

## 1. ZASTOSOWANIE.

Zespół transformatorowy zasilany jest z trójfazowych sieci niskonapięciowych 1000V lub 500V. Może zasilać urządzenia trójfazowe lub jednofazowe napięciem 125V lub 220V, oraz odbiorniki jednofazowe obwodu pomocniczego napięciem 42V o mocy do 150VA. Transformator o mocy 3,5kVA zapewnia separację od niskonapięciowej sieci rozdzielczej. Obudowa ognioszczelna oraz obwody sterownicze i zabezpieczenia chroniące od skutków występujących zakłóceń wynikających z uszkodzeń w instalacji odbiorczej umożliwiają stosowanie zespołu w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem. Kompaktowa konstrukcja oraz gabaryty preferują stosowanie zespołu w podziemiach kopalń. Podstawowym elementem zespołu transformatorowego jest obudowa ognioszczelna typu 025 (cecha budowy przeciwwybuchowej Exd I KDB Nr 85.206X IP54).

Zespół transformatorowy wykonywany jest w następujących odmianach :

Lp.	Odmiana	Typ	Wykonanie
1.	1	EH-ZT-3-11	3,5kVA; 1000/125V
2.	2	EH-ZT-3-12	3,5kVA; 1000/220V
3.	3	EH-ZT-3-01	3,5kVA; 500/125V
4.	4	EH-ZT-3-02	3,5kVA; 500/220V

Dla odmian 1, 2, 3 i 4 opracowano wg powyższej tablicy trzy wersje w zależności od rodzaju zastosowanego przyłącza na odpływie :

- /1 z dwoma złączami typu ZOi-40 (przyłącze bezpośrednio na izolatory przepustowe)
- /2 z jednym złączem typu ZOi-40 (przyłącze bezpośrednio na izolatory przepustowe)  
i jednym wpustem typu WKPz (przyłącze na listwę zaciskową)
- /3 z dwoma wpustami typu WKPz (przyłącze na listwę zaciskową)

### **1.1. Warunki pracy i zastosowanie.**

Zespół transformatorowy typu EH - ZT-3 przeznaczony jest do pracy w pomieszczeniach kopalń, w których koncentracja metanu nie przekracza 2 % ich objętości. Zespół transformatorowy jest przystosowany do pracy w następujących warunkach środowiskowych :

Zespół transformatorowy posiada cechę dopuszczenia : Exd<sub>i</sub> I KDB Nr 00.306W IP54

Przełącznik kontroli stanu izolacji EH-PZ1 posiada cechę dopuszczenia :

Exi<sub>c</sub> I KDB Nr 00.295X IP00

Przełącznik ciągłości uziemienia KD 73E posiada cechę dopuszczenia :

Exi<sub>c</sub> I KDB Nr 97.261X IP00

### 1.3. Dane techniczne.

Wielkości charakterystyczne	Jedn.	EH-ZT-			
		3-11	3-12	3-01	3-02
1	2	3	4	5	6
Znamionowe napięcie 3-fazowe pierwotne	V	1000		500	
Znamionowe napięcie 3-fazowe wtórne	V	125	220	125	220
Częstotliwość	Hz	50			
Znamionowa moc transformatora	kVA	3,5			
Obciążalność zacisków przelotowych	VA	180			
Znamionowe napięcie pomocnicze	V	42V			
Maksymalna moc odbiornika zewnętrznego obwodu 42V	VA	150			
Znamionowy prąd uzwojenia pierwotnego	A	2		2	
Znamionowy prąd uzwojenia wtórnego		16,2	9,2	16,2	9,2
Znamionowy prąd uzwojenia dodatkowego		3,6			
Moc strat $\Delta P_{Cu}$	W	60			
Moc strat $\Delta P_{Fe}$	W	50			
Napięcie zwarcia	%	2,5			
Masa zespołu	kg	260			
Wymiary (szer. x wys. x głęb.) - bez wpustów - z wpustami	mm	740 x 805 x 495 960 x 805 x 495			

### 1.4. Opis działania.

Po załączeniu rozłącznika Q (przełączeniu dźwigni z napędem ręcznym w pozycję I), napięcie zostaje podane na transformator T (poprzez bezpieczniki F1), na przełączniki oraz obwody pomiarowe poszczególnych zabezpieczeń przygotowujących zespół do załączenia napięcia na odpływie według następujących sekwencji :

- przekaźnik upływowy typu EA2 przeprowadza pomiar rezystancji obwodów 42V;
- przekaźnik upływowy typu EH-PZ1 członami blokującymi przeprowadza pomiar rezystancji obwodów 125V (220V);
- przekaźniki typu KD-73E przygotowują się do pracy lub w przypadku zamkniętego obwodu pomiarowego (zakończonego diodą) sprawdzają rezystancję  $< 100\Omega$  (przekaźniki te mogą być wykorzystane do sterowania lub do kontroli ciągłości uziemienia maszyny górniczej. Jeden przekaźnik spełnia jednocześnie obydwie funkcje);
- przekaźniki nadmiarowo-prądowe typu LH-86/3 przygotowywane są do pracy.

