



"LMS" s.c.

Tadeusz Macioła , Krzysztof Scheithauer
ul. Hermisza 9 41-800 ZABRZE

POLAND , EUROPE, URL: <http://www.lms.alpha.pl> , e-mail: lms@alpha.pl
ISDN tel (+48 32) 2787050; fax (+48 32) 2787051, tel .kom. (0502)035580 , (0601)456491

PRZENOŚNE URZĄDZENIE DO OBRÓBKI CIEPLNEJ

typ: **U2**



INSTRUKCJA OBSŁUGI

PRZED PIERWSZYM URUCHOMIENIEM ZAPOZNAJ SIĘ Z INSTRUKCJĄ OBSŁUGI !!!

PRZEZNACZENIE:

Urządzenie przeznaczone jest do obróbki termicznej spoin spawalniczych według zadanej charakterystyki temperaturowo - czasowej w zakresie temperatur do 1000°C. Temperatury kontrolowane są termoparami Ni-CrNi. Urządzenie zawiera dwukanałowy programowany regulator temperatury, rejestrator, regulator mocy wyjściowej. Nagrzewanie obiektu jest realizowane za pomocą mat oporowych. Kompletny zestaw grzewczy składa się z urządzenia do obróbki cieplnej, źródła napięcia, mat oporowych, termopar, izolacji termicznej i kabli połączeniowych. Jako źródło napięcia może być wykorzystana spawarka lub transformator.

Podstawowe dane techniczne:

Napięcie zasilania:	220V , 50Hz
Maksymalny prąd łączeniowy	2x200A
Maksymalne napięcie łączeniowe	100V~,=
Wymiary obrysu (wys. x szer. x głęb.)	0.45m x 0.3m x 0.4m
Ciężar	20kG
Ochrona przeciwporażeniowa	zerowanie

BUDOWA URZĄDZENIA

Urządzenie składa się z regulatora temperatury oddziałującego na łączniki mocy, 3 kanałowego rejestratora temperatury i zacisków przyłączeniowych umieszczonych we wspólnej obudowie stalowej. Gniazda dla termopar, gniazda wejściowe i wyjściowe są z tyłu urządzenia. Termopary są podłączane do rejestratora oraz do regulatora temperatury. Z przodu urządzenia zamontowano rejestrator, regulator temperatury i woltomierze oraz wyłącznik główny.

GWARANCJA

Producent udziela na swój wyrób rocznej gwarancji. W okresie gwarancji producent zobowiązuje się do usunięcia usterek do 21 dni od dostarczenia urządzenia. Gwarancja nie obejmuje usterek wynikłych na skutek niewłaściwej obsługi. Naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne wykonuje się w warsztatach producenta.

PODŁĄCZENIE URZĄDZENIA

Urządzenie należy zasilac z sieci elektrycznej 220V 50Hz (1A) zerowanej lub uziemionej. Podłączyć termopary kablem kompensacyjnym dla termopar "K" {NiCr-NiAl}. Do urządzenia można podłączyć nie więcej niż 4 typowe maty oporowe na jeden kanał (sumaryczny prąd w kanale nie powinien przekroczyć 200A). Stosować maty o prądzie znamionowym 45A do 55A i napięciu znamionowym 30V do 74V (100V ~50Hz). Podłączenia zacisków wejściowych maszyny ze źródłem zasilania wykonać kablem miedzianym o przekroju żył nie mniej niż 25 mm². Podłączenia zacisków wyjściowych każdego kanału z rozgałęźnikami wykonać kablami miedzianymi o przekroju żył nie mniej niż 25 mm². Przekrój ten musi być większy przy kablach dłuższych niż 5m, tak by spadek napięcia na nim nie był większy niż 1V. Końcówki mat łączyć do rozgałęźników.

