



**INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**ANALIZATORÓW STĘŻENIA TLENU**

**TYPU C-101, C-102**



## SPIS TREŚCI

	str.
ANALIZATORY TLENU TYPU C-101, C102	
INFORMACJA OGÓLNA	6
1. WSTĘP	7
2. BUDOWA I DZIAŁANIE ANALIZATORÓW TLENU	10
2.1. Sonda analizatora	10
2.2. Ogniwo cyrkonowe	11
2.3. Moduł elektroniczny	11
2.4. Złącze wielostykowe	13
2.5. Zdalny panel kontrolny – <b>wyposażenie dodatkowe</b>	14
3. INSTALACJA SONDY	16
3.1. Wymagania dotyczące zasilania analizatora i ochrony przeciwporażeniowej	19
4. PROCEDURA URUCHAMIANIA ANALIZATORÓW TLENU TYPU C-101, C-102	20
4.1. Instalacja sondy analizatorów tlenu w króćcu montażowym	21
5. SPOSÓB OBSŁUGI FUNKCJI ANALIZATORÓW TLENU	22
5.1. Funkcje bezpośredniego dostępu	22
5.2. Funkcje bloku <b>[ TEST ]</b>	23
5.3. Funkcje bloku <b>[ INFO ]</b>	25
5.4. Funkcje z bloku <b>[ nast. ]</b>	28
5.5. Funkcje z bloku <b>[ SEru ]</b>	31
6. KALIBRACJA ANALIZATORÓW TLENU TYPU: C-101, C-102	32
6.1. Przygotowanie do kalibracji	35
6.2. Sposób kalibracji sond analizatora tlenu typ: C-101, C-102	36
7. KALIBRACJA PĘTLI PRĄDOWEJ ANALIZATORÓW TLENU TYPU: C-101, C-102	39
7.1. Wybór pętli prądowej	40
8. WYMIANA OGNIWA W SONDACH	41
9. WYMIANA FILTRA SPALIN	42
10. UWAGI EKSPLOATACYJNE	43
11. WYBRANE POŁĄCZENIA PŁYTEK MODUŁÓW ELEKTRONICZNYCH – WYŚWIETLACZ	44



12. WYBRANE POŁĄCZENIA PŁYTEK MODUŁÓW ELEKTRONICZNYCH – ZASILACZ	46
13. POSTĘPOWANIE W SYTUACJACH AWARYJNYCH	48
14. WZORY PRZELICZEŃ WSPÓŁCZYNNIKA NADMIARU POWIETRZA ORAZ WSKAZAŃ W PĘTLACH PRĄDOWYCH	49
15. CHARAKTERYSTYKA TEORETYCZNA OGNIWA CYRKONOWEGO	52
 MENU 1	
BLOK FUNKCJI BEZPOŚREDNIEGO DOSTĘPU	53
 MENU 2	
Blok funkcji kalibracji sondy analizatora	54
Blok funkcji kalibracji pętli prądowych	54
 MENU 3	
	55
 Notatki	
	56



## SPIS RYSUNKÓW

	str.
<b>Rys.1.</b> <i>Krzywa strat spalania</i>	7
<b>Rys.2.</b> <i>Zależność między ilością podawanego powietrza, a ilością CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> i CO w spalinach</i>	7
<b>Rys.3.</b> <i>Schemat budowy ogniwa stężeniowego z elektrolitem stałym (czujnik cyrkonowy)</i>	8
<b>Rys.4.</b> <i>Głowica sondy z czujnikiem cyrkonowym i filtrem ceramicznym</i>	8
<b>Rys.5.</b> <i>Przykładowa konfiguracja analizatorów tlenu typu: C-101, C-102</i>	9
<b>Rys.6.</b> <i>Sonda analizatorów tlenu: C-101, C-102</i>	10
<b>Rys.7.</b> <i>Schemat sposobu mocowania ogniwa cyrkonowego</i>	11
<b>Rys.8.</b> <i>Moduł elektroniczny analizatorów tlenu typu: C-101, C-102 – wymiary</i>	11
<b>Rys.9.</b> <i>Moduł elektroniczny analizatorów tlenu typu: C-101, C-102 - opis</i>	12
<b>Rys.10.</b> <i>Schemat blokowy modułu elektroniki analizatorów tlenu typu: C-101, C-102</i>	13
<b>Rys.11.</b> <i>Schemat połączeń wtyku SzR-32</i>	14
<b>Rys.12.</b> <i>Zdalny panel kontrolny ( wyposażenie dodatkowe )</i>	15
<b>Rys.13.</b> <i>Króciec montażowy sondy analizatorów tlenu: C-101, C-102</i>	16
<b>Rys.14.</b> <i>Przykładowy sposób określenia długości sondy dla kanału spalin o przekroju 1000 x 1000</i>	16
<b>Rys.15.</b> <i>Schemat sposobu połączeń poszczególnych elementów analizatora tlenu: C-101, C-102</i>	17
<b>Rys.16.</b> <i>Widok wewnętrznej listwy przyłączeniowych modułu elektroniki C-101, C-102</i>	18
<b>Rys.17.</b> <i>Parametry dostępne bezpośrednio z poziomu klawiatury</i>	22
<b>Rys.18.</b> <i>Funkcje dostępne po naciśnięciu klawisza {TEST}</i>	24
<b>Rys.19.</b> <i>Sterowanie modułem elektronicznym analizatorów tlenu typu: C-101, C-102</i>	24
<b>Rys.20.</b> <i>Funkcje dostępne po naciśnięciu klawisza {<u>Wybór funkcji</u>} bez wprowadzania kodów dostępu</i>	26
<b>Rys.21.</b> <i>Funkcje <u>L-O2</u></i>	28
<b>Rys.22.</b> <i>Funkcje <u>rS</u></i>	29
<b>Rys.23.</b> <i>Funkcje <u>L.N.od</u></i>	29
<b>Rys.24.</b> <i>Funkcje <u>L.out</u></i>	29
<b>Rys.25.</b> <i>Funkcje <u>AlAr</u></i>	30
<b>Rys.26.</b> <i>Funkcje <u>SPrA</u></i>	30
<b>Rys.27.</b> <i>Funkcje <u>POMOC</u></i>	30



<b>Rys.28.</b>	<i>Przykładowy sposób połączenia dwóch sond do jednego zestawu kalibracyjnego</i>	33
<b>Rys.29.</b>	<i>Zestaw gazów wzorcowych do samodzielnej kalibracji sond</i>	34
<b>Rys.30.</b>	<i>Moduł rotametri</i>	35
<b>Rys.31.</b>	<i>Głowica terminalowa analizatorów tlenu typu: C-101, C-102</i>	35
<b>Rys.32.</b>	<i>Funkcje kalibracja sondy</i>	36
<b>Rys.33.</b>	<i>Funkcje kalibracja pętli prądowych</i>	39
<b>Rys.34.</b>	<i>Schemat mocowania ogniwa i filtra spalin</i>	41
<b>Rys.35.</b>	<i>Widok z góry płytki głównej wyświetlacza wraz z rozmieszczeniem istotnych gniazd połączeniowych</i>	44
<b>Rys.36.</b>	<i>Widok z góry płytki zasilacza wraz z rozmieszczeniem istotnych gniazd połączeniowych</i>	46
<b>Rys.37.</b>	<i>Wzory przydatne do przeliczeń - PRAWO OHMA</i>	50
<b>Rys.38.</b>	<i>Charakterystyka teoretyczna ogniwa cyrkonowego</i>	51
<b>Tabela 1.</b>	<i>Charakterystyka teoretyczna ogniwa cyrkonowego</i>	52
	<b>Menu analizatora tlenu</b>	53



## ANALIZATORY TLENU TYPU: C-101, C-102

### INFORMACJE OGÓLNE

Analizatory typu C-101, C-102 są przeznaczone do ciągłego pomiaru stężenia tlenu w gazach badanych o temperaturze maksymalnej 650°C i 700°C dla wersji C-102.

- \* Zakres pomiarowy [O<sub>2</sub>] od 0,1% do 25% O<sub>2</sub>, wybierany z poziomu klawiatury co 0,1% O<sub>2</sub>.
- \* Zakres wskazań na wyświetlaczu: 0,1÷20,9% O<sub>2</sub>, z możliwością rozszerzenia przez użytkownika z poziomu klawiatury do 0,1÷25,0% O<sub>2</sub>
- \* Wyświetlanie współczynnika nadmiaru powietrza „λ”.
- \* Dokładność pomiaru w zakresie 0,1÷10% O<sub>2</sub> wynosi ±1% wartości mierzonej; w zakresie 0,1÷20,9% O<sub>2</sub> ±2% wartości mierzonej. Błąd przetwarzania nie większy niż ±0,2.
- \* Zakres pracy badanych gazów: 20÷600°C ( C-101), 20÷700°C (C-102).
- \* Szybkość reakcji:  $T_{\min}^{95\%} = 2,5\text{sek}$ .
- \* Funkcja kontrolowanego chłodzenia czujnika (szybkość studzenia 0,5°C/sek).
- \* Sygnalizacja przekroczenia dwóch ustawianych z poziomu klawiatury progów alarmowych minimalnego i maksymalnego stężenia O<sub>2</sub> (wyjście przekaźnikowe 24V/0,1A).
- \* Sygnalizacja zakłóceń pracy analizatora.
- \* Wyprowadzony sygnał prądowy, izolowany galwanicznie (1,5kV), maksymalna rezystancja obciążenia 500Ω, wybierany przez użytkownika z poziomu klawiatury:
  - 0 – 20mA,
  - 4 – 20mA.
- \* Sygnał 0 – 10V wybierany przez użytkownika z poziomu klawiatury.
- \* Dwie niezależne pętle prądowe, z możliwością przypisania drugiej pętli z poziomu klawiatury.
- \* Wyjścia typu: RS-232 lub RS-485 definiowane z poziomu klawiatury.
- \* Możliwość współpracy z dowolnym komputerem klasy PC.
- \* Zasilanie 230V, 50Hz.
- \* Pobór mocy typ. 80VA (max. do 200VA podczas grzania sondy, przeciążenie do 1000VA/20ms przy załączeniu).
- \* Temperatura pracy części elektronicznej: -15 ÷ +60°C.
- \* Waga całkowita części elektronicznej (bez przewodów zasilających): 3,5kg.
- \* Waga sondy o długości 1m: ok. 9,8kg.
- \* Konstrukcja sondy umożliwiająca łatwą wymianę ogniwa i filtra oraz dokonywanie ewentualnych napraw w miejscu instalacji.
- \* Długość sondy pomiarowej od 200 ÷ 2000mm.
- \* Kody cyfrowe zabezpieczające przed zmianami ustawień w systemie analizatora przez osoby postronne



## 1. WSTĘP

W energetyce przemysłowej źródłem ciepła są w większości przypadków kotły rusztowe lub pyłowe zasilane węglem kamiennym. Znacznie rzadziej mamy do czynienia ze spalaniem gazu ziemnego i oleju opałowego. Zasadniczym problemem do rozwiązania w każdym przypadku jest ograniczenie zużycia paliwa oraz zmniejszenie emisji szkodliwych składników spalin do atmosfery.

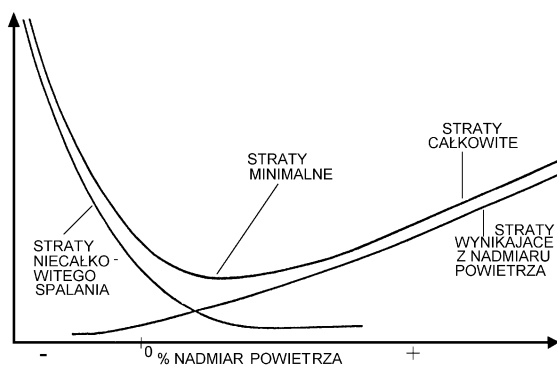
Ograniczenie zużycia paliwa jest związane ze sprawnością kotła. Pomijając zagadnienia czysto konstrukcyjne, sprawność kotła zwiększa się poprzez optymalizację procesu spalania i przez zmniejszanie strat ciepłych. Straty ciepłe to: termiczna strata kominowa, straty w paliwie niecałkowicie spalonym, straty na promieniowaniu termicznym i straty na nieefektywnym procesie wymiany ciepła. Na **Rys.1** przedstawiono zmiany wielkości strat w funkcji tzw. współczynnika nadmiaru powietrza  $\lambda$ .

Największe straty ciepła obniżające sprawność kotła to termiczne straty kominowe. Ich istotną redukcję można uzyskać przez: 1/ ograniczenie nadmiaru powietrza, 2/ podniesienie efektywności procesu wymiany ciepła, 3/ stosowanie dodatkowych urządzeń odzyskujących ciepło spalin.

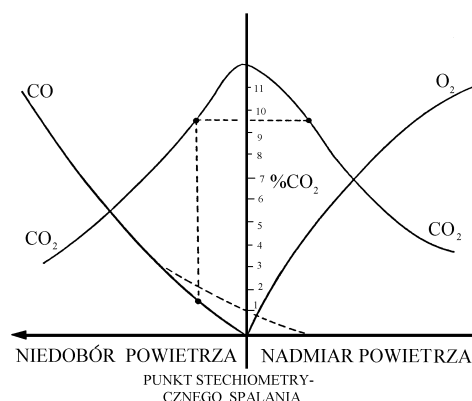
Zakładając istniejący stan techniczny kotła, znaczne zmniejszenie termicznych strat kominowych można uzyskać ograniczając nadmiar powietrza do poziomu bliskiego spalaniu stechiometrycznemu. W praktyce pewien nadmiar powietrza jest potrzebny by doprowadzić do zakończenia procesu spalania w obrębie komory do tego przeznaczonej. Dalsze ograniczanie dopływu powietrza powoduje niecałkowite spalanie paliwa i pojawianie się szkodliwego tlenku węgla, czemu towarzyszy istotny wzrost strat w paliwie.

We wszystkich procesach spalania podstawową metodą oznaczania stosunku ilości powietrza do spalin i/lub ilości paliwa jest analiza składu gazów spalinowych. Zawartość w spalinach tlenu  $O_2$ , tlenku węgla  $CO$  i dwutlenku węgla  $CO_2$  dobrze charakteryzuje proces spalania w danym urządzeniu.

Pomiar zawartości dwutlenku węgla do niedawna wykorzystywany do regulacji kotłów posiada istotną wadę polegającą na tym, że to samo stężenie  $CO_2$  może być wykryte przy niedoborze jak i przy nadmiarze powietrza (patrz **Rys.2**).



Rys.1. Krzywa strat spalania



Rys.2. Zależność między ilością podawanego powietrza, a ilością  $CO_2$ ,  $O_2$  i  $CO$  w spalinach

Zgodnie z aktualną wiedzą, powszechnie przyjęto, że pomiar zawartości pozostałych dwóch składników w spalinach, tj.  $O_2$  i  $CO$ , daje najlepszą możliwość optymalizacji procesu spalania.



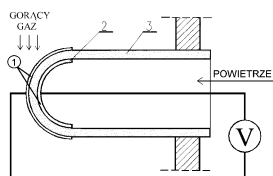
Pomiar zawartości jedynie CO w spalinach nie jest stosowany ze względu na niedogodną zależność funkcjonalną stężenia CO od podawanej ilości powietrza.

Pomiar stężenia CO stosuje się na ogół jako pomiar uzupełniający do zasadniczego pomiaru używanego do sterowania procesem spalania, jakim jest pomiar stężenia tlenu O<sub>2</sub>. Dlatego też podstawowym urządzeniem służącym do oceny składu spalin, a więc do regulacji procesu spalania i w konsekwencji do zmniejszania strat paliwa i ciepła jest nowoczesny i niezawodny analizator tlenu.

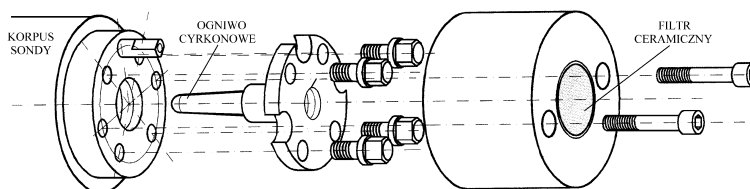
W przeszłości zawartość tlenu w spalinach oznaczano metodami, które miały istotne wady takie jak:

- kosztowny i zawodny mechanizm pobierania próbki gazu,
- długi czas odpowiedzi,
- błąd systematyczny wynikający z pomiaru odpowiadającego suchym spalinom.

Od wielu lat powszechnie zaczęto stosować analizatory, w których pomiar tlenu realizuje się w ogniwie stężeniowym z elektrolitem stałym, zbudowanym ze spiekane go dwutlenku cyrkonu. Jest to tzw. "ogniwo cyrkonowe". Schemat działania takiego ogniwa przedstawiono na **Rys. 3**.



**Rys.3.** Schemat budowy ogniwa stężeniowego z elektrolitem stałym (czujnik cyrkonowy)



**Rys.4.** Głowica sondy z czujnikiem cyrkonowym i filtrem ceramicznym

Mierzone napięcie **SEM** powstające na elektrodach ogniwa (1) jest związane ze stężeniem tlenu ogólnie znaną zależnością **Wagnera-Nernsta**:

$$SEM = K * T * \ln (pO_2/pO'_2)$$

gdzie: **K** - stała ogniwa,  
**T** - temperatura elektrolitu,  
**pO<sub>2</sub>** i **pO'<sub>2</sub>** - ciśnienia cząstkowe tlenu w spalinach i w gazie odniesienia, którym jest powietrze.

Zaletą pomiaru jest to, że napięcie **SEM** jest zależne jedynie od zawartości tlenu i od temperatury elektrolitu. Pomiar jest całkowicie selektywny - żadne inne składniki spalin nie działają na elektrolit, a temperaturę tego ostatniego stabilizuje się z dużą dokładnością.

Ogniwo cyrkonowe może być umieszczane bezpośrednio w spalinach o temperaturze od pokojowej do ok. 1400°C, co daje możliwość ciągłego i szybkiego pomiaru w dowolnym miejscu przewodu spalinowego kotła.

Wykorzystując ponad piętnastoletnie doświadczenie zespołu inżynierskiego w pracach nad cyrkonowymi elektrolitami stałymi i w pracach nad konstrukcją ogniwa, w firmie **SENSOR PRODUCTS** opracowano dla potrzeb przemysłu ogniwa cyrkonowe i z ich zastosowaniem, całą serię analizatorów tlenu (C-20, C-100 i C-200T). W skład serii C-100 wchodzi analizatory: C-101, C-102, C-105, C-104, w serii C-200T, C-201T, C-202T.





Poszczególne modele różnią się między sobą rozwiązaniem zarówno mikroprocesorowego modułu sterującego, jak i konstrukcją ogniwa cyrkonowego i całej sondy tlenowej tak, by spełniały szczególne warunki ich zastosowania.

