



**FIRMA INNOWACYJNO
-WDROŻENIOWA**

Koszyce Małe, ul. Źródlana 8

33-111 Koszyce Wielkie

tel.: 0146210029, 0146360117, 608465631

fax: 0146210029, 0146360117

mail: biuro@elbit.edu.pl

www.elbit.edu.pl

PRASA PŁYTOWA W WYKONANIU SPECJALNYM



Spis treści.

Spis treści	2
Wstęp.	3
Opis techniczny.....	4
Czujniki i przetworniki.	6
Czujnik siły LCLY-101.....	6
Przetwornik temperatury 4-20 mA wraz z czujnikiem PT100	7
Urządzenia wykonawcze.....	8
Sterownik CPU07	8
Grzałka patronowa 450W/230V; Ø10mm x 100mm	10
Budowa.	11
Część mechaniczna:	11
Część sterująca:.....	13
Część hydrauliczna:	14
Algorytmy pracy urządzenia.	15
Interfejs użytkownika.....	15
Układ sterowania tłoczyskiem.	17
Układ sterowania temperaturą.....	18
Tryb automatyczny – jeden cykl prasowania.	19
Tryb automatyczny – sekwencja cykli prasowania.	20
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 do prowadzenia badań laboratoryjnych związanych z opracowywaniem nowych materiałów.

Urządzenie umożliwia wykonywanie prasowań z regulowaną siłą do 250 kN przy temperaturze stempli do 300°C.

Opis techniczny.

Podstawowe dane prasy płytowej:

Instalacja hydrauliczna:

Maksymalny nacisk:	25.5 T (250kN)
Minimalny nacisk:	0.5 T (5kN)
Dokładność pomiaru siły nacisku:	0.5 % (do 20T)
Ciśnienie max w instalacji hydraulicznej:	250 bar
Ciśnienie nominalne w instalacji hydraulicznej:	200 bar
Wydajność pompy:	8 l/min
Skok tłoka:	31 cm
Średnica tłoczyska:	70 mm
Średnica tłoka:	110 mm
Pojemność zbiornika hydraulicznego:	60 dm ³
Prędkość wysuwu siłownika:	14 mm/s
Prędkość chowania siłownika:	23 mm/s
Zakres regulacji prędkości:	10 – 100 %
Czas wysuwu (dla skoku 300mm):	21 s
Czas chowania (dla skoku 300mm):	13 s
Maksymalna siła pchająca:	260 kN

Rama:

Wymiary (wysokość, szerokość, głębokość):	1850 x 710 x 800 mm
Waga:	Ok. 250 kg
Maksymalna odległość między stolikami:	300 mm

Instalacja elektryczna:

Napięcie robocze:	3 x 400 V
Pobór prądu:	8 kW (maksymalnie)
Napięcie sterowania:	24 V

Silnik:

Moc:	4 KW
Obroty:	1450 obr / min
Częstotliwość prądu:	50 Hz

Pozostałe parametry:

Ciężar prasy:	Ok. 200 kg
Wymiary płyt grzejnych:	200x200 mm
Maksymalna temperatura pracy płyt:	300°C
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.

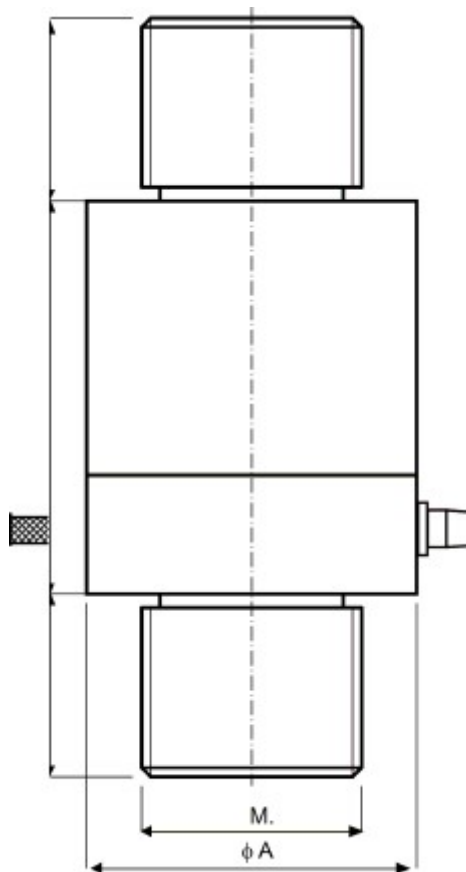
Przegląd okresowy obejmuje:

- kontrolę ilości i jakości oleju hydraulicznego;
- 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 LCLY-101



