



**FIRMA INNOWACYJNO  
-WDROŻENIOWA**

ul. Krzyska 15

33-100 Tarnów

tel.: 0146210029, 0146360117, 608465631

faks: 0146210029, 0146360117

mail: [elbit@resnet.pl](mailto:elbit@resnet.pl)

[www.elbit.resnet.pl](http://www.elbit.resnet.pl)

**PRASA PŁYTOWA W WYKONANIU SPECJALNYM**



## Spis treści

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Spis treści .....                                             | 2  |
| Wstęp.....                                                    | 3  |
| Opis techniczny .....                                         | 4  |
| Czujniki i przetworniki .....                                 | 6  |
| Czujnik siły FT5309R.....                                     | 6  |
| Czujnik położenia CNC PROFI KA-300/2-2MS .....                | 7  |
| Czujnik temperatury - termopara J 5x150mm i 5x45mm.....       | 8  |
| Urządzenia wykonawcze.....                                    | 9  |
| Sterownik CPU03.....                                          | 9  |
| Grzałka patronowa 500W/230V; Ø12,0mm x 200mm.....             | 11 |
| Budowa .....                                                  | 12 |
| Część robocza .....                                           | 12 |
| Część sterująca .....                                         | 13 |
| Część chłodząca .....                                         | 14 |
| Algorytm pracy urządzenia.....                                | 15 |
| Interfejs użytkownika. ....                                   | 15 |
| Układ sterowania tłoczyskiem.....                             | 17 |
| Układ sterowania temperaturą. ....                            | 20 |
| Układ kontroli położenia tłoczyska.....                       | 21 |
| Układ kontroli siły.....                                      | 21 |
| Tryb automatyczny. ....                                       | 21 |
| Zalecenia bezpieczeństwa podczas użytkowania urządzenia. .... | 22 |
| Zasady BHP.....                                               | 22 |
| Instrukcja użytkowania .....                                  | 24 |
| Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy. ....               | 24 |
| Instrukcja obsługi. ....                                      | 24 |
| Elementy regulacji. ....                                      | 24 |
| Elementy kontrolne: .....                                     | 24 |
| Załączniki .....                                              | 25 |
| Dokumentacja towarzysząca.....                                | 25 |

## **Wstęp**

Prasa płytowa w wykonaniu specjalnym siły służy głównie do prowadzenia badań związanych z opracowywaniem nowych materiałów.

Urządzenie umożliwia wykonywanie prasowań z siłą do 550kN przy temperaturze stempli do 300°C.

Prasa ta powstała na zlecenie Instytutu Ciężkiej Syntezy Organicznej „Blachowania” na podstawie umowy Z. Pb 04/ELBIT/2011.

## **Opis techniczny**

Podstawowe dane prasy płytowej:

### **Instalacja hydrauliczna**

|                                                |                   |
|------------------------------------------------|-------------------|
| Maksymalny nacisk                              | 55 T (550kN)      |
| Minimalny nacisk                               | 5 T               |
| Dokładność pomiaru siły nacisku                | 1%                |
| Ciśnienie max w instalacji hydraulicznej       | 250 bar           |
| Ciśnienie nominalne w instalacji hydraulicznej | 200 bar           |
| Wydajność pompy                                | 18 l/min          |
| Czas cyklu pracy układu hydraulicznego         | Chwilowy          |
| Skok tłoka                                     | 200 mm            |
| Średnica tłoczyska                             | 140mm             |
| Pojemność zbiornika hydraulicznego             | 60dm <sup>3</sup> |

### **Instalacja elektryczna**

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| Napięcie robocze    | 3x400 V            |
| Pobór prądu:        | 14kW (maksymalnie) |
| Napięcie sterowania | 24 V               |

### **Silnik**

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| Moc                 | 7.5 KW       |
| Obroty              | 1450 obr/min |
| Częstotliwość prądu | 50 Hz        |

### **Pozostałe parametry**

|                                          |                        |
|------------------------------------------|------------------------|
| Ciężar prasy                             | 400kg                  |
| Ciężar aparatury sterującej              | 120kg                  |
| Ciężar układu chłodzącego (napelnionego) | 100kg                  |
| Wymiary płyt grzejnych                   | 400x400mm              |
| Maksymalna temperatura pracy płyt        | 300°C                  |
| Pojemność zbiornika chłodzenia           | 80 dm <sup>3</sup>     |
| Medium chłodzące                         | Woda zdemineralizowana |
| Typ oleju:                               | HL46                   |
| Stopień ochrony obudowy:                 | IP32                   |

|                    |        |
|--------------------|--------|
| Temperatura pracy: | 0÷40°C |
| Wilgotność:        | do 50% |

**W urządzeniu występują wysokie napięcia, duże naprężenia mechaniczne oraz wysokie temperatury. Podczas pracy należy zachować szczególną ostrożność, a każdy przypadek niewłaściwego działania należy zgłaszać do producenta!**

Przeglądy okresowe powinny być dokonywane co dwa lata lub co 600 godzin pracy.