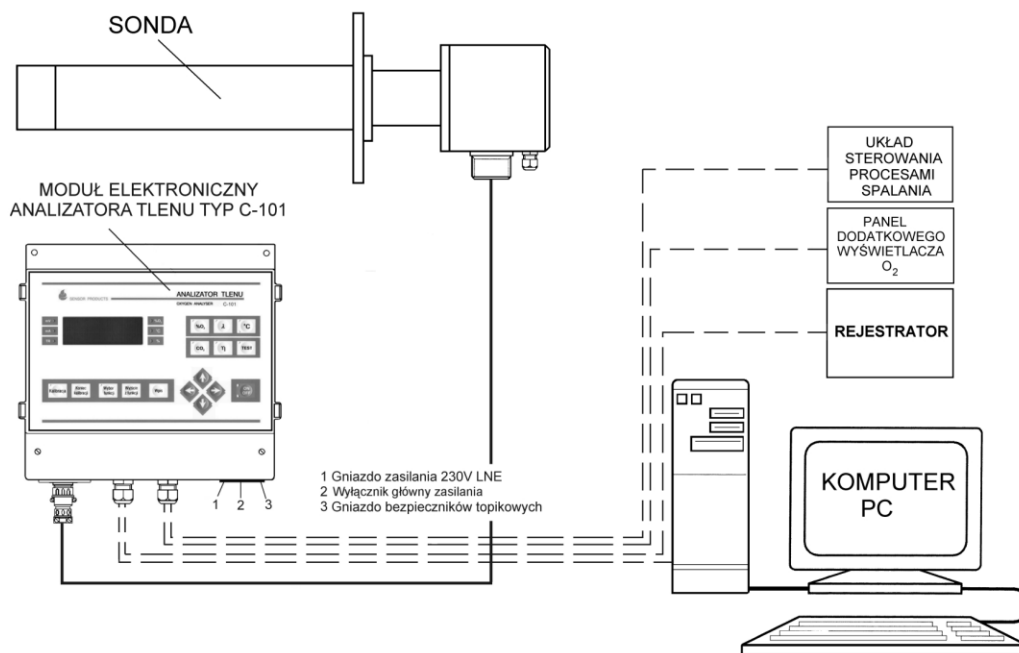
**Ogniwa cyrkonowe opracowane w naszej firmie są nie tylko stosowane w analizatorach serii C-20, C-100, C-200T, ale są również dostarczane innym firmom produkującym analizatory tlenu.**

Analizatory serii C-100 są wyposażone w sondy tlenowe, które mogą być instalowane w miejscach przewodu spalinowego, gdzie temperatura spalin nie przekracza 700°C. Sondy te są w całości wykonane z austenitycznej stali nierdzewnej oraz z materiałów ceramicznych. Istotną częścią ogniwa cyrkonowego jest grzejnik o specjalnej konstrukcji, który utrzymuje temperaturę elektrolitu na poziomie 750°C z dużą dokładnością. Konstrukcja sondy została opracowana w taki sposób, by wymiana ogniwa cyrkonowego wraz z filtrem nie stanowiła dla użytkownika najmniejszego problemu.

Rozkład wielkości porów w filtrze został tak dobrany, by w każdych warunkach ruchowych filtr chronił całkowicie elektrolit przed cząstkami stałymi popiołu, a jednocześnie zapewniał znakomitą przenikalność gazów spalinowych.

Działanie sondy nie wymaga zasysania spalin! Ogniwo cyrkonowe jest bezpośrednio zanurzone w głównym strumieniu spalin.

Produkowane od kilku lat analizatory tlenu serii C-100 i C-200T cechuje wysoka niezawodność w połączeniu z niską ceną. Analizatory C-101, C-102, zrealizowane są jako jeden moduł pomiarowo-kontrolny zabudowany w estetycznej obudowie z poliwęglanu. Moduł pomiarowy analizatora wyposażony jest w ergonomicznie zaprojektowaną pyłoszczelną klawiaturę oraz 4-rozpozycyjny wyświetlacz LED o wysokości 3/4". Zapewnia to doskonałą czytelność z odległości kilku metrów. Analizatory umożliwiają pomiar zawartości tlenu oraz wyliczenie na jego podstawie współczynnika nadmiaru powietrza w spalinach "λ". Jest to funkcja bardzo przydatna dla optymalizacji procesu spalania. Analizatory udostępniają pętlę prądową w standardzie: 0÷20mA lub 4÷20mA RS-232 lub RS-485.. Opcjonalnie może zostać zainstalowana dodatkowa pętla prądowa.



Rys.5. Przykładowa konfiguracja analizatorów tlenu typu: C-101, C-102



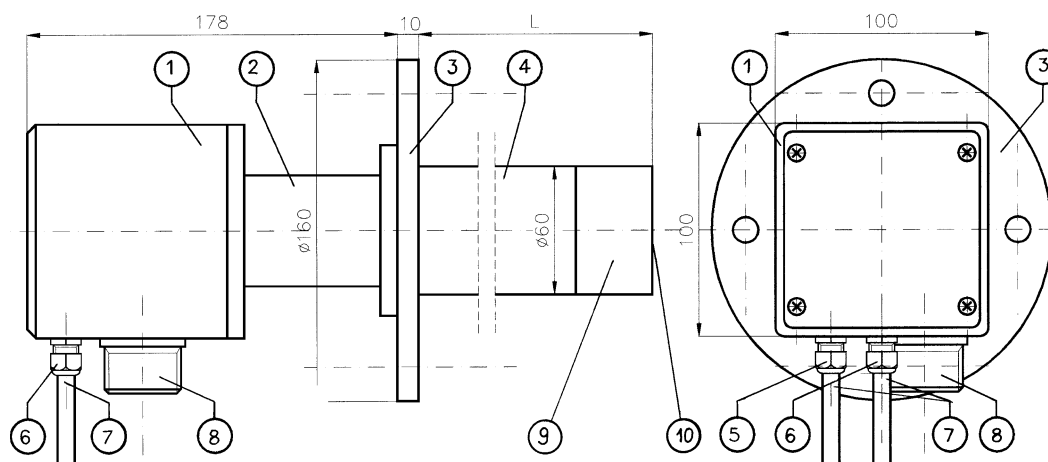
W ramach prowadzonych przez cały okres prac modernizacyjnych oraz realizacji oczekiwań naszych klientów, firma SENSOR PRODUCTS rozszerza asortyment swoich wyrobów w zakresie analizatorów tlenu o nowe modele zachowując pełną kompatybilność z dotychczas produkowanymi.

## 2. BUDOWA I DZIAŁANIE ANALIZATORÓW TLENU

### 2.1. Sonda analizatora

Analizator serii C-101, C-102 składa się z trzech zasadniczych części: sondy umieszczanej bezpośrednio w gazach badanych (**Rys.6.**) oraz modułu elektronicznego z wyświetlaczem typu LED (**Rys. 8, 9.**) Poszczególne części analizatora połączone są kablem zakończonym wtykami wielo-stykowymi typu SzR-32. Sonda analizatora tlenu (**Rys.6.**) wykonana jest ze stali nierdzewnej w gatunku 304. Z jednej strony zakończona jest kołnierzem montażowym (3) o średnicy 160mm, w którym na średnicy 130mm wykonano 4 otwory co 90° pod śrubę M-10.

Do kołnierza przy pomocy czterech wkrętów przymocowano radiator (2) wraz z głowicą terminalową (1). Na zewnątrz głowicy zamontowano gniazdo typu SzR-32 (8) oraz dwa króćce (5) (6) gazu kalibrującego i powietrza odniesienia. W króćcach zamontowano wężyki doprowadzające (7) gaz wzorcowy oraz powietrze odniesienia.

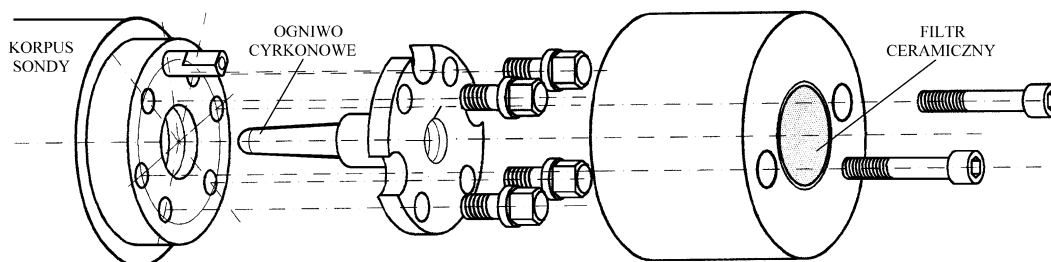


Rys.6. Sonda analizatorów tlenu: C-101, C-102

1. Głowica terminalowa sondy
2. Radiator sondy
3. Kołnierz służący do mocowania sondy w króćcu montażowym.
4. Korpus sondy (wymiar: L – długość sondy)
5. Przepust gazu kalibracyjnego typu SWAGELOK, średnica zewnętrzna przewodu gazowego 6mm
6. Przepust powietrza odniesienia typu SWAGELOK, średnica zewnętrzna przewodu gazowego 6mm
7. Wężyki gazów wzorcowych
8. Gniazdo wielostykowe typu SzR-32 służące do podłączenia głównego kabla łączącego sondę z modułem elektronicznym
9. Osłona czujnika cyrkonowego wraz z filtrem spalin
10. Filtr spalin

## 2.2. Ogniwo cyrkonowe

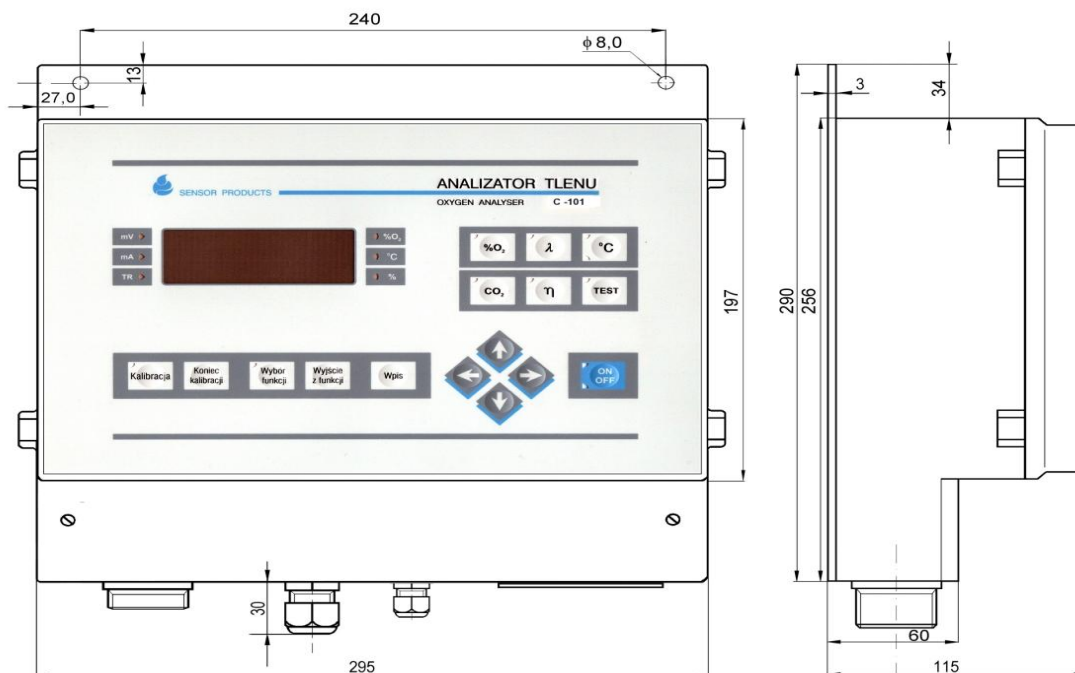
Cyrkonowe ogniwo pomiarowe zostało umieszczone z przeciwnej strony głowicy terminalowej (**Rys.7**) w obudowie zamocowanej czterema wkrętami M-6. Ogniwo jest chronione przed osadzaniem się cząstek stałych (popiołu) za pomocą przykręcanego kołpaka z gniazdem, do którego został wklejony ceramiczny filtr spalin. Konstrukcja ogniwa cyrkonowego, sposobu jego mocowania, została tak pomyślana by można było je wymienić we własnym zakresie



*Rys.7. Schemat sposobu mocowania ogniwa cyrkonowego*

Filtr wykonany jest z tworzywa korundowego o ściśle określonej wielkości porów umożliwiającą pełną wymianę gazu w ogniwie w czasie poniżej 3 sek., przy prędkości gazu badanego 10m/s i usytuowaniu sondy prostopadle do kierunku przepływu. Filtr ceramiczny wraz z oprawką jest dostarczany w całości, co umożliwiła prostą samodzielną wymianę. Istnieje możliwość zamówienia filtra o innej gęstości lub wielkości.

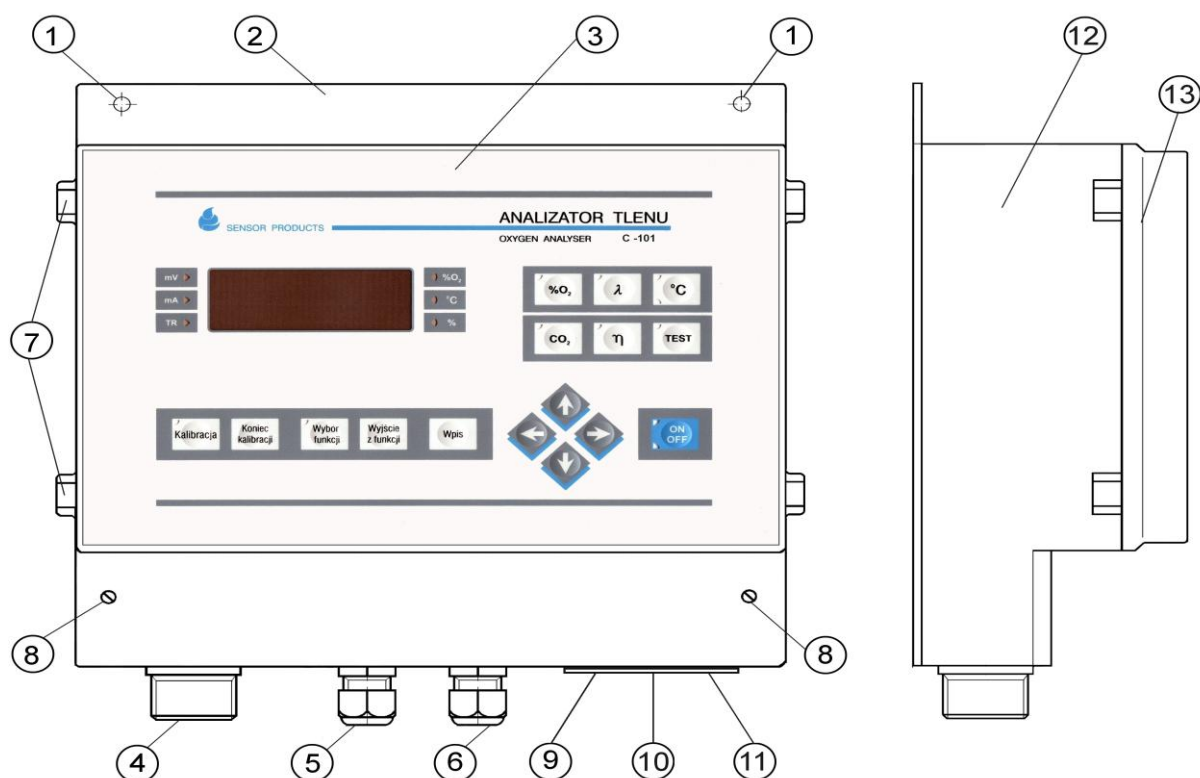
## 2.3. Moduł elektroniczny



*Rys.8. Moduł elektroniczny analizatorów tlenu typu: C-101,C-102 - wymiary*



Obudowa modułu elektronicznego jest wykonana ze specjalnego tworzywa odpornego na (12) udary i podwyższoną temperaturę otoczenia. Na płycie czołowej ochranianej przezroczystą, uchylną pokrywą (13), umieszczono wyświetlacz LED składający się z czterech sekcji, diody elektroluminescencyjne, klawiaturę (3). Wyłącznik główny wraz z kasetką zawierającą bezpieczniki topikowe o wartości 10A i 3,2A (9,10,11) umieszczony jest w dolnej części obudowy po prawej stronie wraz z przepustami PG (5,6) oraz gniazdem wielostykowym typu E-szer (4) (**Rys.9.**). Poniżej klawiatury znajduje się przykrywka po odkręceniu dwóch wkrętów i uniesieniu pokrywy będzie dostępna listwa przyłączeniowa. Schemat listwy przyłączeniowej znajduje się na (**Rys.16.**).