Kolejność podłączania powinna być następująca:

Na obiektach grzanych zamocować termopary (zgrzać termopary drutowe), a następnie

nałożyć maty oporowe. Na maty nałożyć izolację termiczną (odporną na temperaturę 1100°C - np: wata kaolinowa grubości 10cm). Podłączyć kablami termopary i maty z urządzeniem. Zwrócić uwagę na dodatni i ujemny biegun termopary i kabla kompensacyjnego. Dodatni biegun kabla łączyć z dodatnim biegunem termopary. Napięcia termoelektryczne termopary i kabla muszą się dodawać. Różni producenci stosują różne kolory biegunów. Dla nieznanymi kabli i termopar wykrycie dodatniego i ujemnego bieguna można zrobić następującym testem - osobno dla przewodu kompensacyjnego oraz termoparowego. Otwarte końce podłączyć do gniazda termoparowego, a zwarty koniec podgrzać np: zapalką. Prawidłowe podłączenie spowoduje wzrost wskazywanej temperatury przez rejestrator lub regulator, odwrotne - spadek wskazywanej temperatury. Nie stosować metody wykrywania magnesem - jest ona niepewna. Podłączyć źródło zasilania mat (spawarki, transformator) do U2. Podłączyć kabel zasilający do gniazdka 220V 50Hz. Załączyć zasilanie urządzenia i źródła. Ustawić parametry grzania na regulatorze. Ustawić i załączyć rejestrator. Sprawdzić po uruchomieniu się sterowania czy napięcie wyjściowe (na woltomierzu w każdym kanale) nie przekracza wartości znamionowej mat grzejnych. Jeżeli przekroczenie wystąpi skorygować napięcie źródła zasilającego. Jeżeli źródło zasilania nie jest w stanie dostarczyć odpowiedniego napięcia należy zmienić maty grzejne lub źródło zasilania. **Zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe przyporządkowanie numerów kanałów grzejnych i termopar.**

KONTROLE OKRESOWE

Okresowo np. co miesiąc lub przed rozpoczęciem pracy w nowym miejscu sprawdzić stan zewnętrzny urządzenia i osprzętu. Nie używać urządzenia z głębokimi wgnieceniami obudowy, ani osprzętu z uszkodzoną izolacją elektryczną. Sprawdzać rezystancję styków stycznika i w razie potrzeby czyścić je. Spadek napięcia na styku wiodącym prąd znamionowy nie może przekraczać 0.2V. Czyścić wnętrze obudowy z nagromadzonego pyłu. Corocznie sprawdzać kalibratorem tory pomiaru temperatury rejestratora i regulatorów .

REGULATOR TEMPERATURY



PRZEZNACZENIE:

Opisywany tu dwukanałowy mikroprocesorowy regulator służy do regulacji temperatury grzanych obiektów w zakresie temperatur 0°C do 999°C według charakterystyki temperaturowo - czasowej o kształcie trapezowym złożonym z maksimum 16 odcinków: narastania (opadania) temperatury z zadaną szybkością do zadanej temperatury wytrzymania albo wytrzymania temperatury przez zadany czas. Regulator projektowany był do sterowania wyżarzarkami oporowymi i piecami elektrycznymi. Na obiekt regulacji oddziałuje dwustanowo, załączając lub wyłączając styk wyjściowy sterujący zewnętrznym stycznikiem. Proces prowadzony jest w oparciu o pomiar temperatury obiektu jedną termoparą NiCr-Ni dla każdego kanału osobno. Parametry procesu ustawia się za pomocą przycisków .

Podstawowe dane techniczne:

Napięcie zasilania:	220V , 50Hz
Pobór mocy	~10VA
Ilość niezależnych kanałów grzewczych	2
Wytrzymałość styku regulacyjnego	220V/2A (50Hz) lub wyjście TTL 0/5V przez opornik 200W

Nie nadaje się do sterowania prądem stałym (zastosowano „załączany w zerze” optotriak)

Wymiary [wys. x szer. x gł.]: **144mm x 144mm x 225mm**

Parametry regulatora temperatury:

Zakres temperatur mierzonych	0 do 1199 °C.
Dokładność nastaw i pomiaru temperatury	0,5% zakresu. (5 °C)

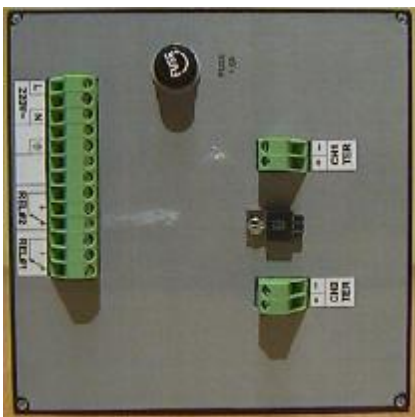
Wewnętrzna kompensacja temperatury "zimnego" końca termopary. Wykrywanie awarii termopary.

