

PROMETR Sp. z o.o. Łódź Żeligowskiego 8/10	WYTWORNICA PARY	LW 81 C
	Instrukcja Eksploatacji	

1.Przeznaczenie i zastosowanie.

Elektryczna wytwornica przeznaczona jest wyłącznie do wytwarzania pary wodnej. Stosowana jest głównie w przemyśle odzieżowym do zasilania w parę technologiczną zestawów maszyn prasowniczych. Stosowana jest ponadto w przemyśle chemicznym, spożywczym, materiałów budowlanych, laboratoriach, przetwórnictwie, ogrodnictwie, itp. Jest urządzeniem do wytwarzania pary technologicznej, o wysokiej sprawności, prostej obsłudze nie wymagającym dodatkowych kosztów instalacyjnych.

2.Dane techniczne.

Wykonanie	48 kW	64 kW	80 kW	96 kW	120 kW
Parametry					
Najwyższe ciśnienie dopuszczalne PS	7 bar				
Najwyższa temperatura dopuszczalna TS	180°C				
Wydajność pary do	62 kg/h	83 kg/h	104 kg/h	120 kg/h	150 kg/h
Pojemność kotła V	105 litrów				
Ciśnienie dopuszczalne -robocze PD	od 4 do 6.7 bara				
Temperatura dopuszczalna -robocza TD	170°C				
Moc znamionowa	48 kW	64 kW	80 kW	96kW	120 kW
Zasilanie elektryczne					
Napięcie znamionowe	3/N/PE 400/230V				
Dopuszczalny zakres napięcia	0,9...1,1 napięcia znamionowego				
Częstotliwość	50Hz				
Wymiary					
Wysokość	1100 mm				
Szerokość	1000 mm				
Głębokość	850 mm				
Ciężar	~300 kg				
Przylączy kotła					
Przylączy wody zasilającej	1/2"				
Spust wody	1"				
Wylot z zaworu bezpieczeństwa	1/2" / 3/4"				
Wylot pary	1/2"			3/4"	
Warunki pracy					
Dopuszczalna temperatura otoczenia	od +5°C do +40 °C				
Dopuszczalna wilgotność względna	50%				

Wytwornica jest kotłem walczkowym, ogrzewanym grzałkami elektrycznymi. Zaliczana jest do kotłów parowych elektrycznych o iloczynie $PS \times V = 735$ Wg dyrektywy 97/23 WE jest urządzeniem o III kategorii zagrożenia. Wytwornica ta objęta jest dozorem pełnym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 9 lipca 2003r. (Dz.U.Nr.135 poz.1269).

3.Opis budowy

Wytwornica składa się z następujących zespołów:

- kocioł z osprzętem,
- instalacja elektryczna,
- wodny układ zasilania,
- rama wraz z osłonami

3.1. Kocioł z osprzętem.

Kocioł wykonany z blachy nierdzewnej, wyposażony jest w zawór bezpieczeństwa, manometr, ogranicznik ciśnienia, regulatory ciśnienia, ograniczniki temperatury, zespół grzałek, sondy pomiaru poziomu wody oraz króćce – spustowy, zasilania wody, poboru pary, odsalania.

3.2. Instalacja elektryczna.

Składa się z układu sterowania i automatyki, elementów zabezpieczających oraz sekcji grzewczych załączanych stycznikami.

3.3. Wodny układ zasilania.

Składa się z pompy, układu zaworu zwrotnego i elektrozaworu oraz zaworów spustowych.

3.2. Rama wraz z osłonami.

Wykonana jest z kątowników i ceowników spawanych ze sobą i tworzących obudowę do umocowania pozostałych elementów i zespołów wytwornicy.

4. Eksploatacja.

4.1. Opis działania.

Woda do zasilania wytwornicy pobierana jest przewodem giętkim poprzez zawór odcinający do pompy. Do uzupełniania wody w kotle wytwornicy, można użyć kondensat. Jednakże ze względu na wysoką temperaturę kondensatu, należy wtedy zastosować specjalny zbiornik na kondensat (temperatura wody zasilającej nie może przekroczyć 60°C). W specjalnym wykonaniu na życzenie (istnieje możliwość zamontowania pompy do temperatury 90 °C

Niedopuszczalna jest praca urządzenia z zamkniętym zaworem odcinającym na zasilaniu wody, grozi to uszkodzeniem pompy.

Załączenie wytwornicy przyciskiem S2- START powoduje (o ile w kotle nie ma wystarczającego poziomu wody) włączenie pompy M1 rozpoczęcie napełniania kotła wodą. Na płycie sterowniczej świecą się lampki sygnalizacyjne: H1-załączone zasilanie, H5-praca pompy, H8-poziom w kotle poniżej minimum. W momencie osiągnięcia poziomu wody dolnej sondy P3 gaśnie lampka sygnalizacyjna H8, pompa pracuje dalej. Gdy poziom wody osiągnie poziom sondy środkowej P2, pompa pracuje jeszcze przez czas pozwalający na podniesienie poziomu wody w kotle. Po napełnieniu kotła, pompa zostaje wyłączona, gaśnie lampka sygnalizacyjna H5, załącza się lampka H7- poziom wody w kotle właściwy, jednocześnie załącza się grzanie wody w kotle wytwornicy.