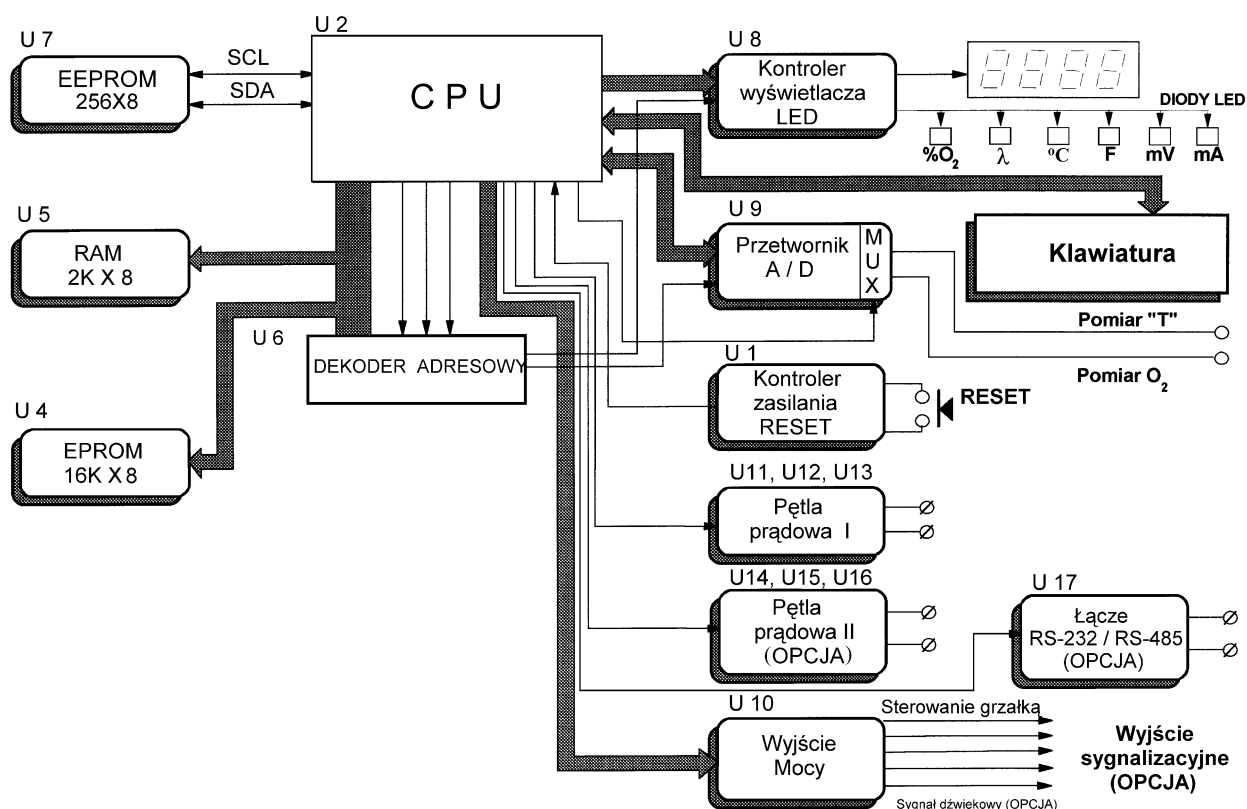


**Rys.9. Moduł elektroniczny analizatorów tlenu typu: C-101,C-102 – opis**

1. Otwory przygotowane do mocowania modułu
2. Radiator modułu, jednocześnie służy jako płyta mocująca
3. Klawiatura sterująca
4. Złącze wielostykowe typu SzR-32 (gniazdo)
5. Przepust dla kabli pętli prądowych typu PG-13
6. Przepust dla kabla zasilania typu PG-13
7. Zawiasy przezroczystej pokrywy ochraniającej klawiaturę
8. Śruby mocujące pokrywę zasłaniającą listwy przyłączeniowe
9. Gniazdo zasilania 230V
10. Kasetka z bezpiecznikami topikowymi zabezpieczenie układu grzania
11. Wyłącznik główny zasilania analizatora
12. Obudowa modułu elektronicznego
13. Przezroczysta pokrywa osłaniająca klawiaturę modułu elektronicznego



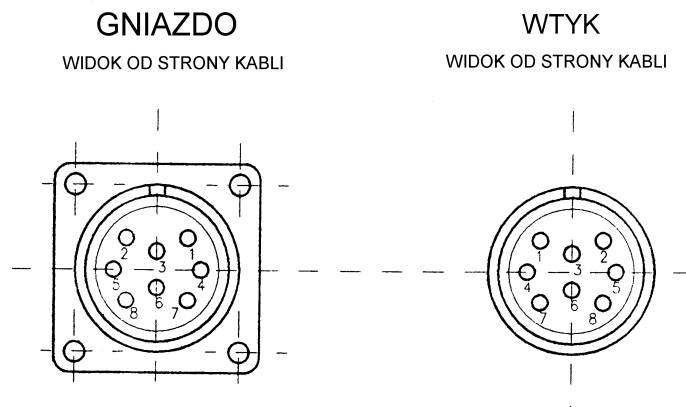
Oprócz funkcji monitorowania stężenia tlenu na wyświetlaczu cyfrowym (pomiar dokonywany jest z dokładnością 0,1%), możliwe jest równoległe korzystanie z sygnału prądowego: 0÷20mA lub 4÷20mA, którego opcja ustawiana jest z poziomu klawiatury. Galwanicznie izolowany sygnał prądowy wyprowadzony jest na zaciski listwy (Rys.16, zaciski 13, 14 ), przy wersji z dwoma pętlami prądowymi pętla II wyprowadzona jest na zaciski (Rys.16, zaciski 15, 16 ). Zakres pomiarowy stężenia tlenu: 0,1÷1 do 25%O<sub>2</sub>, można łatwo zmienić z poziomu klawiatury co 1% O<sub>2</sub>. W wersji z dwoma pętlami prądowymi istnieje możliwość wyprowadzenia sygnału współczynnika nadmiaru powietrza „λ” równoległe wraz z sygnałem stężenia O<sub>2</sub>, zaciski (Rys.16, zaciski 15, 16 ).



Rys.10. Schemat blokowy modułu elektroniki analizatorów tlenu typu: C-101, C-102

## 2.4. Złącze wielostykowe

Biegun ujemny ogniwa połączony jest z masą korpusu sondy. Biegun dodatni, izolowany, zwierany jest stykiem sprężystym umieszczonym wewnątrz sondy. Temperatura elektrolitu mierzona jest za pomocą termoelementu typu "K". Przewody łączące termoelement, grzejnik i ogniwo połączone są z poszczególnymi punktami gniazda typu SzR-32, przykręconego bezpośrednio do głowicy sondy (Rys.6, poz.8) oraz drugie gniazdo przykręcone u dołu moduły elektronicznego (Rys.9, poz.4).



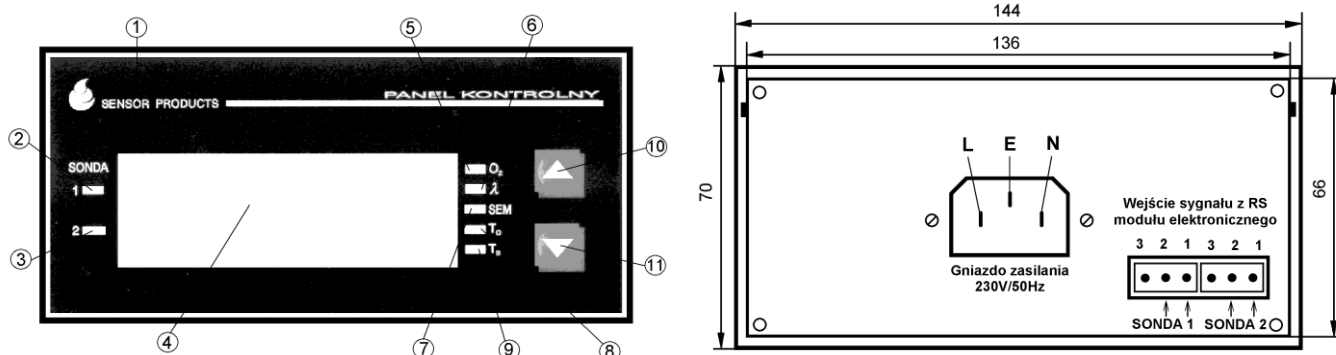
Rys.11. Schemat połączeń wtyku SzR-32

1. Wyjście sygnału z termopary „+”
2. Wyjście sygnału z termopary „-”
3. Zwarty ze złączem nr 5
4. Wyjście sygnału z czujnika cyrkonowego „+”
5. Wyjście sygnału z czujnika cyrkonowego „-”
6. Wolny
7. Zasilanie grzejnika
8. Zasilanie grzejnika

## 2.5. Zdalny panel kontrolny - wyposażenie dodatkowe

Jako wyposażenie dodatkowe do produkowanych modeli analizatorów tlenu, można dokupić zdalny panel kontrolny (Rys.12). Panel ten zabudowany jest w typowej obudowie wykonanej z ABS zbrojonego włóknem szklanym. Komunikuje się on z modułem elektronicznym analizatora za pośrednictwem szeregowego łącza cyfrowego RS-485 (każdy moduł elektroniczny jest wyposażony w łącze tego typu). Panel wymaga doprowadzenia lokalnego zasilania jednofazowego 230V/4VA. Pracę zdalnego panela kontrolnego kontroluje lokalny mikroprocesor. Zdalny panel kontrolny wyposażony jest w pyłoszczelną klawiaturę oraz 4-ro pozycyjny wyświetlacz LED, o wysokości 3/4” i o dużej jasności świecenia. Gwarantuje do dobrą widoczność. Korzystając z wbudowanej klawiatury, użytkownik może wybrać kontrolowany parametr. Może nim być: zawartość tlenu w spalinach [%O<sub>2</sub>], współczynnik nadmiaru powietrza [λ], {SEM} ogniwa w [mV], temperatura ogniwa w [°C].

Załączanie i wyłączenie zasilania realizowane jest bezstykowo. Zabezpieczenie sieci zrealizowane jest za pomocą bezpiecznika elektronicznego (pozystor) i nie wymaga obsługi. Powyższy panel kontrolny przystosowany jest również do współpracy z analizatorem tlenu typu C-104, stąd na jego płycie czołowej znajdują się funkcje, które nie są aktywne gdy panel współpracuje z analizatorami typu: C-101 i C-102 (podgląd dla drugiej sondy, {T<sub>z</sub>} - temperatura zewnętrzna dodatkowego przetwornika). Wymiary panela kontrolnego: szer. 138mm, wys. 66mm, dł. 65mm.



Rys.12. Zdalny panel kontrolny (wyposażenie dodatkowe)

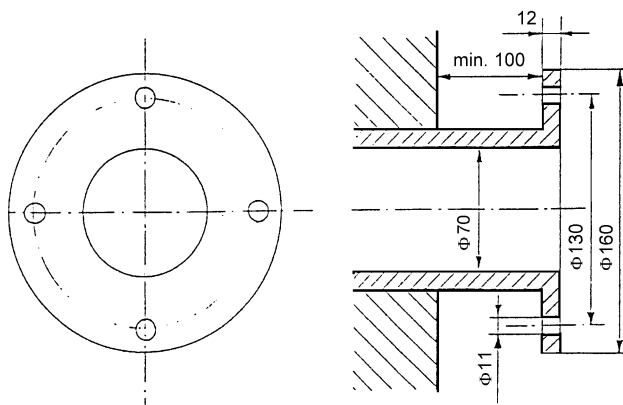
1. Płyta czołowa panelu kontrolnego
2. Dioda sygnalizacyjna pracę z sondą analizatora nr 1
3. Dioda sygnalizacyjna pracę z sondą analizatora nr 2 (przy współpracy z analizatorami typu: C-101 i C-102 nieaktywna)
4. Wyświetlacz LED
5. Dioda sygnalizacyjna stanu, gdy świeci się wskazuje na odczyt zawartości tlenu [%O<sub>2</sub>]
6. Dioda sygnalizacyjna stanu, gdy się świeci wskazuje na odczyt współczynnika nadmiaru powietrza [λ]
7. Dioda sygnalizacyjna stanu, gdy świeci się wskazuje na odczyt napięcia z czujnika cyrkonowego {SEM} [mV]
8. Dioda sygnalizacyjna stanu, gdy świeci się wskazuje na odczyt temperatury czujnika [°C]
9. Dioda sygnalizacyjna stanu, gdy świeci się wskazuje na odczyt temperatury dodatkowego zewnętrznego czujnika temperatury [°C] (przy współpracy z analizatorami typu C-101 i C-102 nieaktywna)
10. Klawisz wyboru funkcji. Przy naciśnięciu obu klawiszy jednocześnie załączamy lub wyłączamy panel
11. Klawisz wyboru funkcji. Przy naciśnięciu obu klawiszy jednocześnie załączamy lub wyłączamy panel

Analizatory tlenu: C-101 i C-102 z zainstalowaną wersją programu od P-6.5, posiadają opcje umożliwiającą współpracę z panelem. W przypadku wcześniejszych wersji oprogramowania, należy je uaktualnić. Firma wraz z panelem dostarcza moduł RS-485 oraz nową wersję oprogramowania.

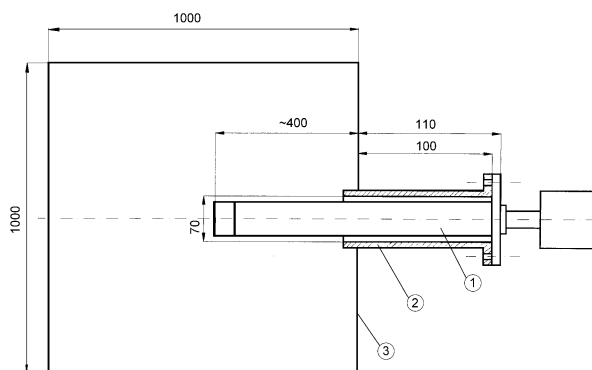


### 3. INSTALACJA SONDY

Przed przystąpieniem do instalacji sondy na obiekcie, prosimy o zapoznanie się z niniejszą instrukcją:



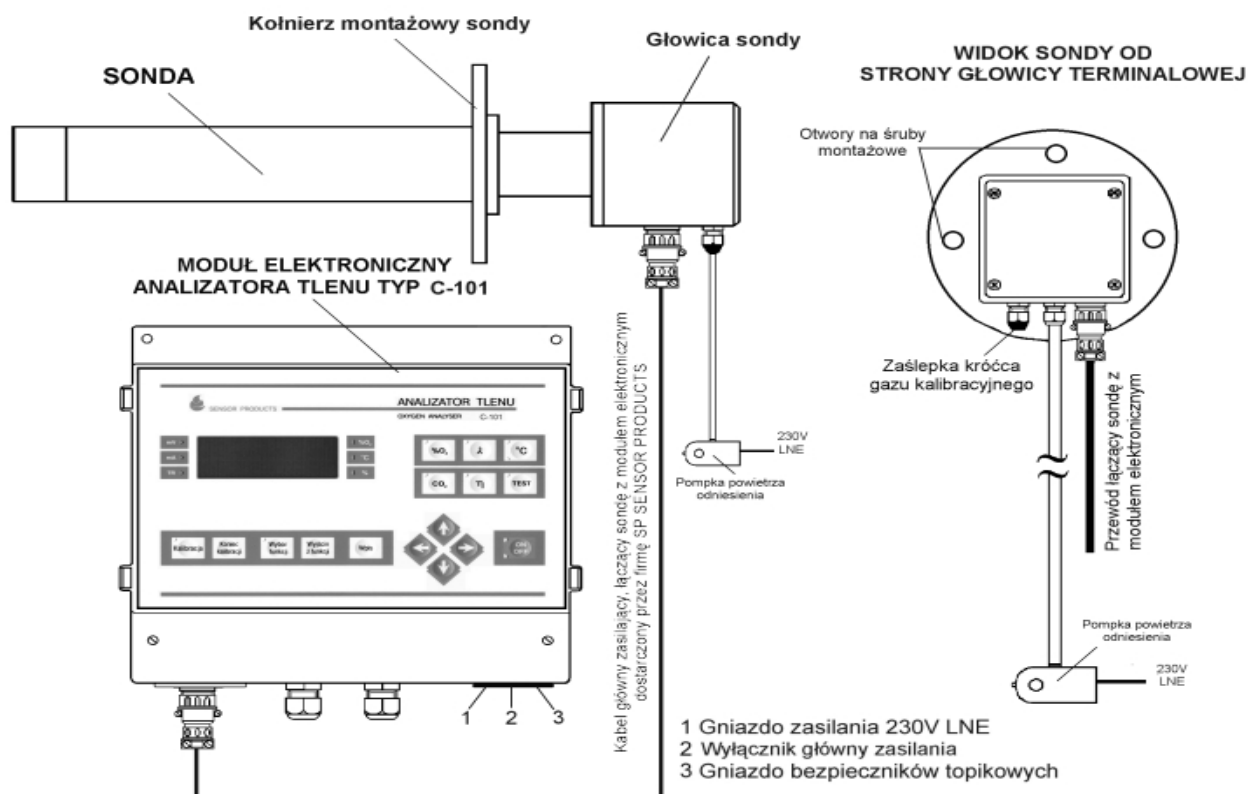
Rys.13. Króciec montażowy sondy analizatorów tlenu:  
C-101, C-102



Rys.14. Przykładowy sposób określenia długości sondy dla kanału spalin o przekroju: 1000 x 1000.  
Długość sondy analizatora tlenu ok. 500mm  
1. Sonda analizatorów C-101 i C-102  
2. Króciec montażowy  
3. Kanał spalin

- 1/ Przygotować króciec montażowy według (Rys.13).  
Przyspawać króciec w miejscu instalacji analizatora tlenu.
- 2/ Przygotować śruby mocujące sondę oraz założyć na sondę od strony filtra spalin dostarczoną wraz ze śrubami uszczelkę. Umieścić sondę analizatora na podeście lub podłodze w bezpośredniej odległości od króćca montażowego zainstalowanego na obiekcie. Zabezpieczyć sondę przed ewentualnym uszkodzeniem mechanicznym. **W trakcie grzania, osłona sondy od strony czujnika nagrzewa się do wysokiej temperatury, należy zachować ostrożność.**
- 3/ Ułożyć na uprzednio przygotowanej trasie przewód łączący sondę z modułem elektronicznym wraz z rurką gazu wzorcowego i powietrza odniesienia. Trasę prowadzić możliwie z dala od gorących elementów instalacji kotła oraz z dala od potencjalnych źródeł zakłóceń elektromagnetycznych (np. falowniki).
- 4/ Umocować śrubami w uprzednio przygotowanym miejscu moduł elektroniczny (Rys.9, poz.1) wykorzystując wykonane w tym celu otwory w jego obudowie. Mocowanie modułu należy przeprowadzić w miejscu nie narażonym na udary mechaniczne i ciepłe, wykroplenia wilgoci itp., najkorzystniej w stalowej szafie przemysłowej. Na życzenie moduł elektroniczny dostarczany jest w zabudowie. Obok modułu elektronicznego przymocować pompkę powietrza odniesienia. Dopuszcza się doprowadzenie zasilania do pompki odniesienia z modułu elektronicznego. Odległość modułu od sondy limitowana jest długością kabla głównego. Długość kabla głównego (maksymalna **60mb**) określana jest przez zamawiającego.

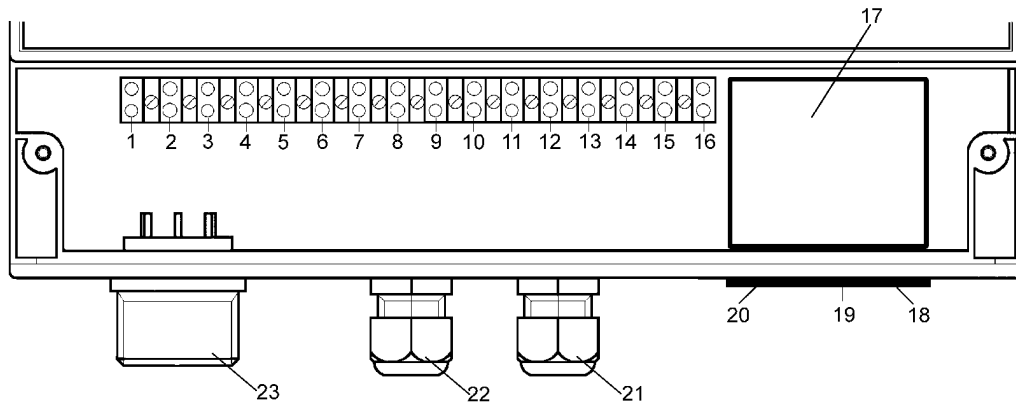




Rys 15. Schemat sposobu połączeń poszczególnych elementów analizatora tlenu typ: C-101, C-102

**Dostawa obejmuje kompletny analizator tlenu typu C-101 i C-102, w skład, którego wchodzi następujące elementy:**

- moduł elektroniczny,
  - sonda analizatora,
  - kabel główny zasilający zakończony wtykami typu SzR-32, o długości podanej w zamówieniu, w standardzie załączamy 10mb,
  - wtyk 230V gniazda zasilania analizatora tlenu,
  - miniaturowej pompki powietrza odniesienia,
  - wężyk gazu wzorcowego i powietrza odniesienia, o długości analogicznej do długości kabla głównego,
  - uszczelki pod kołnierz montażowy, czterech śrub mocujących sondę oraz zaślepki króćca gazu wzorcowego.
- 5/ Umocować pompkę powietrza odniesienia w pobliżu modułu elektronicznego, podłączyć do zasilania 230V, 50Hz. Podłączyć zasilanie pompki powietrza odniesienia.