Opcjonalna możliwość pracy z innymi termoparami

Możliwe nastawy parametrów grzania w trybie automatycznym:

szybkość narastania temperatury	1 do 9999°C/h
temperatura wytrzymania	1 do 1199°C
czas wytrzymania	1 do 9999 minut
szybkość opadania temperatury	1 do 9999°C/h
maksymalna ilość odcinków charakterystyki	16
maksymalna ilość pamiętanych charakterystyk	6

PODŁĄCZENIE URZĄDZENIA



Regulator zabudowany w innym urządzeniu należy zasilac z sieci elektrycznej 220V 50Hz z przewodem ochronnym (tylne zaciski L, N, PE 220V~). W szczególnych przypadkach zacisk PE może być galwanicznie zwarty z N (nie zostawiac go nie podlaczony). Podlaczyc termopary (zaciski CH1 {kanał1} , CH2 {kanał2}) kablem kompensacyjnym dla termopar "K" {NiCr-NiAl}. Styki sterujace (REL#1 {kanał1}, REL#2 {kanał2}) wlaczyc szeregowo z cewkami stycznikow zasilanych napieciem zmiennym z zakresu 24V do 220V.

Zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe przyporządkowanie numerów kanałów grzejnych i termopar.

PROGRAMOWANIE:



Po włączeniu zasilania pojawia się ekran startowy:

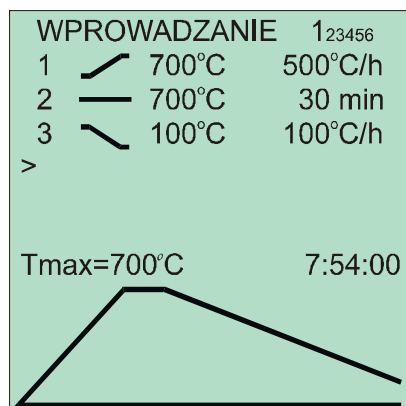
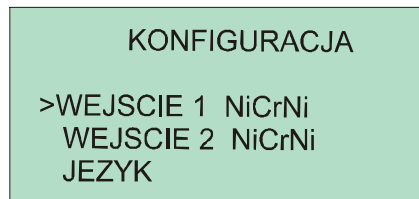
Za pomocą przycisków wybiera się jedną z opcji.

Naciśnięcie **AKC** powoduje przejście do następnych opcji. Wybrana charakterystyka identyfikowalna jest wyższą czcionką.

Opuszczenie opcji wyboru możliwe jest klawiszem **ESC**.

KONFIGURACJA:

Ta opcja pozwala wybrać rodzaj czujnika (termopary) podłączonego do kanału regulacji oraz język (polski albo angielski)



W opcji WPROWADZANIE CH-KI pojawi się np.: ekran

Przyciskami , potwierdzając przyciskiem **AKC** można przejść do edycji parametrów charakterystyki np. 1 otrzymując przykładowy ekran.:

Naciśnięcie klawiszy pozwala wybrać rodzaj odcinka:
 -NARASTANIE, -WYTRZYMANIE, -OPADANIE.

Akceptacja **AKC** powoduje przejście do wprowadzania

temperatury albo czasu {klawiszami: cyfrę: , pozycję:



}. (np.: aby wprowadzić liczbę 901 wystarczy nacisnąć



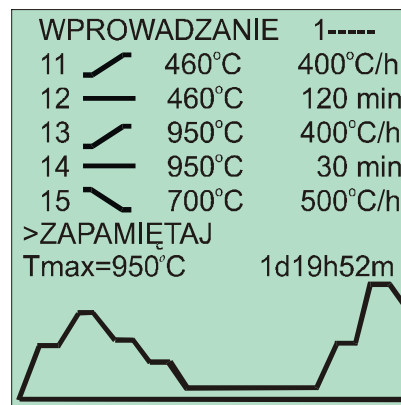
). Kolejna akceptacja **AKC** powoduje

przejście do wprowadzania klawiszami stromości [°C/h] lub czasu [minuty].