Zamknięcie obwodu sterowniczego (obwód pomiarowy przekaźnika KD-73E) powoduje załączenie stycznika głównego i podanie napięcia na jeden z odpywów zespołu. Zespół transformatorowy w odmianie 1 ÷ 4 posiada dwa odpywy, które mogą pracować indywidualnie lub rewersyjnie. Wyboru rodzaju pracy dokonuje się poprzez włożenie odpowiedniej wtyczki („PRACA INDYWIDUALNA”, „PRACA REWERSYJNA”) do gniazda X7.

Podczas pracy układu zadziałanie któregośkolwiek z przekaźników :

- kontroli ciągłości uziemienia lub sterowania (KD-73E),
- upływowego kontrolujących stan izolacji odpywów 125V(220V)(EH-PZ1),
- centralno-blokującego kontrolujących stan izolacji obwodów pomocniczych 42V (EA2),
- członu zwarciovego zabezpieczenia nadmiarowo prądowego (LH-86/3),

powoduje bezzwłoczne wyłączenie odpywu i informację na wyświetlacz umieszczony w obudowie zespołu.

## **2.BUDOWA I WYPOSAŻENIE.**

### **2.1.Obudowa.**

Obudowa zespołu podzielona jest na cztery komory :

- komorę przyłączową zasilania i przelotu - górna lewa;

- komorę rozłącznika izolacyjnego - górna środkowa;
- komorę przyłączową odpływową - górna prawa;
- komorę główną - środkową.

#### **2.1.1. Komora przyłączowa zasilania zamykana pokrywą mocowaną śrubami**

wyposażona jest w woltomierz, trzy zaciski przyłączowe i zaciski PE.

#### **2.1.2. Komora rozłącznika zamykana pokrywą mocowaną śrubami wyposażona jest w**

rozłącznik, wyświetlacze oraz mechanizm blokady rozłącznika.

#### **2.1.3. Komora przyłączowa odpływowa zamykana jest pokrywą mocowaną śrubami.**

Wyposażona jest w zaciski odpływowe (2x3), zaciski PE, listwy z zaciskami obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych oraz alternatywnie złącza typu ZOi-40 do podłączenia odpływów. Na pokrywie komory rozłącznika izolacyjnego oraz pokrywach komór przyłączowych umieszczone są tabliczki ostrzegawcze : „Uwaga !  
**Otwierać po wyłączeniu napięcia”.**

#### **2.1.4. Komora główna zamykana jest pokrywą zablokowaną z rozłącznikiem blokującą**

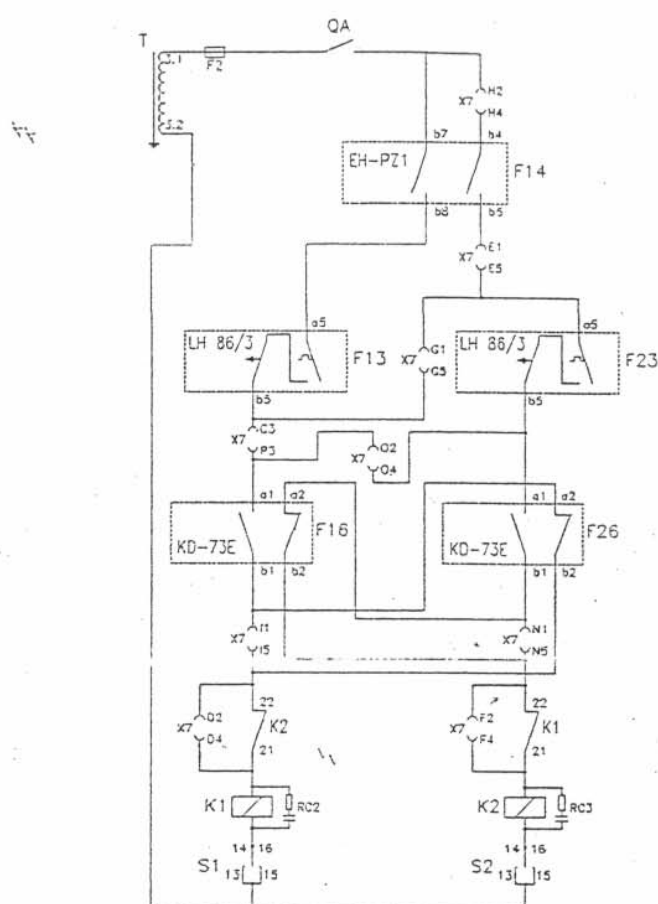
dostęp do wnętrza w stanie pod napięciem. Aby otworzyć komorę główną konieczne jest przestawienie rozłącznika w pozycję „0”. Wkręcenie do oporu śruby blokującej i obrócenie pokrywy o kąt 30° w lewo. W komorze głównej znajduje się transformator, aparatura łączeniowa, sterownicza i zabezpieczeniowa.

