

NAZWA OBIEKTU: **STACJA PODNOSZENIA CIŚNIENIA WODY WRAZ  
ZE ZBIORNIKAMI RETENCYJNYMI ORAZ SIECIĄ  
WODOCIĄGOWĄ I SIECIĄ WÓD SPUSTOWYCH I  
PRZELEWOWYCH**

ADRES OBIEKTU: **dz. nr 68, 172, 175  
obręb Gronowo Górne, gm. Elbląg;**

INWESTOR: **URZĄD GMINY ELBLĄG  
ul. BROWARNA 85  
82-300 ELBLĄG**

RODZAJ OPRACOWANIA:

### **APARATURA KONTROLNO POMIAROWA I AUTOMATYKA**

OPRACOWAŁ:

inż. Tomasz Gajewski  
upr.nr WAM/0059/PWOE/03

*inż. Tomasz Gajewski*  
uprawnienia do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności:  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid. WAM/0059/PWOE/03

## 1. FUNKCJE

Zestaw hydroforowy wyposażony jest w przetwornice częstotliwości dla każdej z pomp, utrzymując stałe ciśnienie przez ciągłą regulację prędkości odpowiedniej ilości pomp.

Parametry pracy zestawu zapewniają pokrycie zmiennego zapotrzebowania przez pracę równoległą odpowiedniej liczby załączonych pomp.

Zamiana pomp jest automatyczna, w zależności od obciążenia i czasu pracy.

Na elewacji szaf zostanie umieszczony panel operatorski, przełączniki

Auto – Odstawiony - Ręka, Lampki: awarii pompy, pracy pompy z falownikiem, ponadto lampki awarii zbiorczej, suchobiegu, ciśnienia maksymalnego itp., wyłącznik awaryjny (grzybek).

Funkcjami szafy sterowniczej :

- utrzymanie stałego ciśnienia przez ciągłą regulację prędkości obrotowej pompy
- regulacja PID z ustawialnymi parametrami PI ( $K_p + T_I$ )
- utrzymanie stałego ciśnienia wartości zadanej niezależnie od ciśnienia wlotowego,
- wybór min. czasu pomiędzy zał/wył, automatycznej zamiany i priorytetu pomp,
- zewnętrzny wpływ na wartość zadana
- raz na ustalony czas np. co 24 godziny, układ zmieni pompę wiodącą, praca w ten sposób zapewni równe zużycie wszystkich pomp
- w przypadku awarii pompy aktualnie pracującej z falownikiem układ jest zatrzymywany i automatycznie załączy sprawna pompa i układ kontynuuje pracę
- realizowana jest funkcja „uśpienia”: gdy częstotliwość falownika obniży się poniżej zadanej wartości np. 18 Hz, to falownik się zatrzymuje (usypia) po czasie zadany w odpowiednim parametrze, gdy ciśnienie zadane spadnie o zadana wartość to falownik zaczyna pracować (budzi się – po zadany czasie budzenia)
- w przypadku suchobiegu zatrzymywany jest cały zestaw pompowy
- w przypadku spadku ciśnienia w kolektorze ssawnym poniżej nastawionej wartości ciśnienia minimalnego następuje stopniowe wyłączenie pomp zestawu po zadany okresie czasu
- w przypadku przekroczenia ciśnienia maksymalnego (presostat), układ zatrzymuje pompy dopóki nie nastąpi spadek poniżej ciśnienia zadanego.

- dla każdej pompy przewidziano przetacznik Auto-Odstawiony-Ręka
- na panelu operatorskim istnieje możliwość ustawienia zadanego ciśnienia, czasów opóźnienia zaleczania i wyłączenia kolejnych pomp, nastaw regulatora PI oraz wiele innych parametrów technologicznych.
- na panelu operatorskim istnieje możliwość odczytu aktualnego stanu układu (prace, awarie pomp, obroty falownika, ciśnienie zadane, pomiar ciśnienia wlotowego, stan zabezpieczenie silnika) jak również ilość godzin pracy pomp, ilość załączeń pomp.

## 2. DANE TECHNICZNE SZAFY

Szafa sterownicza w obudowie ze stali, stopień ochrony min. IP54, z wyłącznikiem głównym, wszystkimi koniecznymi bezpiecznikami, zabezpieczeniami silników, wyłącznikami, sterownikiem mikroprocesorowym GE Fanuc VersaMax 001, przetwornicą częstotliwości firmy ABB - ACS 550 z filtrem RFI, panelem operatorskim TIU 110 z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym.

Wykonać układ podtrzymana napięcia w układach sterowniczych poprzez zasilacz buforowy impulsowy.

W szafie sterowniczej przewidzieć miejsce do zabudowy radiomodemu.

- Informacje o awariach i błędach występujących w trakcie pracy zestawu wyświetlane są na tablicy synoptycznej poprzez zapalenia się kontrolki diodowych oraz na panelu operatorskim TIU 110.

- Zabezpieczenia:

(a) Układ kontroli i zaniku fazy,

(b) Przeciwporażeniowe

- Szafka wykonana jest z metalu.

- Szafa sterująca wyposażona jest w układ wentylacyjny

## 3. OPIS TECHNICZNY SZAFY

Rozdzielnica sterująca zestawu hydroforowego wykonana jest z metalu. Drzwi zewnętrzne pełnią rolę tablicy synoptycznej. Umieszczone na nich są kontrolki diodowe, wyłącznik główny, przełącznik pracy Automatem - 0 - Ręczna i włączniki START, STOP dla poszczególnych pomp, panel operatorski.

Dla podniesienia bezpieczeństwa eksploatacji pomp szafę zaprojektowano tak, że układ zabezpieczenia przed suchobiegiem pomp działa niezależnie od pozycji przełącznika i algorytmów sterowania zestawem hydroforowym.

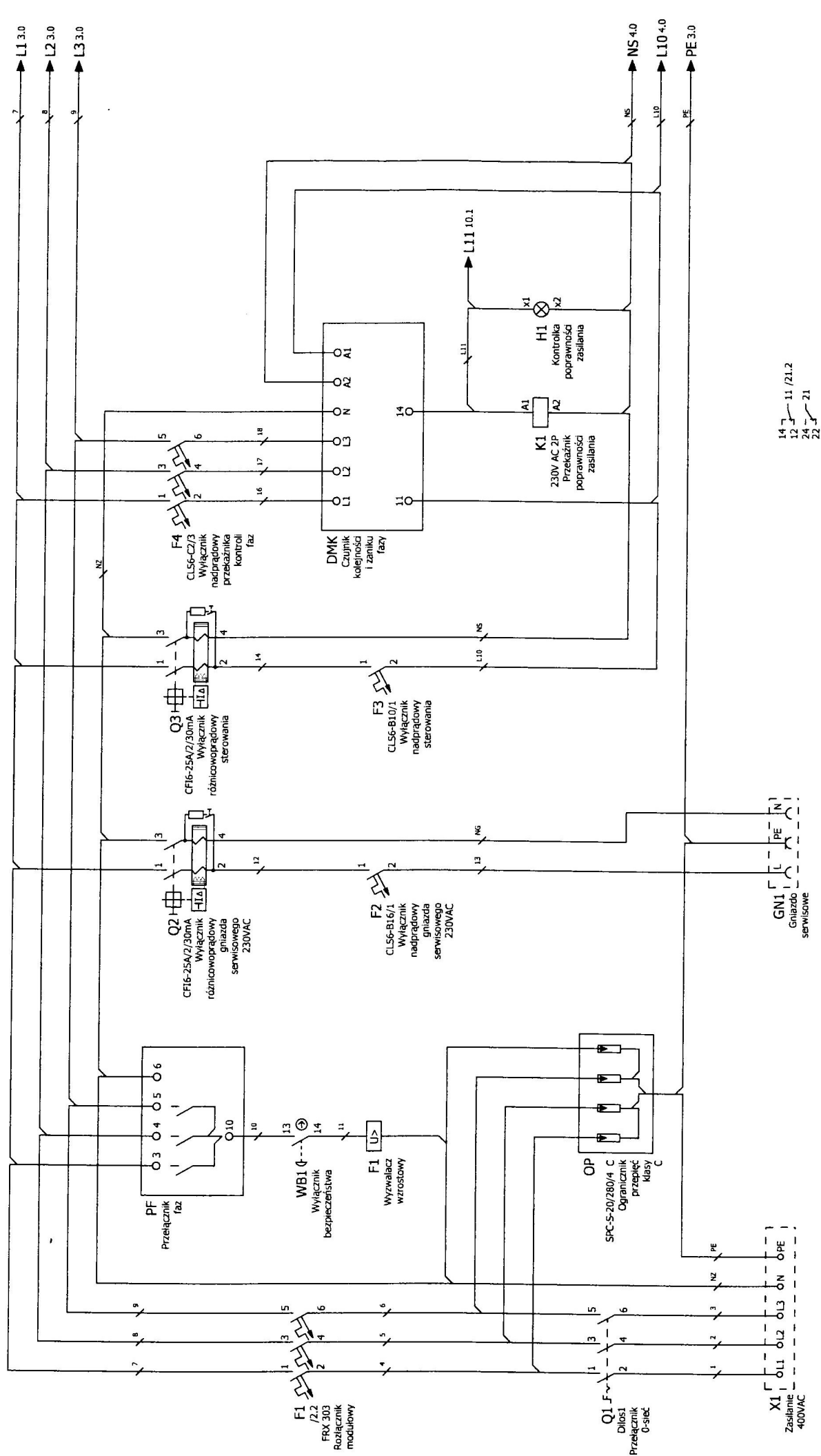
#### 4. ZASADA DZIAŁANIA

Dla zapewnienia ekonomicznej, niezawodnej i płynnej pracy stacji hydroforowej, system wyposażony jest w falowniki z filtrem RFI. Służy on do regulacji prędkości obrotowej pompy w celu utrzymywania stałego ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Jest to najbardziej uzasadniony ekonomicznie sposób regulacji wydajności zestawu hydroforowego. Układ pracuje w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia jest przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Gdy ciśnienie mierzone jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracą falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik dołącza kolejną pompę zgodnie z zadanymi parametrami PI. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) proces sterowania zwalnia prędkość obrotową pompy do częstotliwości minimalnej (ustawionej w panelu i przetwornicy), a następnie jeśli ciśnienie jest nadal wyższe od zadanego sterownik wyłącza kolejne napędy pomp. Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik obecności wody w kolektorze ssawnym lub spadek ciśnienia w kolektorze ssawnym o zadany parametr (np. 0,3 bar). W przypadku braku wody czujnik suchobiegu powoduje wyłączenie pomp, a spadek ciśnienia poniżej wartości zadanej (np. 0,3 bar) również wyłączenie pomp. Układ również zabezpieczony jest przed wzrostem ciśnienia w rurociągu tłocznym przez czujnik ciśnienia granicznego (presostat) oraz parametr ciśnienia granicznego (zaimplementowany w sterowniku mikroprocesorowym – z czujnika ciśnienia 4-20 mA). Presostat powoduje natychmiastowe wyłączenie wszystkich pomp obecnie pracujących, natomiast ciśnienie graniczne stopniowe wyłączenie pomp i uśpienie falownika.