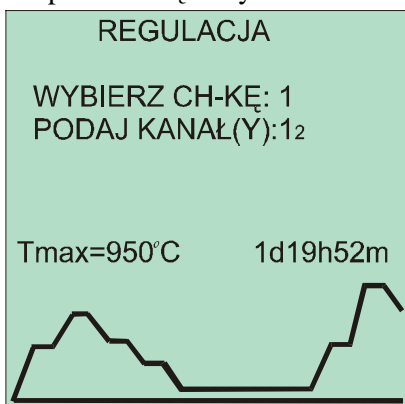
Kolejna akceptacja **AKC** powoduje przejście do wprowadzania kolejnego odcinka charakterystyki. Maksymalnie można wprowadzić 16 odcinków. Błędnie wprowadzone dane

można kasować przyciskiem **DEL**. Kasować można jednak tylko ostatnio wprowadzone cyfry

(przed naciśnięciem **AKC**), lub całe odcinki charakterystyki poczynając od ostatniego.



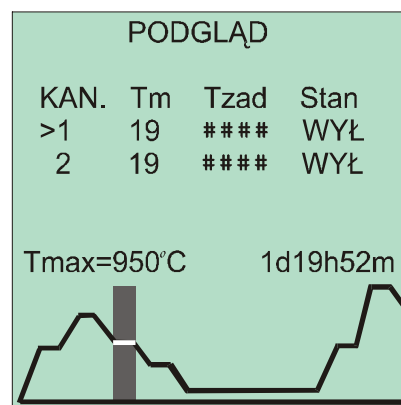
Zakończenie i zapamiętanie wprowadzania odbywa się klawiszem **AKC**, gdy widoczne jest słowo ZAPAMIĘTAJ. Jeśli jedynym możliwym do wprowadzenia tekstem jest ZAPAMIĘTAJ, to wypełnione są wszystkie odcinki i aby wprowadzić nowe trzeba istniejące skasować.



Następnie przechodzi się do ekranu REGULACJA, gdzie przyciskami **◀ ▶** można wybrać zaprogramowaną charakterystykę (po naciśnięciu **AKC**), a następnie klawiszami **▲ ▼ ◀ ▶** przyporządkować kanały regulacji.

Kolejne naciśnięcie **AKC** powoduje przejście do ekranu PODGLĄD: . Ekran ten pokazuje ponadto maksymalną temperaturę nagrzewnica i czas jaki pozostał do zakończenia procesu. Dla czasów dłuższych niż doba pokazywany jest on w formie np.:1d19h52m., co oznacza 1 doba 19 godzin 52 minuty.

Naciskanie klawiszy **▲ ▼** pozwala wybrać kanał regulacji, a **◀ ▶** pozwala wybrać odcinek charakterystyki od którego rozpocznie się start regulacji. Naciśnięcie klawisza **START** powoduje rozpoczęcie procesu nagrzewania w wybranym kanale.



Naciśnięcie klawisza **STOP** powoduje wyłączenie procesu nagrzewania w wybranym kanale. Grzanie (załączenie wyjściowego optotriaka) jest sygnalizowane diodą CH1 {kanał1} lub CH2 {kanał2}

UWAGI EKSPLOATACYJNE

Jedna charakterystyka może również sterować jednocześnie oboma kanałami (REGULACJA – zaznaczyć {DUŻE CYFRY} oba kanały dla wybranej charakterystyki, W trybie PODGLĄD pojawi się łącznik z prawej strony numeru kanału). W takim przypadku regulator przechodzi do następnego odcinka przy mniejszych niż 10°C rozbieżnościach temperatur mierzonych w obu kanałach.

Modyfikować można tylko charakterystyki w kanałach WYŁączonych

Wprowadzenie (nadpisanie) nowej charakterystyki wymaga skasowania starej wielokrotnym

naciśnięciem klawisza **DEL**.

