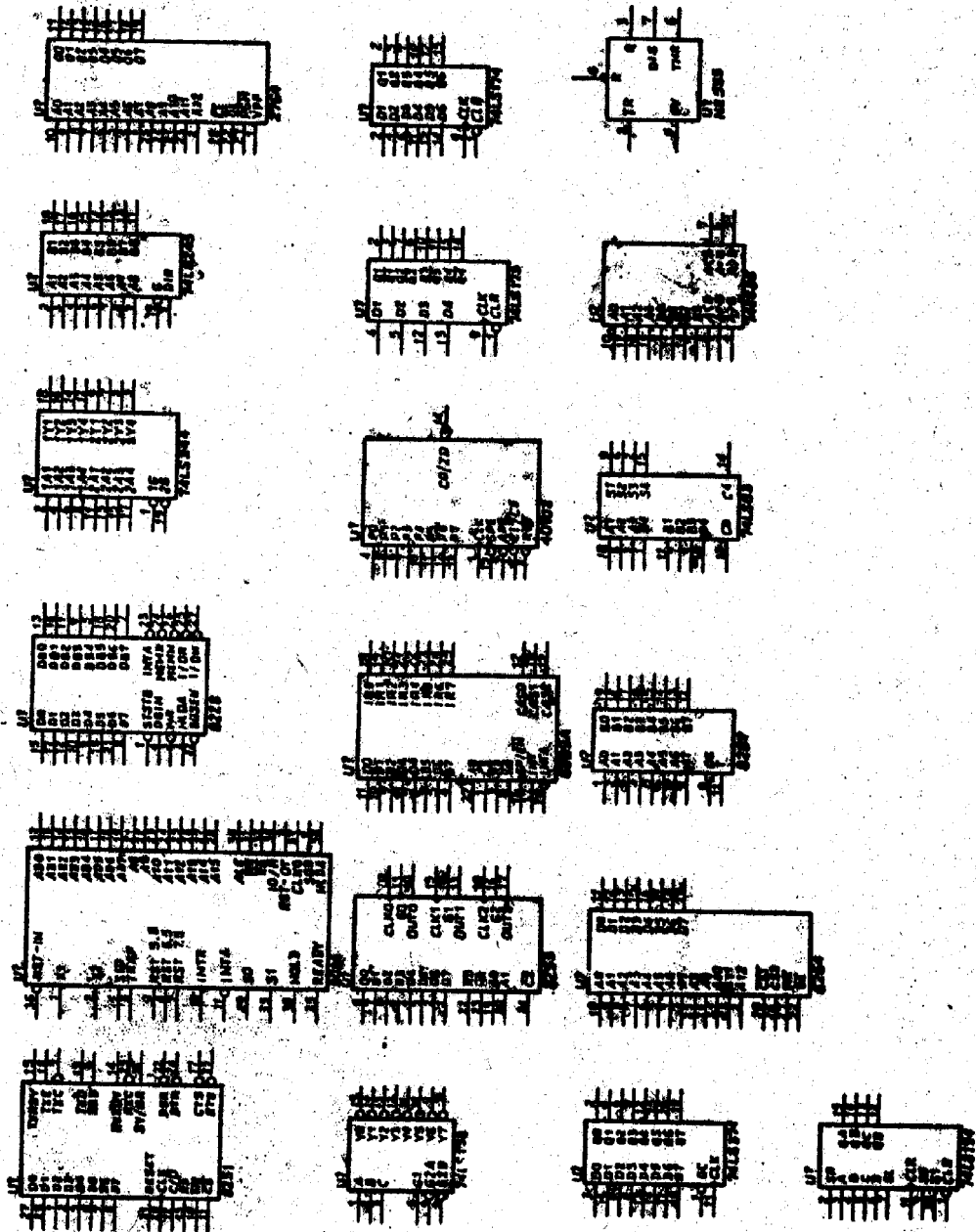
Dokumentacja techniczno-ruchowa stanowi załącznik nr 2 do niniejszego dokumentu.

Rys. 8.1. przedstawia układ funkcjonalny klawiatury.



Rys. 8.1. Układ funkcjonalny klawiatury

9. TOPOLOGIA WYPROWADZPŃ UKŁADÓW SCALONYCH



10. OPIS OPROGRAMOWANIA

W oprogramowaniu można wyróżnić następujące moduły:

- procedury startowe
- procedury obsługi przerw
- pętle dla głównych stanów dalekopisu:
oczekiwania, pracy lokalnej, pracy w linii, programowania.

Procedury startowe

Procedury te ustawiają odpowiednie reżimy pracy programowanych układów scalonych:

- kontrolera przerw
- układu wejściowo-wyjściowego
- kierunków.

W przypadku włączenia początkowego zerowania jest pamięć i ustawiane są odpowiednio pomocnicze rejestry.

W przypadku włączenia po zaniku zasilania wznowiana jest praca dalekopisu bez utraty zapamiętanej informacji.

Obsługa przerw

Zanik zasilania.

Przerwana jest praca zespołów mechanicznych /karetka drukująca, wałek/. Linia przyłączana jest w stan awaryjny /przerwa obwodu/. Przechowywany jest stan programu tak, aby mógł być wznowiony po powrocie zasilania.

Komparatory położenia karetki.

W odpowiednim położeniu karetki sterowane są igły drukujące.

Jest znak odebrany.

Odebrany znak wpisany jest do bufora wejściowego.

Licznik czasu.

Wykonywane są różne funkcje, gdy ustawione były odpowiednie wskaźniki:

- sterowanie napędem wałka,
- kontrola i korygowanie szybkości karetki,
- wysyłanie impulsów wybierania,
- sprawdzanie czasu naciśnięcia niektórych klawiszy,
- wyłączanie sygnału dźwiękowego po zadnym czasie,
- włączanie zadanych budzików programowych.

Jest znak klawiatury.

Znak umieszczony jest w buforze klawiatury.

Pętle głównych stanów

Na podstawie czynników sterujących, którymi są klawisze, stan linii i znaki odebrane, realizowane są funkcje dalekopisu dla danego stanu.

Stan oczekiwania.

Możliwe jest przejście do każdego innego stanu.

Stan pracy lokalnej.

Możliwe jest zapisanie i redagowanie wiadomości w pamięci, druk katalogu wiadomości, przygotowanie numerów dla szybkiego wybierania.

Stan pracy w linii.

Możliwe jest nawiązanie połączenia i prowadzenie korespondencji. Nadawane wiadomości mogą pochodzić z pamięci lub z klawiatury.

Stan programowania.

Możliwe jest przygotowanie typowych tekstów. Dla serwisu możliwa jest zmiana tekstu znamienia.

Struktury danych.

Oprogramowanie korzysta z danych stałych zapisanych w pamięci RAM. Dane stałe to:

- generator znaków,
- tablice pomocnicze.

Dane zmienne to:

- bufor wiersza druku, o długości 70 bajtów,
- bufor wejściowy, o długości 4096 bajtów,
- bufor klawiatury, o długości 32 bajty,
- pamięć typowych tekstów,
- pamięć numerów,
- pamięć telegramów.

Bufer wejściowy i klawiatury mają organizację cykliczną, tzn po zapisaniu ostatniej komórki następną zapisaną będzie pierwsza komórka.

Obsługa bufora cyklicznego opiera się na 3 rejestrach:

- zapełnienia,
- adresu zapisu,
- adresu odczytu.

Pamięci typowych tekstów, numerów i telegramów nie mają ustalonej długości, ograniczona jest tylko ich łączna długość.

Może ona wynosić ok. 12.000 bajtów.