Całością systemu sterowania zarządza sterownik mikroprocesorowy. Sterowanie każdej pompy może odbywać się w trybie pracy automatycznej lub ręcznej.

Szafa sterująca blokuje możliwości załączenia pompy w której układ wykryje awarie. Pompy są automatycznie przełączone w przypadku awarii pompy podczas pracy. W trybie zerowego rozbioru następuje „uśpienie” falownika. Zestaw hydroforowy automatyczny podejmuje pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika).





# Zasilanie główne

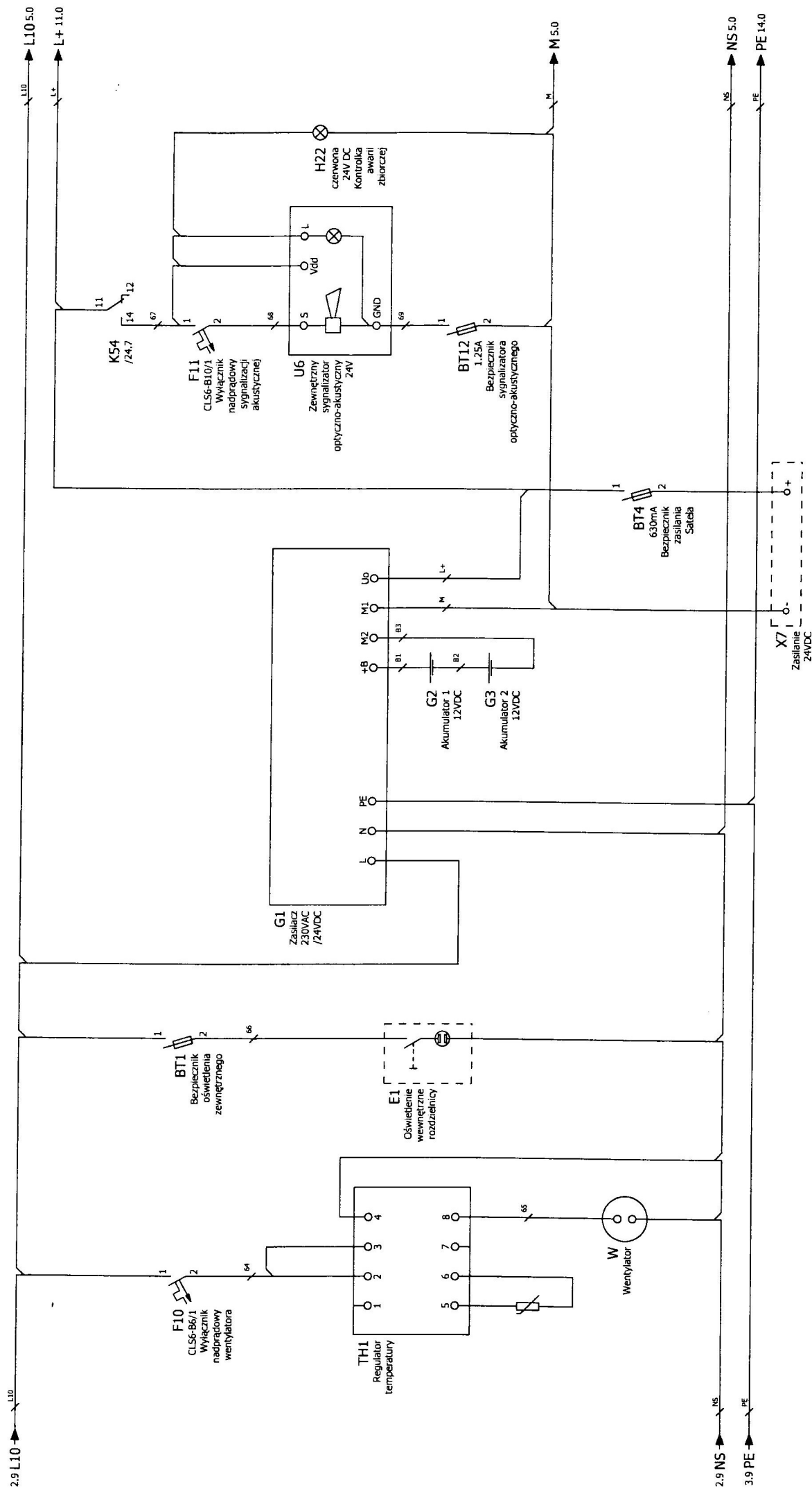
Projekt  
ZH Gronowo Górne

Kreślił

Strona 2

Liczba 33



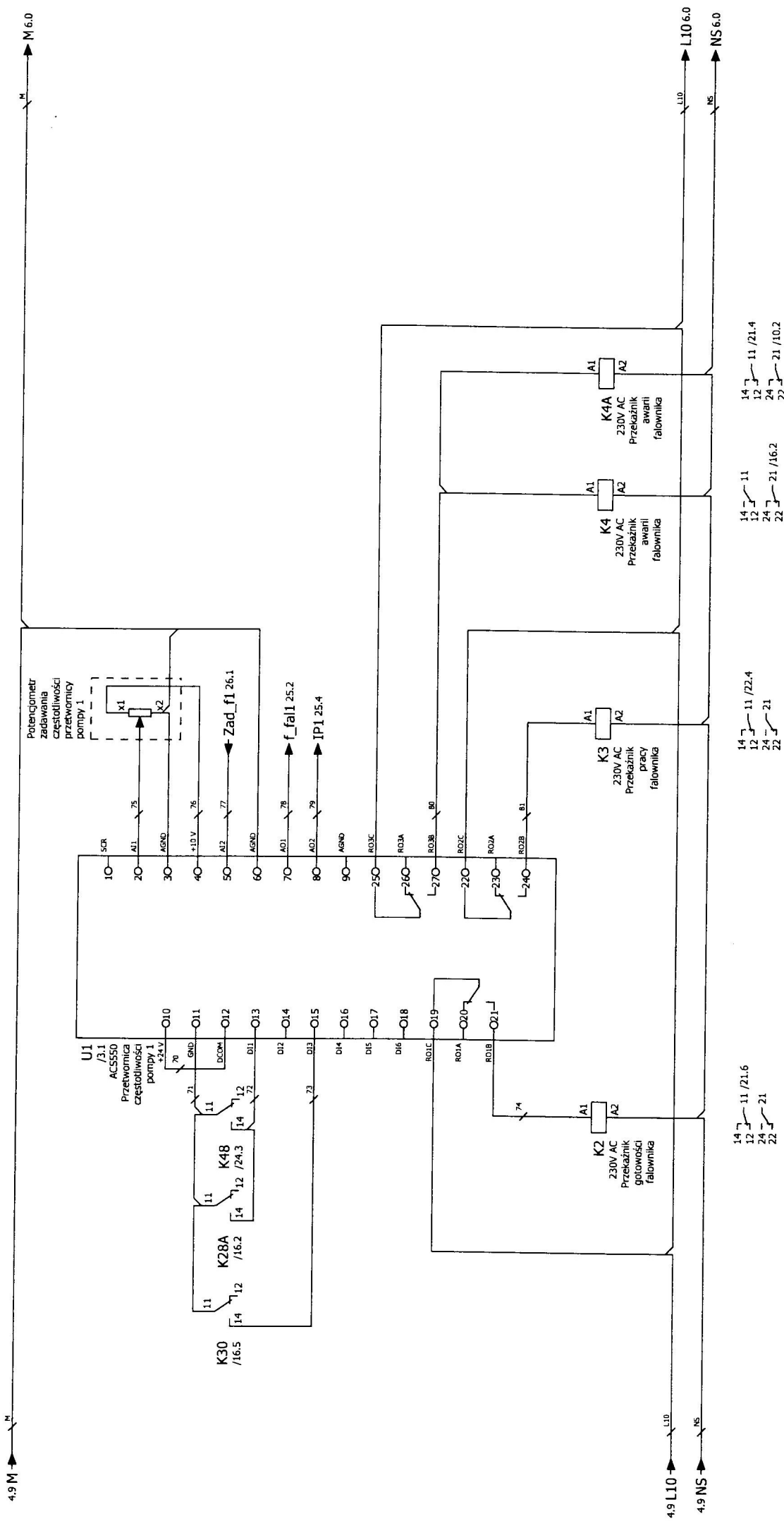


# Zasilane urządzenia

Projekt  
ZH Gronowo Górne

Kreślił

Strona 4  
Liczba 33



Przetwornica częstotliwości pompy 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Projekt		Kreślił		Strona		Liczba		33	
										ZH Gronowo Górne				5		5			