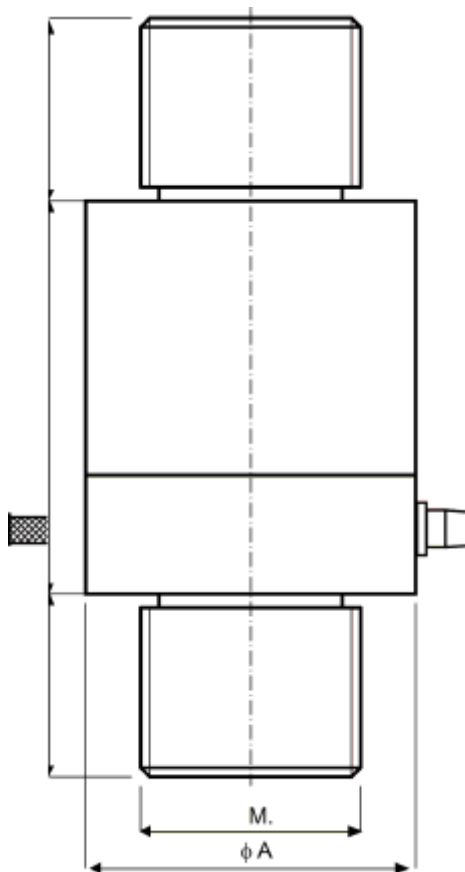
Przegląd okresowy obejmuje:

- uzupełnienie smaru w łożyskach ślizgowych;
- kontrolę ilości i jakości oleju hydraulicznego;
- kontrolę i ew. uzupełnienie czynnika chłodzącego;
- regulację nastaw regulatorów;
- kontrolę funkcjonalną (kontrolę poprawności działania).

Poniżej przedstawiono wyciągi z dokumentacji i opisy ważniejszych podzespołów użytych do konstrukcji prasy.

## Czujniki i przetworniki

### Czujnik siły FT5309R



#### Własności:

Uniwersalny tensometryczny czujnik siły przeznaczony do pomiaru sił ściskających i rozciągających w warunkach przemysłowych. W szczególności czujnik może być stosowany w pomiarach sił w maszynach wytrzymałościowych do prób statycznych. Czujnik działa na zasadzie pomiaru odkształcenia sprężystego elementu pomiarowego pod wpływem przyłożonej siły przy pomocy mostka tensometrycznego. Odkształcenie elementu powoduje zmianę rezystancji w układzie tensometrycznym, przekształcaną w układzie elektronicznym współpracującego wzmacniacza na sygnał wyjściowy, proporcjonalny do przyłożonej siły. Zmiany temperatury otoczenia kompensowane są w układzie elektrycznym czujnika.

#### DANE TECHNICZNE

|                                          |                                                  |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Materiał czujnika .....                  | stal nierdzewna 1.4057 (2H17N2)<br>1.4028 (3H13) |
| Zakresy pomiarowe ( wg tabeli ) .....    | 0 ÷ 40 ÷ 4000 kN                                 |
| Zakres kalibrowany / sprawdzany .....    | 0 ÷ 1 MN (u producenta)                          |
| Przebieżalność pomiarowa .....           | 1,25 x zakres pomiarowy                          |
| Przebieżalność wytrzymałościowa .....    | 2,5 x zakres pomiarowy                           |
| Klasa dokładności .....                  | 1,0 (wg PN-EN ISO 7500-1:2002)                   |
| Błąd graniczny .....                     | ± 1,0 wartości mierzonej                         |
| Tolerancja zera .....                    | 1 %                                              |
| Niestabilność temp. zera i zakresu ..... | 0,01 %/K                                         |
| Oporność mostka .....                    | 700 om                                           |
| Czułość standardowa .....                | ok. 2,2 mV/V                                     |
| Czułość wzorcowana .....                 | 2,0 mV/V /na zamówienie/                         |
| Wzbudzenie mostka .....                  | 5 ÷ 12 V                                         |
| Temperatura otoczenia .....              | -25 o ÷ +45 oC                                   |
| Stopień ochrony .....                    | IP 56                                            |
| Kabel czujnika (standard) .....          | 4 x 0,34 mm <sup>2</sup> ek.                     |
| Długość kabla .....                      | wg zamówienia, 3 m standard                      |
| Przylącze kabla (na zamówienie) .....    | ZKK, ZKP                                         |

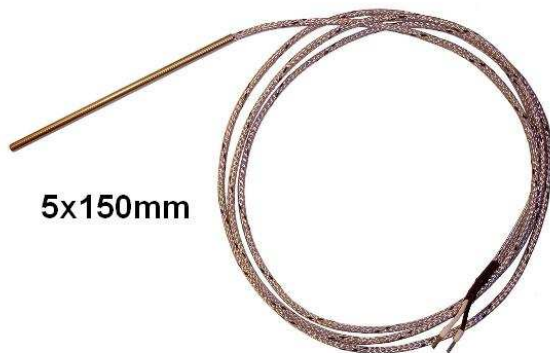
## Czujnik położenia CNC PROFI KA-300/2-2MS



|                               |                                                                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Rozdzielczość                 | 10 - 5 - 2 - 1 – 0,5 $\mu\text{m}$                                                |
| Podziałka                     | 40 $\mu\text{m}$                                                                  |
| Dokładność                    | $\pm 10 \mu\text{m}$                                                              |
| Maksymalna szybkość przejazdu | 120 m/min                                                                         |
| Długość                       | do 30040 mm z krokiem 200 mm. Moduły o różnej długości                            |
| Znaczniki referencyjne        | Ze stałym krokiem (50 mm), wybierane przez magnes lub z krokiem kodowanym (80 mm) |
| Wyjście                       | LINE DRIVER / PUSH-PULL                                                           |
| Klasa szczelności             | IP 54 standard - IP 64 z nadmuchem                                                |
| Zabezpieczenia elektroniki    | Odwroćenie polaryzacji i zwarcie                                                  |

- współczynnik rozszerzalności termicznej  $\lambda = 10,6 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  dla wszystkich rodzajów aplikacji.