### **3.OBWODY UKŁADU ELEKTRYCZNEGO.**

#### **3.1.Obwód sterowania stycznikami głównymi.**

Zasilany jest napięciem 42V z uzwojenia dodatkowego transformatora T. Stycznik K 1(K 2) jest sterowany stykiem przekaźnika F 16(F 26), w obwodzie włączone są także wszystkie zabezpieczenia: F14, F13(F23).

## OBWÓD STEROWANIA STYCZNIKAMI GŁÓWNYMI



## 3.2. Obwód zabezpieczenia upływowego odpływów głównych.

Zabezpieczenie upływowe centralnie blokujące jest wykorzystane do kontroli rezystancji izolacji odpływów w stanie wyłączenia stycznika K1(K2) jak i w stanie odpływu pod napięciem. Zabezpieczenie jest realizowane przy pomocy przekaźnika typu EH-PZ1 (F14). Podczas kontroli w stanie bez napięciowym (człon blokujący) obniżenie rezystancji izolacji na odpływie do wartości  $\leq 15\text{k}\Omega$  powoduje zablokowanie możliwości załączenia odpływu oraz sygnalizuje ten fakt na diodzie H3(H4).

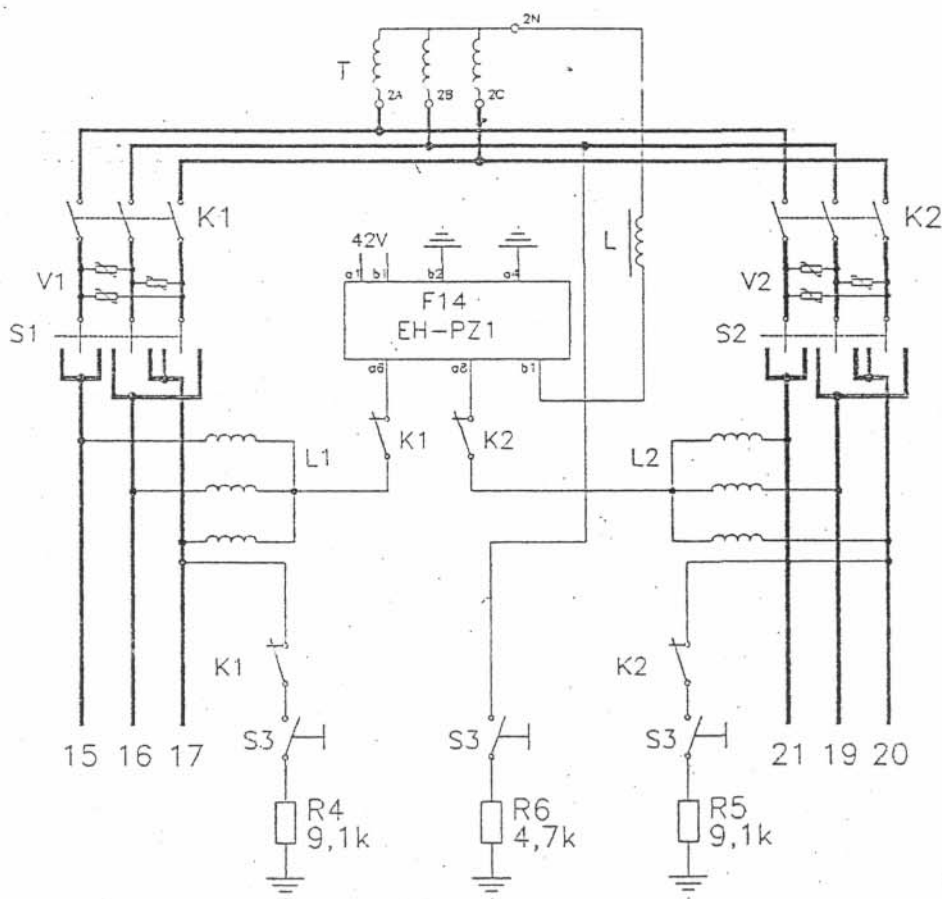
Odblokowanie następuje po wyłączeniu i ponownym załączeniu napięcia zasilającego przekaźnik EH-PZ1 i stwierdzeniu przez układ pomiarowy poprawnego stanu izolacji. Podczas kontroli w stanie załączonym odpływu (człon centralny) obniżenie rezystancji izolacji na odpływie do wartości  $\leq 7\text{k}\Omega$  powoduje wyłączenie obu odpływów (sygnalizacja na diodach H3 i H4).