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
Zakres pomiarowy:	$\pm 20 \text{ T}$
Czułość:	$2.0 \pm 0.05 \text{ mV/V}$
Nieliniowość:	$\pm 0.05 \% \text{ FS}$
Powtarzalność:	$\pm 0.03 \% \text{ FS}$
Tolerancja zera:	$\pm 1 \% \text{ FS}$
Niestabilność temp. zera:	$\pm 0.05 \% \text{ FS}/10^\circ \text{ C}$
Współczynnik temperaturowy czułości:	$\pm 0.05 \% \text{ FS}/10^\circ \text{ C}$
Temperatura pracy:	$- 10 \div + 80^\circ \text{ C}$
Oporność wejściowa mostka:	$350 \pm 20 \Omega$
Oporność wyjściowa mostka:	$350 \pm 5 \Omega$
Bezpieczne przeciążenie:	$150 \% \text{ FS}$
Wzbudzenie mostka:	$5 \div 15 \text{ V}$

Przetwornik temperatury 4-20 mA wraz z czujnikiem PT100 .



Zadaniem modułu jest zamiana sygnału z czujnika temperatury PT100 z zakresu 0-FS na sygnał prądowy 4-20 mA.

Parametry techniczne:

- napięcie zasilania 24 VDC;
 - pobór prądu 30 mA;
 - zakres przetwarzania temperatury 0-50, 0-100, 0-150, 0-200, 0-400 ° C;
 - dokładność 0.2 % FS;
 - prąd wyjściowy 4-20 mA;
 - temperatura pracy -20 do 60 ° C;
- wilgotność 10-90 %;
 - średnica 42 mm;
 - wysokość 20 mm;
 - waga ok 80 g.

Czujnik PT100 1-FS-PT100-1,5.



Czujnik temperatury PT100, trzy-przewodowy, wykonany z materiałów pozwalających na pracę ciągłą w zakresie: -200 do +400 st. C. Do budowy zastosowano kabel silikonowy 4 x 0,25mm² o długości 100 cm, oraz osłonę o długości 80 mm, średnicy

zewnętrznej 5,0 mm wykonaną z stali nierdzewnej.

Cechy:

- osłona przewodu: stalowy opłot
- długość przewodu: 2 m ze sprężynowym wzmocnieniem
- połączenia: 3 przewodowe
- mocowanie: gwint
- mocowanie: M8
- zakres pracy: od -200°C do +400°C

Urządzenia wykonawcze.

Sterownik CPU07

Opis działania:

Sterownik CPU07 został opracowany jako główna jednostka sterująca maszynami wytrzymałościowymi, ale równie dobrze sprawdza się w sterowaniu skomplikowanym procesami przemysłowymi.

Sterownik posiada osiem wejść dwustanowych $0 \div 24 \text{ V}$, szesnaście wyjść dwustanowych $0 \div 24 \text{ V}$, dwa 12-bitowe wyjścia analogowych, cztery 12-bitowe wejścia analogowe oraz cztery 16-bitowe wejścia różnicowe.

Ponadto posiada sprzętowe układy do podłączenia kodera inkrementacyjnego lub liniału optycznego, urządzenia do komunikacji szeregowej (RS232 lub RS485), pamięć RAM, ROM oraz interfejsy klawiatury numerycznej i wyświetlacza graficznego lub LCD.

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

Sterownik posiada wbudowany zestaw elementów przeciwprzepięciowych chroniących wszystkie wejścia i wyjścia od przepięć powstałych na liniach zewnętrznych.

Dane techniczne:

Zasilanie:	10 ÷ 30 Vdc
Pobór prądu:	0.1 ÷ 0.3A (zależny od ilości dołączonych modułów)
Sygnał 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):	1200 m.
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:
○	0 ÷ 5 V;
○	0 ÷ 10 V;

- $0 \div 20\text{mA}$;

Parametry wyjść analogowych:

przetwornik 12-bitowy;

maksymalna częstotliwość

sygnału wyjściowego: $>100\text{Hz}$

Każde wyjście analogowe może być w procesie produkcyjnym skonfigurowane następująco:

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

Grzałka patronowa 450W/230V; Ø10mm x 100mm



Własności:

Średnica grzałki: Ø10,0 mm

Długość grzałki: 100,0 mm

Napięcie: 230 V

Moc: 450 W

Max temperatura pracy: 500 ° C

Długość przewodów: 200 mm

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 0,04 mm

Budowa.

W prasie płytowej można wyróżnić kilka zespołów: część mechaniczna, część hydrauliczna oraz aparatura sterująca.