### Czujnik temperatury - termopara J 5x150mm i 5x45mm



**Własności:**

zakres temperatury: -50-600°C  
przewód 2-żyłowy o długości 2 m  
przewód odporny na działanie temperatury oraz uszkodzenia mechaniczne dzięki oplotowi ze stali nierdzewnej  
wymiar czujnika: 5x150mm i 5x45mm  
materiał osłony czujnika: stal kwasowa  
na temperaturę 600°C może być narażona końcówka czujnika (końcowe 5cm), pozostała część czujnika nie powinna przekraczać 400°C

Zastosowanie do pomiaru temperatury w:

- komorach cieplnych;
- piecach różnego rodzaju;
- urządzeniach laboratoryjnych.

## Urządzenia wykonawcze

### Sterownik CPU03

#### Opis działania:

Sterownik CPU03 przeznaczony jest do sterowania prostymi procesami przemysłowymi.

Sterownik posiada osiem wejść i osiem wyjść cyfrowych oraz cztery 12-bitowe wyjścia i cztery 12-bitowe wejścia analogowe.

Sterownik przystosowany jest do zasilania z zewnętrznego źródła napięcia stałego, którego wartość powinna zawierać się w granicach od 10V do 30V.

Sterownik posiada wbudowane zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją zasilania oraz wbudowany zestaw elementów przeciwprzepięciowych chroniących czujnik od przepięć powstałych na magistrali RS485/RS422.

Sterownik ten jest urządzeniem dedykowanym do sterowania prasami hydraulicznymi.

W sterowniku zainstalowany jest program realizujący funkcję prasy hydraulicznej.

#### Dane techniczne:

|                                          |                                                    |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Zasilanie:                               | 10÷30Vdc                                           |
| Pobór prądu:                             | 0.1 ÷ 0.3A (zależny od ilości dołączonych modułów) |
| Sygnal wyjściowy                         | transmisja szeregową                               |
| Interfejs:                               | RS232 lub RS485                                    |
| Protokół:                                | MODBUS RTU                                         |
| Adres urządzenia:                        | ustawiany 1÷255                                    |
| Prędkość transmisji:                     | 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 57600 kbit/s       |
| Maksymalny zasięg (RS485):               | 1200m.                                             |
| Stopień ochrony obudowy:                 | IP32                                               |
| Temperatura pracy:                       | 0÷70°C                                             |
| Parametry wejść cyfrowych:               |                                                    |
| punkt przełączenia:                      | 11.8V;                                             |
| maksymalna częstotliwość                 |                                                    |
| sygnału wejściowego:                     | 500Hz                                              |
| Parametry wyjść cyfrowych:               |                                                    |
| maksymalna częstotliwość                 |                                                    |
| sygnału wyjściowego:                     | >2kHz                                              |
| maksymalny ciągły prąd wyjściowy:        | 0.5A                                               |
| zabezpieczenie przepięciowe i nadprądowe | każdego wyjścia oddzielnie.                        |
| Parametry wejść analogowych:             |                                                    |
| przetwornik                              | 12-bitowy;                                         |
| częstotliwość kwantyzacji:               | 1kHz                                               |
| Każde wejście analogowe                  | może być w procesie produkcyjnym skonfigurowane    |
| następująco:                             |                                                    |
| o                                        | 0÷5V;                                              |
| o                                        | 0÷10V;                                             |
| o                                        | 0÷20mA;                                            |
| Parametry wyjść analogowych:             |                                                    |
| przetwornik                              | 12-bitowy;                                         |
| maksymalna częstotliwość                 |                                                    |

sygnału wyjściowego:  $>100\text{Hz}$

Każde wyjście analogowe może być w procesie produkcyjnym skonfigurowane następująco:

- o  $0\div 5\text{V}$ ;
- o  $0\div 10\text{V}$ ;

### Grzałka patronowa 500W/230V; Ø12,0mm x 200mm

**Własności:**

Średnica grzałki: Ø12,0mm

Długość grzałki: 200,0mm

Napięcie: 230 V

Moc: 500W

Max temperatura: 800°C

Długość przewodów: 250mm

Grzałki są wykonane ze stali nierdzewnej i przeznaczone do mocowania w otworach , aby uzyskać dobre odprowadzenie ciepła grzałki są szlifowane na wymiar z tolerancją 0,02mm do 0,04mm

## Budowa

Prasa płytowa składa się z części roboczej, części sterującej oraz z części chłodzącej.