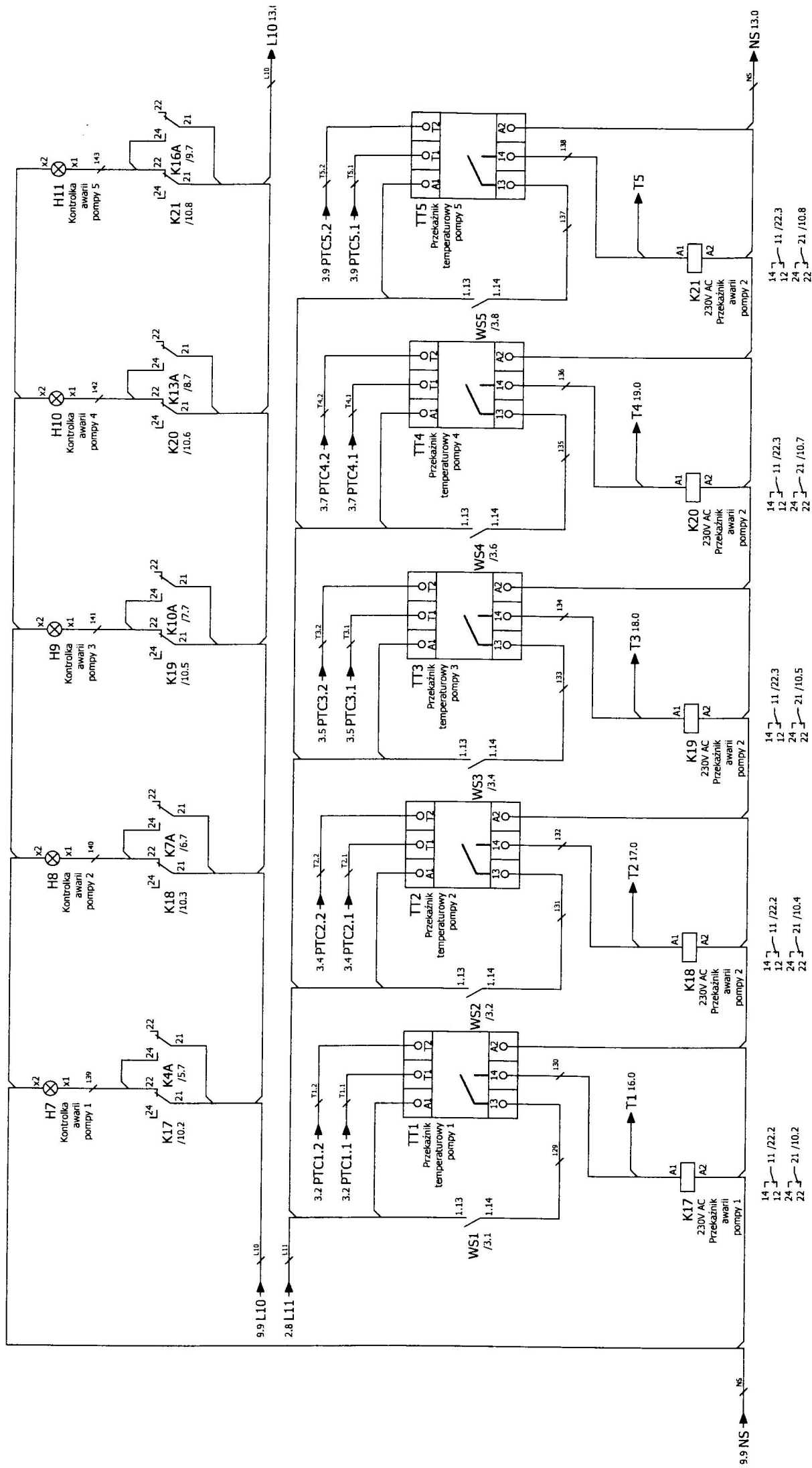




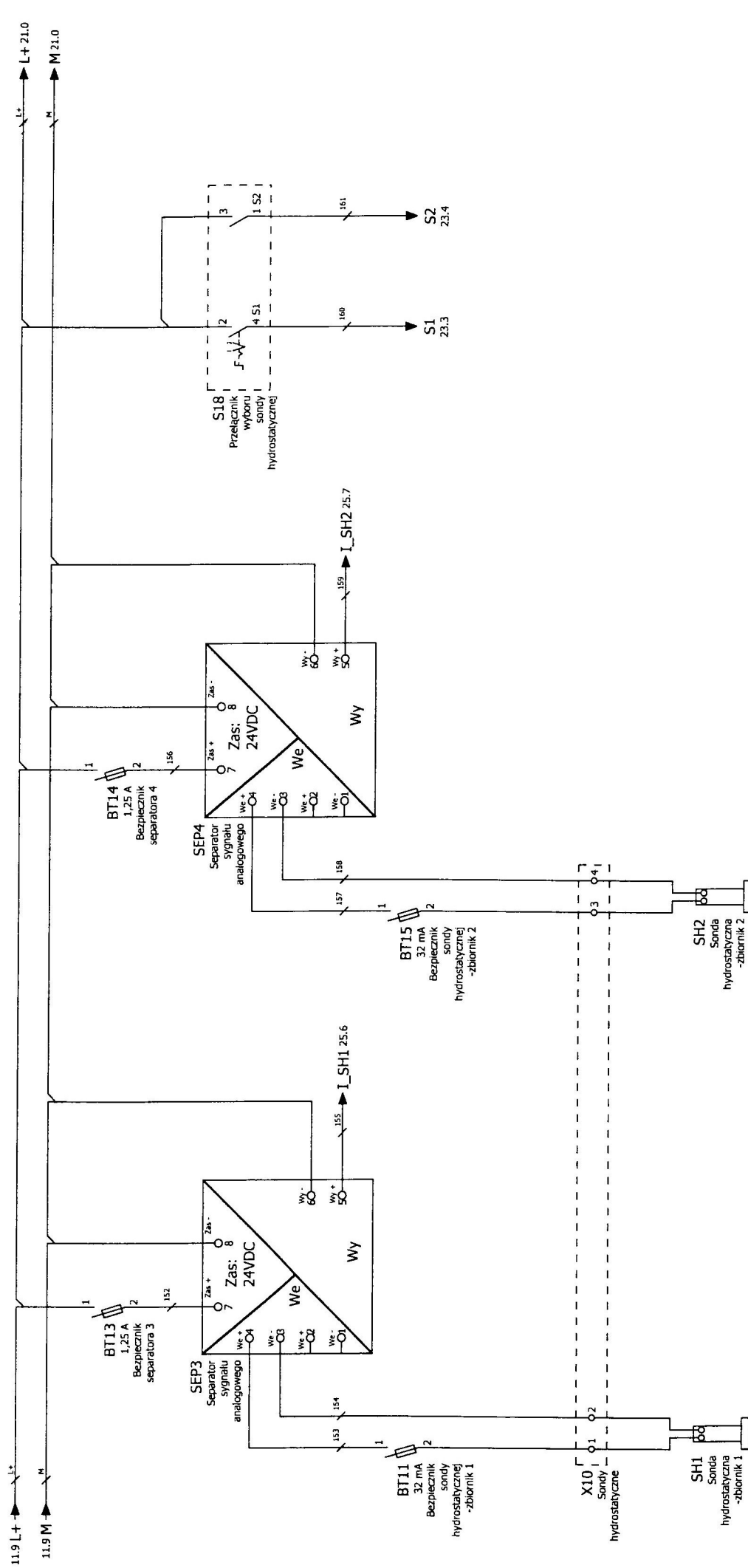


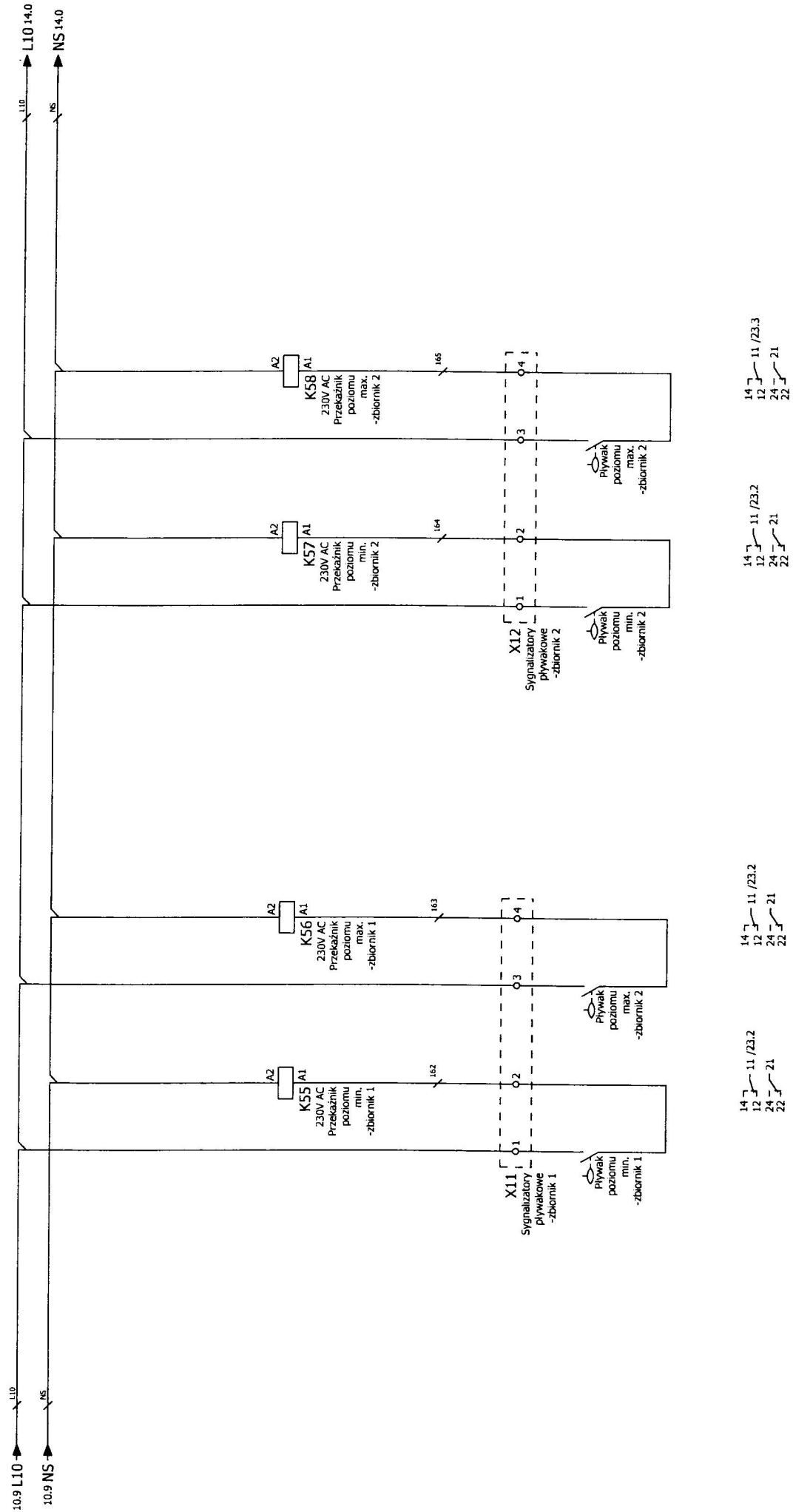












0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Projekt		Kreślił		Strona		Liczba		33	
										ZH Gronowo Górne				13					