Przy rozruchu wytwornicy następuje załączenie obydwu sekcji grzewczych E2, E3, co prowadzi do szybkiego wzrostu temperatury i ciśnienia wewnątrz kotła. Regulatory ciśnienia roboczego B2 i B3 kolejno odłączają zasilanie odpowiednich sekcji grzewczych. Regulatory B2, B3 ustawione są na różne ciśnienia załączania, co sprawia, że w zależności od wielkości poboru pary pracuje jedna bądź dwie sekcje grzewcze. Proces załączania i wyłączania sekcji grzewczych sygnalizowane jest odpowiednimi lampkami, H2, H3.

Gdyby z jakichkolwiek przyczyn nastąpił wzrost ciśnienia w kotle powyżej 6,8 bara wówczas ogranicznik ciśnienia B1 wyłączy zasilanie elektryczne wytwornicy (powtórne załączenie wytwornicy w takim przypadku może nastąpić jedynie po ustaleniu i usunięciu przyczyny zadziałania ogranicznika ciśnienia B1).

Pobór pary powoduje obniżenie poziomu wody w kotle i odsłonięcie środkowej sondy P2, wówczas załączona zostaje pompa na czas około ~10 sekund, co odpowiada podniesieniu poziomu wody w kotle o 10 do 20mm. W czasie pracy pompy gaśnie lampka H7- właściwy poziom wody a zaświeca się lampka sygnalizacyjna H5-praca pompy. Gdyby z jakichkolwiek przyczyn poziom wody w kotle nie osiągnął sondy środkowej P2 w przeciągu 5 do 7 sekund, wówczas wyłączone zostanie grzanie.

Po osiągnięciu właściwego poziomu wody, lampka H7 powtórnie się zaświeca. Podczas normalnej pracy każde obniżenie poziomu wody poniżej środkowej sondy spowoduje automatyczne załączenie pompy i uzupełnienie wody w kotle. Jeżeli z jakichkolwiek przyczyn woda w kotle osiągnie poziom górnej sondy P1, wówczas zaświeci się lampka H6 sygnalizująca przekroczenie poziomu maksimum. Istnieje możliwość migotania lampki H6 co oznacza zbyt gwałtowny wypływ pary i porywanie kropel wody.

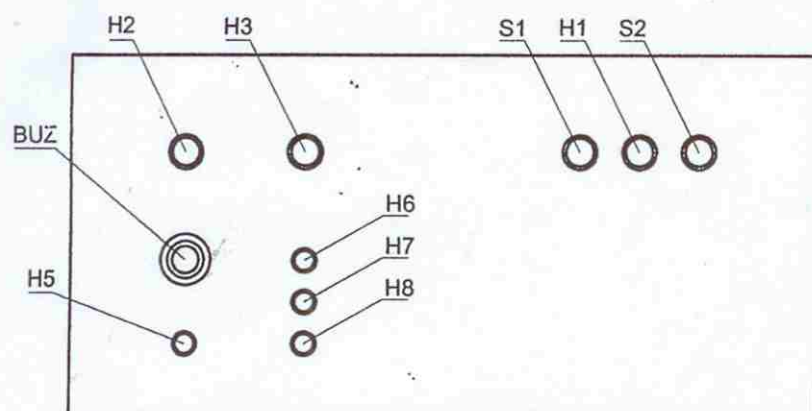
Jednocześnie regulator poziomu wody A1 spowoduje zatrzymanie pompy zasilającej kocioł w wodę. Inna sytuacja nastąpi, gdy lustro wody w kotle obniży się poniżej dolnej sondy, wówczas zgaśnie lampka H7- poziom wody właściwy a zaświeci się lampka H8-poziom wody poniżej minimum. Równocześnie zostaną odłączone sekcje grzewcze.

Po zakończeniu pracy wytwornicę wyłącza się za pomocą przycisku S1 STOP.