Ekran po kilku minutach bezdotykowej pracy gaśnie. Ponownie rozjaśnia się po naciśnięciu dowolnego klawisza. *Opcja ta dotyczy niektórych modeli wyświetlaczy.*

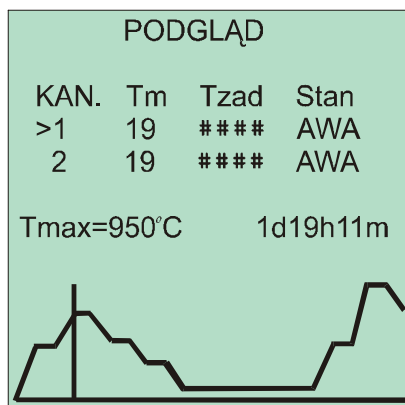
Nie naciskać przycisków z całej siły. Po dłuższym okresie bez naciskania potrzebne jest dwukrotne naciśnięcie pierwszego klawisza.

Po wyłączeniu zasilania przyporządkowanie charakterystyki do kanału jest zapominane, ale same charakterystyki są pamiętane. Po załączeniu zasilania wcześniej przygotowane o charakterystyki można przyporządkować do kanałów w menu REGULACJA.

Przy krótkotrwałym (do minuty) zaniku zasilania regulator będzie kontynuował przerwany proces grzewczy

Aby przeregulowania były małe należy dobrać odpowiednią moc grzewczą (ilość grzałek) do konkretnego obiektu. Ustawienie zbyt dużej wartości powoduje silne przeregulowania, a zbyt małej spowoduje nieosiągnięcie zadanej temperatury. **Niezbędne jest również trwale umocowanie grzanego końca termopary prowadzącej w najcieplejszym miejscu na obiekcie grzanym (pod grzałką).**

Przebieg procesu nagrzewania należy śledzić na rejestratorze lub wyświetlaczu na ekranie PODGLĄD.



Awaria termopary (niedostateczna zgodność temperatury mierzonej z zadaną) jest sygnalizowana świeceniem diody ALARM, wyświetleniem symbolu ##### na wyświetlaczu w miejscu temperatury mierzonej oraz powoduje wyłączenie grzania i pojawienie się napisu AWA zamiast ZAŁ.

Klawiszem **START** albo **STOP** kasuje się sygnalizację w/w alarmu.

Algorytm ten jest dość rozbudowany, analizuje różne przypadki, dlatego całkowita przerwa w obwodzie termopary zostaje wykryta dopiero po około 20 minutach.

Aby pomiar temperatury obiektu był dokładny należy używać sprawdzonych termopar NiCr-Ni. Termopary muszą być skutecznie złączone z obiektem grzanym (przyspawane, zgrzane lub dokręcone). **Połączenia termopar z urządzeniem muszą być wykonane przewodem kompensacyjnym dla termopar NiCr-Ni najlepiej za pomocą specjalnej listwy zaciskowej dla termopar.** **Nie zamieniać dodatniego i ujemnego przewodu.** Odwrotne podłączenie przewodu kompensacyjnego spowoduje spadek wskazań temperatury o podwójną wielkość różnicy pomiędzy temperaturą "zimnego" końca termopary, a temperaturą obudowy urządzenia - czyli kilka do kilkuset stopni Celsjusza! Kabel ten musi być mieć rezystancję mniejszą od 0.1% rezystancji wejściowej rejestratora i regulatora ($R_{kabela} < 500\Omega$). Niedopuszczalne jest tu stosowanie innych kabli np: miedzianych! **Kable prowadzić z dala od źródeł zakłóceń (silnych pól elektromagnetycznych)!**

KALIBRACJA REGULATORA TEMPERATURY PTC02

Kalibrację powinien przeprowadzać **elektronik**, o ile odchyłka pomiaru jest większa niż 5°C

Potrzebne narzędzia:

Kalibrator temperatury dla termopar K

Przewody połączeniowe

Zwórka 0,1' (2,54mm)

Przemyśleć kwestię kabli kompensacyjnych i różnic temperatur urządzeń !