Odblokowanie następuje po wyłączeniu i ponownym załączeniu napięcia zasilającego przekaźnik EH-PZ1 i stwierdzeniu przez układ pomiarowy poprawnego stanu izolacji.

Kontroli poszczególnych członów przekaźnika EH-PZ1 dokonuje się łącznikiem prób doziemienia S3 :

- pozycja 1 próba doziemienia członu blokującego odpływu I,
- pozycja 2 próba doziemienia członu blokującego odpływu II,
- pozycja 3 próba doziemienia członu centralnego.

### UKŁAD POŁĄCZEŃ PRZEKAŹNIKA EH-PZ1



### 3.3. Obwód zabezpieczenia upływowego obwodu 42 V.

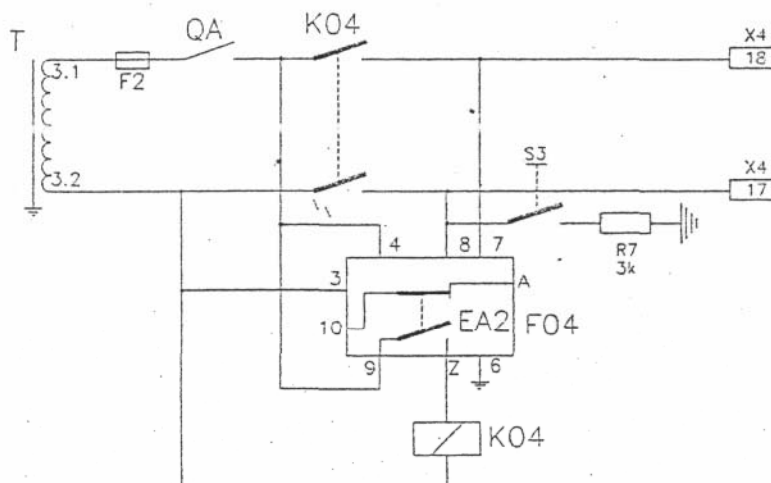
Zabezpieczenie upływowe (blokująco-centralne) realizowane jest przy pomocy przekaźnika EA-2 (F04). Obniżenie rezystancji izolacji obwodu 42 V poniżej 4,5 kΩ spowoduje wyłączenie stycznika K04. W stanie wyłączonym stycznika kontrolę przejmuje człon blokujący. Obniżenie

rezystancji izolacji poniżej wartości  $7k\Omega$  powoduje zablokowanie możliwości załączenia stycznika. Odblokowanie nastąpi przy wzroście rezystancji do wartości  $\leq 1,5$  wartości blokowania.

Kontroli zewnętrznego obwodu 42V przekaźnika EA-2 dokonuje się łącznikiem prób doziemienia S3 :

- pozycja 4 próba doziemienia zewnętrznego obwodu 42V.

### UKŁAD POŁĄCZEŃ PRZEKAŹNIKA EA - 2 .



### 3.4. Zabezpieczenie nadmiarowo prądowe.

Na w/w zabezpieczenia składają się dwa człony przekaźnika LH-86/3.

Sygnal wejściowy :

-3mV/A podawany jest na przekaźnik F13(F23) z trzech przetworników T13R, T13S, T13T (T23R, T23S, T23T)

- Człon przeciążeniowy

Czas zadziałania członu przeciążeniowego jest zależny od wielkości płynącego prądu.

Zakres nastawienia prądu znamionowego „In” wynosi  $2,1 \pm 250A$ . Po wyzwoleniu urządzenie zostaje na określony czas (ok. 3min.) zablokowane przed ponownym uruchomieniem.

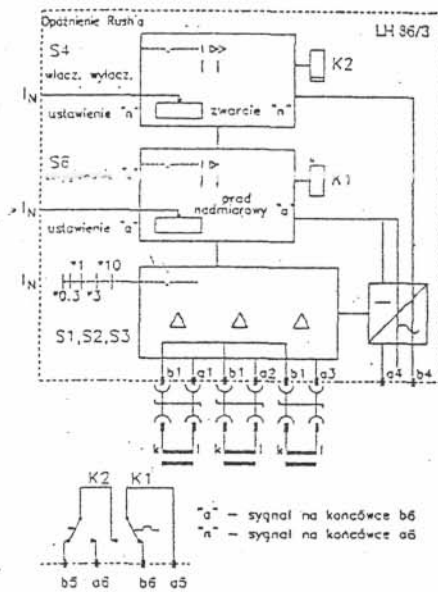
Blokada ta działa niezależnie od wyłączenia napięcia zasilającego.