4.2. Zabezpieczenia wytwornicy.

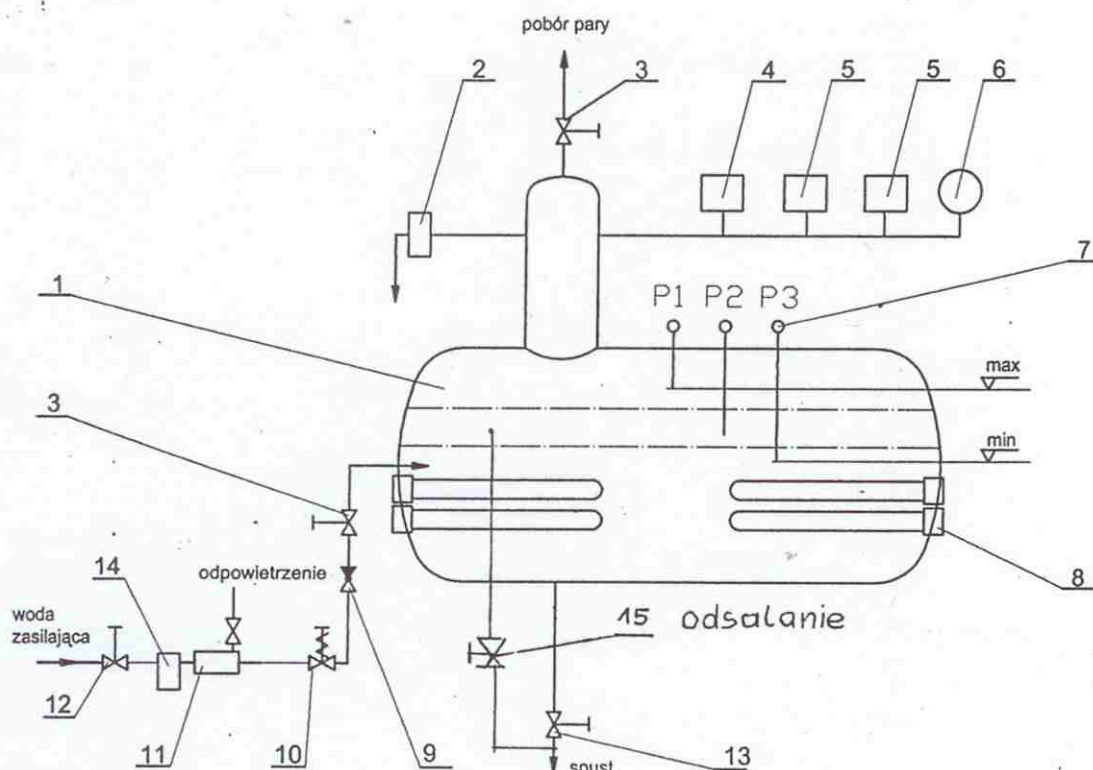
Wytwornica posiada następujące zabezpieczenia:

- zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w kotle;
 - zawór bezpieczeństwa -ciśnienie otwarcia 7 bar +10%
 - ogranicznik ciśnienia -wyłączenie zasilania przy 6,8^{+0,1} bar
 - regulatory ciśnienia roboczego- wyłączają styczniki robocze przy ciśnieniu 4- 6.5 bar
- zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury ścianki kotła:
 - ograniczniki temperatury- wyłączenie zasilania przy 180^{±5} °C
- zabezpieczenie przed obniżeniem lub podwyższeniem lustra wody w kotle
 - sondowy, elektroniczny regulator poziomu wody
- zabezpieczenie przed skutkami przetężenia powstającego w wyniku zwarcia oraz przed skutkami prądów płynących podczas przeciążenia;
 - samoczynne wyłączniki zabezpieczające.
- Zabezpieczenie przed nadmiernym wypływem pary na życzenie
 - kryza umieszczona przed zaworem odbioru pary.



- S1 Przycisk STOP
 S2 Przycisk START
 H1 Lampka sygnalizacyjna, załączone zasilanie
 H2 Lampka sygnalizacyjna, załączone grzanie sekcja I
 H3 Lampka sygnalizacyjna, załączone grzanie sekcja II
 H5 Lampka sygnalizacyjna, praca pompy
 H6 Lampka sygnalizacyjna, poziom wody w kotle MAX
 H7 Lampka sygnalizacyjna, poziom wody w kotle właściwy
 H8 Lampka sygnalizacyjna, poziom wody w kotle MIN
 BUZ Sygnał dźwiękowy - opcja

Rys.1 Widok płyty sterowniczej.



Poz.	Nazwa i typ	Il szt	Parametry techniczne
1	Kocioł	1	V = 405 litrów
2	Zawór bezpieczeństwa	1	DN 10 mm, p=7 barów
3	Zawór zaporowy kulowy	2	1/2", Pn =16 barów, 185° C
4	Ogranicznik ciśnienia	1	Pn=7 barów,
5	Regulator ciśnienia	2	Pn=7 barów,
6	Manometr	1	zakres 0-10 barów, klasa2.5, ø60
7	Sondy pomiarowe poziomu	3	L1=85mm, L2=150mm, L3= 185mm
8	Grzałka	8	6 kW, lub 8kW, lub 10kW, lub 12kW, lub 15kW
9	Zawór zwrotny	1	Pn =10 barów
10	Zawór elektromagnetyczny	1	Pn = 8 barów, dn = 8 mm
11	Pompa PQ 81 (PRA 1,5)	1	Pn= 8 barów, 120 litrów/h /(Pn= 8 barów, 600litrów/h)
12	Zawór zaporowy kulowy	1	1/2", PN=16 barów, 120°C
13	Zawór zaporowy kulowy	1	3/4", PN=16 barów, 160°C
14	Filtr pionowy	1	1/2"