Zbiorniki - sygnalizatory pływakowe









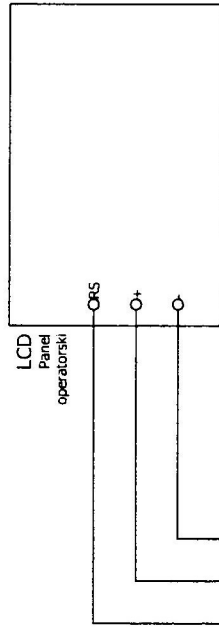




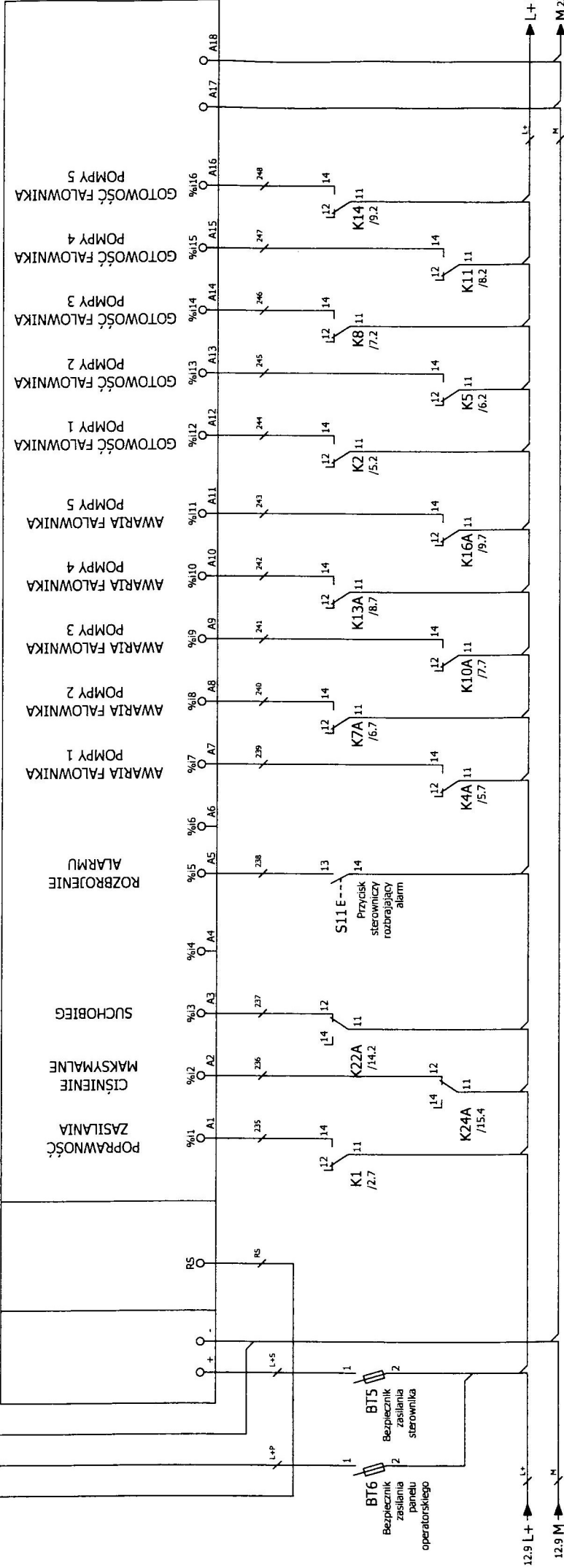




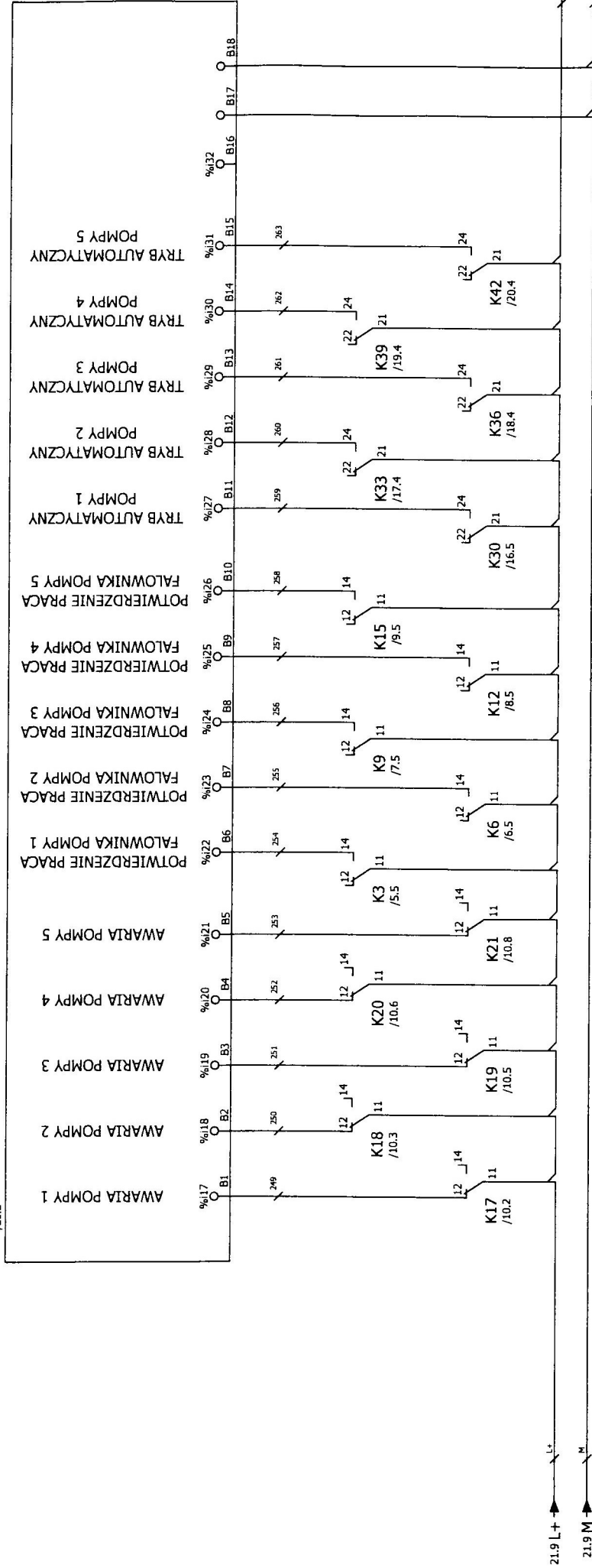




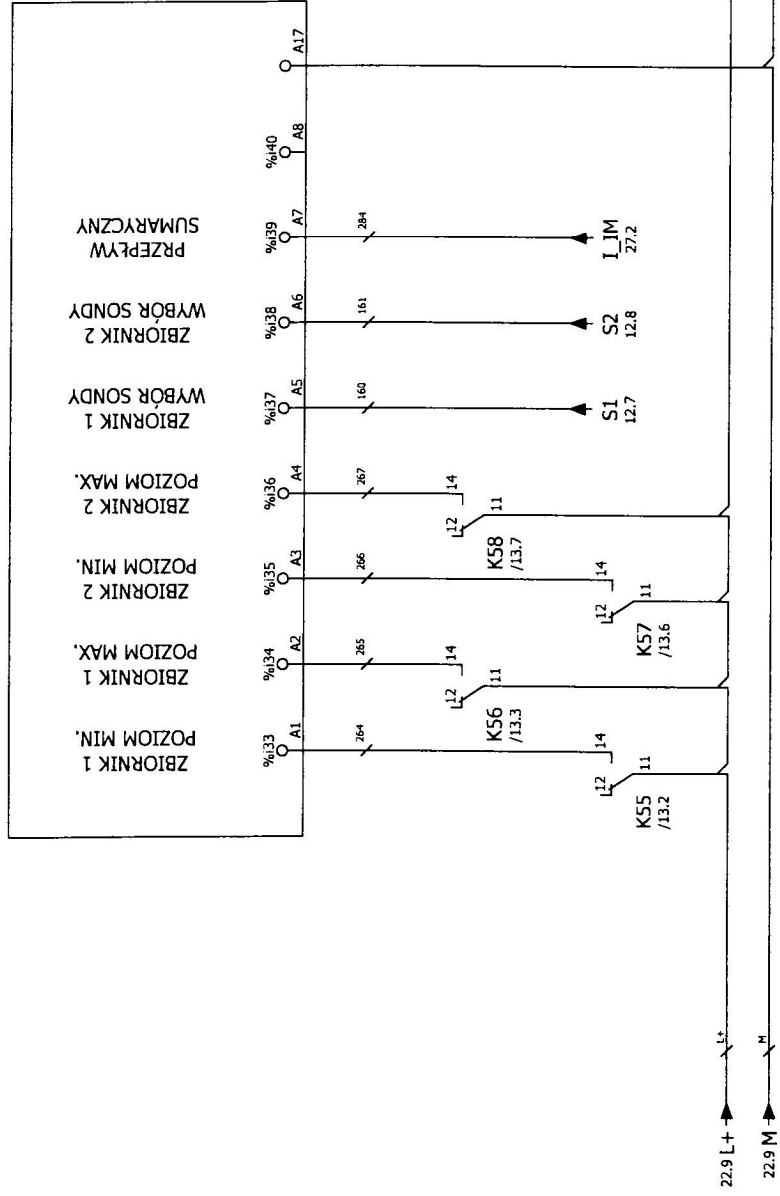
A1 Zasilacz A1a Jednostka centralna A2 Moduł wejść cyfrowych /22.2