- Człon zwarciový

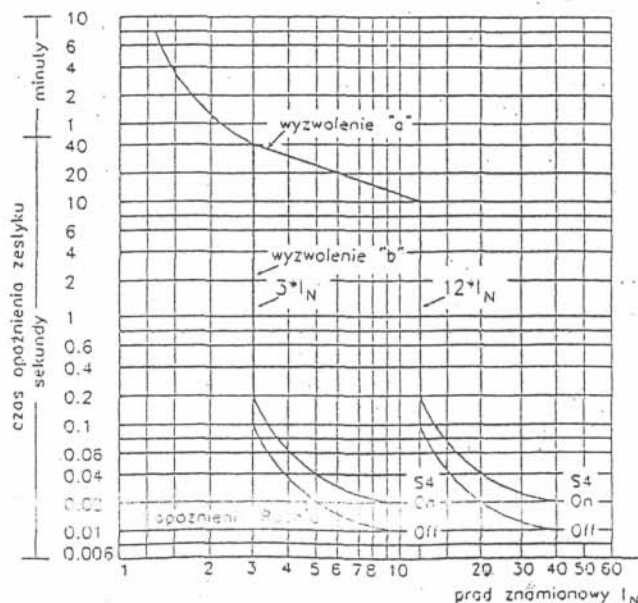
Wyzwolenie przekaźnika następuje przy wzroście prądu od  $3 \div 12 \times I_N$ .

Przekaźnik posiada blokadę, którą należy skasować (po zadziałaniu zabezpieczenia) przed ponownym uruchomieniem urządzenia. Z uwagi na zabezpieczenie przez przekaźnik LH-86/3 obwodów oświetleniowych należy włączyć przełącznik S4 w przekaźniku.

### BLOKOWY SCHEMAT POŁĄCZEŃ PRZEKAŹNIKA NADMIAROWOPRĄDOWEGO LH-86/3



### CHARAKTERYSTYKA PRĄDOWO - CZASOWA PRZEKAŹNIKA NADMIAROWOPRĄDOWEGO LH-86/3





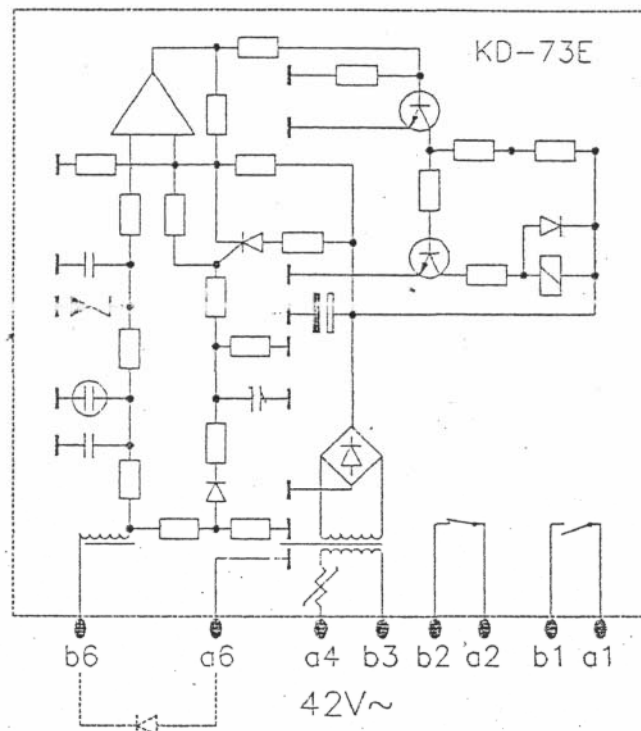
### 3.5. Zabezpieczenie kontroli ciągłości uziemienia

Jest realizowane przy pomocy przekaźnika typu KD-73E.

Wzrost rezystancji uziemienia zabezpieczonego urządzenia powyżej  $100\Omega$  powoduje zadziałanie przekaźnika KD-73E i wyłączenie napięcia na urządzeniu.