Część mechaniczna:

Prasa wykonana została jako prasa czterokolumnowa. Siłownik hydrauliczny umieszczony jest na dolnej płycie trawersowej. Bezpośrednio na tłoczysku siłownika zamontowany jest czujnik siły, a na czujniku siły poprzez element prowadzący zamontowany jest zespół płyty grzejnej.

Górny zespół płyty grzejnej zamocowany jest na stałe do górnej płyty trawersowej.

Obie trawersy górna i dolna połączone są kolumnami o polerowanych powierzchniach o średnicy 42 mm. Kolumny te stanowią podstawę do mocowania przewodów, rozdzielnicy i osłon.

Z obu boków i z tyłu przestrzeni roboczej wykonano osłony stałe z siatki zgrzewanej o okach 40 x 40. Z przodu osłonę wykonano z płyty litego, przezroczystego PMMA o grubości 10mm.

Aby przeciwdziałać obrotowi stolika dolnego podczas ruchu, w tylnej części zainstalowano prowadnicę z łożyskiem liniowym.

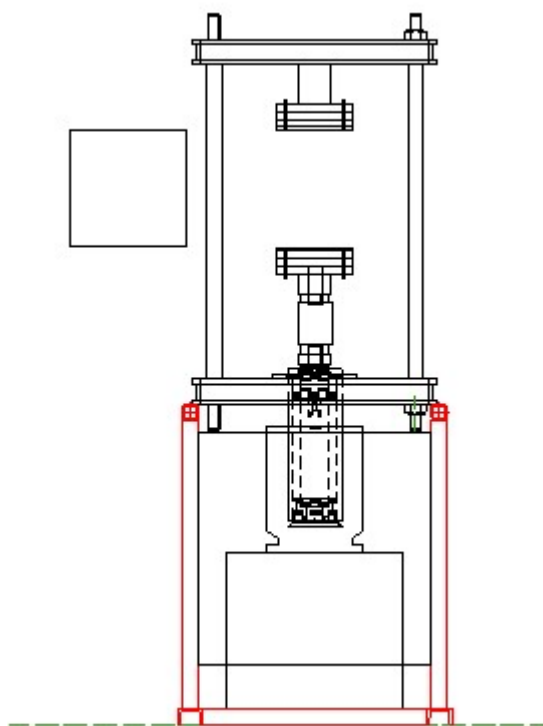
Podstawę płyt trawersowych wykonano z kształtowników stalowych. W przestrzeni pod płytami wykorzystano do zabudowy całego zasilacza hydraulicznego, a w przedniej części umieszczono rozdzielnicę z zamontowanymi układami sterowania.

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

Każdy zespół grzejny składa się z kilku płyt połączonych ze sobą ściskami śrubowymi. Pierwsza płyta każdego zespołu wykonana z twardej blachy o grubości 20 mm ma za zadanie rozprzodaczać równomiernie się na całą powierzchnię zespołu.

Druga warstwa, 20 mm teflonu PTFE ma za zadanie izolować termicznie płyty 3 i 4.

Trzecia warstwa 20 mm blachy aluminiowej jest



radiatorem rozprzewadającym ciepło. Są w niej umieszczone cztery grzałki patronowe o mocy 450 W każda. Rozmieszczenie grzałek dobrano tak, by rozkład temperatur w płycie w stanie ustalonym był jak najbardziej równomierny. W samym środku płyty umieszczono czujnik temperatury PT100.

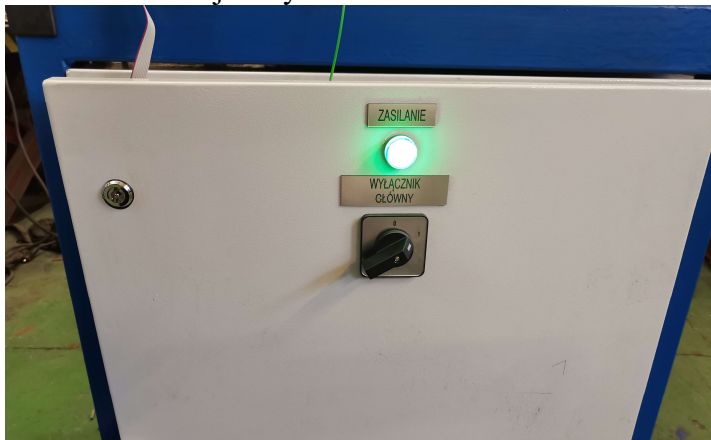
Czwarta warstwa wykonana z 10 mm płyty nierdzewnej 304. Będzie mieć kontakt z badanymi materiałami oraz ma być odporna na urazy mechaniczne.

Część sterująca:

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

Wewnątrz znajduje się cała aparatura kontrolno-pomiarowa.

Na przedniej ścianie umieszczono wyłącznik główny oraz kontrolkę sygnalizującą zasilanie (zdjęcie obok).