Rys.2 Schemat układu parowo - wodnego

4.3. Przygotowanie do pracy.:

W celu przygotowania wytwornicy do pracy należy:

- przyłączyć przewodem elastycznym zasilanie wytwornicy w wodę, otworzyć zawór odcinający umieszczony przed wytwornicą, poluzować wkręt odpowietrznika pompy, sprawdzić kierunek obrotów pompy, odczekać ok. 1 min w celu odpowietrzenia układu, a następnie zakręcić odpowietrznik pompy.

W przypadku wykorzystywania kondensatu do zasilania wytwornicy w wodę, należy uważać aby jej temperatura nie przekraczała 85 °C (odpowiedni zbiornik celem wykorzystania kondensatu, dostępny jest w firmie PROMETR).

UWAGA: Zobowiązuje się użytkowników do stosowania wody czystej o twardości do 4 stopni niemieckich (1,4 val/m dm³).

Jeżeli parametry wody wodociągowej nie spełniają tego warunku należy do wody dodawać środki uzdatniające lub stosować stację uzdatniania wody (środki te dostępne są w firmie PROMETR).

- Przyłączyć wytwornicę do sieci elektrycznej. Użytkownik powinien we własnym zakresie wykonać zasilanie wytwornicy wraz z urządzeniem odłączającym od zasilania. Przekrój minimalny każdej z żył miedzianych przewodu doprowadzającego zasilanie jest zależny od rodzaju przewodu, długości, sposobu ułożenia i o tym decyduje instalator. Nie powinno się stosować mniejszych przekrojów:
- 70 mm² dla wytwornicy o mocy 120 kW
- 50 mm² wytwornicy o mocy 96 kW
- 35mm² dla wytwornicy o mocy 80 kW,
- 25mm² dla wytwornicy o mocy 64 kW,
- 16mm² dla wytwornicy o mocy 48 kW
- Istnieje możliwość wykonania wytwornicy z rozłącznikiem głównym i zabezpieczeniami prądowymi.

Prace związane z wykonaniem przyłącza powinien wykonać elektryk posiadający odpowiednie uprawnienia do wykonywania tych prac.

- Połączyć zawór odcinający spustowy z kotła z instalacją ściekową.
- Połączyć instalację odbioru pary w sposób wykluczający hydrodynamiczne oddziaływanie rurociągu na króciec przyłączeniowy - najkorzystniej przewodem elastycznym.
- Zabezpieczyć wylot zaworu bezpieczeństwa w sposób nie ograniczający przepustowości przyłącza (wylot z zaworu bezpieczeństwa bezwzględnie do atmosfery)

4.4. Uruchomienie.

W celu rozpoczęcia pracy z przygotowaną wcześniej wytwornicą należy:

- Otworzyć zawór zaporowy na przyłączy sieci wody zasilającej wytwornicę.
- Odpowietrzyć pompę.
- Wcisnąć przycisk S2 START załączając wytwornicę.
- Po uzyskaniu ciśnienia roboczego otworzyć zawór poboru pary.

4.5. Zakończenie pracy.

By zakończyć pracę wytwornicy należy:

- Wyłączyć zasilanie elektryczne przyciskiem S1- STOP.
- wskazane jest, aby po wystudzeniu się wytwornicy zlikwidować powstałe podciśnienie poprzez krótkotrwałe otwarcie zaworu spustowego, lub upust pary.
- 4.6. Przeglądy i konserwacja.

W celu zapewnienia bezpiecznej pracy i zachowania pełnej sprawności wytwornicy pary należy:

- Dokonywać okresowych przeglądów technicznych, w czasie, których należy zwrócić szczególną uwagę na stan instalacji elektrycznej i parowo-wodnej, a w razie potrzeby zgłosić się do warsztatu specjalizującego się w tego typu naprawach.
- Utrzymywać stałe zasilanie wody zasilającej wytwornicę.
- Odsalanie kotła. zaworem spustowym w zależności od potrzeb przy nadciśnieniu mniejszym od 0,5 bar co około 20 godzin pracy wytwornicy. Jest to zależne od jakości wody zasilającej.
- Używać wody o odpowiednich parametrach.
- Odmulić kocioł, co około 150 godzin pracy w następujący sposób:
 - przy ciśnieniu pary w kotle wytwornicy ok. 0.5 bar,