Podając właściwe napięcie na wejścia pomiarowe sprawdzić odchyłki na początku, w środku i na końcu skali.

Zdjąć delikatnie przednią plastikową ramkę z regulatora

Wysunąć panel czołowy (nie urwać kabli połączeniowych).

We wnętrzu po lewej stronie są 2 równoległe płytki elektroniczne. Na górnej (bliżej środka regulatora) pod pionowo wlotowanym osiowym kondensatorem elektrolitycznym są 2 wystające piny (raster 2,54mm). Należy je zewrzeć zworką (może być użyty cieniutki drucik miedziany).




Podłączyć kalibrator na kalibrowane wejście termoparowe (można oba zewrzeć równoległe)




Podłączyć przewód zasilający 220V

Załączyć regulator i kalibrator. Ustawić na kalibratorze 1000 °C ze skompensowaną temperaturą otoczenia

Poczekać na wyrównanie temperatur wewnętrznych. Urządzenia **powinny być zasilane, co najmniej pół godziny** przed wprowadzeniem zmian kalibracyjnych.



Po wygrzaniu na regulatorze ustawić za pomocą przycisków   kursor na pozycji


KONFIGURACJA i wcisnąć . Ustawić za pomocą przycisków   kursor na





pozycji JĘZYK i wcisnąć . Ustawić za pomocą przycisków   kursor na


pozycji POLSKI. Wcisnąć jednocześnie   (lewa i górna strzałka). Pojawi się menu

SERWIS. W czwartej linii przyciskami   wybrać kalibrowany kanał (K=1 albo K=2).

Obok powinien być napis \$Kal.Termop. (jeśli jest inny to przyciskami   wybrać

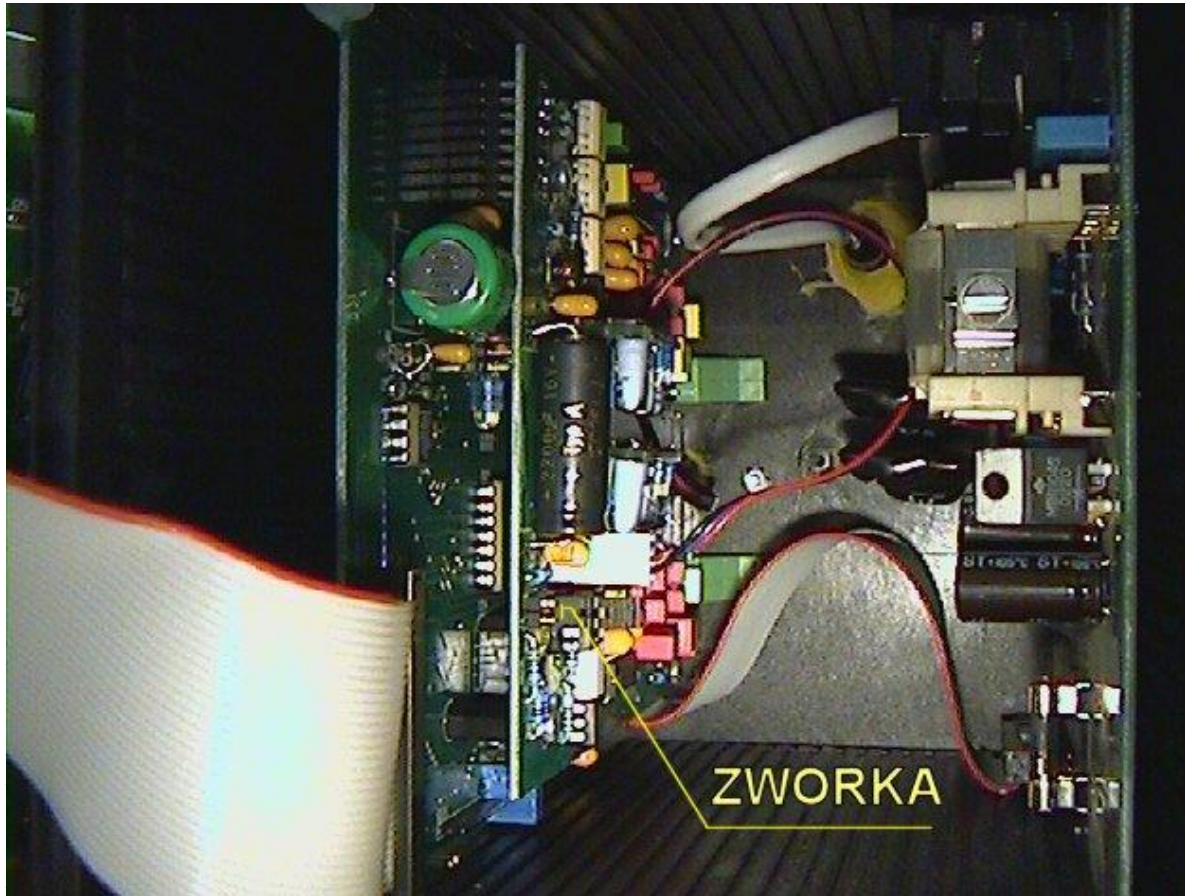
powyższy) i wcisnąć . W piątej linii pojawi się po lewej stronie od Uw napis 0μV z migającym kursorem (podkreślnikiem). Odczytać liczbę Uz w mikrowoltach (przykładowo 0.896mV = 896). Od liczby 41269 (odpowiednik napięcia termopary K w mikrowoltach dla 1000°C) odjąć powyższą liczbę. Wynik (przykładowo 40373) wpisać