Z lewej strony prasy umieszczono niewielką skrzynkę, na której płycie czołowej umieszczono wszystkie przyciski, kontrolki i dotykowy ekran LCD umożliwiające właściwe sterowanie urządzeniem (zdjęcie obok).

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

- otwarcie drzwi przednich;
- wciśnięty wyłącznik bezpieczeństwa (grzyb).

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

Przyciski GÓRA i DÓŁ umożliwiają ręczne ustawienie położenia dolnego stolika. Prędkość ruchu siłownika w tym trybie jest ustawiona na 80 % prędkości maksymalnej. Przyciski są aktywne tylko w stanie bezczynności (IDLE), tj. gdy żaden proces nie jest realizowany.



Podświetlany przycisk START/STOP uruchamia albo kończy zdefiniowany proces automatyczny.

Część hydrauliczna:

Schemat układu hydraulicznego przedstawiono na rysunku obok.

Występuje tu pompa zębata sprzężona z silnikiem elektrycznym 4KW, elektrozawór przelewowy, zawór bezpieczeństwa, zawór do zmiany kierunku ruchu oraz siłownik hydrauliczny.

Sterowany zawór przelewowy stabilizuje ciśnienie w układzie do wartości zadań. Siła nacisku siłownika jest wprost proporcjonalna do ciśnienia. W układzie sterowania zaimplementowano mechanizm sprzężenia zwrotnego. Sygnał pomiarowy z przetwornika siły wpływa na wysterowanie zaworu przelewowego zwiększając lub zmniejszając ciśnienie w układzie, a co za tym idzie siłę docisku.

Prędkość wysuwu siłownika zależy od wydajności pompy hydraulicznej lub od jej obrotów. U omawianym projekcie obroty silnika napędzającego pompę zależą od nastawy falownika, umożliwiając płynne sterowanie prędkością.

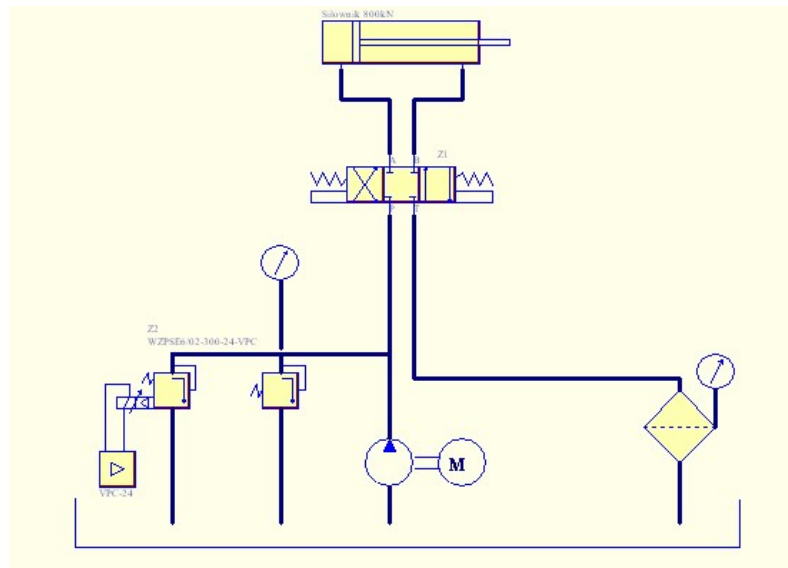
Zmiana kierunku ruchu odbywa się poprzez przesterowanie elektrozaworu hydraulicznego. W stanie beznapięciowym wszystkie wyjścia zaworu są zamknięte, co umożliwia zatrzymanie siłownika i trzymanie siły.

Jak widać na schemacie hydraulicznym występują dwa manometry: ciśnienia w obiegu głównym siłownika, które odpowiada przyłożonej sile, oraz ciśnienia na filtrze.

Przekroczenie ciśnienia 20 barów na filtrze informuje o potrzebie wymiany wkładu filtra.

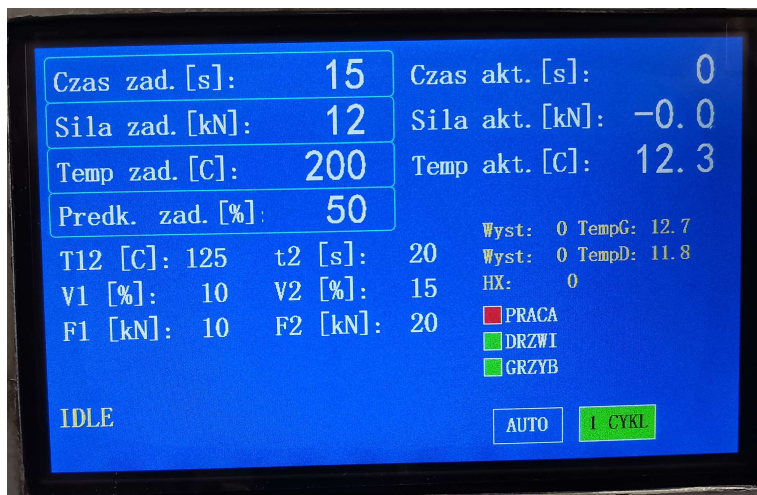
Wykonana instalacja hydrauliczna pokazana jest na zdjęciu obok.