Rys.16. Widok wewnętrznej listwy przyłączeniowej modułu elektronicznego C-101, C-102

1. Złącze wyjścia sygnalizacji błędu [COM]
2. Złącze wyjścia sygnalizacji błędu [NC]
3. Złącze wyjścia sygnalizacji błędu [NO]
4. Złącze wyjścia sygnalizacji alarmu górnego [COM]
5. Złącze wyjścia sygnalizacji alarmu górnego [NC]
6. Złącze wyjścia sygnalizacji alarmu górnego [NO]
7. Złącze wyjścia sygnalizacji alarmu dolnego [COM]
8. Złącze wyjścia sygnalizacji alarmu dolnego [NC]
9. Złącze wyjścia sygnalizacji alarmu dolnego [NO]
10. Złącze RS [GND]
11. Złącze RS [B]
12. Złącze RS [A]
13. Złącze wyjścia pętli prądowej [+] [I]
14. Złącze wyjścia pętli prądowej [-] [I]
15. Złącze wyjścia pętli prądowej [+] [II] ( opcja )
16. Złącze wyjścia pętli prądowej [-] [II] ( opcja )
17. Osłona zespołu gniazd / bezpieczniki / wyłącznik
18. Wyłącznik główny zasilania modułu elektronicznego
19. Kasetka z bezpiecznikami topikowymi modułu grzania i zasilania elektroniki  
bezpiecznik zwłoczny 8A
20. Gniazdo zasilania modułu elektronicznego
21. Przepust kablowy typu PG 13,5
22. Przepust kablowy typu PG 13,5
23. Gniazdo wielostykowe typu SzR-32 służące do podłączenia sondy analizatora

- 6/ Odkręcić śruby mocujące pokrywę osłaniającą listwy terminala (Rys.9, poz.8)

**Przed przystąpieniem do w/w czynności sprawdzić czy przypadkiem przewody doprowadzające napięcie nie są podłączone do zasilania, zabezpieczyć na czas prac instalacyjnych dostęp do głównego wyłącznika zasilania przed osobami postronnymi.**

- 7/ Podłączyć do odpowiednich zacisków na listwie terminala przewody pętli prądowych (13, 14) druga pętla w zależności od potrzeby (15,16), ewentualnie wyjścia alarmów (4,5,6) (7,8,9), (w przypadku braku w/w urządzeń, podłączenie można dokonać przy innej okazji).



- 8/ Przykręcić pokrywę osłaniającą listwy terminala.
- 9/ Połączyć moduł elektroniczny kablem głównym z sondą, przykręcając wtyki SzR do gniazd SzR umocowanych na głowicy sondy (**Rys.6**, poz.8) i z dolnej części modułu elektronicznego (**Rys.8**, poz.4). Nie ma znaczenia, który koniec kabla zostanie połączony z głowicą sondy, a który z modułem elektronicznym.
- 10/ Zamocować na króćcu wylotowym pompki powietrza odniesienia żółty wężyk gazowy, naciągając go na króciec. Koniec tego wężyka oznaczony jest taśmą koloru niebieskiego.
- 11/ Włożyć w gniazdo typu SWAGELOK, zamocowane na głowicy terminalowej sondy (**Rys.6**, poz.5), przewód gazowy oznaczony paskiem koloru czerwonego (przewód gazu kalibracyjnego) i przekręcić nakrętkę o 1 obrót.
- 12/ Włożyć w gniazdo typu SWAGELOK, zamocowane na głowicy terminalowej sondy (**Rys.6**, poz.6), przewód gazowy oznaczony paskiem koloru niebieskiego (przewód powietrza odniesienia) i przekręcić nakrętkę o 1 obrót.

**UWAGA: PRZED PODŁĄCZENIEM ZASILANIA DO MODUŁU ELEKTRONICZNEGO SPRAWDZIĆ, CZY WYŁĄCZNIK GŁÓWNY ZASILANIA JEST W POZYCJI WYŁĄCZONE. SPRAWDZIĆ POPRAWNOŚĆ POŁĄCZEŃ. PRZYKRĘCIĆ PRZYKRYWKĘ.**

### **3.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILANIA ANALIZATORA I OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ**

Analizator tlenu ( moduł elektroniki ), powinien być zasilany z sieci prądu przemiennego o napięciu znamionowym 230V, 50Hz.

Zasilacz modułu elektroniki wyposażony został w dwa bezpieczniki topikowe oraz dwubiegunowy wyłącznik, chroniące przed uszkodzeniem wyłącznie układ elektroniczny. Z uwagi na powyższe obwód zasilający musi być niezależnie zabezpieczony zewnętrznym samoczynnym wyłącznikiem względnie bezpiecznikiem o prądzie znamionowym dobranym, tak by zapewnić ochronę przeciwporażeniową zgodnie z przepisami. Należy jednak uwzględnić, że chwilowa wartość prądu pobieranego przez urządzenie ( przy załączeniu ) może osiągnąć wielkość 6A.

Bezwzględnie charakterystyka urządzenia odłączającego napięcie, przekroje przewodów oraz rezystancja uziemień muszą spełniać warunki obowiązujących przepisów w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.



#### 4. PROCEDURA URUCHAMIANIA ANALIZATORÓW TLENU TYPU: C-101, C-102

Przed przystąpieniem do uruchomienia instalacji cyrkonowego analizatora tlenu, prosimy o zapoznanie się z niniejszą instrukcją. Prosimy o sprawdzenie prawidłowości wykonania kolejnych kroków opisanych w rozdziale nr 3 niniejszej instrukcji. Aby poprawnie uruchomić analizator, należy wykonać następujące czynności:

**UWAGA:** PROCEDURA INSTALACJI SONDY Z WCZEŚNIEJSZYM ROZGRZEWANIEM NA PODEŚCIE INSTALACYJNYM, OBOWIĄZUJE KAŻDORAZOWO PRZY WPROWADZANIU SONDY DO INSTALACJI, GDY INSTALACJA JEST W RUCHU. W PRZYPADKU WYŁĄCZENIA CZASOWEGO INSTALACJI Z RUCHU SONDĘ MOŻNA MONTOWAĆ BEZ UPRZEDNIEGO ROZGRZEWANIA NA PODEŚCIE.

- 1/ Włożyć wtyczkę w gniazdo zasilania modułu analizatora ( Rys.9,poz.9 ).
- 2/ Włączyć zasilanie doprowadzające napięcie do instalacji modułu elektronicznego.
- 2/ Przełączyć wyłącznik w pozycję **ON** (włączone) (Rys.9, poz.11)
- 3/ Na klawiaturze w górnej części pola przycisku ON/OFF zapali się czerwona dioda LED (Rys.20, poz.8). Elektronika została włączona.
- 4/ Na klawiaturze w obrębie przycisku °C górna lewa strona przycisku zapali się zielona dioda LED.
- 5/ Na tym etapie aby wyłączyć elektronikę możemy nacisnąć klawisz ON/OFF zgaśnie dioda LED czerwona, zapali się dioda LED pomarańczowa elektronika przeszła w stan uśpienia

- **po włączeniu modułu elektronicznego na wyświetlaczu LED (15) wyświetlane będą się kolejno następujące informacje:**

**C-101 / C-102\***

**F-1.6\*\***

**XX\*\*\***

\* **informacja na temat typu analizatora,**

\*\* **informacja na temat wersji zastosowanego programu,**

\*\*\* **temperatura ogniwa umieszczonego w sondzie analizatora, w przypadku gdy sonda będzie w gorącym kanale spalin pokaże się temperatura spalin**

**UWAGA:** NUMER WERSJI STOSOWANEGO PROGRAMU W MIARĘ ULEGA ZMIANIE JEGO UAKTUALNIENIA.

- **po prawej stronie wyświetlacza w polu °C zapala się zielona dioda LED (Rys.19, poz.20) wskazująca, że na wyświetlaczu (Rys.19, poz.15) odczytywana jest temperatura czujnika.**

- 6/ Od tej chwili następuje faza nagrzewania elektrolitu (czujnika) z szybkością około 1°C/sek. Temperatura będzie narastała do 750°C. W zależności od panujących warunków, temperatura ta zostanie przekroczona o około 14°C, następnie spadnie do 750°C i będzie na tym poziomie stabilizowana z dokładnością do 1°C przez cały okres działania sondy. Od momentu uruchomienia analizatora klawiatura będzie pozostawała programowo zablokowana, aż do chwili gdy temperatura osiągnie 745°C.



- 7/ Po osiągnięciu temperatury docelowej 750°C, program obsługi analizatora samoczynnie przełącza się w tryb odczytu stężenia tlenu [O<sub>2</sub>] ukazując na wyświetlaczu zawartość tlenu. Gaśnie dioda LED zielona (**Rys.19**, poz.20) zapala się dioda LED zielona (**Rys.19**, poz.19) wskazując na pracę analizatora w trybie odczytu tlenu.

W okresie pierwszych 20 minut od pojawienia się odczytu tlenu możliwe są niewielkie wahania w/w pomiaru. Spowodowane jest to procesem stabilizacji temperatury ogniwa, lub ew. wygrzewaniem wnętrza sondy szczególnie w przypadku gdy sonda analizatora była przez dłuższy czas wyłączona.

Klawiatura funkcyjna zostaje automatycznie odblokowana i można dokonywać zmiany w ustawieniach funkcji analizatora.

**UWAGA: WCIŚNIĘCIE KŁAWISZA [O<sub>2</sub>] (Rys.19, poz.2) ZAWSZE POWODUJE POWRÓT DO FUNKCJI POMIARU STĘŻENIA TLENU.**

#### 4.1. Instalacja sondy analizatorów tlenu w króćcu montażowym

**UWAGA: SONDA OD STRONY CZUJNIKA PO URUCHOMIENIU JEST MOCNO ROZGRZANA DO OK. 160°C, NALEŻY ZACHOWAĆ OSTROŻNOŚĆ, NIE WOLNO JEJ DOTYKAĆ BEZ RĘKAWIC OCHRONNYCH, PRZYSTOSOWANYCH DO PRACY W PODWYŻSZONEJ TEMPERATURZE.**

- 1/ Sprawdzić, czy na sondzie została założona podkładka uszczelniająca, jeśli nie to zachowując ostrożność nałożyć uszczelkę od strony korpusu sondy. Podnieść ostrożnie sondę z podestu i wsunąć delikatnie w przygotowany uprzednio otwór króćca (**Rys.13**). Gdy temperatura w kanale w okolicach króćca jest wyższa niż 300°C wsuwać nie głębiej niż na 1/2 (przy sondach dłuższych niż 1000mm) na 1/3 długości, odczekać ok. 5minut i powtórzyć powyższą czynność.

**Uwaga: Brak podkładki uszczelniającej pod kołnierzem montażowym powoduje zasysanie powietrza z zewnątrz kotła, skutkuje to błędnymi wskazaniami. Każda dostarczana sonda posiada podkładkę.**

**Uwaga: Instalacja sond w pobliżu otworów w kotle do których zachodzi podejrzenie, że przez nie może dostawać się powietrze atmosferyczne będzie skutkowało błędnymi pomiarami.**

- 2/ Po zakończeniu operacji wsuwania sondy do króćca montażowego ustawić głowicę terminalową sondy (**Rys.6**, poz.1.), tak by gniazdo kabla głównego (**Rys.6**, poz.8) oraz króćce gazowe (**Rys.6**, poz.5,6), zamontowane na głowicy, były skierowane do dołu. Zmniejszy to ryzyko awarii w przypadku zalania.

- 3/ Skręcić kołnierz sondy (**Rys.6**, poz.3) z kołnierzem króćca montażowego za pomocą dostarczonych śrub M-10. Stosować znajdujące się w komplecie podkładki płaskie i sprężyste.



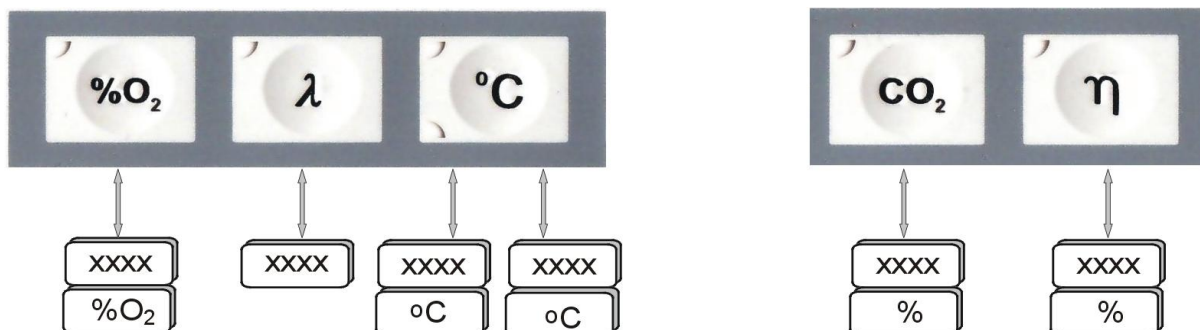
## 5. SPOSÓB OBSŁUGI FUNKCJI ANALIZATORÓW TLENU

Urządzenie zostało wyposażone w kilku poziomowe menu. W celu zabezpieczenia istotnych dla działania analizatora parametrów przed zmianami przez nieupoważnione osoby, dostęp do funkcji **{Kalibracja}** oraz do poziomu obsługowego zabezpieczono czterocyfrowym kodem po wpisaniu, którego można dopiero podjąć działania zmierzające do zmiany parametrów analizatora. Kody dostępu podawane są w niniejszej instrukcji przy opisie każdego poziomu. Poziom serwisowy jest dostępny wyłącznie dla przedstawicieli serwisu. Na poziomie serwisowym rejestrowane są takie parametry jak czas pracy sondy/analizatora, najwyższa temperatura pracy, czas ostatniej kalibracji.

W przypadku wykonania błędnych ustawień zawsze można je zmienić, względnie pozostawić bez akceptacji naciskając klawisz **{Wyjście z funkcji}**. Naciśnięcie klawisza **{Wyjście z funkcji}** oraz **%O<sub>2</sub>** zawsze powoduje wyjście z menu i przejście w tryb odczytu zawartości tlenu. W przypadku zawieszenia się elektroniki można ją wyłączyć na 30 sekund naciskając klawisz ON/OFF względnie wyłącznikiem główny, następnie włączyć i ponowić ustawianie parametrów.

Po zakończeniu zmian parametrów i pozostawieniu elektroniki w dowolnej funkcji po upływie 120 minut elektronika przejdzie w tryb odczytu zawartości tlenu oraz automatycznie anuluje dojście do wybranego uprzednio poziomu menu. W celu szybszego anulowania dostępu do wybranego poziomu menu należy po zakończeniu wprowadzania zmian nacisnąć klawisz **{Wyjście z funkcji}**. Program zablokuje dostęp do funkcji wymagających wpisania kodu i automatycznie przejdzie w tryb odczytu tlenu. W przypadku gdy jesteśmy w menu **{Kalibracja}** naciśnięcie klawisza **{Koniec kalibracji}** spowoduje wyjście z funkcji i przejście w tryb odczytu tlenu.

### 5.1. Funkcje bezpośredniego dostępu



Rys.17. Parametry dostępne bezpośrednio z poziomu klawiatury



- 1/ %O<sub>2</sub> Po naciśnięciu klawisza w jego górnym lewym rogu zaświeci się zielona dioda LED na wyświetlaczu otrzymamy informację o zawartości tlenu. Klawisz ten służy jednocześnie do wyjścia z dowolnej funkcji.
- 2/ λ Po naciśnięciu klawisza w jego górnym lewym rogu zaświeci się zielona dioda LED na wyświetlaczu otrzymamy informację o współczynniku nadmiaru tlenu.
- 3/ °C Po naciśnięciu klawisza w jego górnym lewym rogu zaświeci się zielona dioda LED na wyświetlaczu otrzymamy informację o temperaturze sondy.  
Klawisz posiada przypisaną drugą funkcję ( opcja ), po jego ponownym naciśnięciu zapala się zielona dioda w lewym dolnym rogu i na wyświetlaczu wyświetlana jest informacja z dodatkowej termopary o temperaturze w kotle.
- 4/ CO<sub>2</sub> Po naciśnięciu klawisza w jego górnym lewym rogu zaświeci się zielona dioda LED na wyświetlaczu otrzymamy informację o zawartości CO<sub>2</sub> uzyskanej z przeliczenia.
- 5/ η Po naciśnięciu klawisza w jego górnym lewym rogu zaświeci się zielona dioda LED na wyświetlaczu otrzymamy informację o współczynniku straty kominowej ( aby uzyskać współczynnik należy wprowadzić odpowiednie parametry do bloku wyliczania straty kominowej ).

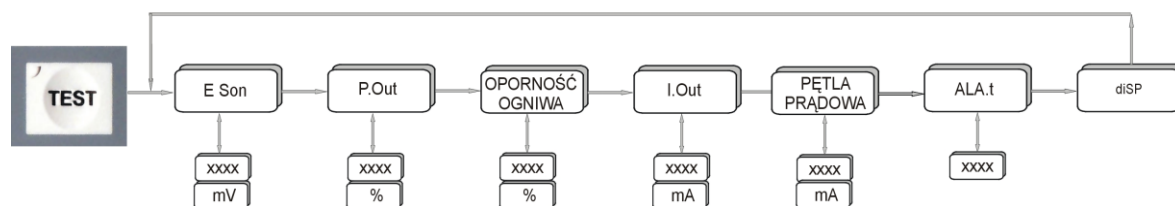
## 5.2. Funkcje bloku [TEST]

- {TEST} Po naciśnięciu klawisza w jego górnym lewym rogu zaświeci się zielona dioda LED. Z obu stron wyświetlacza zapala się diody informacyjne w jakiej jednostce wyrażona jest wyświetlana wielkość.  
W celu otrzymania informacji o innych parametrach należy kolejno naciskać klawisz {TEST}.