### Część robocza

Część robocza wykonana została jako prasa dwukolumnowa. Siłownik hydrauliczny umieszczony jest na dolnej płycie.

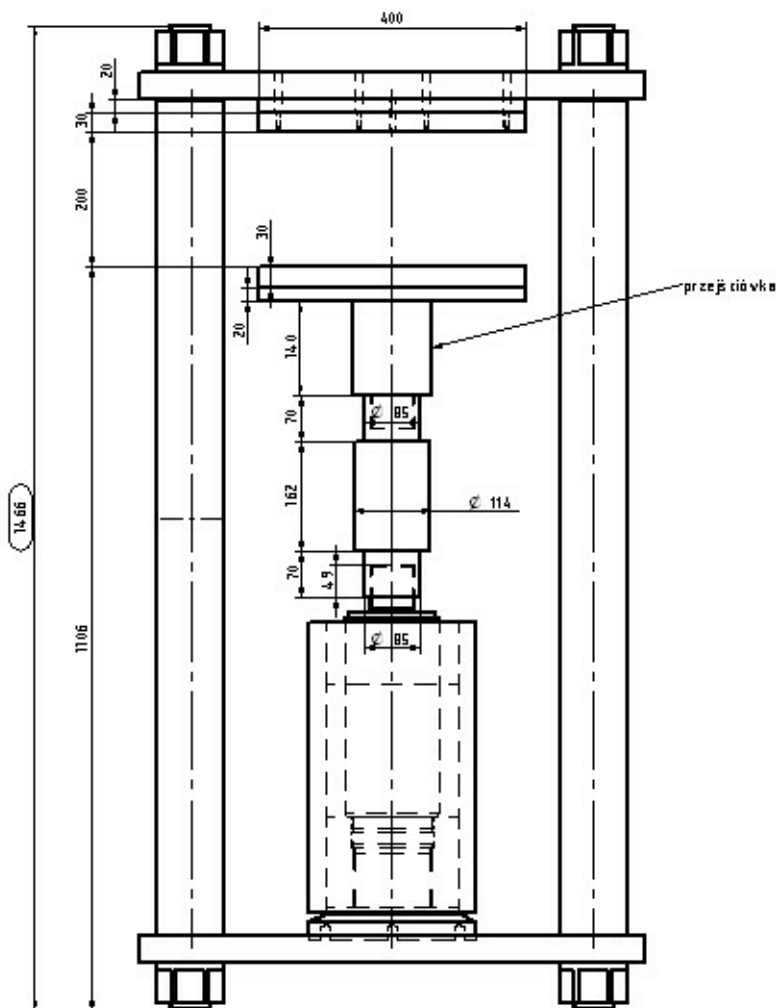
Bezpośrednio na tłoczysku siłownika zamontowany jest czujnik siły, a na czujniku siły poprzez płytę prowadzącą zamontowany jest zespół płyty grzejno-chłodzącej.

Górny zespół płyty grzejno-chłodzącej zamontowany jest na płycie górnej.

Obie płyty górna i dolna połączone są kolumnami o polerowanych powierzchniach o średnicy 100mm.

Od frontu zespołu roboczego zamontowana jest ruchoma klatka (osłona) chroniąca operatora.

Całość posadowiona jest na ruchomych podporach, dzięki którym możliwe jest odpowiednie wypoziomowanie prasy.



## **Część sterująca**

Część sterująca wykonana została w postaci metalowej szafy o szczelności IP32.

Wewnątrz znajduje się zasilacz hydrauliczny wraz z wszystkimi elektrozaworami oraz układy elektroniczne.

Na przedniej płycie czołowej umieszczono wszystkie przyciski i kontrolki umożliwiające właściwe sterowanie urządzeniem.

Na górze skrzyni wyprowadzono manometr glicerynowy wskazujący ciśnienie hydrauliczne wewnątrz instalacji.

W dolnej części szafy znajdują się okienka inspekcyjne służące do obserwacji poziomu oleju hydraulicznego oraz stopnia zabrudzenia filtra cząstek stałych.

Kontrolka AWARIA umieszczona w górnej części szafy wskazuje wystąpienie następujących błędów:

- zła kolejność faz;
- zbyt niski poziom chłodziwa;
- wciśnięty wyłącznik bezpieczeństwa (grzyb).

Wyłącznik bezpieczeństwa (grzyb) bezwzględnie przerywa procesy grzania i chłodzenia oraz odłącza wszelkie starowania układem hydraulicznym.



## **Część chłodząca**

Część chłodząca wykonana została jako niezależny zespół połączony z pozostałym częściami ruchomymi przewodami i węzami. Instalacja chłodnicza została zaprojektowana jako instalacja otwarta – mająca połączenie z atmosferą.

Część ta składa się ze zbiornika wykonanego w całości ze stali nierdzewnej, chłodnicy z wbudowanym wentylatorem oraz pompy i zaworu odcinającego.

Połączenia stałe wykonano rurkami Cu o średnicy 22mm.

Wewnątrz zbiornika umieszczony jest czujnik temperatury chłodziwa oraz czujnik poziomu cieczy.

W dolnej części umieszczony jest też zawór spustowy.

Na pokrywie zbiornika zamontowano wlew do uzupełniania czynnika chłodzącego.