#### BLOKOWY SCHEMAT PRZEKAŹNIKA

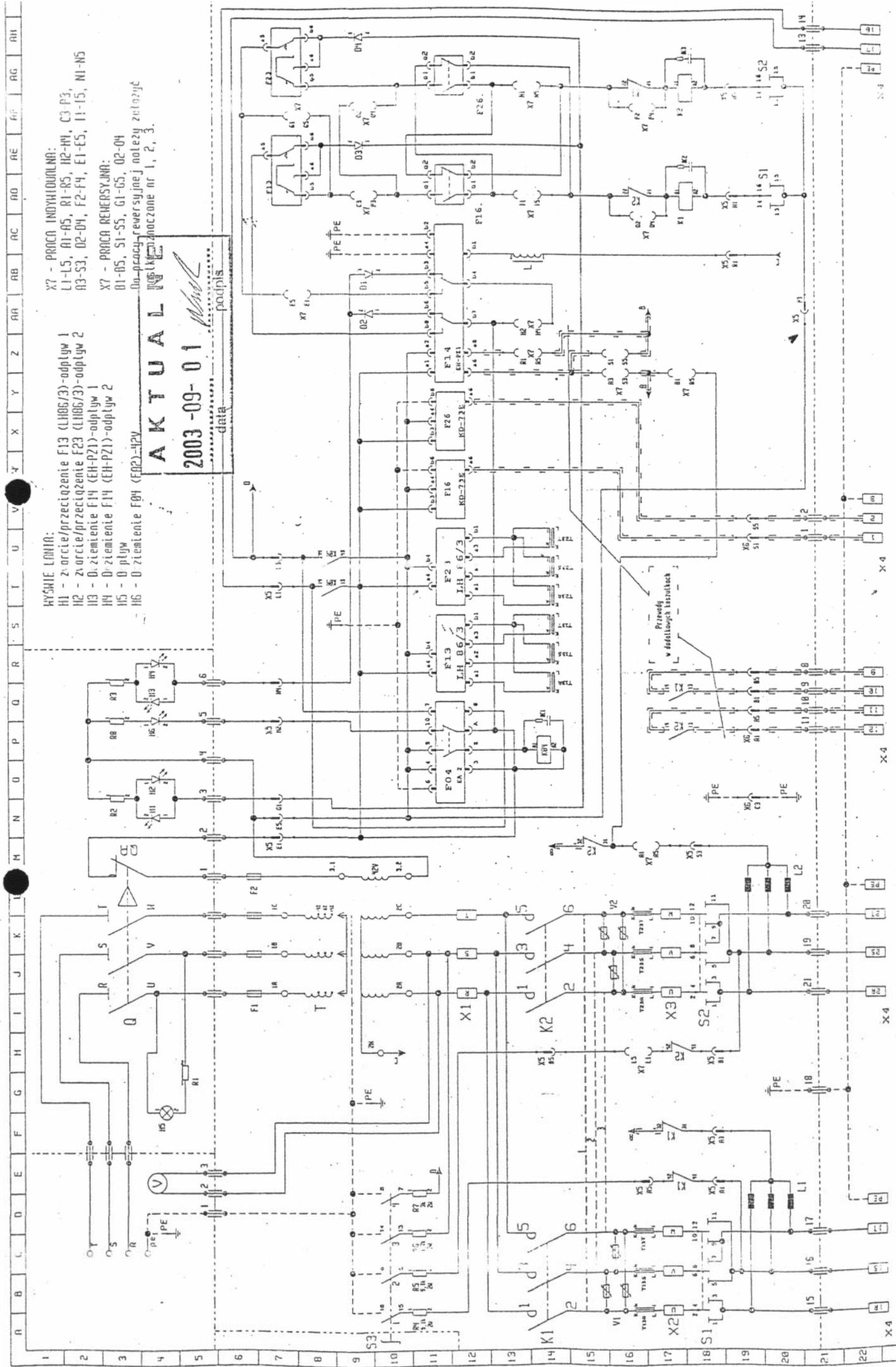
#### KONTROLI CIĄGŁOŚCI UZIEMIENIA KD-73E



### 4. PRZYGOTOWANIE ZESPOŁU TRANSFORMATOROWEGO DO PRACY.

Przed zainstalowaniem należy :

- sprawdzić całość i kompletność części zainstalowanych w komorach przyłączowych i głównej;
- sprawdzić działanie rozłącznika przez dokonanie kilkakrotnie czynności przełączenia;
- sprawdzić działanie blokady pomiędzy rozłącznikiem a pokrywą komory głównej;
- sprawdzić nastawy przekaźników nadprądowych;
- sprawdzić działanie zabezpieczeń upływowych;



HYŠKIE LOMIA:  
 H1 - z arcie/przeziqzenie F13 (LH86/3)-odplyw 1  
 H2 - z arcie/przeziqzenie F23 (LH86/3)-odplyw 2  
 H3 - D zrczenie F14 (EH-P21)-odplyw 1  
 H4 - D zrczenie F14 (EH-P21)-odplyw 2  
 H5 - D plwy  
 H6 - D zrczenie F9H (E02-H2V)