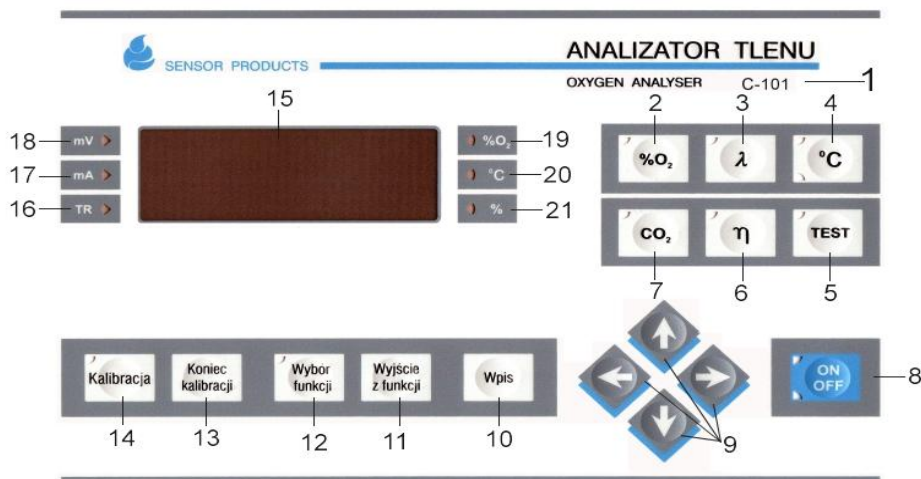
- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1/ <u>E.Son</u> –           | Napięcie z ogniwa - SEM ogniwa w mV.   |
| 2/ <u>P.Out</u> -           | Moc dostarczana do grzejnika sondy analizatora w %                                   |
| 3/ <u>Oporność ogniwa</u> – | Oporność ogniwa  |
| 4/ <u>I.Out</u> –           | Prąd pierwszej pętli prądowej mV   |
| 5/ <u>Pętla prądowa</u> –   | Wartość na drugiej pętli prądowej w mV, mA   |
| 6/ <u>ALA.t</u> –           | Funkcja służąca do obliczania sprawności kotła                                       |
| 7/ <u>diSP</u> –            | Test wyświetlacza palą się wszystkie diody LED oraz wszystkie segmenty wyświetlacza. |

Funkcje działają w pętli, aby wyjść z bloku funkcji {Test} należy nacisnąć klawisz {Wyjście z funkcji} względnie klawisz {%O<sub>2</sub>}.

Poziom ten dostępny jest bez konieczności wpisywania kodu cyfrowego. Wszelkie funkcje dostępne z powyższego poziomu nie powodują zmian w ustawieniach parametrów analizatora. Są to funkcje informacyjne.



Rys.18. Funkcje dostępne po naciśnięciu klawisza {TEST}



Rys.19. Sterowanie modulem elektronicznym analizatorów tlenu typu: C-101, C-102

1. Typ modułu analizatora tlenu C-101względnie C-102
2. Klawisz funkcyjny **{%O<sub>2</sub>}**, do bezpośredniego przejścia w odczyt zawartości O<sub>2</sub> w spalinach
3. Klawisz funkcyjny **{λ}**, do bezpośredniego przejścia w odczyt współczynnika nadmiaru powietrza
4. Klawisz funkcyjny **{°C}**, do bezpośredniego przejścia w odczyt temperatury czujnika sondy. Służy również do odczytu temperatury z niezależnej termopary zewnętrznej. Pomiar w °C
5. Klawisz funkcyjny **{CO<sub>2</sub>}**, do bezpośredniego przejścia w odczyt przeliczonej zawartości CO<sub>2</sub>
6. Klawisz funkcyjny **{η}**, do bezpośredniego przejścia w odczyt zawartości
7. Klawisz funkcyjny **{TEST}**, do przeprowadzenia testu diod LED oraz wszystkich segmentów wyświetlacza.
8. Klawisz funkcyjny **{ON / OFF}**, służy do włączenia i wyłączenia modułu elektronicznego. Włączone świeci się dioda zielona, wyłączone świeci się dioda czerwona.
9. Klawisze funkcyjne **oznaczone strzałkami**, służą do przewijania menu, wpisywania wartości dla zmiennych funkcji
10. Klawisz funkcyjny **{Wpis}**, do zatwierdzenia wpisanych wartości np. przy wpisywaniu danych kalibracyjnych
11. Klawisz funkcyjny **{Wyjście z funkcji}**, służy do wyjścia z przeglądanych funkcji bez wprowadzania zmian





12. Klawisz funkcyjny **{Wybór funkcji}**, służy do wyboru funkcji z menu modułu elektronicznego
13. Klawisz funkcyjny **{Koniec kalibracji}** używany do zakończenia procesu kalibracji, wyjścia z menu kalibracyjnego
14. Klawisz funkcyjny **{Kalibracja}**, służy do wejścia w menu procedury kalibracyjnej.
15. Wyświetlacz LED czterosegmentowy
16. Dioda LED sygnalizacyjna, świeci z modułu elektronicznego prowadzona jest transmisja danych przez **RS**
17. Dioda LED sygnalizacyjna, świeci się gdy na wyświetlaczu (5) ukazywana jest wielkość wyrażona w **mA**
18. Dioda LED sygnalizacyjna, świeci się gdy na wyświetlaczu (5) ukazywana jest wielkość wyrażona w **mV**
19. Dioda LED sygnalizacyjna, świeci się gdy na wyświetlaczu (5) ukazywana jest wielkość wyrażona w **%O<sub>2</sub>**
20. Dioda LED sygnalizacyjna, świeci się gdy na wyświetlaczu (5) ukazywana jest wielkość wyrażona w **°C**
21. Dioda LED sygnalizacyjna, świeci się gdy na wyświetlaczu (5) ukazywana jest wielkość wyrażona w **%**

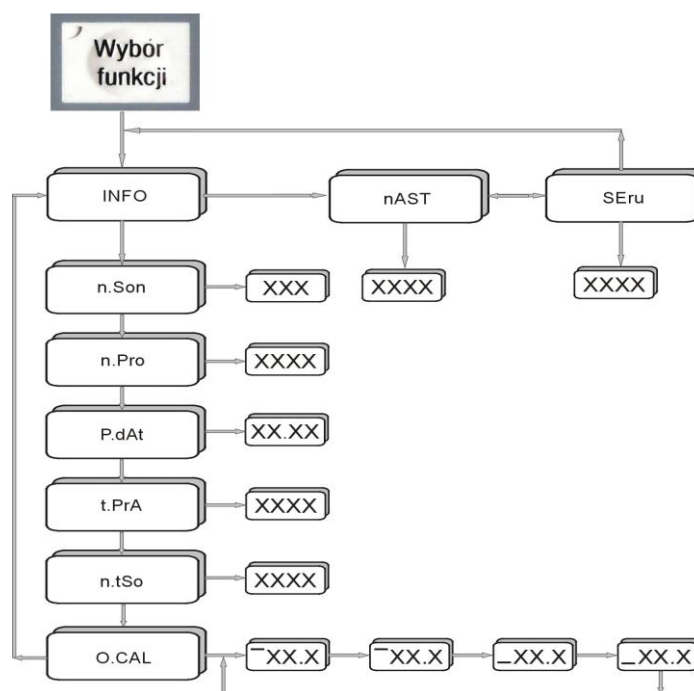
Klawisze bezpośredniego dostępu pozwalają w sposób szybki otrzymać informacje na temat:

- 1/ zawartości tlenu w mierzonym środowisku wielkość wyrażona w %O<sub>2</sub>
- 2/ współczynnika nadmiaru powietrza  $\lambda$
- 3/ temperatury ogniwa sondy / temperatury zewnętrznej w °C
- 4/ teoretycznej wartości CO<sub>2</sub> wynikającej z przeliczeń
- 5/ test umożliwia przegląd następujących funkcji, napięcia ogniwa w mV, mocy pobieranej przez układ grzejnika ogniwa w %, oporności ogniwa, podświetla wszystkie segmenty wyświetlacza oraz wszystkie diody informacyjne LED w celu sprawdzenia poprawności funkcjonowania tych elementów. Przeglądu dokonujemy przez kolejne naciśnięcie klawisza **{TEST}**. Po naciśnięciu klawisza **{TEST}**, w jego górnym lewym rogu zaświeci się zielona dioda informacyjna, na wyświetlaczu zostaną pokazane odpowiednie wartości.
- 6/ Współczynnik sprawności kotła ( po uprzednim wprowadzenia stosownych danych **{n}**)
- 7/ Poziom CO<sub>2</sub> w oparciu o w prowadzony przelicznik

### 5.3. Funkcje bloku **[INFO]**

Dostęp do bloku funkcji **[INFO]** nie jest zabezpieczony żadnym kodem cyfrowym gdyż jego przeglądanie nie skutkuje możliwością wprowadzenia jakichkolwiek zmian.

Wejście w funkcje **[INFO]** uzyskujemy po przyciśnięciu klawisza **{Wybór funkcji}**. Po przyciśnięciu klawisza w jego górnym rogu zaświeci się czerwona dioda informacyjna wskazująca ,że funkcja została aktywowana.



Rys.20. Funkcje dostępne po naciśnięciu klawisza {**Wybór funkcji**} bez wprowadzania kodów dostępu

Blok funkcji **[INFO]** umożliwia kolejno podgląd następujących informacji dotyczących analizatora tlenu:

- 1/ **n.Son** - numer sondy nadany przez producenta
- 2/ **n.Pro** - numer elektroniki nadany przez producenta
- 3/ **P.dAt** - data zakończenia testów u producenta
- 4/ **t.PrA** - czas pracy sondy analizatora mierzony w tygodniach, po przeglądach czas pracy jest kasowany.
- 5/ **n.tSo** - najwyższa zanotowana temperatura pracy sondy
- 6/ **O.CAL** - parametry ostatniej kalibracji sondy analizatora.

### 1/ n.Son

Po naciśnięciu klawisza {**Wybór funkcji**} na wyświetlaczu pojawi się napis **[INFO]** kolejne przyciśnięcie klawisza powoduje wyświetlenie napisu **n.Son**, aby dowiedzieć się jaki jest numer sondy należy nacisnąć klawisz {**Wpis**} wyjście **n.Son** można zrealizować po ponownym naciśnięciu klawisza {**Wpis**}, na wyświetlaczu pojawi się napis **n.Son**. następnie nacisnąć strzałki skierowanej w górę ( funkcje bloku działają w pętli, dlatego też można je wybierać również naciskając strzałką w dół, w instrukcji zawsze opisy będą dotyczyły operacji strzałką w górę ) na wyświetlaczu pojawi się funkcja **n.Pro**.

### 2/ n.Pro

Aby dowiedzieć się jaki jest numer sondy analizatora tlenu należy nacisnąć klawisz {**Wpis**} na wyświetlaczu pojawi się informacja o numerze sondy wyjście z **n.Pro** można zrealizować po ponownym naciśnięciu klawisza {**Wpis**}, na wyświetlaczu pojawi się ponownie **P.dAt**. następnie nacisnąć klawisz strzałki skierowanej w górę na wyświetlaczu pojawi się funkcja **P.dAt**.



### 3/ P.dAt

Aby dowiedzieć się jaki jest data zakończenia testów należy nacisnąć klawisz **{Wpis}** na wyświetlaczu pojawi się informacja o dacie zakończenia testów. Ta informacja podana jest w formacie: numer tygodnia ( w skali roku ), ostatnie dwie cyfry roku . Wyjście z P.dAt można zrealizować po ponownym naciśnięciu klawisza **{Wpis}** , na wyświetlaczu pojawi się ponownie P.dAt. następnie nacisnąć klawisz strzałki skierowanej w górę na wyświetlaczu pojawi się funkcja **t.PrA**.

### 4/ t.PrA

Aby dowiedzieć się jaki jest czas pracy sondy analizatora należy nacisnąć klawisz **{Wpis}** na wyświetlaczu pojawi się informacja o czasie pracy sondy. Wyjście z t.PrA można zrealizować po ponownym naciśnięciu klawisza **{Wpis}** , na wyświetlaczu pojawi się ponownie t.PrA następnie nacisnąć klawisz strzałki skierowanej w górę na wyświetlaczu pojawi się funkcja n.tSo.

### 5/ n.tSo

Aby dowiedzieć się jaka była najwyższa temperatura pracy sondy analizatora należy nacisnąć klawisz **{Wpis}** na wyświetlaczu pojawi się informacja o najwyższej temperaturze sondy. Wyjście z n.tSo można zrealizować po ponownym naciśnięciu klawisza **{Wpis}** , na wyświetlaczu pojawi się ponownie n.tSo. następnie nacisnąć klawisz strzałki skierowanej w górę na wyświetlaczu pojawi się funkcja O.CAL.

### 6/ O.CAL

**Uwaga: W celu rozróżnienia dla którego gazu oraz dla której wartości tlenu jest wyświetlana wartość na wyświetlaczu w jego pierwszej sekcji ( od prawej strony ) wyświetlana jest kreska**

- a/ kreska w górnej części wyświetlacza informacja dla pierwszego gazu
- b/ kreska w górnej części wyświetlacza informacja dla drugiego gazu.

Aby dowiedzieć się jakie były wartości kalibracyjne sondy analizatora należy nacisnąć klawisz **{Wpis}** na wyświetlaczu pojawi się:

- a/ informacja o napięciu dla gazu kalibracyjnego podanego jako pierwszy w procesie kalibracji sondy analizatora tlenu wartość ta wyrażona jest w **mV**,
  - następnie naciskamy klawisz strzałki do góry,
- b/ informacja o zawartości tlenu w gazie kalibracyjnym podanym jako pierwszy w procesie kalibracji sondy analizatora tlenu wielkość wyrażona jest w **%O<sub>2</sub>**
  - następnie naciskamy klawisz strzałki w górę,
- c/ informacja o napięciu dla gazu kalibracyjnego podanego jako drugi w procesie kalibracji sondy analizatora tlenu wartość ta wyrażona jest w **mV**,
  - następnie naciskamy klawisz strzałki w górę,
- d/ informacja o zawartości tlenu w gazie kalibracyjnym podanym jako drugi w procesie kalibracji sondy analizatora tlenu wielkość wyrażona jest w **%O<sub>2</sub>**



Funkcja O.CAL działa w pętli, aby z niej wyjść należy nacisnąć klawisz {Wyjście z funkcji} względnie klawisz {%O<sub>2</sub>}. Elektronika przejdzie w stan odczytu tlenu.

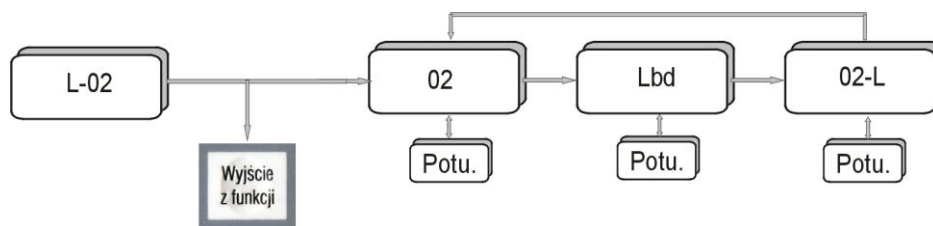
#### 5.4. Funkcje z bloku [nast.]

Wejście do bloku funkcji nASt jest chronione hasłem dostępu przed nieautoryzowanymi zmianami. Hasło dostępu do bloku funkcji nASt - **8150**.

Aby uzyskać dostęp do bloku nASt należy na klawiaturze modułu elektronicznego nacisnąć klawisz {Wybór funkcji} na wyświetlaczu pojawi się napis INFO następnie należy nacisnąć klawisz strzałki do góry, na wyświetlaczu pojawi się napis nASt, następnie nacisnąć klawisz {Wpis} na wyświetlaczu pojawi się **0.000** za pośrednictwem strzałek góra/dół kolejno wprowadzamy wartości liczbowe kodu dostępu, za pomocą klawiszy lewo/prawo przesuwamy migająca kropkę. Po poprawnym wprowadzeniu kodu dostępu naciskamy klawisz {Wpis}. Otrzymujemy dostęp do bloku funkcji nASt.

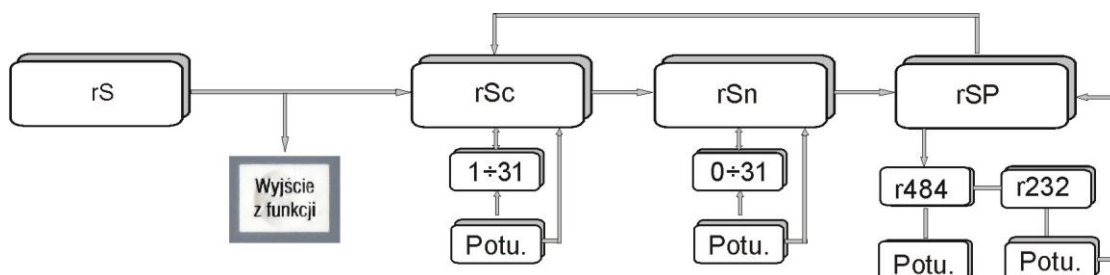
Na wyświetlaczu pojawi się napis Sdi. Wybór kolejnych funkcji następuje po przez naciskanie klawiszy strzałek góra/dół, procedury wyboru poszczególnych funkcji opisane zostaną dla wyboru funkcji strzałką do góry.

- 1/ Sdi - Funkcja umożliwia ustawienie zakresu pomiarowego zawartości %O<sub>2</sub> w przedziale 0 ÷ 25 %O<sub>2</sub>.
- 2/ Sdi.1 - Funkcja umożliwia ustawienie zakresu pomiarowego zawartości %O<sub>2</sub> w przedziale 0 ÷ 25 %O<sub>2</sub> na wyjściu pierwszej pętli prądowej.
- 3/ Sdi.2 - Funkcja umożliwia ustawienie zakresu pomiarowego zawartości %O<sub>2</sub> w przedziale 0 ÷ 25 %O<sub>2</sub> na wyjściu pierwszej drugiej pętli prądowej.
- 4/ Spo - Funkcja umożliwia ustawienie poprawki na różnicę ciśnienia między gazami badanymi a powietrzem odniesienia. Można za jej pomocą przestawić wynik zawartości tlenu w górę względnie w dół w stosunku do wartości wynikającej z pomiaru bezpośredniego. Stosować wyłącznie dla celów specjalnych.  
Zakres ustawiania 0,50 ÷ 2,00 %.
- 5/ L-O2 - Funkcja daje możliwość ustawienia parametrów wyświetlacza tak by wyświetlał tylko informację o poziomie tlenu [O2], by wyświetlał informację tylko o poziomie współczynnika λ [Lbd], lub by też wyświetlał obie te informacje przemiennie co 30 sek [O2-L].