klawiszami     (identycznie jak wpisuje się liczby przy programowaniu)

i wcisnąć . Sprawdzić czy wskazanie temperatury kalibrowanego kanału T1 albo T2 wynosi 1000°C (+/-1 °C). Jeśli występują istotne rozbieżności zmodyfikować wprowadzaną liczbę.

Jeśli zachodzi potrzeba powtórzyć procedurę dla następnego kanału. Wyłączyć całość i wyjąć zworkę. Zamknąć regulator.

ZABRANIA SIĘ PRZEPROWADZANIA PROCEDURY KALIBRACJI OSOBOM bez wystarczającej WIEDZY ELEKTRONICZNEJ I METROLOGICZNEJ, albo bez niezbędnych narzędzi L
 Bezmyślna „zabawa” klawiszami spowoduje przestawienie regulatora uniemożliwiające jego użycie.
 Zanim pomacasz zastanów się, co się zrobisz jak zepsujesz i zapłacisz za straty L



REJESTRATOR

W urządzeniach producent stosuje różne typy rejestratorów np: KR5A. W każdym przypadku dołączana jest fabryczna instrukcja obsługi rejestratora. Należy się z nią zapoznać i do niej stosować. Generalnie należy pamiętać, że są to urządzenia delikatne, wrażliwe na wstrząsy, wysoką temperaturę i zapylenie. Okresowo należy je kontrolować, czyścić, wymieniać papier, tasiemki atramentowe, pisaki. Jeśli rejestrator ma aretowanie wskazówki to koniecznie przed transportem urządzenia należy go zaaretować!

Jeśli w U2 jest zabudowany rejestrator z dyskretnym wykrywaniem braku termopary prądem stałym (np. KE91), to **niezbędne jest wyłączenie** tegoż układu w rejestratorze.

USUWANIE NAJPROSTSZYCH USTEREK URZĄDZEŃ U2

W okresie gwarancyjnym (bez utraty gwarancji) wolno jedynie dokonywać wymiany przepalonych bezpieczników, czyszczenia lub wymiany styków styczników, przekaźników i zewnętrznych listw zaciskowych. Czynności te powinien wykonywać elektryk po odłączeniu urządzenia od zasilania. Dopuszczalna jest także reperacja osprzętu tj. kabli, mat itp.

CHARAKTERYSTYKA CZUJNIKÓW TEMPERATURY

Termopara typu K

t[°C]	{U _{odn =0°C} } U _{NiCr-Ni} [mV]
0	0.0
20	0.8
40	1.61
60	2.43
80	3.26
100	4.10
200	8.137
300	12.21
400	16.395
500	20.64
600	24.90
700	29.128
800	33.277
900	37.325
1000	41.269