## Algorytmy pracy urządzenia

### Interfejs użytkownika.



górnej.

Odczyt wartości mierzonych i definiowanie parametrów procesów odbywa się za pomocą graficznego wyświetlacza LCD i klawiatury numerycznej (jak na rys. obok).

Poszczególne wyświetlane wartości mają następujące znaczenie:

Fa – siła aktualna (zmierzona) w tonach;

Tg – temperatura płyty górnej w stopniach Celsjusza;

Td – temperatura płyty dolnej w stopniach Celsjusza;

Th – temperatura chłodziwa w stopniach Celsjusza;

T – czas procesu (dla trybu automatycznego) lub czas od włączenia urządzenia (dla trybu ręcznego).

Fz – siła zadana w tonach;

Tz – temperatura zadana dla obu płyt w stopniach Celsjusza;

TRYB – ręczny (R) lub automatyczny (A)

PROG – numer kroku programu dla trybu automatycznego.

W lewej dolnej części panelu LCD znajduje się wykres temperatury dla płyty

Definiowanie parametrów ruchu wykonuje się poprzez klawiaturę numeryczną zamontowaną centralnie na płycie czołowej.

Dostęp do tych parametrów możliwy jest po wciśnięciu przycisku F1 (SHIFT a następnie F1). Poszczególne parametry mają następujące znaczenie:

Fzad – siła zadana – maksymalna wartość siły przy jakiej nastąpi odłączenie sterowania siłownika przy trybach wolnych. Wartość w tonach.

Tzad – temperatura zadana – temperatura jaką będą utrzymywać płyty grzejne. Wartość w stopniach Celsjusza.

Vl –ysterowanie silnika dla trybów wolnych – parametr związany z prędkości obrotową silnika, a co za tym idzie z ilością oleju hydraulicznego pompowanego do siłownika. Wartość w procentach. Zaleca się nieprzekraczalnie prędkości na poziomie 30%ysterowania dla ruchów wolnych.

Vh – wysterowanie silnika dla trybów szybkich – parametr związany z prędkości obrotową silnika, a co za tym idzie z ilością oleju hydraulicznego pompowanego do siłownika. Wartość w procentach.

Po wciśnięciu klawisza F2 użytkownik zyskuje dostęp do zaprogramowania czasów dla trybu automatycznego.

Dostępne są:

T1 – czas kroku nr 1 - grzanie;

T2 – czas kroku nr 2 – docisk wstępny;

T3 – czas kroku nr 3 – docisk właściwy;

T4 – czas kroku nr 4 – chłodzenie.

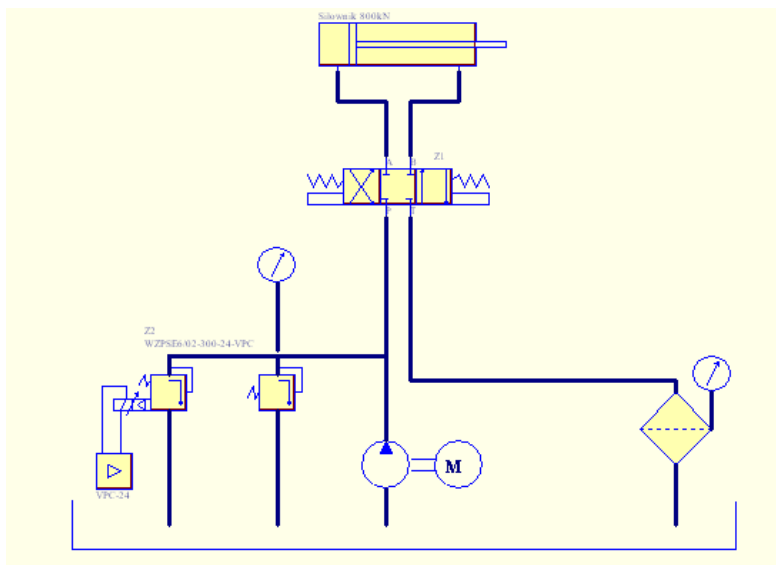
Po wciśnięciu klawisza F3 uruchamiana jest sekwencja automatyczna.

## Układ sterowania tłoczyskiem.

Schemat układu hydraulicznego przedstawiono na rysunku obok.

Występuje tu pompa zębata sprzężona z silnikiem elektrycznym, elektrozawór przelewowy, zawór bezpieczeństwa, zawór do zmiany kierunku ruchu oraz siłownik hydrauliczny.

Poza tym w układzie sterowania tłoczyskiem występuje jeszcze: czujnik położenia tłoczyska oraz czujnik siły.



Dane z wagowego czujnika tensometrycznego przekazywane są do sterownika przemysłowego. W sterowniku następuje konwersja sygnałów na postać cyfrową.



W urządzeniu zdefiniowano następujące tryby pracy siłownika:

- ruch szybko w górę;
- ruch szybko w dół;;
- ruch wolno w górę;
- ruch wolno w dół;

Panel sterownia siłownikiem (rys. obok) dostępny jest na płycie czołowej aparatury sterującej.

Dostępne są przełączniki krzywkowe: GÓRA/ZERO/DÓŁ, oraz SZYBKO/WOLNO, jak również dwa przyciski monostabilne SIŁOWNIK.