- odłączyć wytwornicę pary od instalacji elektrycznej,
- otworzyć zawór spustowy kotła i pozostawić otwarty na czas potrzebny do całkowitego opróżnienia kotła wytwornicy.
- Raz na dwa miesiące pracy wytwornicy sprawdzić i oczyścić z kamienia sondy poziomu wody w kotle. W celu oczyszczenia sond należy wykonać następujące czynności:
 - Wykręcić wkręty mocujące i zdjąć osłony.
 - Odłączyć przewody elektryczne od sond.
 - Wykręcić i wyjąć sondę (sondy wykręcać pojedynczo z kotła, aby nie nastąpiła przypadkowa ich zamiana).
 - Porcelankę sondy oczyścić wilgotną szmatką.
 - Elektrode sondy oczyścić droбноziarnistym papierem ściernym.
 - Wkręcić sondę w kocioł.
 - Powyższe czynności wykonać z każdą sondą oddzielnie aby nie pomylić długości sond
 - Zamontować przewody elektryczne.
 - Założyć i przykręcić osłony.

UWAGA: Każdorazowe samoczynne wyłączenie wytwornicy nie spowodowane zanikiem napięcia zasilającego, wymaga ustalenia i usunięcia przyczyny zadziałania urządzeń zabezpieczających przed ponownym włączeniem wytwornicy. Przy każdej naprawie należy bezwzględnie wyłączyć zasilanie elektryczne wyłącznikiem głównym oraz dodatkowo wyłącznik samoczynny F3!!! (wymiana B3 wersja 96 i 120 kW)

5. Instrukcja montażu u użytkownika.

Wytwornica powinna być ustawiona na podłożu twardym i równym.

Usytuowanie wytwornicy w pomieszczeniu powinno zapewnić wygodny dostęp do niej. Wszystkie przyłącza powinny być tak doprowadzone, aby nie przeszkadzały w dostępie i obsłudze.

6. Transport i składowanie.

6.1 Pakowanie

Wytwornica pakowana jest na podeście w folii lub pokrowcu i mocowana do niego śrubami. Pakowanie ustalone jest odrębnie w zależności od klimatu i warunków transportu.

6.2 Transport

Wytwornica może być transportowana dowolnym środkiem transportu zapewniającym ochronę przed uszkodzeniami oraz wpływami atmosferycznymi. Transport może odbywać się wyłącznie w pozycji pionowej z zabezpieczeniem wytwornicy przed przesunięciem się i obiciem.

Przy transporcie wytwornicy w temperaturze poniżej 0 °C należy całkowicie usunąć wodę z instalacji poprzez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem wszystkich przewodów.

6.3 Składowanie

Wytwornicę należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i dobrze przewietrzanych, nie należy składować jej bezpośrednio na gruncie. Dopuszczalna temperatura otoczenia dla składowania i transportu wynosi od -20 do +50 °C. Przy przechowywaniu w temperaturze poniżej 0 °C należy spełnić warunki punktu 6.2 dotyczące usunięcia wody z instalacji.

7. Instrukcja BHP.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa obsługi wytwornicy należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Nie można stosować wytwornicy do innych celów niż te, które określone są w pkt. 1 niniejszej instrukcji.
- Do eksploatacji można dopuścić tylko wytwornicę w pełni sprawną technicznie.
- Praca wytwornicy może się odbywać tylko przy założonych wszystkich osłonach.
- Przyłącze elektryczne powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Zabrania się dokonywania wszelkich zmian w ustawieniach; ogranicznika ciśnienia, zaworu bezpieczeństwa, regulatorach ciśnienia.
- Nie wolno stosować żadnych środków chemicznych do czyszczenia kotła wytwornicy.
- Pracownik obsługujący wytwornicę powinien być przeszkolony w zakresie obsługi urządzeń ciśnieniowych i zapoznany z budową, działaniem i obsługą wytwornicy oraz odpowiednimi przepisami BHP.