Na zbiorniku hydraulicznym wykonano wlew oleju do okresowego uzupełniania poziomu oraz wskaźnik ilości oleju.



Algorytmy pracy urządzenia.

Interfejs użytkownika.



Odczyt wartości mierzonych i definiowanie parametrów procesów odbywa się za pomocą graficznego wyświetlacza LCD, który jest jednocześnie ekranem dotykowym (jak na zdjęciu obok).

Napisy w kolorze żółtym są napisami serwisowymi informującymi o wewnętrznych parametrach programu:ysterowanie poszczególnych stolików, temperatury stolików,

ysterowanie zaworu hydraulicznego.

W prawym dolnym rogu ekranu umieszczono wirtualne kontrolki i przyciski:

- kontrolka **PRACA**

kolor czerwony – urządzenie nie wykonuje żadnych komend

kolor zielony – urządzenie wykonuje jeden cykl prasowania lub całą sekwencję cykli.

- kontrolka **DRZWI**

kolor czerwony – sygnalizacja otwartych drzwi – wszelkie funkcje są blokowane

kolor zielony – sygnalizacja zamkniętych drzwi – warunek odblokowania sterowania siłą, ruchami siłownika i grzałkami stolików

- kontrolka **GRZYB**

kolor czerwony – przycisk awaryjny wciśnięty – wszelkie funkcje są blokowane

kolor zielony – przycisk awaryjny wyciągnięty – warunek odblokowania sterowania siłą, ruchami siłownika i grzałkami stolików

- przycisk **AUTO**

kolor zielony – wybrana funkcja automatycznej sekwencji cykli

kolor neutralny (tła) funkcja automatycznej sekwencji cykli wyłączona

- przycisk **1 CYKL**

kolor zielony – wybrana funkcja jednego cyklu prasowania

kolor neutralny (tła) funkcja jednego cyklu prasowania wyłączona

Jednocześnie można wybrać tylko jeden sposób działania, albo 1 CYKL albo AUTO. Przy zmianie sposobu działania podświetlane są zestawy parametrów mających wpływ na działanie tych funkcji.

Na ekranie wyświetlane są wartości mierzone i zadane:

- **Czas akt. [s]** – czas aktualny. Dla obu funkcji (1CYKL lub AUTO) występują przedziały w których jako parametr podaje się czas. Np. przedział „prasowanie”. W tym polu wyświetlany jest czas od momentu osiągnięcia zadanej siły do osiągnięcia zadanego czasu. Dla funkcji jednego cyklu prasowania odpowiada mu parametr Czas zad. [s], dla funkcji automatycznej sekwencji odpowiada mu parametr t2 [s].

- **Siła akt. [kN]** – aktualna siła mierzona przez czujnik siły zamocowany na tłoczysku. Siła ta jest tarowana zawsze przy włączeniu urządzenia. Dla funkcji jednego cyklu prasowania odpowiada mu parametr Siła zad. [kN], dla funkcji automatycznej sekwencji odpowiadają mu parametry f1 [kN] i f2 [kN].
- **Temp akt. [C]** – aktualna temperatura stolików. Jest to średnia arytmetyczna temperatur stolika górnego i dolnego. Dla funkcji jednego cyklu prasowania odpowiada mu parametr Temp zad. [C], dla funkcji automatycznej sekwencji odpowiada mu parametr T12 [C].
- **Czas zad. [s]** – czas zadany dla procesu jednego cyklu prasowania. Program umożliwia wprowadzenie wartości od 0 do 99999s.
- **Siła zad. [kN]** – siła zadana dla procesu jednego cyklu prasowania. Program umożliwia wprowadzenie wartości od 0 do 260kN.
- **Temp zad. [C]** – temperatura zadana dla procesu jednego cyklu prasowania. Program umożliwia wprowadzenie wartości od 0 do 300°C.
- **Predk. zad. [%]** – prędkość zadana dla procesu jednego cyklu prasowania w procentach prędkości maksymalnej. Program umożliwia wprowadzenie wartości od 0 do 100%.
- **T12 [C]** – temperatura zadana dla procesu automatycznej sekwencji. Program umożliwia wprowadzenie wartości od 0 do 300°C.
- **V1 [%]** – prędkość zadana dla procesu automatycznej sekwencji w procentach prędkości maksymalnej. Program umożliwia wprowadzenie wartości od 0 do 100%.
- **F1 [kN]** – siła zadana dla procesu automatycznej sekwencji. Program umożliwia wprowadzenie wartości od 0 do 260kN.
- **t2 [s]** – czas zadany dla procesu automatycznej sekwencji. Program umożliwia wprowadzenie wartości od 0 do 99999s.
- **V2 [%]** – prędkość zadana dla procesu automatycznej sekwencji w procentach prędkości maksymalnej. Program umożliwia wprowadzenie wartości od 0 do 100%.
- **F2 [kN]** – siła zadana dla procesu automatycznej sekwencji. Program umożliwia wprowadzenie wartości od 0 do 260kN.