Przyciski SIŁOWNIK uruchamiają ruch siłownika hydraulicznego przy spełnieniu określonych warunków, a mianowicie:

- wybrany ruch w górę lub w dół;
- brak ograniczeń wyłącznika krańcowego,
- brak wystąpienia awarii;
- wyłącznik bezpieczeństwa (grzyb) wyłączony;
- siła zmierzona jest mniejsza od siły zadanej.

Przy tworzeniu algorytmów pracy siłownika przyjęto następującą zasadę:

Przy otwartej klatce ochronnej, aby uruchomić siłownik należy wcisnąć oba przyciski, a przy zamkniętej klatce ochronnej wystarczy wcisnąć dowolny przycisk.

Zasada ta związana jest z zapewnieniem bezpieczeństwa użytkowników.



Klatka ochronna wykonana jest z aluminiowej blachy perforowanej i umieszczona na ślizgaczach.

Położenie zamknięte wykrywane jest za pomocą indukcyjnego czujnika zbliżeniowego. W położeniu górnym utrzymywana jest za pomocą zatrząsków kulkowych.

### **Zatrzymanie napędu.**

Następuje poprzez puszczenie przycisku (-ów) SIŁOWNIK.

Reakcja układu napędowego jest następująca:

- wyłączanie silnika napędowego pompy hydraulicznej (z opóźnieniem);
- przestawienie zaworu hydraulicznego w położenie środkowe (odcięcie siłownika).

Puszczenie przycisków powoduje natychmiastowe zatrzymanie siłownika.

### **Ruch wolno w górę.**

Włącza się poprzez ustawienie przełączników płetwowych w pozycję GÓRA i WOLNO oraz wciśnięcie przycisku (-ów) SIŁOWNIK.

Reakcja układu napędowego jest następująca:

- włączanie silnika napędowego pompy hydraulicznej z prędkością  $V_l$  (definiowaną w oknie parametrów);
- przestawienie zaworu hydraulicznego w położenie ruchu siłownika w górę;
- przestawienie zaworu przelewowego na wartość odpowiadającą sile ok. 5t.

Załączenie tej funkcji powinno spowodować powolny ruch siłownika w górę.

W momencie wykrycia przez układ sterujący wzrostu siły powyżej 2t (czyli zetknięcia się płyt) następuje powolne zwiększanie wysterowania zaworu przelewowego i, co za tym idzie, ciśnienia w układzie siłownika, aż do wartości odpowiadającej sile  $F_z$ .

Po osiągnięciu przez układ siły zadanej oba zawory są wyłączane, umożliwiając utrzymywanie osiągniętej siły przez urządzenie.

### **Ruch wolno w dół.**

Włącza się poprzez ustawienie przełączników płetwowych w pozycję DÓŁ i WOLNO oraz wciśnięcie przycisku (-ów) SIŁOWNIK.

Reakcja układu napędowego jest następująca:

- włączanie silnika napędowego pompy hydraulicznej z prędkością  $V_l$  (definiowaną w oknie parametrów);
- przestawienie zaworu hydraulicznego w położenie ruchu siłownika w dół;
- przestawienie zaworu przelewowego na wartość odpowiadającą sile ok. 5t.

Załączenie tej funkcji powinno spowodować powolne cofanie się siłownika. Ruch siłownika w dół jest bezwzględnie wyłączany, gdy sterownik wykryje maksymalne dolne położenie płyty. Jest ono wykrywane poprzez indukcyjny czujnik zbliżeniowy.

#### **Ruch szybko w górę.**

Włącza się poprzez ustawienie przełączników płetwowych w pozycję GÓRA i SZYBKO oraz wciśnięcie przycisku (-ów) SIŁOWNIK.

Reakcja układu napędowego jest następująca:

- włączanie silnika napędowego pompy hydraulicznej z prędkością  $V_h$  (definiowaną w oknie parametrów);
- przestawienie zaworu hydraulicznego w położenie ruchu siłownika w górę;
- przestawienie zaworu przelewowego na wartość odpowiadającą sile ok. 5t.

Załączenie tej funkcji powinno spowodować szybkie wysuwanie się siłownika.

#### **Ruch szybko w dół.**

Włącza się poprzez ustawienie przełączników płetwowych w pozycję DÓŁ i SZYBKO oraz wciśnięcie przycisku (-ów) SIŁOWNIK.

Reakcja układu napędowego jest następująca:

- włączanie silnika napędowego pompy hydraulicznej z prędkością  $V_h$  (definiowaną w oknie parametrów);
- przestawienie zaworu hydraulicznego w położenie ruchu siłownika w dół;
- przestawienie zaworu przelewowego na wartość odpowiadającą sile ok. 5t.

Załączenie tej funkcji powinno spowodować szybkie cofanie się siłownika.

Ruch siłownika w dół jest bezwzględnie wyłączany, gdy sterownik wykryje maksymalne dolne położenie płyty. Jest ono wykrywane poprzez indukcyjny czujnik zbliżeniowy.