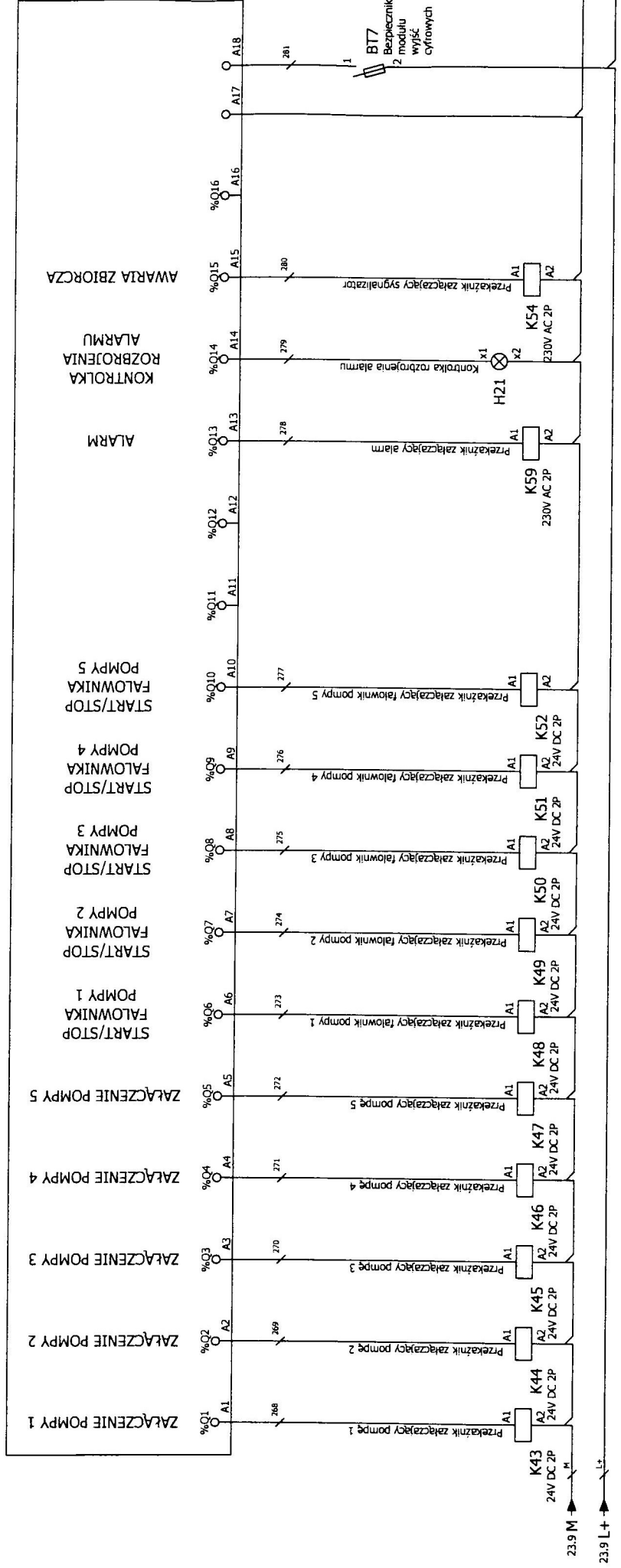


A2 Moduł wejść cyfrowych  
/21.2

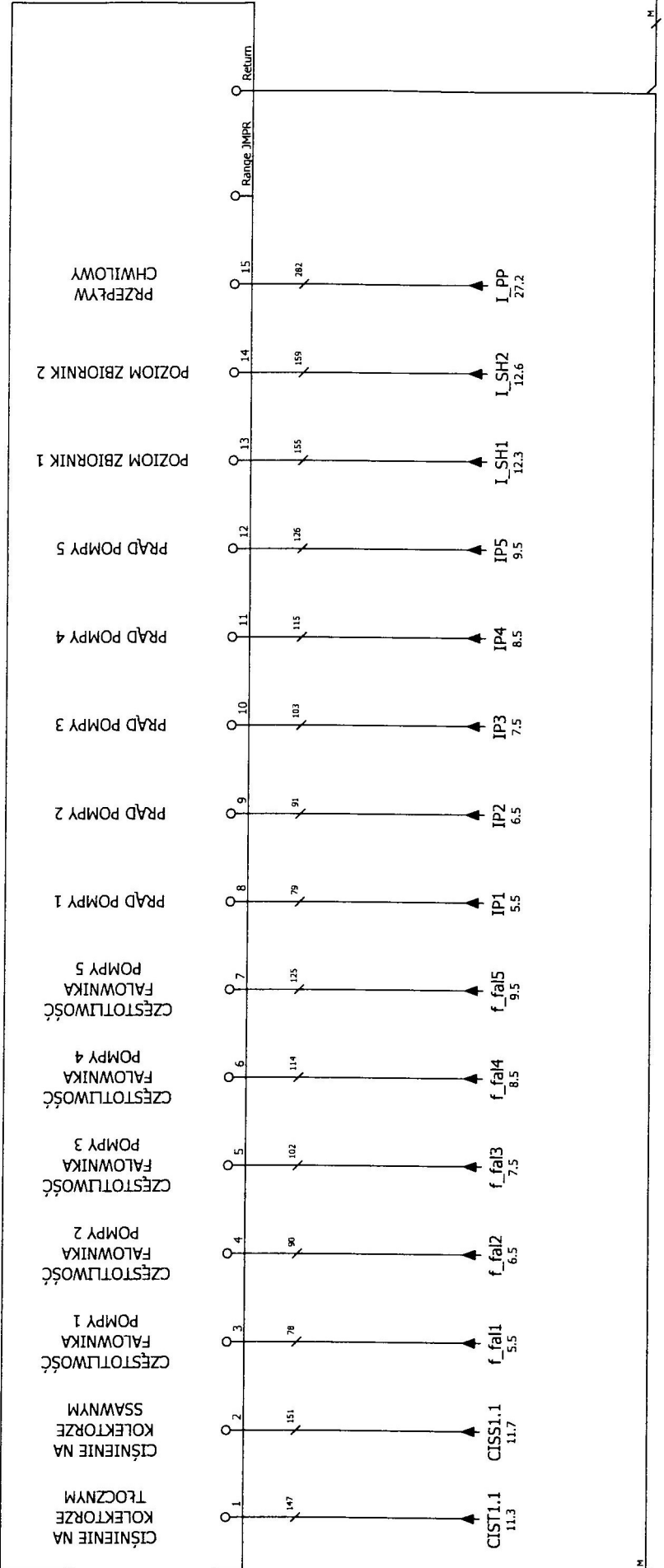


A3 Moduł wejść cyfrowych



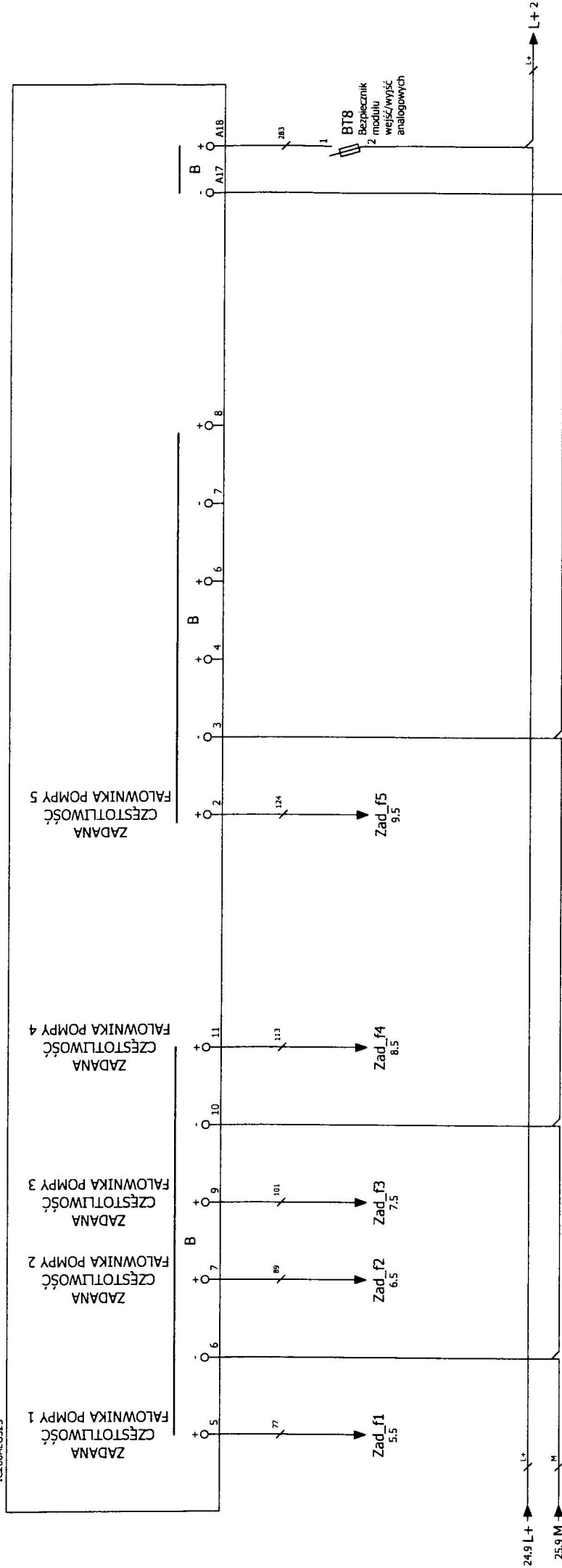
[illegible]

A5 Moduł wejść analogowych  
IC200ALG264





A6 Moduł wyjść analogowych  
IC200ALG325



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Strona	26
										Liczba	33
										Kreślił	
										Projekt	
										ZH Gronowo Górne	