Definiowanie parametrów zadanych wykonuje się poprzez wirtualną klawiaturę numeryczną wyświetlaną na ekranie. Wygląd klawiatury pokazano na poniższym rysunku. Zatwierdzenie wprowadzanej wartości następuje przez dotknięcie klawisza enter, zaś porzucenie wartości poprzez dotknięcie klawisza esc „^”.



Układ sterowania tłoczyskiem.

W układzie sterowania tłoczyskiem biorą udział parametry: prędkość ruchu i siła docisku i kierunek.

Prędkość wysuwu siłownika zależy od prędkości obrotowej pompy hydraulicznej. Prędkość tę można regulować poprzez zmianę nastawy falownika w zakresie od 10 do 100% prędkości znamionowej. Prędkość ta jest ustawiana przez jednostkę sterującą. Wartości prędkości odpowiada parametr **Predk. zad.**

Zmiana kierunku ruchu odbywa się poprzez przesterowanie elektrozaworu hydraulicznego. W stanie beznapięciowym wszystkie wyjścia zaworu są zamknięte, co umożliwia zatrzymanie siłownika i trzymanie siły. Użytkownik nie ma bezpośredniego dostępu do tego parametru. Każdorazowo układ sterowania wybiera właściwy kierunek ruchu.

Występujący w układzie sterowany zawór przelewowy umożliwia utrzymywanie zadanego ciśnienia w instalacji hydraulicznej. Wysterowanie dokonywane jest poprzez podanie przez sterownik odpowiedniego sygnału napięciowego na elektronikę elektrozaworu.

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

Wartość ta (**Siła akt. [kN]**) jest porównywana z wartością zadaną (**Siła zad. [kN]**) a w zależności od wyniku następuje zmiana odpowiednia zmiana wysterowania zaworu przelewowego. Układ regulacji siły działa w pętli sprzężenia zwrotnego. Przyjęto zasadę, że w cyklach automatycznych narastanie siły zaczyna się od minimalnych wartości, a następnie siła wolno rośnie do wartości zadanej.

Układ sterowania temperaturą.

Układ sterowania temperaturą składa się z ośmiu grzałek patronowych (czterech dla każdej płyty grzejnej) o łącznej mocy 3.6 kW.

Załączenie procesu grzania odbywa się automatycznie podczas każdego z cykli sterowania. Grzałki są sterowane poprzez dwa niezależne cyfrowe regulatory PID w układzie PWM z okresem około 2.5s.

Każda z płyt posiada jednopunktowy pomiar temperatury przy pomocy termoelementu PT100.

Tryb automatyczny – jeden cykl prasowania.

Układ sterowania prasy umożliwia zaprogramowanie poszczególnych kroków jednego pełnego cyklu prasowania.

Poszczególne realizowane kroki zdefiniowano następująco:

T1. grzanie do wartości zadanej;