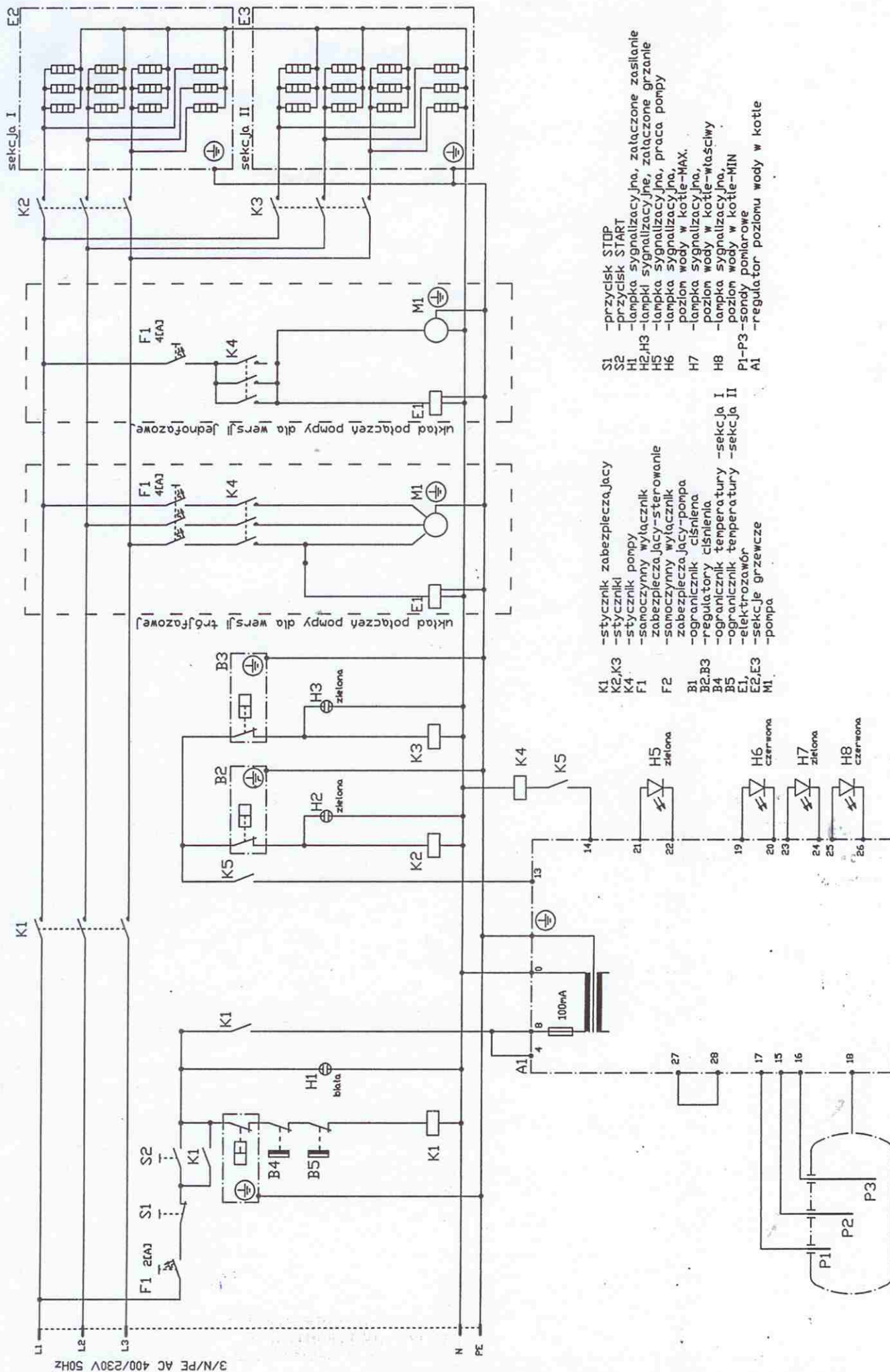
- Przypomina się, że naprawy, konserwacje i przeglądy mogą być wykonywane przez osoby posiadające kwalifikacje zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. (Dz.U. z dnia 21 maja 2003r.) oraz Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 9 lipca 2003r (Dz.U.Nr.135 poz.1269 w sprawie warunków technicznych w zakresie eksploatacji urządzeń ciśnieniowych).
- W trakcie wykonywania czynności naprawczych i obsługowych wytwornica powinna być odłączona od sieci elektrycznej.