## Układ sterowania temperaturą.

Układ sterowania temperaturą składa się z sześciu grzałek patronowych (dla jednej płyty grzejnej) o łącznej mocy 3kW oraz z płyty chłodzącej (wewnątrz której umieszczony jest wyfrezowany kanał chłodzący).

Do sterowania służą dwa monostabilne przyciski umieszczona na płycie czołowej (rys. poniżej) GRZANIE i CHŁODZENIE.



Załączenie grzania lub chłodzenia możliwe jest tylko przy spełnieniu określonych warunków, a mianowicie:

- brak wystąpienia awarii;
- wyłącznik bezpieczeństwa (grzyb) wyłączony.

Załączenie procesu grzania lub chłodzenia sygnalizowane jest zaświeceniem odnośnej kontrolki.

Jednokrotne naciśnięcie przycisku włącza proces, powtórne wyłącza go. Nie jest możliwe jednoczesne włączenie grzania i chłodzenia – układ elektroniczny nie dopuści do wystąpienia takiej sytuacji.

Włączenie procesu grzania powoduje załączenie sterowania grzałkami. Grzałki są sterowane poprzez regulatory PID w układzie PWM z okresem 10s.

Każda płyta (górna i dolna) posiada swój własny regulator i jest niezależnie sterowana.

Każda z płyt posiada dwupunktowy pomiar temperatury przy pomocy termopar typu J. Jednakże do sterowania wykorzystywana jest tylko termopara umieszczona blisko centrum płyty.

Włączenie procesu chłodzenia powoduje odblokowanie elektrozaworu w instalacji chłodniczej i podanie wody do obu płyt chłodzących.

### Układ kontroli położenia tłoczyska.

Jako czujnik położenia zastosowano czujnik typu liniał optyczny o zakresie pomiarowym 650mm.

Pomiary z tego czujnika wyświetlane są na panelu głównym. Względne wartości położenia mogą być wykorzystane do pomiaru skurczu podczas prasowania. Zerowanie liniału następuje zawsze podczas włączania urządzenia.

### Układ kontroli siły.

Jako czujnik siły zastosowano mostek tensometryczny FT5309R dwustronnego działania.

Pomiary z tego czujnika wyświetlane są na panelu głównym. Zerowanie liniału następuje zawsze podczas włączania urządzenia.

### Tryb automatyczny.

Układ sterowania prasy umożliwia zaprogramowanie sekwencji czterech działań (kroków) wykonywanych kolejno po sobie.

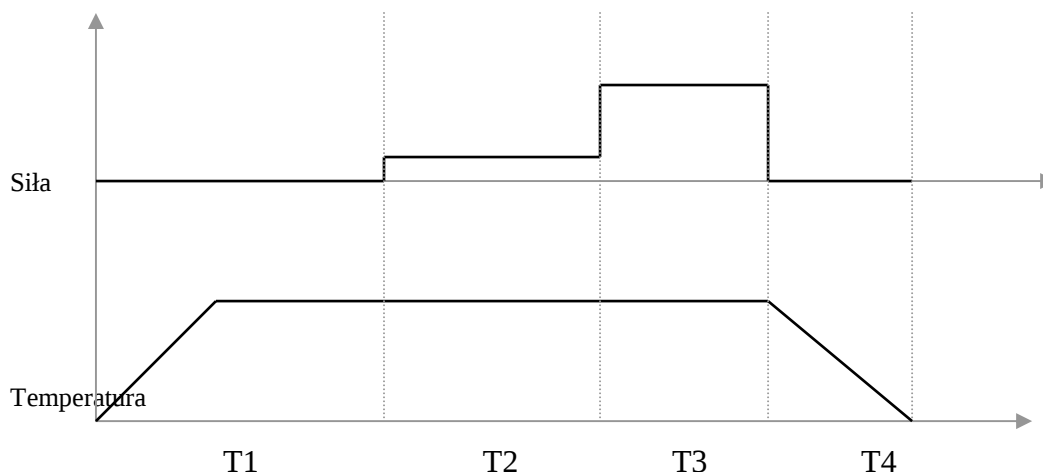
Poszczególne kroki nazywane są odpowiednio:

- grzanie;
- docisk wstępny;
- docisk właściwy;
- chłodzenie.

Czasy działania poszczególnych kroków programu ustawia się z klawiatury numerycznej po wciśnięciu klawisza F2.

Uruchamianie (wyzwalanie) trybu automatycznego następuje poprzez wciśnięcie klawisza F3. Dla tego trybu parametr KROK na wyświetlaczu pokazuje numer kroku zaś czas pokazuje czas działania kroku.