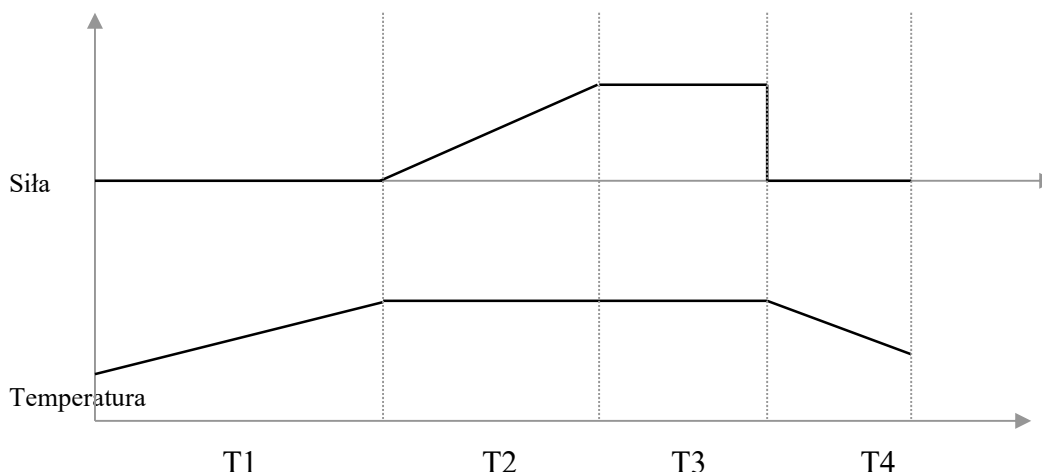
T2. dojazd stolików i stopniowe zwiększanie siły do wartości zadanej;

T3. prasowanie właściwe;

T4. odjazd stolików.

Uruchamianie (wyzwalanie) trybu automatycznego następuje poprzez wciśnięcie przycisku START/STOP na rozdzielnicy bocznej przy wybranym uprzednio przycisku 1 CYKL. Podczas pracy na wyświetlaczu pokazywane są komunikaty informujące o rodzaju działania prasy.

Przebiegi czasowe siły i temperatury przedstawiają poniższe przebiegi:



Dla przedziału T1 (grzanie) silnik jest wyłączony, stoliki pozostają nieruchome. Włączane są regulatory grzałek zwiększające temperaturę stolików do wartości zadanej (**Temp zad [C]**).

Krok ten nie ma określonego czasu trwania, kończy się gdy średnia temperatura obu stolików znajdzie się w przedziale $\pm 1^{\circ}\text{C}$ od wartości zadanej (**Temp zad [C]**).

Komunikat wyświetlany na ekranie: **OCZEKIWANIE Ta=Tzad**

Dla przedziału T2 (dojazd stolików i stopniowe zwiększanie siły) włączany jest silnik hydrauliczny. Stolik dolny rozpoczyna ruch w górę z prędkością określoną parametrem **Predk zad [%]**, a następnie po dociśnięciu stolików siła jest zwiększana od wartości minimalnej do wartości zadanej **Sila zad. [kN]**. Regulacja temperatury odbywa się w całym przedziale utrzymując temperaturę na zadanej wartości.

Komunikat wyświetlany na ekranie: **DOCISK Fa=Fzad**

Dla przedziału T3 (prasowanie właściwe) Włączona jest regulacja temperatury oraz regulacja siły nacisku. Parametry: **Temp zad [C]** i **Sila zad. [kN]**. Rozpoczyna się odliczanie czasu. Przedział ten kończy się gdy czas przekroczy wartość zadaną **Czas zad. [s]**.

Komunikat wyświetlany na ekranie: **PRASOWANIE Ta=Tzad**

Dla przedziału T4 (odjazd) następuje zmiana kierunku ruchu, stolik dolny zjeżdża w dół przez okres 10s. A następnie następuje wyłączenie regulatorów grzałek i napędu siłownika. Cały cykl się kończy a sterownik przechodzi w stan bezczynności.

Komunikat wyświetlany na ekranie: **IDLE**

Tryb automatyczny – sekwencja cykli prasowania.

Układ sterowania prasy umożliwia zaprogramowanie poszczególnych kroków jednego pełnego cyklu prasowania.

Poszczególne realizowane kroki zdefiniowano następująco:

T1. grzanie do wartości zadanej;

T2. dojazd stolików i stopniowe zwiększanie siły do wartości zadanej;

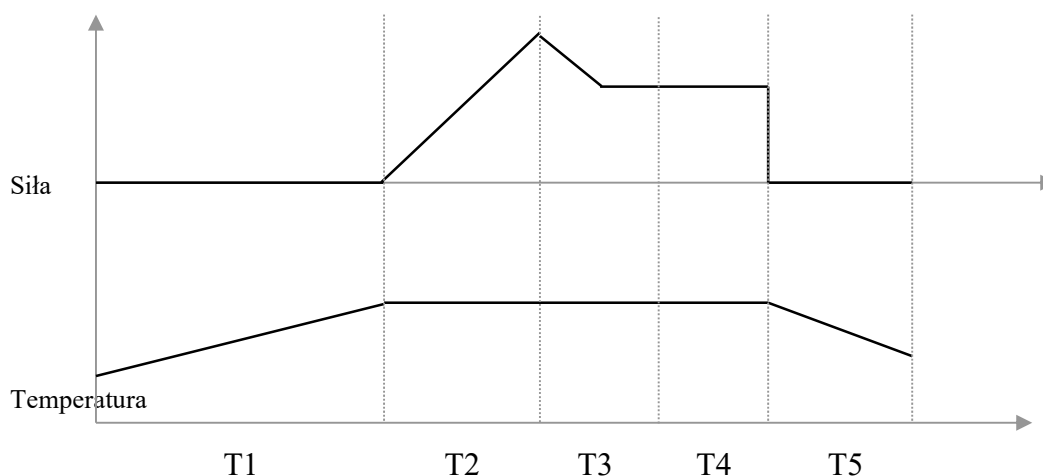
T3. Prasowanie wstępne;

T4. prasowanie właściwe;

T5. odjazd stolików.