8. Najczęściej występujące nieprawidłowości w działaniu wytwornicy i sposoby ich rozwiązywania.

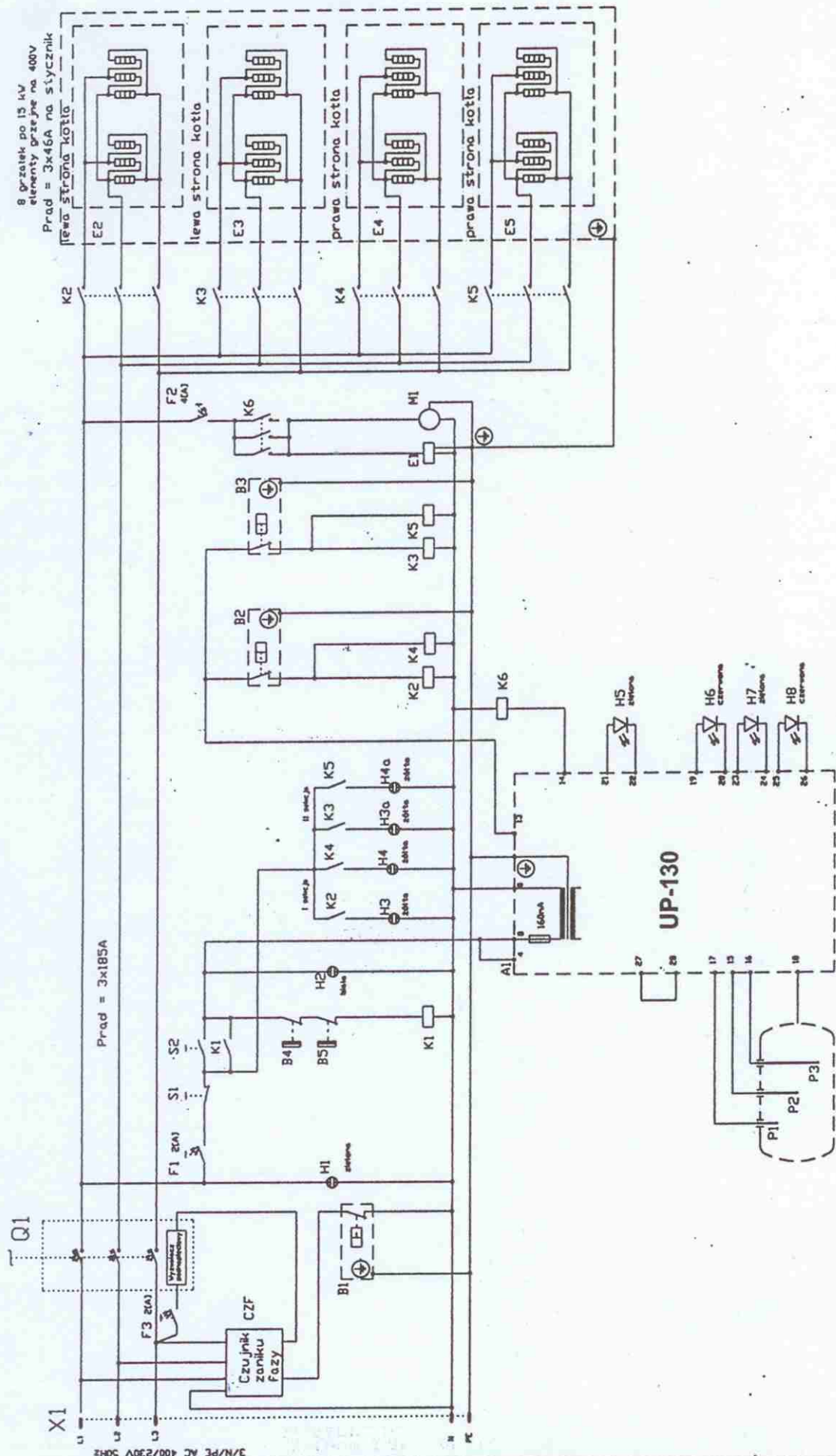
Lp	Objawy	Przyczyna	Sposób postępowania
1.	Wytwornica nie pracuje. Nie świecą się lampki.	Brak napięcia.	Sprawdzić podłączenie do sieci elektrycznej oraz zabezpieczenia obwodu zasilającego.
2.	Pompa nie uruchamia się.	Zadziałał samoczynny wyłącznik zabezpieczający pompę. Uszkodzona pompa	Sprawdzić doprowadzenie wody. Zresetować samoczynny wyłącznik instalacyjny zabezpieczający pompę. Wymienić pompę
3.	Spadek wydajności pompy.	Uszkodzona pompa	Wymienić uszkodzoną pompę.
4.	Pompa pracuje a nie pompuje wody.	Uszkodzona pompa Uszkodzony filtr (zamulony) Uszkodzony przewód doprowadzający wodę	Wymienić pompę Wymienić przewód. Wymienić (albo oczyścić) filtr.
5.	Wytwornica nie wytwarza pary.	Zadziałał ogranicznik temperatury. Uszkodzony stycznik.	Sprawdzić przyczynę zadziałania ogranicznika, wcisnąć włącznik ogranicznika. Wymienić stycznik.
6.	Wytwornica długo się nagrzewa.	Uszkodzony jeden z elementów grzejnych.	Wymienić grzałkę.
7.	Otwiera się zawór bezpieczeństwa.	Uszkodzony regulator ciśnienia. Uszkodzony stycznik. Uszkodzony zawór bezpieczeństwa	Wymienić regulator ciśnienia. Wymienić stycznik Wymienić zawór bezpieczeństwa.
8	Mimo napełnienia kotła wodą nie załączają się sekcje grzewcze	Brak połączenia elektrycznego pomiędzy regulatorem poziomu A1 a sondą P2 Zabrudzona elektroda sondy P2	Sprawdzić przyłącze elektryczne do sondy P2 Oczyścić elektrodę sondy P2
9	Mimo napełnienia kotła wodą nie gaśnie lampka sygnalizacyjna poziom wody w kotle MIN	Brak połączenia elektrycznego pomiędzy regulatorem poziomu A1 a sondą P1 Zabrudzona elektroda sondy P1	Sprawdzić przyłącze elektryczne do sondy P1 Oczyścić elektrodę sondy P1