Wyłącznik  
nadprądowy  
przetwornik  
przepływowierza  
F12

L10 20,9

NS 20,9

PE 14,9

26,9 L+

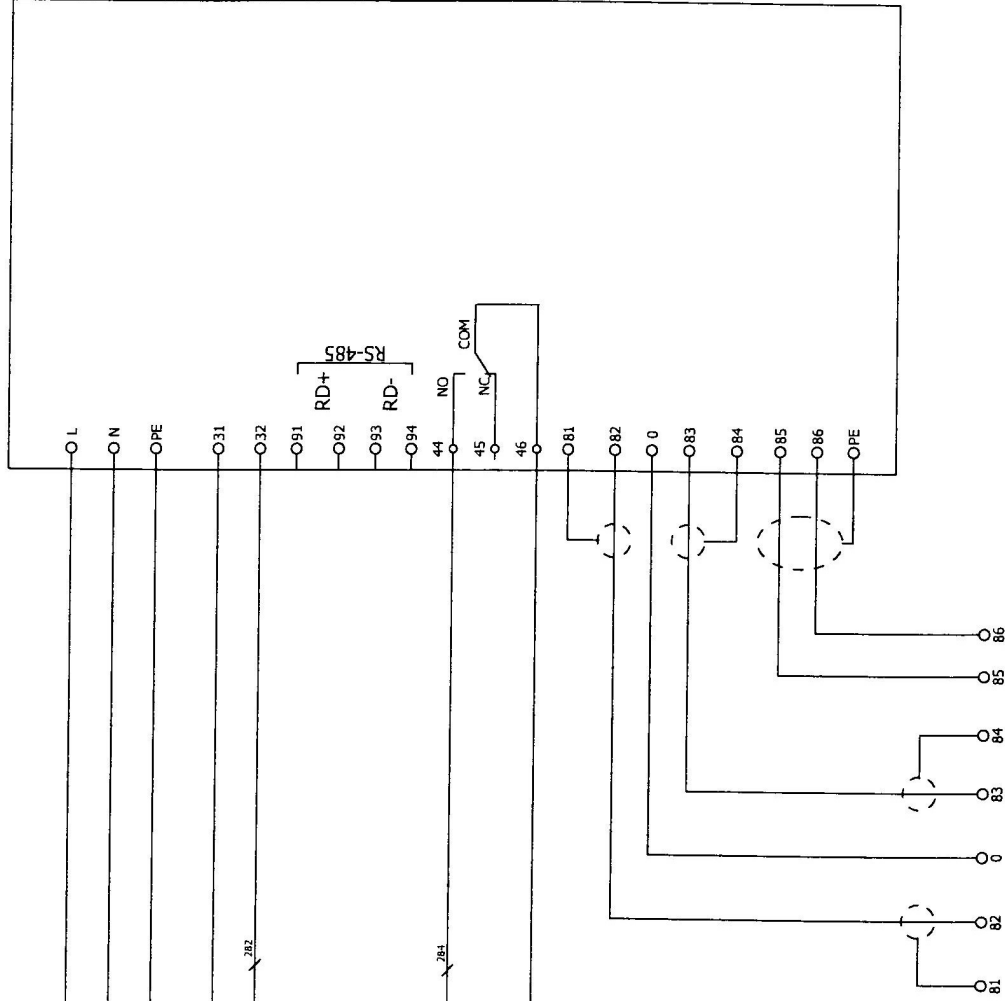
CLS6-B10/1

25,7 I<sub>PP</sub>

23,4 I<sub>IM</sub>

U7

Przetwornik  
przepływowierza  
MAG6000



Podłączenie czujnika

Przetwornik przepływowierza

Projekt

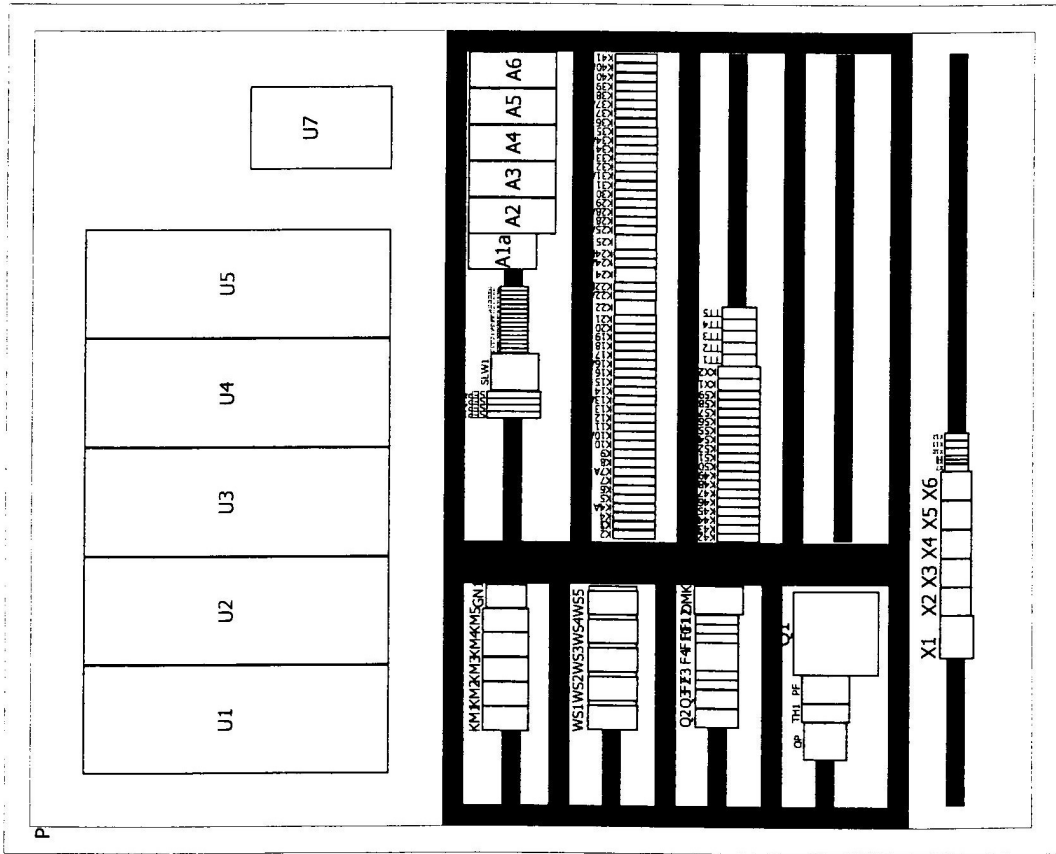
ZH Gronowo Górne

Kreślił

Strona

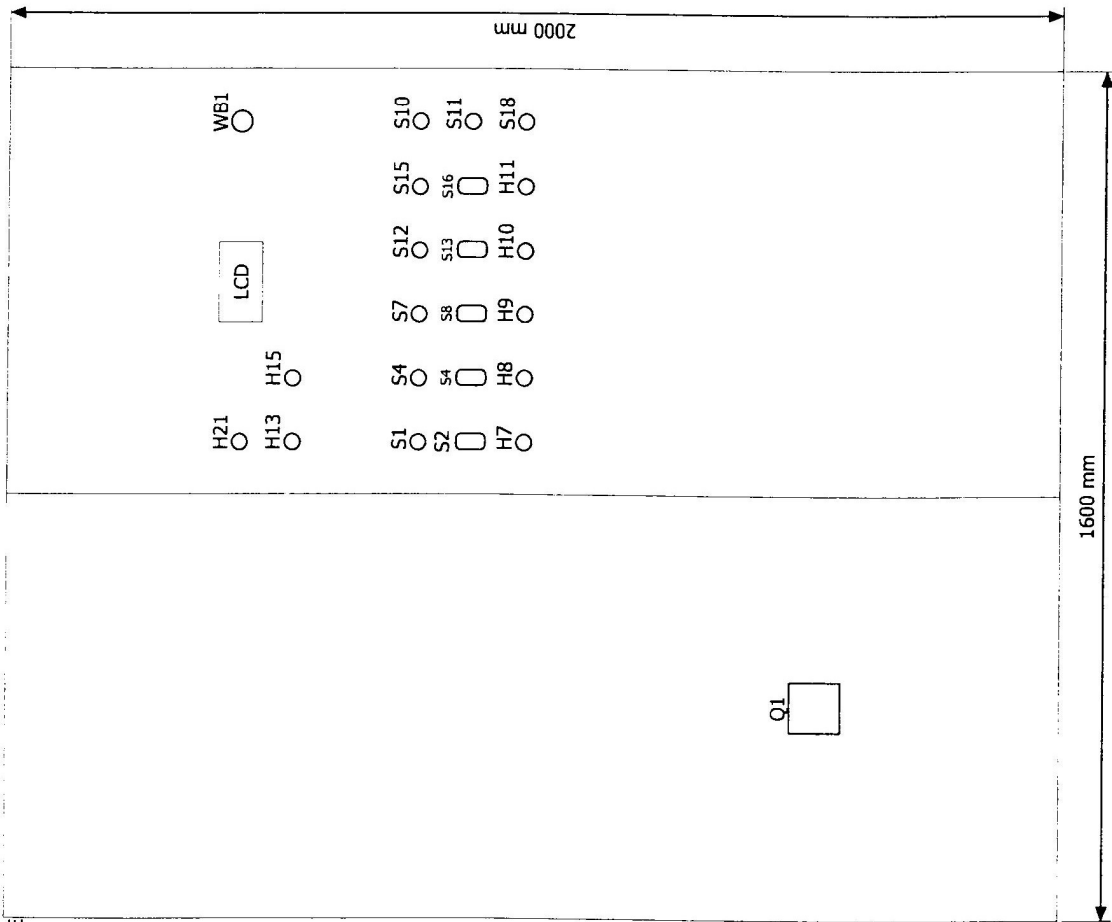
Liczba

33



## Legenda

Identyfikator aparatu	Oznaczenie	Identyfikator aparatu	Oznaczenie
A1a	Jednostka centralna	K10	Przełącznik awarii falownika
A2	Moduł wejść cyfrowych	K10A	Przełącznik awarii falownika
A3	Moduł wyjść cyfrowych	K11	Przełącznik gotowości falownika
A4	Moduł wejść analogowych	K12	Przełącznik awarii falownika
A5	Moduł wyjść analogowych	K13	Przełącznik awarii falownika
A6	Moduł wyjść analogowych	K13A	Przełącznik awarii falownika
BT1	Bezpiecznik oświetlenia zewnętrznego	K14	Przełącznik gotowości falownika
BT2	Bezpiecznik czujnika ciśnienia - kolektor tłoczny	K15	Przełącznik awarii falownika
BT3	Bezpiecznik czujnika ciśnienia - kolektor ssawny	K16	Przełącznik awarii falownika
BT4	Bezpiecznik zasilania Saldia	K16A	Przełącznik awarii falownika
BT5	Bezpiecznik zasilania sterownika	K17	Przełącznik awarii pompy 1
BT6	Bezpiecznik zasilania panelu operatorskiego	K18	Przełącznik awarii pompy 2
BT7	Bezpiecznik modułu wyjść cyfrowych	K19	Przełącznik awarii pompy 2
BT8	Bezpiecznik modułu wejść/wyjść analogowych	K20	Przełącznik awarii pompy 2
BT9	Bezpiecznik separatora 1	K21	Przełącznik awarii pompy 2
BT10	Bezpiecznik separatora 2	K22	Przełącznik awarii pompy 2
BT11	Bezpiecznik sondy hydrostatycznej - zbiornik 1	K22A	Przełącznik suchobiegu
BT12	Bezpiecznik sygnalizatora optyczno-akustycznego	K22B	Przełącznik suchobiegu
BT13	Bezpiecznik separatora 3	K24	Przełącznik ciśnienia maksymalnego
BT14	Bezpiecznik separatora 4	K24A	Przełącznik ciśnienia maksymalnego
BT15	Bezpiecznik sondy hydrostatycznej - zbiornik 2	K24B	Przełącznik ciśnienia maksymalnego
DMK	Czujnik kolejności i zaniku fazy	K25	Przełącznik trybu pracy zestawu
F2	Włącznik nadprądowy gniazda serwisowego 230VAC	K25A	Przełącznik trybu pracy zestawu
F3	Włącznik nadprądowy sterowania	K28	Przełącznik startu pompy 1 w trybie ręcznym
F4	Włącznik nadprądowy przełącznika kontroli faz	K28A	Przełącznik startu pompy 1 w trybie ręcznym
F10	Włącznik nadprądowy wentylatora	K29	Przełącznik startu pompy 1 w trybie automatycznym
F11	Włącznik nadprądowy sygnalizacji akustycznej	K30	Przełącznik trybu pracy pompy 1
F12	Włącznik nadprądowy przetwornik przepływu	K31	Przełącznik startu pompy 2 w trybie ręcznym
GN1	Gniazdo serwisowe	K31A	Przełącznik startu pompy 2 w trybie ręcznym
K1	Przełącznik poprawności zasilania	K32	Przełącznik startu pompy 2 w trybie automatycznym
K2	Przełącznik gotowości falownika	K33	Przełącznik trybu pracy pompy 2
K3	Przełącznik awarii falownika	K34	Przełącznik startu pompy 3 w trybie ręcznym
K4	Przełącznik awarii falownika	K34A	Przełącznik startu pompy 3 w trybie ręcznym
K4A	Przełącznik awarii falownika	K35	Przełącznik startu pompy 3 w trybie automatycznym
K5	Przełącznik gotowości falownika	K36	Przełącznik trybu pracy pompy 3
K6	Przełącznik awarii falownika	K37	Przełącznik startu pompy 4 w trybie ręcznym
K7	Przełącznik awarii falownika	K37A	Przełącznik startu pompy 4 w trybie ręcznym
K7A	Przełącznik awarii falownika	K38	Przełącznik startu pompy 4 w trybie automatycznym
K8	Przełącznik gotowości falownika	K39	Przełącznik trybu pracy pompy 4
K9	Przełącznik awarii falownika	K40	Przełącznik startu pompy 5 w trybie ręcznym



Legenda

Identyfikator aparatu	Oznaczenie
H7	Kontrolka awarii pompy 1
H8	Kontrolka awarii pompy 2
H9	Kontrolka awarii pompy 3
H10	Kontrolka awarii pompy 4
H11	Kontrolka awarii pompy 5
H13	Kontrolka suchobiegu
H15	Kontrolka ciśnienia maksymalnego
H21	Kontrolka rozbrojenia alarmu
LCD	Panel operatorski
Q1	Przełącznik 0-sieć
S1	Przełącznik trybu pracy pompy 1