X7 - PRACA INDYKULORA:  
 L1-L5, R1-R5, I1-I5, I2-I5, C3-P3,  
 R3-S3, D2-D4, F2-F4, E1-E5, I1-I5, N1-N5

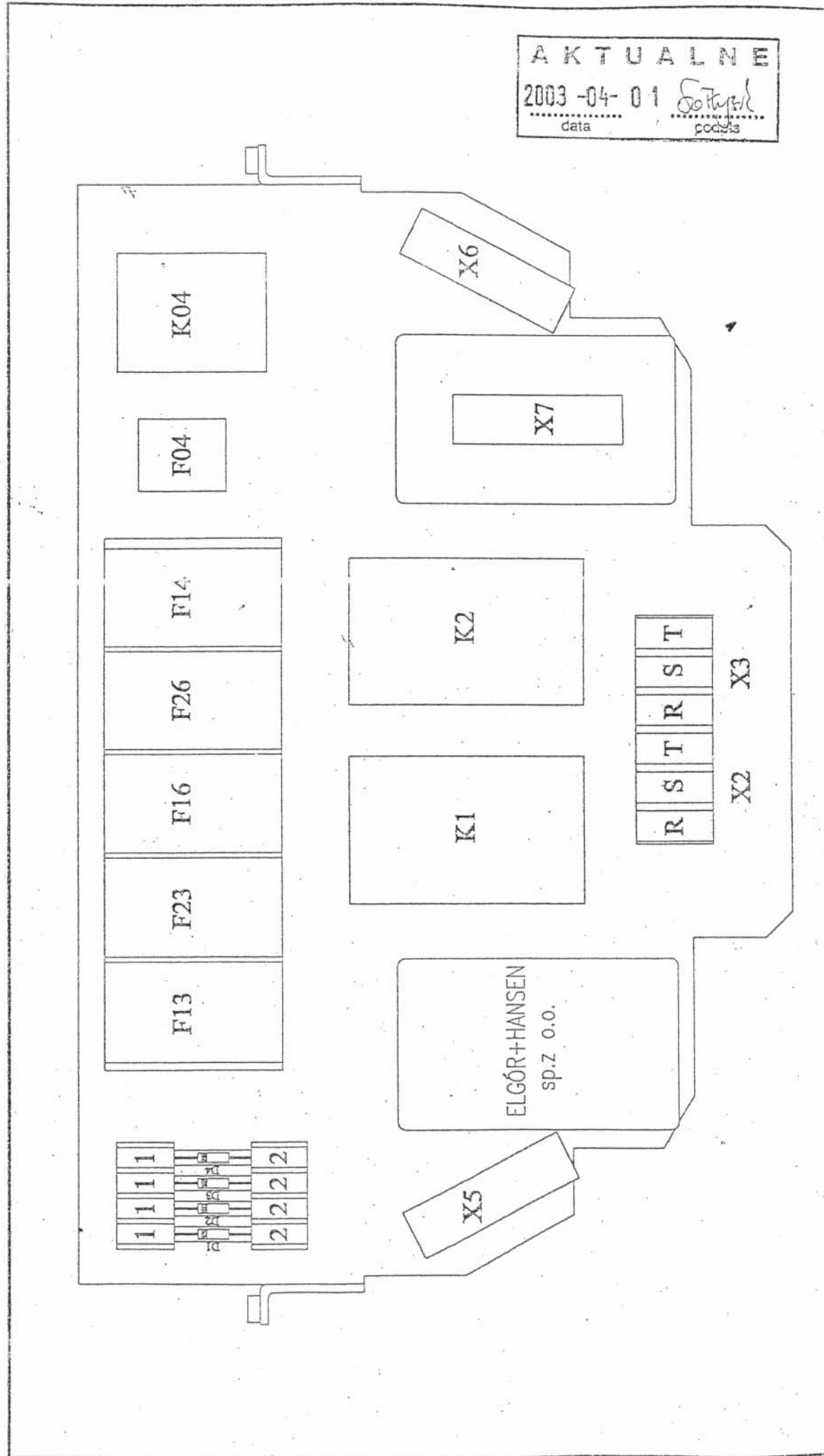
X7 - PRACA REWERSYJNA:  
 B1-B5, S1-S5, G1-G5, O2-O4  
 Dn-pracy rewersyjnej nalezy zlozyt  
 Dn-tyknaplaczone nr 1, 2, 3.

**AKTUALNE**  
 2003-09-01  
 date  
 podpis

R B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH

PROJEKTOWAŁ		M. JUREK	
OPRACOWAŁ		M. JUREK	
KONTROLA		M. JUREK	
DATA		2003-09-01	
MODYFIKACJA		NR PROJ.	
Schemat elektryczny zespołu transformatorów typu TR 07/3			

PPH  
 Długość - Mierzona  
 Ciężarowniki - Ciężarowniki



AKTUALNE  
 2003-04-01  
 data  
 podpis

NR PYS.  
 7/4  
 DATA:  
 07.2000

TYTUL: ZESPÓŁ TRANSFORMATOROWY typu EH-ZT-3  
 ROZMIERZENIE ELEMENTÓW  
 NA ZESPÓŁ WYSLIWIANYM

PROJEKTOWAŁ:  
 W.WNUK  
 KREŚLIŁ:  
 R.JAŃCZAK  
 P.H.P.