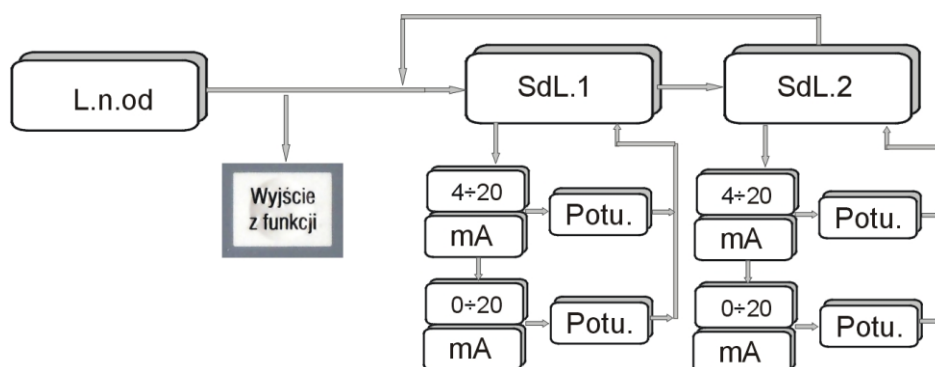
Rys.21. Funkcje L-O2

6/ **rS** - Funkcja umożliwia ustawienie wyjścia RS, przyporządkowania kanału transmisji 0÷31 [**rSc**], [**RSC**]. Umożliwia też ustawienie rodzaju oczekiwanego wyjścia RS - 485 [**r485**], RS - 232, [**r232**].



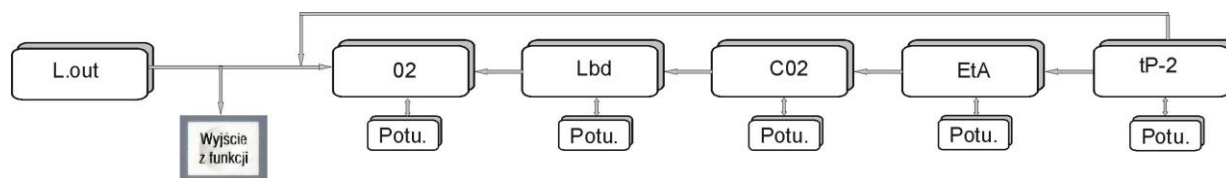
Rys.22. Funkcje **rS**

7/ **L.n.od** - Funkcja ta umożliwia ustawienie zakresu pierwszej pętli prądowej [**SdL.1**] oraz drugiej pętli prądowej [**SdL.2**], ustawiany zakres to 0÷20mA, 4÷20mA, istnieje możliwość ustawienia zakresu 0÷10V po zmianie położenia zworki J2 na płycie głównej wyświetlacza ( **RYS.35.** poz. 13 )



Rys.23. Funkcje **L.N.od**

8/ **L.out** - Funkcja ta umożliwia przypisanie drugiej pętli prądowej do informacji jaka ma być przez nią wysyłana, może to być %O<sub>2</sub> [**O2**], dla λ [**Lbd**], dla CO<sub>2</sub> [**CO2**], dla współczynnika sprawności kotła [**EtA**], dla dodatkowego pomiaru temperatury [**tP-2**].



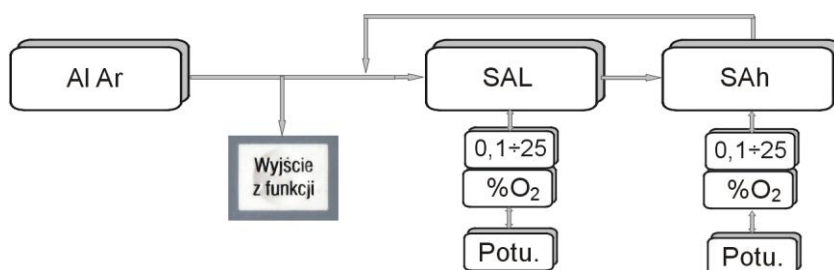
Rys.24. Funkcje **L.out**

**Uwaga:** Pętla prądowa (wyjście prądowe) [**SdL.1**] przypisane jest na stałe do %O<sub>2</sub>. Można zmieniać wyłącznie pętlę prądową (wyjście prądowe) [**SdL.2**].

**Uwaga:** Można zmieniać zakresy wyjściowe pierwszej pętli prądowej 4÷20mA, 0÷20 mA, 0÷10V, [SdL.1] jak i też drugiej pętli prądowej [SdL.2].

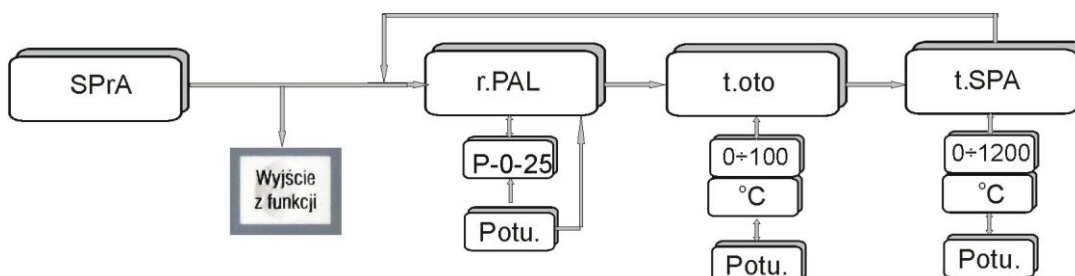
9/ L.rAn – Funkcja umożliwia zmianę zakresu pomiarowego, auto %O<sub>2</sub> , 0÷21%O<sub>2</sub> , 0÷5%O<sub>2</sub> w modelu typu C-101/ C-102 **nie jest aktywowana**.

10/ ALAr - Funkcja umożliwia ustawienie alarmów dolnego [SAL] i górnego [SAH], zakresie 0,1÷25%O<sub>2</sub>. Wyprowadzenie alarmów za pośrednictwem przekaźników ( Rys.35. poz 9 ).



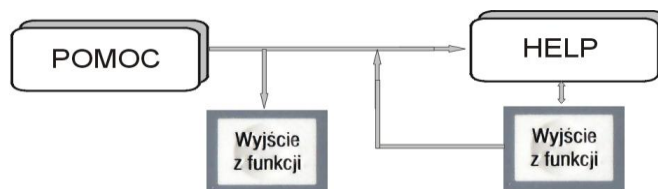
Rys.25. Funkcje ALAr

11/ SPrA Funkcja umożliwia ustawienie parametrów kotła [η], strata kominowa, wyliczenie tych parametrów przebiega na podstawie teoretycznych danych zawartych w tabeli nr 2 od wersji F-1,7 programu analizatora.



Rys.26. Funkcje SPrA

12/ Pon. - Funkcja ratunkowa, umożliwia poprawną pracę elektroniki w przypadku gdy przejdzie w stan zawieszenia, względnie parametry ustawione zostaną niezgodnie z zaleceniami, błędnie przeprowadzona kalibracja i pomiar będzie mało wiarygodny. Wyświetlenie [HELP] i zatwierdzenie [Potu.] po przez naciśnięcie klawisza {Wpis} spowoduje skasowanie błędnie nastawionych parametrów i przywrócenie elektroniki do stanu poprawnej pracy. Elektronika zresetuje się, przerwie grzanie ogniwa, po ok. 5 sekundach samoczynnie wejdzie w tryb grzania, następnie w tryb wyświetlania zawartości tlenu.



Rys.27. Funkcje POMOC

**Uwaga:** W przypadku wykonania funkcji [Pon], program wyjdzie z bloku [nASt], aby ponownie wejść do bloku [nASt] należy rozpocząć procedurę od początku wg punktu FUNKCJE BLOKU [nASt].

Funkcje działają w pętli i po przejściu do funkcji [Pon], dalsze naciśnięcie klawisza strzałki do góry powoduje powrót do funkcji [Sdi]. Wyjście z bloku uzyskujemy po naciśnięciu klawisza {Wyjście z funkcji} względnie {%O<sub>2</sub>}.

## 5.5. Funkcje bloku [SEru]

**Uwaga:** funkcje bloku [SEru] dostępne są wyłącznie dla autoryzowanego serwisu, samodzielne uruchomienie zabezpieczonego hasłem bloku może spowodować uszkodzenie analizatora tlenu.



## 6. KALIBRACJA ANALIZATORÓW TLENU TYPU: C-101, C-102

Ogniwo cyrkonowe w pierwszym okresie swojej pracy, w zetknięciu ze spalinami, wykazuje niewielki dryft wielkości SEM, co jest zjawiskiem normalnym związanym z procesami chemicznymi, które zachodzą na elektrodach pomiarowych. Ten okres niestabilnej pracy ogniwa trwa do kilkudziesięciu godzin.

Z drugiej strony po upływie jednego roku lub powyżej jednego roku pracy ogniwa, jego charakterystyka ulega lekkiemu przesunięciu, co wiąże się ze zjawiskami starzeniowymi. Z uwagi na powyższe analizator należy kalibrować, używając gazów wzorcowych, jeden do dwóch razy po uruchomieniu, a następnie nie rzadziej niż raz na sześć miesięcy czasu pracy czujnika cyrkonowego w spalinach.

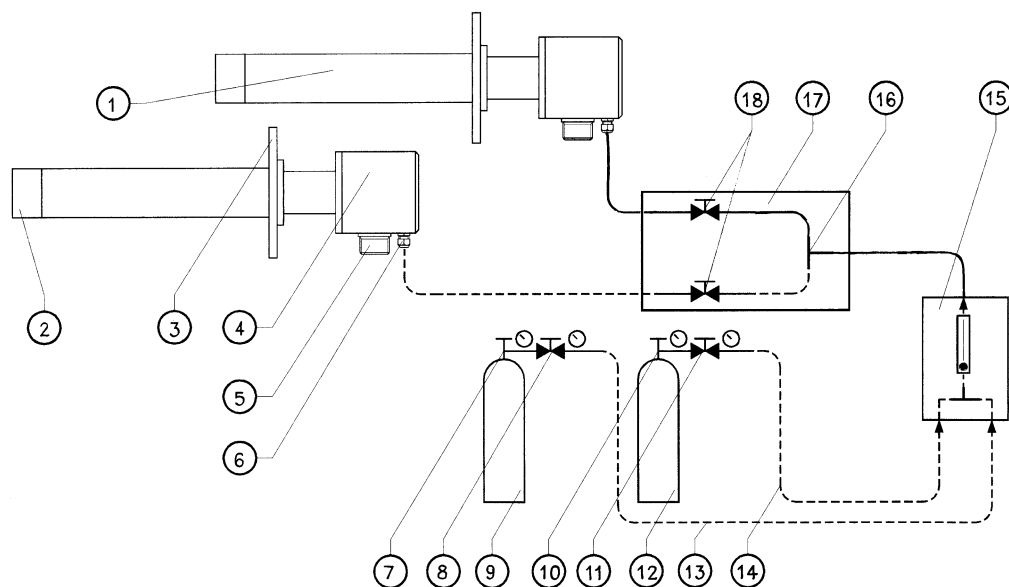
Zestaw gazów wzorcowych można zakupić w SENSOR PRODUCTS, względnie skompletować samodzielnie. Gazy wzorcowe stanowią mieszaninę: O<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>, o składzie atestowanym z zastosowaniem tej samej, co w sondach C101/C-102 metody pomiarowej, to znaczy z wykorzystaniem dokładnego miernika, którego pomiar oparty jest na suchym ogniwie cyrkonowym.

Na rysunku **nr 28** ukazano przykładowy sposób podłączenia dwóch sond do jednego zestawu kalibracyjnego. W skład dostarczanego przez naszą firmę zestawu wchodzi następujące elementy:

- butle gazowe z zaworem o pojemności 2 l lub na życzenie o większej pojemności, napełnione gazem wzorcowym - 2 sztuki,
- reduktor ciśnienia z dwoma manometrami ciśnienia na wejściu i wyjściu, azotowy, dwustopniowy - 2 sztuki,
- rotametr o przepływie 20 do 80 l/h w obudowie wraz z zaworem iglicowym, z zamocowanymi dwoma lub trzema króćcami wyjściowymi / wejściowymi typu SWAGELOK dla przewodu o średnicy zewnętrznej 6mm.
- jako dodatkowa opcja, całość może zostać zabudowana w szafce instalacyjnej.

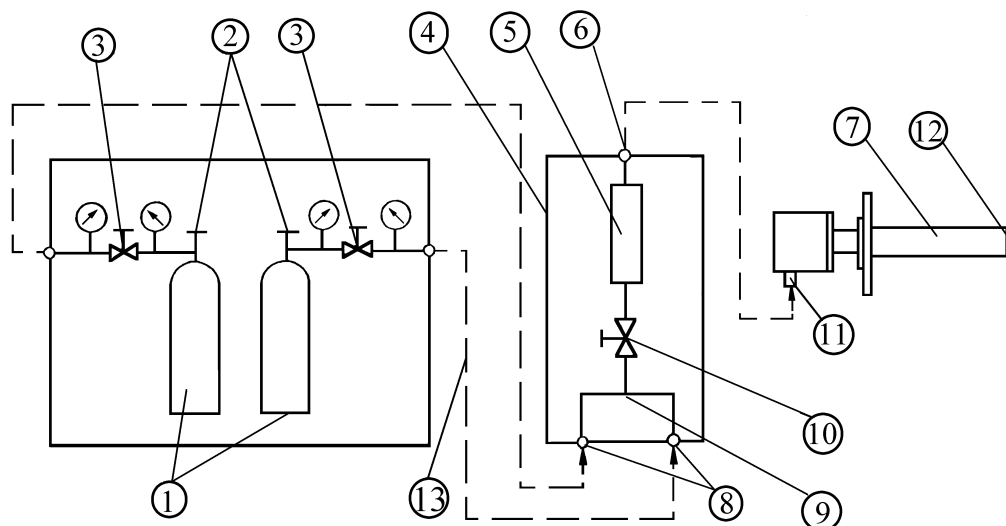
Poniższy zestaw dostarczany jest jako opcja dla zestawu podstawowego. Zabudowany jest on w szafce instalacyjnej w komplecie z pompką powietrza odniesienia, oświetleniem i gniazdami 2 x 230V, 16A. Zestaw ten wykonujemy w tej formie na specjalne zamówienie.





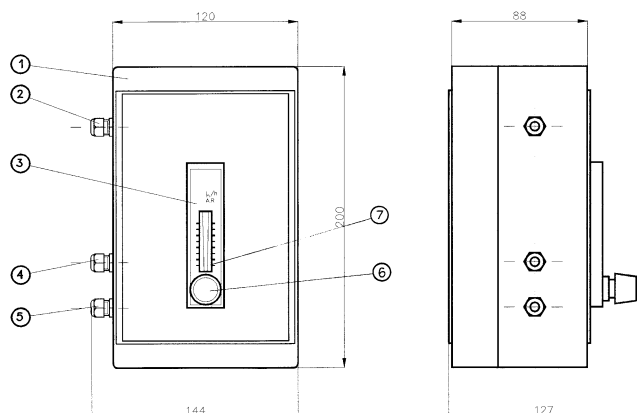
**Rys.28. Przykładowy sposób podłączenia dwóch sond do jednego zestawu kalibracyjnego**

1. Sonda nr 1
2. Sonda nr 2
3. Kołnierz montażowy
4. Głowica terminalowa
5. Gniazdo wielostykowe
6. Króciec gazu wzorcowego
7. Zawór butli gazowej I
8. Zawór reduktora ciśnienia I
9. Butla z gazem wzorcowym I
10. Zawór butli gazowej II
11. Zawór reduktora ciśnienia II
12. Butla z gazem wzorcowym II
13. Przewód gazu wzorcowego I
14. Przewód gazu wzorcowego II
15. Moduł rotametri (Rys.19)
16. Trójnik gazowy (zabudowany w module rotametri)
17. Przewody gazowe o zewnętrznej średnicy 6mm (dostarczane jako wyposażenie standardowe analizatora, długość przewodów równa długości zamówionego kabla głównego)
18. Zawory gazów wzorcowych (wyposażenie dodatkowe)



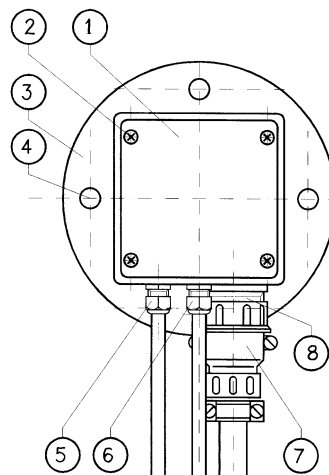
**Rys.29. Zestaw gazów wzorcowych do samodzielnej kalibracji sond**

1. Butle z gazami wzorcowymi
2. Zawory butli
3. Jednostopniowe regulatory ciśnienia gazu
4. Obudowa modułu rotametrów
5. Rotametr seria 2700
6. Króciec wyjściowy gazów wzorcowych typu SWAGELOK dla przewodu o średnicy zewnętrznej 6mm
7. Korpus sondy
8. Króćce wejściowe gazów wzorcowych typu SWAGELOK dla przewodu o średnicy zewnętrznej 6mm
9. Trójnik
10. Zawór iglicowy rotametrów dozujący przepływ gazu wzorcowego
11. Wejście króćców gazowych do terminalu sondy
12. Osłona filtru spalin
13. Przewody gazów wzorcowych o średnicy zewnętrznej 6mm



Rys. 30 Moduł rotametrów

1. Obudowa modułu rotametrów
2. Króciec wylotowy gazu kalibracyjnego
3. Rotametr
4. Króciec wlotowy pierwszego gazu kalibracyjnego
5. Króciec wlotowy drugiego gazu kalibracyjnego (niektórych wykonaniach modułu króciec ten został pominięty)
6. Zawór iglicowy rotametrów do ustalenia dokładnej wielkości przepływu gazu
7. Skala rotametrów wraz z rurką wskaźnikową (rotametr w zależności od wykonania może być wyskalowany w l/h, względnie w mm)



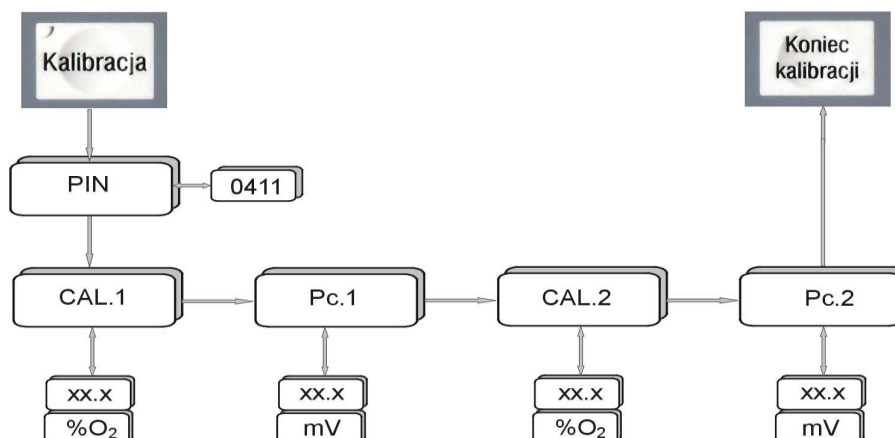
Rys.31. Głowica terminalowa analizatorów tlenu typu C-101, C-102

1. Dekiel głowicy
2. Śruby mocujące dekiel głowicy
3. Kołnierz służący do mocowania sondy
4. Otwory na śruby mocujące sondę
5. Króciec gazu kalibracyjnego wraz z przewodem gazowym (na króćcu i przewodzie czerwone opaski)
6. Króciec powietrza odniesienia wraz z przewodem gazowym (na króćcu i przewodzie niebieskie opaski)
7. Wtyk wielostykowy typu SzR-32
8. Gniazdo wielostykowe typu SzR-32

## 6.1. Przygotowanie do kalibracji

1. Przed przystąpieniem do kalibracji analizatora należy przygotować podstawowy zestaw gazów wzorcowych wg **Rys.29**. Zestaw można zakupić jako zestaw podstawowy, lub według podanej przykładowo konfiguracji samodzielnie wykonać. Firma pośredniczy przy napełnianiu butli gazami wzorcowymi nie pobierając z tego tytułu żadnych dodatkowych opłat. Gazy są dostarczane na koszt zamawiającego po kosztach dostawcy gazów.
2. Zamocować, względnie postawić pionowo moduł rotametrów (**Rys.30**).
3. Odkręcić zaślepkę uszczelniającą króciec gazu wzorcowego (czerwona opaska) zamontowaną na głowicy terminalowej (**Rys.31**), przykręcić do króćca końcówkę przewodu gazowego (czerwona opaska).
4. Sprawdzić czy zawory obu butli z gazami wzorcowymi są dobrze zakręcone.