S2	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 1
S4	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 2
S7	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 3
S8	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 3
S10	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 3
S11	Przycisk sterowniczy rozbrajający alarm
S12	Przełącznik trybu pracy pompy 4
S13	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 4
S15	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 5
S16	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 5
S18	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 5
WB1	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 5
	Wyłącznik bezpieczeństwa

Elewacja

Lista elementów

Oznaczenie	Opis	Plasowanie	Producent	Typ
A1	Zasilacz	/21.1	GE FANUC	IC200PWR002
A1a	Jednostka centralna	/21.1	GE FANUC	IC200CPU001
A2	Moduł wejść cyfrowych	/21.2	GE FANUC	IC200MDL650
A3	Moduł wejść cyfrowych	/23.2	GE FANUC	IC200MDL141
A4	Moduł wyjść cyfrowych	/24.0	GE FANUC	IC200MDL740
A5	Moduł wejść analogowych	/25.0	GE FANUC	IC200ALG264
A6	Moduł wyjść analogowych	/26.0	GE FANUC	IC200ALG325
BT1	Bezpiecznik oświetlenia zewnętrznego	/4.3	ESKA	ZKM-1.25A
BT2	Bezpiecznik czujnika ciśnienia - kolektor tłoczny	/11.1	ESKA	ZKM-0.032A
BT3	Bezpiecznik czujnika ciśnienia - kolektor ssawny	/11.5	ESKA	ZKM-0.032A
BT4	Bezpiecznik zasilania sterownika	/4.6	ESKA	ZKM-0.063A
BT5	Bezpiecznik modułu wyjść cyfrowych	/21.1	ESKA	ZKM-1.25A
BT7	Bezpiecznik modułu wejść/wyjść analogowych	/24.8	ESKA	ZKM-1.25A
BT8	Bezpiecznik modułu wejść/wyjść analogowych	/26.8	ESKA	ZKM-1.25A
BT9	Bezpiecznik separatora 1	/11.2	ESKA	ZKM-1.25A
BT10	Bezpiecznik separatora 2	/11.6	ESKA	ZKM-1.25A
BT11	Bezpiecznik sondy hydrostatycznej - zbiornik 1	/12.1	ESKA	ZKM-0.032A
BT12	Bezpiecznik sygnalizatora optyczno-akustycznego	/4.7	ESKA	ZKM-1.25A
BT13	Bezpiecznik separatora 3	/12.1	ESKA	ZKM-1.25A
BT14	Bezpiecznik separatora 4	/12.5	ESKA	ZKM-1.25A
BT15	Bezpiecznik sondy hydrostatycznej - zbiornik 2	/12.4	ESKA	ZKM-0.032A
DMK	Czujnik koleinności i zaniku fazy	/2.6	LOVATO	DMK70R1
F1	Oświetlenie wewnętrzne rozdzielni	/4.2	KANLUX	MERA TL-8
F1	Rozłącznik modułowy	/2.0	LEGRAND	FRX 303
F2	Wyłącznik nadprądowy gniazda serwisowego 230VAC	/2.4	EATON	CLS6-B16/1
F3	Wyłącznik nadprądowy sterowania	/2.5	EATON	CLS6-B10/1
F4	Wyłącznik nadprądowy przełącznika kontroli faz	/2.6	EATON	CLS6-C2/3
F10	Wyłącznik nadprądowy wentylatora	/4.1	EATON	CLS6-B6/1
F11	Wyłącznik nadprądowy sygnalizacji akustycznej	/4.7	EATON	CLS6-B10/1
F12	Wyłącznik nadprądowy przetwornik przepływomierza	/27.2	EATON	CLS6-B10/1
G1	Zasilacz 230VAC /24VDC	/4.3	POLWAT	PWS-100RB-24.4
G2	Akumulator 1 12VDC	/4.5	EMOS	GT 12 -1.3
G3	Akumulator 2 12VDC	/4.5	EMOS	GT 12 -1.3
GN1	Gniazdo serwisowe	/2.4	EATON	Z-SD230-B5
H1	Kontrolka poprawności zasilania	/2.7	MOELLER	M22-L-G
H7	Kontrolka awarii pompy 1	/10.2	MOELLER	M22-L-R
H8	Kontrolka awarii pompy 2	/10.4	MOELLER	M22-L-R
H9	Kontrolka awarii pompy 3	/10.5	MOELLER	M22-L-R
H10	Kontrolka awarii pompy 4	/10.7	MOELLER	M22-L-R
H11	Kontrolka awarii pompy 5	/10.8	MOELLER	M22-L-R
H13	Kontrolka suchobiegu	/14.3	MOELLER	M22-L-R
H15	Kontrolka ciśnienia maksymalnego	/15.5	MOELLER	M22-L-R
H21	Kontrolka rozbrojenia alarmu	/24.7	MOELLER	M22-L-G
H22	Kontrolka awarii zbiorniczej	/4.8	MOELLER	M22-L-R
K1	Przełącznik poprawności zasilania	/2.7	FINDER	40.52.8.230.0000
K2	Przełącznik gotowości falownika	/5.2	FINDER	40.52.8.230.0000
K3	Przełącznik pracy falownika	/5.5	FINDER	40.52.8.230.0000
K4	Przełącznik awarii falownika	/5.6	FINDER	40.52.8.230.0000
K4A	Przełącznik awarii falownika	/5.7	FINDER	40.52.8.230.0000
K5	Przełącznik gotowości falownika	/6.2	FINDER	40.52.8.230.0000
K6	Przełącznik pracy falownika	/6.5	FINDER	40.52.8.230.0000
K7	Przełącznik awarii falownika	/6.6	FINDER	40.52.8.230.0000
K7A	Przełącznik awarii falownika	/6.7	FINDER	40.52.8.230.0000
K8	Przełącznik gotowości falownika	/7.2	FINDER	40.52.8.230.0000