Przebiegi czasowe siły i temperatury przedstawiają poniższe przebiegi:



## **Zalecenia bezpieczeństwa podczas użytkowania urządzenia.**

### **Zasady BHP.**

1. Każdy pracownik przed rozpoczęciem pracy powinien być zapoznany z instrukcją bhp obowiązującą na danym stanowisku pracy oraz wyposażony w odpowiednią odzież roboczą i środki ochrony indywidualnej.
2. Należy przestrzegać (ustalonych przez pracodawcę lub producenta) czasookresów oględzin, konserwacji i przeglądów urządzenia, w tym:
  - sprawdzać stan techniczny instalacji elektrycznej (czy nie powstały uszkodzenia połączeń i izolacji, mogące powodować porażenie prądem elektrycznym),
  - sprawdzać i przeprowadzać konserwację układu sterowania, układu hydraulicznego, układu próżniowego
3. Ruchome elementy urządzenia powinny być zabezpieczone osłonami chroniącymi operatora przed okaleczeniem podczas zaistnienia awarii.
4. Przed przystąpieniem do ustawiania i mocowania narzędzi (form) na prasie należy wyłączyć dopływ prądu do agregatu hydraulicznego celem uniemożliwienia przypadkowego włączenia prasy.
5. Prasę można uruchamiać tylko przy zamkniętych drzwiach komory.
6. Miejsca stwarzające zagrożenie dla pracownika lub innych osób powinny być osłonięte z wykorzystaniem urządzeń ochronnych w formie ogrodzeń, osłon z urządzeniami blokującymi, oburęcznego sterowania, fotokomórek, itp.
7. Przy pierwszym uruchomieniu włączyć prasę na biegu luzem i sprawdzić prawidłowość działania wyłączników, blokad, wyłączników bezpieczeństwa (fotokomórki lub inne), stan połączeń śrubowych, a w przypadku pras hydraulicznych szczelność układu hydraulicznego.
8. Sprawdzić poziom oleju w zbiorniku prasy hydraulicznej i w razie potrzeby uzupełnić.
9. Prowadzenie napraw, oczyszczania i regulacji elementów prasy będącej w ruchu JEST KATEGORYCZNIE ZABRONIONE.
10. Należy oznakować miejsca wokół prasy stwarzające zagrożenie dla pracowników obsługujących prasę lub osób postronnych (tj.: strefa niebezpieczna pracy suwaka, wysokie ciśnienie, gorące powierzchnie, itp.).
11. Początkujący pracownicy nie powinni obsługiwać prasy bez nadzoru lub opieki doświadczonego operatora.
12. Niedopuszczalne jest udostępnianie prasy, osobom postronnym bez zgody przełożonego oraz odpowiedniego przeszkolenia (np.: instruktazu stanowiskowego, itp.).
13. Niedopuszczalne jest samodzielne naprawianie uszkodzeń w prasie.

Zasadnicze czynności jakie powinien wykonywać pracownik na stanowisku pracy podczas obsługi pras:

1. Stosować się do wskazań zawartych w instrukcji stanowiskowej.
2. Podkładać oraz wyjmować i układać wytłoczone detale należy przy pomocy szczypiec lub innych ręcznych narzędzi specjalnych jak chwytaki.
3. Obserwować układ napędowy i prawidłowość działania wyłączników.

4. Przed przystąpieniem do ustawiania i mocowania narzędzi (form) oraz innych czynności związanych z regulacjami i utrzymaniem stanu technicznego należy wyłączyć dopływ prądu do agregatu hydraulicznego.

## **Instrukcja użytkowania**

### **Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy.**

Prasa powinna być ustawiona w miejscu zapewniającym wygodną obsługę i dostęp do części mechanicznej i elektrycznej prasy. Podłączając do sieci zasilającej należy zabezpieczyć obsługującego przed porażeniem prądem elektrycznym poprzez prawidłowe zerowanie lub uziemianie. W czasie pracy praski nie wolno dotykać żadnych części ruchomych. Na czas dłuższej przerwy w pracy należy wyłączyć silnik i wyjąć wtyczkę z gniazda. Podobnie należy postąpić w przypadkach przerw spowodowanych brakiem prądu. Wszelkie zauważone w czasie pracy nieprawidłowości działania należy niezwłocznie zgłaszać nadzorowi, przerywając pracę aż do chwili usunięcia usterki.

### **Instrukcja obsługi.**

Obsługa prasy polega na wykonywaniu prasowań na gorąco w formach.

Lampka kontrolna sygnalizuje podanie napięcia zasilającego do części elektrycznej prasy.

Przycisk dłoniowy („grzyb”) służy do wyłączenia biegu silnika i spełnia zarazem rolę przycisku awaryjnego.



#### **Elementy regulacji.**

W urządzeniu istnieje możliwość regulacji:

- ciśnienia maksymalnego w instalacji hydraulicznej;
- skoku tłoka (położenia maksymalnego dolnego);
- nastaw regulatora prądowego elektrozaworu przelewowego;
- parametrów rozbiegu i hamowania silnika elektrycznego;
- nastaw regulatorów sterowania temperaturą płyt.

Regulacji powyższych wartości powinna dokonywać wykwalifikowana obsługa.

#### **Elementy kontrolne:**

- wskaźniki poziomu (górny i dolny) oleju hydraulicznego;
- wskaźnik drożności filtra oleju hydraulicznego;
- manometr ciśnienia .

## Załączniki

### Dokumentacja towarzysząca

Rysunek gabarytowy części roboczej.

0121.0.1.1000 Schemat blokowy.

0106.0.1.1001 Instalacja elektryczna.

0106.0.1.1002 Instalacja hydrauliczna.

0106.0.1.1003 Układ sterowania.

0106.0.1.1004 Instalacja chłodnicza.

Świadectwo kalibracji i karta katalogowa czujnika siły.

Instrukcja obsługi falownika.