## 6.2. Sposób kalibracji sondy analizatora tlenu typu C-101, C-102



Rys.32. Funkcje kalibracja sondy

### Sytuacja wyjściowa

- Naciskamy na klawisz **{Kalibracja}** na klawiaturze sterującej modulem elektronicznym Rys.19 poz. 14. Po naciśnięciu klawisza w jego lewym górnym rogu zaświeci się czerwona dioda LED. Przy wyświetlaczu zgasną zielone diody informacyjne.
  - Na wyświetlaczu Rys.19 poz.15. Wyświetlą się zera **0.000**, klawiszami funkcyjnymi poz.9 ustawić kod dostępu **0411**, strzałki poziome przesuwają kropkę w lewo względnie w prawo, zaś za pomocą strzałek pionowych ustawiamy żądana wartość liczbową na wyświetlaczu. Można ustawiać wartość naciskając każdorazowo klawisz ze strzałką co powoduje wyświetlanie kolejnych cyfr w sekwencji rosnącej względnie malejącej. Po zakończeniu wprowadzania kodu dostępu na wyświetlaczu za cyfrą 1 miga czerwona kropka.
  - Po wprowadzeniu prawidłowo kodu dostępu **0411**, naciskamy na klawisz **{Wpis}** na wyświetlaczu pojawi się skrót **CAL.1**, zapala się zielona dioda informacyjna w polu **% O<sub>2</sub>**. Ponownie naciskamy klawisz **{Wpis}**. Przy wyświetlaczu w polu informacyjnym **mV** po lewej stronie wyświetlacza zapali się zielona dioda LED informacyjna.
1. Odkręcić zawór główny pierwszej butli z gazem wzorcowym (kolejność podawania gazów wzorcowych nie jest ważna). Sprawdzić na manometrze reduktora ciśnienia czy ciśnienie gazu w butli nie spadło poniżej 10bar. Jeżeli jest większe można kontynuować realizację następnych punktów. W przypadku, gdy ciśnienie w butli spadło poniżej 5 bar, należy przerwać procedurę kalibracji i przekazać butlę z gazem do napełnienia. Przeprowadzanie procedury kalibracji z butlami o niskim ciśnieniu spowoduje zafalszowanie podstawowych parametrów porównawczych jakie są wprowadzane do pamięci modułu elektronicznego. Na podstawie powyższych danych przeliczana jest zawartość tlenu.



2. Odkręcić zawór reduktora ciśnienia i ustawić ciśnienie gazu na manometrze wyjściowym reduktora na poziomie ok. 0.5bar.
3. Następnie odkręcić zawór iglicowy modułu rotametrów i ustawić przepływ gazu na poziomie ok.40÷50ln/h, niektóre rotometry wyskalowane zostały przez producenta w mm, wtedy należy ustawić przepływ na poziomie 40÷50mm. Należy stosować zasadę, że przy sondach krótkich ok. 1200mm, przepływ należy ustawiać na poziomie ok. 30 - 40ln/h, 40mm. Przy sondach dłuższych 1500÷2000mm, przepływ należy ustawić na poziomie 50ln/h, 50mm.
4. Na wyświetlaczu modułu elektroniki zaczną zmieniać się wskazania 'mV', czekamy do momentu, gdy wskazania w okresie ok. 30 sekund nie zmieniają się. W trakcie, gdy gaz jest podawany do sondy analizatora sprawdzamy czy poziom przepływu na skali rotametrów nie zmienia się. W przypadku zmian korygujemy na bieżąco w zależności od potrzeb odkręcając względnie przykręcając zawór rotametrów. Gdy stwierdzimy brak zmian wskazań mV w w/w okresie wykonujemy następujące czynności.
5. Naciskamy klawisz **{Wpis}** (akceptujemy wyświetlone wartości).
6. Na wyświetlaczu pojawia się funkcja **[PC-1]** naciskamy klawisz **{Wpis}** i za pomocą klawiszy **[↑]**, **[↓]** wpisujemy zawartość tlenu 'O<sub>2</sub>' w pierwszym gazie wzorcowym. Informacja ta zawsze podawana jest na etykiecie butli z gazami wzorcowymi dostarczonymi przez naszą firmę. Po wpisaniu tej wartości upewniwszy się, że wpisaliśmy właściwą wartość 'O<sub>2</sub>', naciskamy klawisz **{Wpis}** (akceptujemy wpisaną wartość).
7. Na wyświetlaczu pojawia się funkcja **[CAL.2]**, ponownie naciskamy klawisz **{Wpis}**.
8. Zakręcamy zawór główny butli z pierwszym gazem kalibracyjnym, (jeżeli kalibrujemy przez jeden wężyk gazowy to zdejmujemy go z króćca pierwszego reduktora i przekładamy na króciec drugiego, pamiętamy by drugi przepust gazowy (o ile został zainstalowany) był zaślepiiony.
9. Odkręcić zawór główny drugiej butli z gazem wzorcowym (kolejność podawania gazów wzorcowych nie jest ważna). Sprawdzić na manometrze reduktora ciśnienia czy ciśnienie gazu w butli nie spadło poniżej 5 bar. Jeżeli jest większe można kontynuować realizację następujących punktów. W przypadku, gdy ciśnienie w butli spadło poniżej 10bar, należy przerwać procedurę kalibracji i przekazać butlę z gazem do napełnienia. Przeprowadzanie procedury kalibracji z butlami o niskim ciśnieniu spowoduje zafałszowanie podstawowych parametrów porównawczych jakie są wprowadzane do pamięci modułu elektronicznego. Na podstawie powyższych danych przeliczana jest zawartość tlenu.
10. Odkręcić zawór reduktora ciśnienia i ustawić ciśnienie gazu na manometrze wyjściowym reduktora na poziomie ok. 0.5bar.
11. Następnie odkręcić zawór iglicowy modułu rotametrów i ustawić przepływ gazu na poziomie ok.40÷50ln/h, niektóre rotometry wyskalowane zostały przez producenta w mm wtedy należy ustawić przepływ na poziomie 40÷50mm. Należy stosować zasadę, że przy sondach krótkich ok. 1200mm, przepływ należy ustawiać na poziomie ok. 30 - 40ln/h, 40mm. Przy sondach dłuższych 1500÷2000mm, przepływ należy ustawić na poziomie 50ln/h, 50mm.



12. Na wyświetlaczu modułu elektroniki zaczną zmieniać się wskazania 'mV', czekamy do momentu gdy wskazania w okresie ok. 30 sekund nie zmieniają się. W trakcie, gdy gaz jest podawany do sondy analizatora sprawdzamy czy poziom przepływu na skali rotametru nie zmienia się. W przypadku zmian korygujemy na bieżąco w zależności od potrzeb odkręcając względnie przykręcając zawór rotametru. Gdy stwierdzimy brak zmian wskazań w w/w okresie wykonujemy następujące czynności:
13. Naciskamy klawisz **{Wpis}** (akceptujemy wyświetlone wartości).
14. Na wyświetlaczu pojawia się funkcja {Pc-2}, naciskamy klawisz **{Wpis}** i za pomocą klawiszy [**↑**], [**↓**], wpisujemy zawartość tlenu 'O<sub>2</sub>' w drugim gazie wzorcowym. Informacja ta zawsze podawana jest na etykiecie butli z gazami wzorcowymi dostarczonymi przez naszą firmę. Po wpisaniu tej wartości upewniwszy się, że wpisaliśmy właściwą wartość 'O<sub>2</sub>' naciskamy klawisz **{Wpis}** (akceptujemy wpisaną wartość). Układ pomiarowy przechodzi w stan odczytu tlenu. Na wyświetlaczu po kilku minutach wykazywana jest aktualna zawartość tlenu w gazach. Pałą się zielone diody informacyjne w polu % O<sub>2</sub> oraz w obrysie klawisza % O<sub>2</sub> . Analizator pracuje poprawnie.
15. Zakręcamy zawór główny butli z drugim gazem kalibracyjny, demontujemy układ do kalibracji.
16. Odkręcamy wężyk gazu kalibracyjnego (czerwony pasek) od króćca gazu kalibracyjnego umieszczonego na głowicy terminalowej. W miejsce wężyka przykręcamy dostarczoną wraz z analizatorem zaślepkę SWAGELOK.

**Uwaga:** zawsze można przerwać kalibrację sondy analizatora bez wprowadzania zmian poprzednich parametrów naciskając klawisz **{Koniec kalibracji}**.

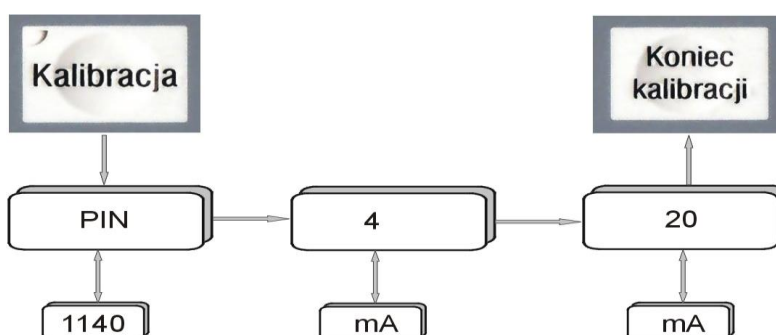
**UWAGA:** W PRZYPADKU GDY KALIBRACJA ZOSTANIE WYKONANA ŹLE, MODUŁ ELEKTRONICZNY AUTOMATYCZNIE WYŁĄCZY GRZANIE OGNIWA, ZRESETUJE DOTYCHCZASOWE PARAMETRY. PO CHWILI GRZANIE OGNIWA ZOSTANIE WZNOWIONE. NALEŻY ODCZEKAĆ AŻ TEMPERATURA OGNIWA PONOWNIE SIĘ USTABILIZUJE I PRZEPROWADZIĆ KALIBRACJĘ ANALIZATORA OD POCZĄTKU. DOKŁADNOŚĆ PRZEPROWADZONEJ KALIBRACJI MA ZNACZĄCY WPŁYW NA DOKŁADNOŚĆ WSKAZAŃ ANALIZATORA.

**UWAGA:** PRZERWANIE KALIBRACJI SPOWODUJE, ŻE NIE ZOSTANIE ONA ZAAKCEPTOWANA I PRZELICZENIE WARTOŚCI ODBYWAĆ SIĘ BĘDZIE NA PODSTAWIE PARAMETRÓW POCZĄTKOWYCH USTAWIANYCH PRZEZ PRODUCENTA.

**UWAGA:** W TRAKCIE NORMALNEJ EKSPLOATACJI ANALIZATORA KRÓCIEC GAZU WZORCOWEGO UMIESZCZONY NA GŁOWICY TERMINALOWEJ SONDY ZAWSZE MUSI BYĆ SZCZELNIE ZAKRĘCONY. NIESZCZELNOŚCI POWODUJĄ BŁĘDNE WSKAZANIA.

**UWAGA:** NALEŻY ZAWRACAĆ UWAGĘ NA STAN POŁĄCZEŃ SONDY ANALIZATORA Z KRÓCCEM MOCUJĄCYM SONDĘ DO KANAŁU SPALIN. POŁĄCZENIE POWINNO BYĆ SZCZELNE, BRAK SZCZELNOŚCI POWODUJE ZASYSANIE POWIETRZA Z ZEWNĄTRZ KOTŁA I TYM SAMYM WPŁYWA NA DOKŁADNOŚĆ POMIARÓW.

## 7. KALIBRACJA PĘTLI PRĄDOWYCH ANALIZATORA TLENU TYPU C-101, C102



Rys.33. Funkcje kalibracja pętli prądowych

### **Sytuacja wyjściowa:**

Odkręcamy dwie śruby mocujące pokrywę zasłaniającą listwy przyłączeniowe rys. 9 poz.8.

### **Kalibracja pierwszej pętli prądowej:**

Do zacisków nr 13 i 14 rys. 16 podłączamy miernik uniwersalny, ustawiamy prąd stały DCA na zakresie ( 200 mA )

- \* Naciskamy na klawisz **{Kalibracja}** na klawiaturze sterującej modulem elektronicznym Rys.19 poz. 14. Po naciśnięciu klawisza w jego lewym górnym rogu zaświeci się czerwona dioda LED. Przy wyświetlaczu zgasną zielone diody informacyjne.
- \* Na wyświetlaczu Rys.19 poz.15. Wyświetlą się zera 0.000, klawiszami funkcyjnymi poz.9 ustawić kod dostępu **1140**, strzałki poziome przesuwają kropkę w lewo względnie w prawo, zaś za pomocą strzałek pionowych ustawiamy żądana wartość liczbową na wyświetlaczu. Można ustawiać wartość naciskając każdorazowo klawisz ze strzałką co powoduje wyświetlanie kolejnych cyfr w sekwencji rosnącej względnie malejącej. Po zakończeniu wprowadzania kodu dostępu na wyświetlaczu za cyfrą 1 miga czerwona kropka.



- \* Po wprowadzeniu prawidłowo kodu dostępu **1140**, naciskamy na klawisz **{Wpis}** na wyświetlaczu ukarze się cyfra **4**, zapala się zielona dioda informacyjna w polu **mA**.
- \* Strzałkami góra dół umieszczonymi na panelu sterowania modułu analizatora ustawiamy by na podłączonym mierniku uniwersalnym wartość prądu wynosiła **4mA** po uzyskaniu prawidłowego odczytu naciskamy klawisz **{Wpis}**.
- \* Na wyświetlaczu ukarze się się cyfra **20**, pali się zielona dioda informacyjna w polu **mA**.
- \* Strzałkami góra dół umieszczonymi na panelu sterowania modułu analizatora ustawiamy by na podłączonym mierniku uniwersalnym wartość prądu wynosiła **20mA** po uzyskaniu prawidłowego odczytu naciskamy klawisz **{Wpis}**.

Procedura kalibracji pierwszej pętli prądowej została zakończona.

### Kalibracja drugiej pętli prądowej:

Aby dokonać kalibracji drugiej pętli prądowej należy miernik uniwersalny podłączyć do zacisków 15 i 16 Rys. 16 i powtórzyć czynności jak przy kalibracji pierwszej pętli prądowej.

Ponownie naciskamy klawisz **{Wpis}**. Przy wyświetlaczu w polu informacyjnym **mV** po lewej stronie wyświetlacza zapali się zielona dioda LED informacyjna.

#### 7.1. Wybór pętli prądowej.

1/ Istnieje możliwość wyboru pętli prądowej z poziomu klawiatury. Po uprzednim naciśnięciu klawisza **{Wybór funkcji}** wchodzimy do bloku funkcji **[nast]**, wyszukujemy funkcję **[L.nod]** w tym bloku znajduje się funkcja **[SdL.1]** gdzie możemy przypisać wyjście prądowe **0-20 mA** względnie **4-20 mA** dla pętli nr 1, funkcja **[SdL.2]** pozwala wykonać przypisanie wyjścia dla pętli nr 2.

2/ Aby ustawić pętlę na zakres **0-10V** należy wykonać następujące czynności:

- a/ odkręcić płytę czołową modułu elektroniki,
- b/ przestawić zworkę **J2** na płycie głównej Rys.35.poz. 13
- c/ przyporządkować jedna z pętli **[SdL.1]** względnie **[SdL.2]** na zakres 4-20 mA.
- d/ wykonać kalibrację przypisanej pętli 4-20 mA.  
W celu wykonania kalibracji pętli należy do wyjścia wybranej pętli na listwie przyłączeniowej podłączyć miernik uniwersalny ustawiony na napięcie stałe DCV na zakres 30V.  
Wykonać czynności jak dla kalibracji pętli prądowej.
- e/ przestawić wybrana pętlę **[SdL.1]** względnie **[SdL.2]** na zakres: 0÷20 mA
- f/ pętla jest gotowa do pracy





## 8. WYMIANA OGNIWA W SONDACH

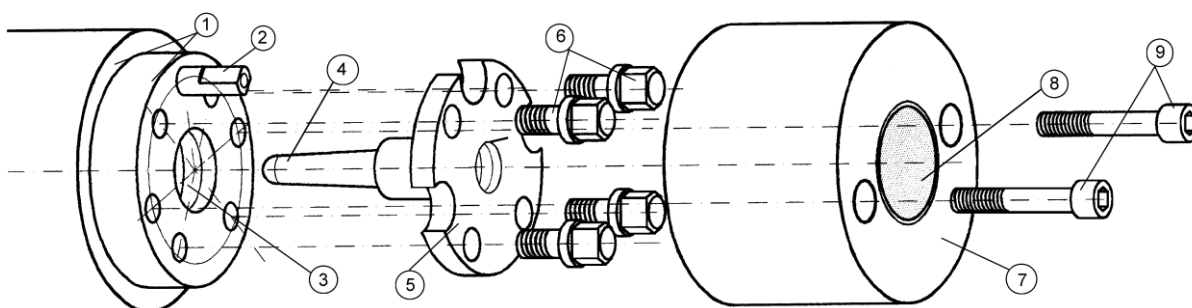
Sonda analizatorów C-101, C-102, została tak skonstruowana by istniała możliwość samodzielnej wymiany ogniwa cyrkonowego. Wymiana ta nie sprawia specjalnej trudności. Jednak, aby przeprowadzić ją poprawnie, należy ściśle przestrzegać zaleceń niniejszej instrukcji.