Lista elementów

Oznaczenie	Opis	Plasowanie	Producent	Typ
K9	Przełącznik pracy falownika	/7.5	FINDER	40.52.8.230.0000
K10	Przełącznik awarii falownika	/7.6	FINDER	40.52.8.230.0000
K10A	Przełącznik awarii falownika	/7.7	FINDER	40.52.8.230.0000
K11	Przełącznik gotowości falownika	/8.2	FINDER	40.52.8.230.0000
K12	Przełącznik pracy falownika	/8.5	FINDER	40.52.8.230.0000
K13	Przełącznik awarii falownika	/8.6	FINDER	40.52.8.230.0000
K13A	Przełącznik awarii falownika	/8.7	FINDER	40.52.8.230.0000
K14	Przełącznik gotowości falownika	/9.2	FINDER	40.52.8.230.0000
K15	Przełącznik pracy falownika	/9.5	FINDER	40.52.8.230.0000
K16	Przełącznik awarii falownika	/9.6	FINDER	40.52.8.230.0000
K16A	Przełącznik awarii falownika	/9.7	FINDER	40.52.8.230.0000
K17	Przełącznik awarii pompy 1	/10.2	FINDER	40.52.8.230.0000
K18	Przełącznik awarii pompy 2	/10.3	FINDER	40.52.8.230.0000
K19	Przełącznik awarii pompy 2	/10.5	FINDER	40.52.8.230.0000
K20	Przełącznik awarii pompy 2	/10.6	FINDER	40.52.8.230.0000
K21	Przełącznik awarii pompy 2	/10.8	FINDER	40.52.8.230.0000
K22	Przełącznik suchobiegu	/14.2	FINDER	55.34.8.230.0040
K22A	Przełącznik suchobiegu	/14.2	FINDER	40.52.8.230.0000
K22B	Przełącznik suchobiegu	/14.3	FINDER	40.52.8.230.0000
K24	Przełącznik ciśnienia maksymalnego	/15.3	FINDER	55.34.8.230.0040
K24A	Przełącznik ciśnienia maksymalnego	/15.4	FINDER	40.52.8.230.0000
K24B	Przełącznik ciśnienia maksymalnego	/15.4	FINDER	40.52.8.230.0000
K25	Przełącznik trybu pracy zestawu	/15.7	FINDER	55.34.8.230.0040
K25A	Przełącznik trybu pracy zestawu	/15.7	FINDER	40.52.8.230.0000
K28	Przełącznik startu pompy 1 w trybie ręcznym	/16.1	FINDER	40.52.8.230.0000
K28A	Przełącznik startu pompy 1 w trybie ręcznym	/16.2	FINDER	40.52.8.230.0000
K29	Przełącznik startu pompy 1 w trybie automatycznym	/16.3	FINDER	40.52.8.230.0000
K30	Przełącznik trybu pracy pompy 1	/16.5	FINDER	40.52.8.230.0000
K31	Przełącznik startu pompy 2 w trybie ręcznym	/17.1	FINDER	40.52.8.230.0000
K31A	Przełącznik startu pompy 2 w trybie ręcznym	/17.2	FINDER	40.52.8.230.0000
K32	Przełącznik startu pompy 2 w trybie automatycznym	/17.3	FINDER	40.52.8.230.0000
K33	Przełącznik trybu pracy pompy 2	/17.4	FINDER	40.52.8.230.0000
K34	Przełącznik startu pompy 3 w trybie ręcznym	/18.1	FINDER	40.52.8.230.0000
K34A	Przełącznik startu pompy 3 w trybie ręcznym	/18.2	FINDER	40.52.8.230.0000
K35	Przełącznik startu pompy 3 w trybie automatycznym	/18.3	FINDER	40.52.8.230.0000
K36	Przełącznik trybu pracy pompy 3	/18.4	FINDER	40.52.8.230.0000
K37	Przełącznik startu pompy 4 w trybie ręcznym	/19.1	FINDER	40.52.8.230.0000
K37A	Przełącznik startu pompy 4 w trybie ręcznym	/19.2	FINDER	40.52.8.230.0000
K38	Przełącznik startu pompy 4 w trybie automatycznym	/19.3	FINDER	40.52.8.230.0000
K39	Przełącznik trybu pracy pompy 4	/19.4	FINDER	40.52.8.230.0000
K40	Przełącznik startu pompy 5 w trybie ręcznym	/20.1	FINDER	40.52.8.230.0000
K40A	Przełącznik startu pompy 5 w trybie ręcznym	/20.2	FINDER	40.52.8.230.0000
K41	Przełącznik startu pompy 5 w trybie automatycznym	/20.3	FINDER	40.52.8.230.0000
K42	Przełącznik trybu pracy pompy 5	/20.4	FINDER	40.52.8.230.0000
K43	Przełącznik załączający pompę 1	/24.1	FINDER	40.52.9.024.0000
K44	Przełącznik załączający pompę 2	/24.1	FINDER	40.52.9.024.0000
K45	Przełącznik załączający pompę 3	/24.2	FINDER	40.52.9.024.0000
K46	Przełącznik załączający pompę 4	/24.2	FINDER	40.52.9.024.0000
K47	Przełącznik załączający pompę 5	/24.2	FINDER	40.52.9.024.0000
K48	Przełącznik załączający falownik pompy 1	/24.3	FINDER	40.52.9.024.0000
K49	Przełącznik załączający falownik pompy 2	/24.3	FINDER	40.52.9.024.0000
K50	Przełącznik załączający falownik pompy 3	/24.4	FINDER	40.52.9.024.0000
K51	Przełącznik załączający falownik pompy 4	/24.4	FINDER	40.52.9.024.0000
K52	Przełącznik załączający falownik pompy 5	/24.5	FINDER	40.52.9.024.0000

# Lista elementów

Oznaczenie	Opis	Plasowanie	Producent	Typ
K54	Przełącznik złączający sygnalizator	/24.7	FINDER	40.52.8.230.0000
K55	Przełącznik poziomu min. -zbiornik 1	/13.2	FINDER	40.52.8.230.0000
K56	Przełącznik poziomu max. -zbiornik 1	/13.3	FINDER	40.52.8.230.0000
K57	Przełącznik poziomu min. -zbiornik 2	/13.6	FINDER	40.52.8.230.0000
K58	Przełącznik poziomu max. -zbiornik 2	/13.7	FINDER	40.52.8.230.0000
K59	Przełącznik złączający alarm	/24.6	FINDER	40.52.8.230.0000
KM1	Stycznik pompy 1 falownik	/16.6	EATON	DILM32-10 (230V)
KM2	Stycznik pompy 2 falownik	/17.6	EATON	DILM32-10 (230V)
KM3	Stycznik pompy 3 falownik	/18.6	EATON	DILM32-10 (230V)
KM4	Stycznik pompy 4 falownik	/19.6	EATON	DILM32-10 (230V)
KM5	Stycznik pompy 5	/20.6	EATON	DILM32-10 (230V)
KX1	Przełącznik czasowy suchobiegu	/14.4	DANFOSS	BTI
KX2	Przełącznik czasowy ciśnienia maksymalnego	/15.2	DANFOSS	BTI
LCD	Panel operatorski	/21.1	HORNER	HE500TIU110
OP	Ogranicznik przepięć klasy C	/2.2	EATON	SPC-S-20/280/4
PF	Przełącznik faz	/2.2	F&F	PF-431
Q1	Przełącznik 0-sieć	/2.0	SCHNEIDER ELECTRIC	NS 160
Q2	Przełącznik 0-sieć	/2.0	SCHNEIDER ELECTRIC	NSX 100-250
Q3	Wyłącznik różnicowoprądowy gniazda serwisowego 230VAC	/2.4	EATON	CFI6-25A/2/30mA
S1	Wyłącznik różnicowoprądowy sterowania	/2.5	EATON	CFI6-25A/2/30mA
S2	Przełącznik trybu pracy pompy 1	/16.0	EATON	M22-WRK3
S4	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 1	/16.1	EATON	M22-DDL-GR-GB1/GB0
S4	Przełącznik trybu pracy pompy 2	/17.0	EATON	M22-WRK3
S7	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 2	/17.1	EATON	M22-DDL-GR-GB1/GB0
S8	Przełącznik trybu pracy pompy 3	/18.0	EATON	M22-WRK3
S10	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 3	/18.1	EATON	M22-DDL-GR-GB1/GB0
S11	Przełącznik trybu pracy zestawu	/15.7	EATON	M22-WRK
S12	Przycisk sterowniczy rozbrajający alarm	/21.4	EATON	M22-D-G
S13	Przełącznik trybu pracy pompy 4	/19.0	EATON	M22-WRK3
S15	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 4	/19.1	EATON	M22-DDL-GR-GB1/GB0
S16	Przełącznik trybu pracy pompy 5	/20.0	EATON	M22-WRK3
S16	Przycisk sterowniczy z kontrolką start/stop pompy 5	/20.1	EATON	M22-DDL-GR-GB1/GB0
S18	Przełącznik wyboru sondy hydrostatycznej	/12.7	EATON	M22-WRK3
SEP1	Separator sygnału analogowego	/11.2	JMP	LUPS-11ME-00
SEP2	Separator sygnału analogowego	/11.5	JMP	LUPS-11ME-00
SEP3	Separator sygnału analogowego	/12.1	JMP	LUPS-11ME-00
SEP4	Separator sygnału analogowego	/12.4	JMP	LUPS-11ME-00
SLW1	Elektroniczny przełącznik poziomu cieczy	/14.5	ELZA	SLW-2P
TH1	Regulator temperatury	/4.1	F&F	RT-820
TT1	Przełącznik temperatury pompy 1	/10.2	RELPOL	TT2x
TT2	Przełącznik temperatury pompy 2	/10.4	RELPOL	TT2x
TT3	Przełącznik temperatury pompy 3	/10.5	RELPOL	TT2x
TT4	Przełącznik temperatury pompy 4	/10.7	RELPOL	TT2x
TT5	Przełącznik temperatury pompy 5	/10.8	RELPOL	TT2x
U1	Przetwornica częstotliwości pompy 1	/5.3	ABB	ACS550-01-031A-4
U2	Przetwornica częstotliwości pompy 2	/6.3	ABB	ACS550-01-031A-4
U3	Przetwornica częstotliwości pompy 3	/7.3	ABB	ACS550-01-031A-4
U4	Przetwornica częstotliwości pompy 4	/8.3	ABB	ACS550-01-031A-4
U5	Przetwornica częstotliwości pompy 5	/9.3	ABB	ACS550-01-031A-4
U6	Zewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny 24V	/9.3	ABB	ACS550-01-031A-4
U7	Przetwornik przepływu mierza MAG5000	/4.7	C4	MR300
W	Wentylator	/27.5	SIEMENS	MAG 6000
WB1	Wyłącznik bezpieczeństwa	/4.1	SUNON	DP200A
WS1	Wyłącznik silnikowy pompy 1	/2.2	SPAMEL	SP22-B-01
		/3.1	EATON	PKZM0-25

Lista elementów

Oznaczenie	Opis	Plasowanie	Producent	Typ
WS2	Wyłącznik silnikowy pompy 2	/3.2	EATON	PKZM0-25
WS3	Wyłącznik silnikowy pompy 3	/3.4	EATON	PKZM0-25
WS4	Wyłącznik silnikowy pompy 4	/3.6	EATON	PKZM0-25
WS5	Wyłącznik silnikowy pompy 5	/3.8	EATON	PKZM0-25