**Elgór+Hansen**  
 Elektryczna Górnicza



**A K T U A L N E**  
 2003-04-01  
 data ..... podpis .....

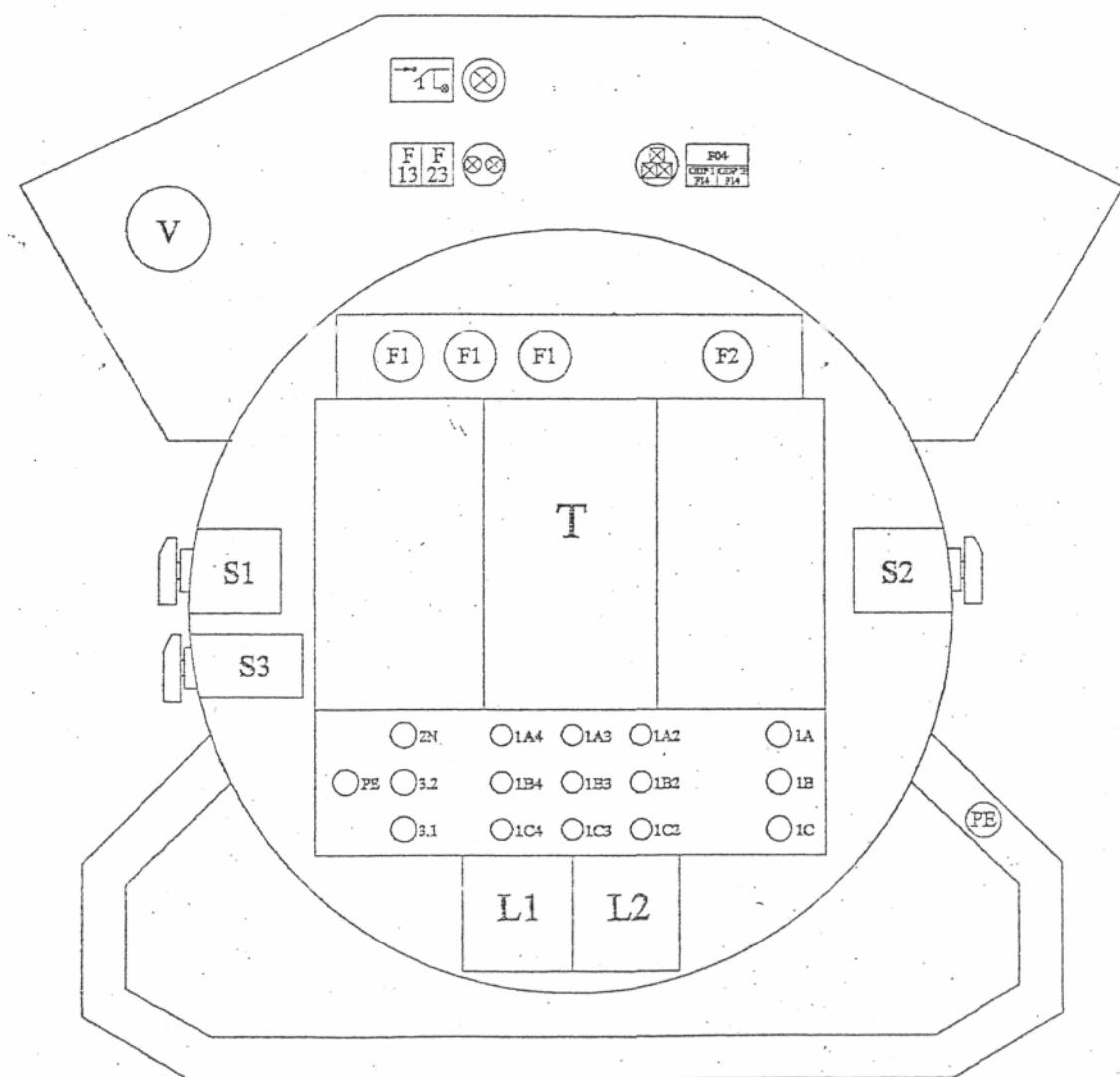
DATA: 07.2000  
 NR NYS: 7/6

TYTUL: ZESPÓŁ TRANSFORMATOROWY typu EH-ZT-3  
 ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW  
 NA ZESPÓLE WYCIWALNYM

PROJEKTOWAŁ: W.WNUK  
 KREŚLIŁ: W.WNUK  
 D.LUC

**Elgór+Hansen**  
 Elektrotechnika Górnicza

**AKTUALNE**  
 2003-04-01 *Sobyl*  
 data pcd/s



NR PYS. 7/7  
 DATA: 07.2000

TYTUL: ZESPÓŁ TRANSFORMATOROWY typu EH-ZT-3  
 ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW W OBUDOWIE

PROJEKTOWAŁ: W.WNUK  
 KREŚLIŁ: W.WNUK  
 P. MŁC

**E+H** Elgór+Hansen  
 Elektroelektronika Górnicza