WYKAZ WYPOSAŻENIA ELEKTRYCZNEGO WYTWORNICY PARY LW 81 C

Symbol	Nazwa części	Typ	Dane techniczne	48kW Ilość	64kW Ilość	80kW Ilość
E32,E3	Grzałka		3X2000W, 230V	8szt.		
E32,E3	Grzałka		3X2650W, 230V		8szt.	
E32,E3	Grzałka		3X3300W, 230V			8szt.
K1-K3	Stycznik	LS47	2z+2r, 230V,50Hz	1szt.	2szt.	2szt.
K2.K3	Stycznik	LS107	2z+2r, 230V,50Hz		1szt.	1szt.
K2.K3	Stycznik	LS37	bez styków pomoc, 230V, 50Hz	2szt.		
K4	Stycznik ze stykiem pomocniczym 1z	LS 07	1z, 230V, 50Hz	1szt.	1szt.	1szt.
B4-B7	Ogranicznik temperatury	CZOT A-03	TT2, temp. 180°C+/-5°C	1szt.	1szt.	1szt.
E1	Elektrozawór	9942	1/4", 230V	1szt.		
M1	Pompa	Pedrollo PQm81	230V	1szt.	1szt.	1szt.
M1	Pompa	PRA 1,0	230V	1szt.	1szt.	1szt.
A1	Regulator poziomu wody	UP 130		1szt.	1szt.	1szt.
P1-P3	Sonda poziomu wody			3szt.	3szt.	3szt.
F1	Samoczynny wyłącznik instalacyjny	jednobiegunowy	S301 B2[A]	1szt.	1szt.	1szt.
F2	Samoczynny wyłącznik instalacyjny	trzybiegunowy	S303 S4[A]	1szt.	1szt.	1szt.
B1-B3	Regulator ciśnienia	KPI 35	1-8 bar	3szt.	3szt.	3szt.
S1	Napęd przycisku	M22-D-G	plaski, zielony, samopowrót	1szt.	1szt.	1szt.
S2	Napęd przycisku	M22-DH-R	wystający, czerwony, samopowrót	1szt.	1szt.	1szt.
S1	Element stykowy	M22-K10	zwierny	1szt.	1szt.	1szt.
S2	Element stykowy	M22-K01	rozwierny	1szt.	1szt.	1szt.
S1,S2, H1-H3	Łącznik mocujący	M22-A		6szt.	6szt.	6szt.
H1	Główka lampki sygnalizacyjnej	M22-LH-W	biała, wystająca, stożkowa	1szt.	1szt.	1szt.
H2,H3	Główka lampki sygnalizacyjnej	M22-LH-G	zielona, wystająca, stożkowa	2szt.	2szt.	2szt.
H1	Element z diodą LED	M22-LED230-W	biała, zaciski śrubowe,230V	1szt.	1szt.	1szt.
H2,H3	Element z diodą LED	M22-LED230-G	zielona, zaciski śrubowe,230V	2szt.	2szt.	2szt.
H5,H8	Oprawa z diodą LED 20mm		czerwona	2szt.	2szt.	2szt.
H5,H7	Oprawa z diodą LED 20mm		zielona	2szt.	2szt.	2szt.



Schemat elektryczny ideowy wytwornicy pary LW 81



- X1 - złączka zasilająca
Q1 - wyłącznik konaktowy (200A) z wyzwalaczem podnapieciowym
K1 - przekaźnik sterowania
K2, K4 - styczniki sekcji I
K3, K5 - styczniki sekcji II
CZF - czujnik zaniku fazy
F1 - bezpiecznik przeciwprzepięciowy
F2 - bezpiecznik przeciwprzepięciowy
F3 - bezpiecznik przeciwprzepięciowy
B1 - regulator ciśnienia
B2, B3 - ograniczniki temperatury - sekcja I
B4 - ogranicznik temperatury - sekcja II
E1 - elektrozawór
E2, E3, E4, E5 - sekcja grzewcza
M1 - pompa

- S1 - przycisk STOP - NZ
S2 - przycisk START - NO
H1 - lampka sygnalizacyjna, złączone zasilanie
H2 - lampka sygnalizacyjna, złączone sterowanie sekcji I
H3, H4 - lampki sygnalizacyjne, złączone sekcją I i II
H5 - lampka sygnalizacyjna, złączone sekcją I i II
H6 - lampka sygnalizacyjna, złączone sekcją I i II
H7 - lampka sygnalizacyjna, złączone sekcją I i II
H8 - lampka sygnalizacyjna, złączone sekcją I i II
P1 - sondy pomiarowe
A1 - regulator poziomu wody w kotle UP130

Schemat elektryczny ideowy wytwornicy pary LW 81- 120 kW (7 11 2010r.)