Uruchamianie (wyzwalanie) trybu automatycznego następuje poprzez wciśnięcie przycisku START/STOP na rozdzielnicy bocznej przy wybranym uprzednio przycisku AUTO. Podczas pracy na wyświetlaczu pokazywane są komunikaty informujące o rodzaju działania prasy.

Przebiegi czasowe siły i temperatury przedstawiają poniższe przebiegi:



Dla przedziału T1 (grzanie) silnik jest wyłączony, stoliki pozostają nieruchome. Włączane są regulatory grzałek zwiększające temperaturę stolików do wartości zadanej (**T12 [C]**).

Krok ten nie ma określonego czasu trwania, kończy się gdy średnia temperatura obu stolików znajdzie się w przedziale $\pm 1^{\circ}\text{C}$ od wartości zadanej (**T12 [C]**).

Komunikat wyświetlany na ekranie: **OCZEKIWANIE Ta=Tzad**

Dla przedziału T2 (dojazd stolików i stopniowe zwiększanie siły) włączany jest silnik hydrauliczny. Stolik dolny rozpoczyna ruch w górę z prędkością określoną parametrem **V1 [%]**, a następnie po docięnięciu stolików siła jest zwiększana od wartości minimalnej do wartości zadanej **F1 [kN]**. Regulacja temperatury odbywa się w całym przedziale utrzymując temperaturę na zadanej wartości.

Komunikat wyświetlany na ekranie: **DJAZD SZYBKI Fa=F1**

Dla przedziału T3 (prasowanie wstępne) włączany jest silnik hydrauliczny. Stolik dolny rozpoczyna ruch w górę z prędkością określoną parametrem **V2 [%]**, siła jest zmieniana od wartości **F1 [kN]** do wartości **F2 [kN]**. Regulacja temperatury odbywa się w całym przedziale utrzymując temperaturę na zadanej wartości.

Komunikat wyświetlany na ekranie: **DJAZD WOLNY Fa=F2**

Dla przedziału T4 (prasowanie właściwe) Włączona jest regulacja temperatury oraz regulacja siły nacisku. Parametry: **T12 [C]** i **F2 [kN]**. Rozpoczyna się odliczanie czasu. Przedział ten kończy się gdy czas przekroczy wartość zadaną **t2 [s]**.

Komunikat wyświetlany na ekranie: **PRASOWANIE Ta=Tzad**

Dla przedziału T5 (odjazd) następuje zmiana kierunku ruchu, stolik dolny zjeżdża w dół przez okres 10s. A następnie następuje wyłączenie regulatorów grzałek i napędu siłownika. Cały cykl się kończy a sterownik przechodzi w stan bezczynności.

Komunikat wyświetlany na ekranie: **IDLE**

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.: instruktażu 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.

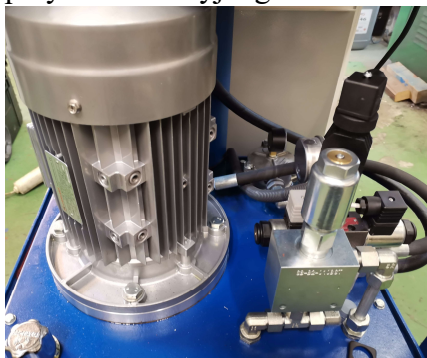
Prasa powinna być ustawiona w miejscu zapewniającym wygodną obsługę i dostęp do części mechanicznej i elektrycznej prasy. Podłączając do sieci zasilającej należy zabezpieczyć obsługującego przed porażeniem prądem elektrycznym poprzez prawidłowe zerowanie lub uziemianie. W czasie pracy praski nie wolno 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;
- 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.

0253.0.0.0000 Prasa płytowa – rysunek złożeniowy.

0253.0.1.0001 Schemat blokowy.

0253.0.1.1002 Instalacja hydrauliczna.

0253.0.1.1003 Instalacja elektryczna.

0253.0.1.1004 Układ sterowania.

Karta katalogowe poszczególnych podzespołów.

Instrukcja obsługi falownika.