W celu wymiany ogniwa zawierającego elektrolit cyrkonowy należy wykonać w kolejności następujące czynności:

1. Wyłączyć zasilanie wyłącznikiem głównym modułu elektronicznego.
2. Odkręcić przewody gazu kalibracyjnego i powietrza odniesienia do głowicy terminalowej (**Rys.31**, poz.5,6 ), odkręcić wtyk wielostykowy (7).
3. Odkręcić śruby mocujące kołnierz montażowy sondy i wyjąć sondę z kanału spalin.
4. Ostudzić korpus sondy do temperatury nie większej niż ok.50°C.  
Wcześniejsze przystąpienie do wymiany ogniwa może spowodować uszkodzenie elementów sondy oraz samego wymienianego ogniwa.

**UWAGA: NIE ODKRĘCAĆ KRÓĆCA WEWNĘTRZNEGO GAZU WZORCOWEGO (Rys.27, poz.2).**

5. Następnie odkręcić dwie śruby (**Rys.34**, poz.9) mocujące obudowę filtra.



*Rys.34. Schemat mocowania ogniwa i filtra spalin*

1. Korpus sondy analizatora.
2. Króciec gazu wzorcowego (nie odkręcać!)
3. Gniazdo czujnika cyrkonowego
4. Czujnik cyrkonowy
5. Obudowa czujnika cyrkonowego
6. Śruby mocujące ogniwo cyrkonowe do korpusu sondy analizatora
7. Osłona ogniwa wraz z filtrem spalin
8. Filtr spalin
9. Śruby mocujące osłonę ogniwa wraz z filtrem spalin do korpusu sondy analizatora



6. Gdy filtr nie ma żadnych uszkodzeń mechanicznych wskazane jest przeczyszczenie miękką szczotką drucianą jego czoła. Przedmuchać wnętrze obudowy filtra.
7. W przypadku gdy pod oprawą filtra będą zanieczyszczenia delikatnie usunąć przez przedmuchiwanie.
8. Poluzować cztery śruby (6) mocujące oprawę ogniwa do korpusu sondy. Wykręcić dwie przeciwległe śruby następnie w trakcie odkręcania pozostałych dwóch przytrzymać ręką krawędź obudowy ogniwa (5) tak by ogniwo nie zostało zbyt gwałtownie wypchnięte z gniazda. W przypadku przywarcia styku platynowego do główki ogniwa należy delikatnie kilkakrotnie obrócić ogniwo wokół swojej osi. **Nie należy gwałtownie wyszarpywać ogniwa z gniazda, gdyż grozi to urwaniem styku.** Po wyjęciu ogniwa sprawdzić zaglądając do wnętrza sondy (3) od strony wyjątego ogniwa czy platynowa blaszka styku leży płasko na przewodnicy ceramicznej. W przypadku deformacji doprowadzić do poprzedniego stanu naciskając delikatnie w miejscach deformacji tęym narzędziem.
9. Nowe ogniwo umieścić w miejscu poprzedniego, przytrzymując je w pozycji docelowej za krawędź (5) podczas dokręcania śrub (poz.6). Należy zwrócić uwagę na osiowe wkładanie elektrolitu do komory grzejnika – uwaga: elektrolit wykonany jest z materiału krucho pękającego.
10. Kolejno wkładać śruby (6) dokręcając je równomiernie wstępnie palcami, następnie docelowo momentem ok. 20Nm. Przy dokręcaniu stosować metodę stopniowego przykręcania śrub na krzyż tak by uzyskać równomierność ułożenia całego elementu.
11. Przykręcić osłonę (7) z filtrem (8), momentem ok. **20Nm** za pomocą śrub (9).
12. Przykręcić przewody gazu kalibracyjnego i powietrza odniesienia do główicy terminalowej (**Rys.31**, poz.5,6), przykręcić wtyk wielostykowy (7).
13. Włączyć zasilanie modułu elektronicznego analizatora wyłącznikiem. Po ustabilizowaniu się temperatury czujnika na temperaturze **750°C** sondę należy wprowadzić w otwór króćca montażowego na przewodzie kominowym i skręcić śrubami.
14. Analizator jest gotowy do pracy.
15. W przypadku gdy wskazania analizatora znacznie odbiegają od rzeczywistej zawartości tlenu w spalinach, po około 30 minutach od ustabilizowaniu się temperatury czujnika przeprowadzić procedurę kalibracji analizatora.

## 9. WYMIANA FILTRA SPALIN

1. W celu wymiany filtra (**Rys.34**, poz.8), należy odkręcić dwie śruby (9) mocujące kołpak (7) z filtrem spalin (8) do sondy.
2. Założyć nowy kołpak z filtrem spalin i dokręcić go za pośrednictwem dwóch śrub.

**UWAGA: Filtr spalin można oczyścić z nagromadzonego nagaru za pomocą szczotki drucianej, jednak po dwu trzykrotnym oczyszczeniu należy wymienić go na nowy. Pory w filtrze spalin są dobrane do wymagań eksploatacyjnych, w trakcie pracy ulegają częściowemu zatkaniam.**

**Bezwzględnie nie używać sondy bez filtra spalin gdyż spowoduje to nieodwracalne uszkodzenie ogniwa cyrkonowego.**

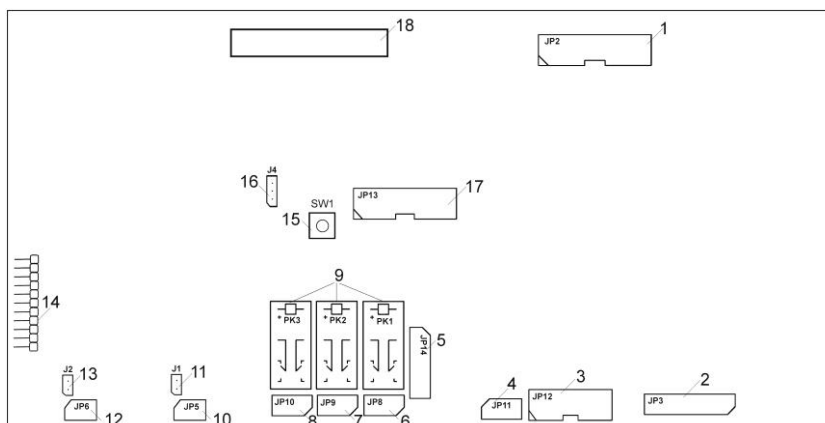


## 10. UWAGI EKSPLOATACYJNE

1. Sonda pozbawiona zasilania w okresie dłuższym niż 24 godziny powinna być zdemonstrowana. Oddziaływanie gazów (szczególnie spalin) na nie grzane ogniwo znacznie przyspiesza jego zużycie. Dotyczy przypadku, gdy wyłączona sonda analizatora pozostaje w kanale spalin pracującego kotła.
2. Zawyżona zawartość związków: Pb, Cd, Si, i S w gazach przyspiesza zużycie ogniwa lub powoduje jego trwałe uszkodzenie.
3. Zbyt wysokie stężenie SO<sub>2</sub> i SO<sub>3</sub> wpływa na skrócenie czasu życia ogniwa.
4. Sonda zawiera kruche, pękające części ceramiczne, w związku z tym, należy unikać wibracji i uderzeń. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach montażowych i demontażowych uderzenie względnie upuszczenie sondy może spowodować uszkodzenie ogniwa.
5. Zwracać uwagę na szczelne zamknięcie przewodu gazu kalibracyjnego w trakcie pracy analizatora, przeciwnym wypadku pomiar będzie obciążony błędem.
6. Kalibrację przeprowadzać z częstotliwością wynikającą ze starzenia się ogniwa. Następnie kalibrację przeprowadzać zgodnie z zaleceniami niniejszej instrukcji.
7. Temperatura modułu elektroniki nie powinna przekraczać 60°C.
8. Temperatura głowicy terminalowej sondy nie powinna przekraczać 70°C.
9. Przy pracach remontowych, konserwacyjnych obiektu, które mogą spowodować uszkodzenie, zalanie sondy analizatora, należy po wyłączeniu zasilania sondę zdemonstrować.
10. Bezwzględnie przestrzegać zaleceń niniejszej instrukcji obsługi. W wypadku niejasności prosimy o kontakt telefoniczny/faksowy z SP SENSORS PRODUCT
11. Firma udziela dwuletniej gwarancji na swoje wyroby, o ile umowa sprzedaży nie określa innego terminu.
12. Firma SP SENSOR PRODUCTS zastrzega sobie możliwość wprowadzania zmian konstrukcyjnych mających na celu dalsze polepszenie jakości produkowanych wyrobów.
13. W przypadku pojawienia się jakichkolwiek wątpliwości do tyczących pracy względnie obsługi analizatora prosimy o kontakt z pracownikami naszej firmy.
14. Przy wyjmowaniu sondy z kanału spalin, względnie przy uruchamianiu sondy na podeście należy zachować szczególną ostrożność ze względu iż obudowa sondy rozgrzewa się do wysokiej temperatury co przy nieumiejętnym obchodzeniu się może spowodować poparzenia
15. Przy wszystkich czynnościach wymagających otwarcia modułu elektronicznego, należy wcześniej odłączyć zasilanie modułu względnie wyjąć wtyk zasilający.
16. W przypadku podejrzenia zalania sondy odłączyć zasilanie, sprawdzić połączenia sondę można spróbować włączyć po upływie 24 godzin, zwykle zalanie pracującej sondy powoduje pęknięcie ogniwa cyrkonowego, lub też spalenie elementu grzewczego.



## 11. WYBRANE POŁĄCZENIA PŁYTEK MODUŁÓW ELEKTRONICZNYCH – WYŚWIETLACZ



Rys. 35. Widok z góry płytki głównej wyświetlacza wraz z rozmieszczeniem istotnych gniazd połączeniowych

### 1/ Złącze JP2 – Zasilanie (widok z góry)

9 - PWR5	10	11 - PWR3	12	13 - HS+	14	15 - PWR2	16 - PWR1
1 - PWR6	2	3 - PWR4	4	5 - HS-	6	7 - PWR2	8 - PWR1
znacznik							

PWR1 (8 i 16) i PWR2 (7 i 15): zasilanie główne AC 12V

HS+ (13) i HS- (5): sterowanie grzałką

PWR3 (11) i PWR4 (3): zasilanie pierwszej pętli prądowej AC 24V

PWR5 (9) i PWR6 (1): zasilanie drugiej pętli prądowej AC 24V

### 2/ Złącze JP3 – Sonda pomiarowa (widok z góry)

8 - AGND	7 - PT1	6 - AGND	5 - VR1	4 - AGND	3 - SND1	2 - AGND	1 - TP1
----------	---------	----------	---------	----------	----------	----------	---------

TP1 (1): termopara zacisk dodatni

AGND (2): termopara zacisk ujemny

SND1 (3): ogniwo cyrkonowe zacisk dodatni

AGND (4): ogniwo cyrkonowe zacisk ujemny

VR1 (5): zasilanie dodatkowego elementu pomiaru temperatury DC 5V przez 15kOhm

AGND (6): masa analogowa

PT1 (7): wejście dodatkowego elementu pomiaru temperatury, zacisk dodatni

AGND (8): wejście dodatkowego elementu pomiaru temperatury, zacisk ujemny.

### 3/ Złącze JP12 – RS232 (widok z góry)

6	7 - RTS	8 - CTS	9 - ILPWR	10 - GND
1	2 - RxD	3 - TxD	4	5 - GND
znacznik				

RxD (2): wejście danych

TxD (3): wyjście danych

RTS (7): wyjście modemowe

CTS (8): wejście modemowe

GND (5 i 10): masa

ILPWR (9): zasilanie izolacji galwanicznej DC 5V

**4/ Złącze JP11 – RS485 (widok z góry)**

1 – A	2 – B	3 – GND
-------	-------	---------

A (1): RS485 linia A

B (2): RS485 linia B

GND (3): masa

**5/ Złącze JP14 diagnostyczno-serwisowe****6/ Złącze JP8– Wyjście alarmowe**

3 – NO	2 – NC	1 – COM
--------	--------	---------

COM (1): linia wspólna

NC (2): zwarte gdy nie ma alarmu

NO (3): zwarte gdy jest alarm

**7/ Złącze JP9– Wyjście alarmowe**

3 – NO	2 – NC	1 – COM
--------	--------	---------

COM (1): linia wspólna

NC (2): zwarte gdy nie ma alarmu

NO (3): zwarte gdy jest alarm

**8/ Złącze JP10– Wyjście alarmowe**

3 – NO	2 – NC	1 – COM
--------	--------	---------

COM (1): linia wspólna

NC (2): zwarte gdy nie ma alarmu

NO (3): zwarte gdy jest alarm

**9/ Przekazniki stanu alarmu****10/ Złącze JP5 – Pętla prądowa**

1 – LOOP-	2 – LOOP+
-----------	-----------

LOOP- (1): zacisk ujemny pętli prądowej

LOOP+ (2): zacisk dodatki pętli prądowej

**11/ Zworka J1 wybór rodzaju pętli prądowej / napięciowej****12/ Złącze JP6– Pętla prądowa**

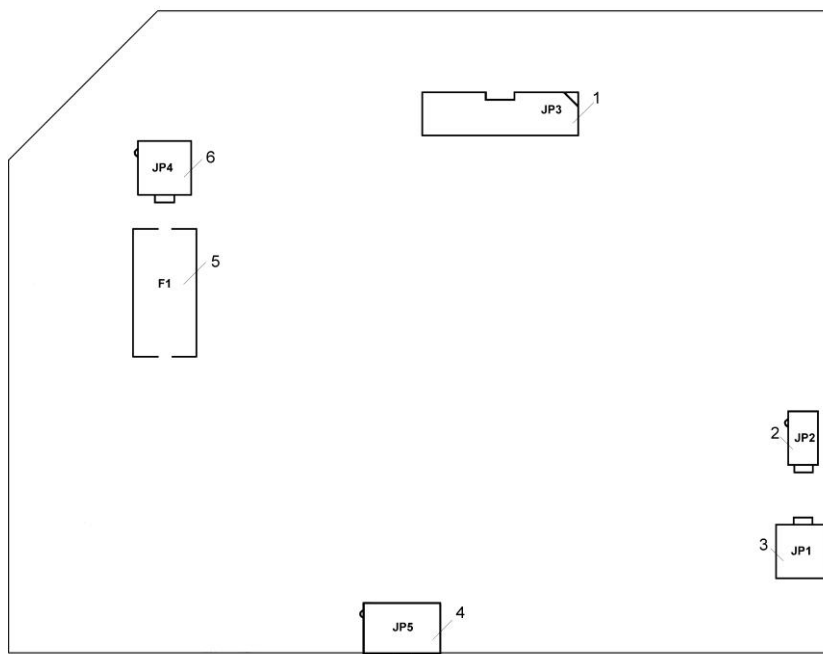
1 – LOOP-	2 – LOOP+
-----------	-----------

LOOP- (1): zacisk ujemny pętli prądowej

LOOP+ (2): zacisk dodatki pętli prądowej

**13/ Zworka J2 wybór rodzaju pętli prądowej / napięciowej****14/ Listwa przyłączeniowa klawiatury sterującej****15/ SW1 reset systemowy****16/ Złącze J4 używane do testów produkcyjnych****17/ Złącze JP13 używane do testów produkcyjnych****18/ Nalepka informacyjna o numerze modułu elektronicznego**

## 12. WYBRANE POŁĄCZENIA PŁYTEK MODUŁÓW ELEKTRONICZNYCH – ZASILACZ



Rys 36. Widok z góry płytki zasilacza wraz z rozmieszczeniem istotnych gniazd połączeniowych

### 1/ Złącze JP3 – Zasilanie (widok z góry)

9 - PWR5	10	11 - PWR3	12	13 - HS+	14	15 - PWR2	16 - PWR1
1 - PWR6	2	3 - PWR4	4	5 - HS-	6	7 - PWR2	8 - PWR1
				znacznik			

PWR1 (8 i 16) i PWR2 (7 i 15): zasilanie główne AC 12V

HS+ (13) i HS- (5): sterowanie grzałką

PWR3 (11) i PWR4 (3): zasilanie pierwszej pętli prądowej AC 24V

PWR5 (9) i PWR6 (1): zasilanie drugiej pętli prądowej AC 24V

### 2/ Złącze JP2 – pierwotne uzwojenie transformatora mocy (widok z góry)

1 – PRIM1
2 – PRIM2
znacznik

PRIM1 (1): uzwojenie pierwotne transformatora mocy

PRIM2 (2): uzwojenie pierwotne transformatora moc

### 3/ Złącze JP1 – Zasilanie (widok z góry)

znacznik	
4 – NEUTRAL	3 – EARTH
2 – EARTH	1 – LINE

LINE (1): zasilanie sieciowe AC 230V

NEUTRAL (4): zasilanie sieciowe AC 0V

EARTH (2 i 3): uziemienie ochronne



**4/ Złącze JP5 – grzałka (widok z góry)**

1 – GR+	2 – GR+	3 – GR-
4 – GR+	5 – GR-	6 – GR-
znacznik		

GR+ (1, 2 i 4): wyjście dodatniego napięcia grzałki

GR- (3, 5 i 6): wyjście ujemnego napięcia grzałki

**5/ Gniazdo bezpiecznika części elektronicznej**

**6/ Złącze JP4 – wejście DC 24V (widok z góry)**

1 - 24VDC	2 - 0VDC
3 - 24VDC	4 - 0VDC
znacznik	

24VDC (1 i 3): dodatni biegun napięcia zasilającego grzałkę

0VDC (2 i 4): ujemny biegun napięcia zasilającego grzałkę



### 13. POSTĘPOWANIE W SYTUACJACH AWARYJNYCH

Powstały problem	Sposób rozwiązania
Urządzenie nie działa, nie świeci żaden element modułu elektroniki.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ sprawdzić czy:<ul style="list-style-type: none"><li>- w zewnętrznym obwodzie zasilającym analizator jest napięcie,</li><li>- czy wtyczka zasilająca jest podłączona zgodnie z Rys.16, poz. 20.</li><li>- wyłącznik zasilania znajduje się w pozycji ON Rys.16, poz.18,</li></ul></li><li>▪ wyłączyć zasilanie analizatora, wyjąć kasetkę z bezpiecznikami z gniazda zespolonego i sprawdzić kolejno oba bezpieczniki poz.19 Rys.16, w razie konieczności wymienić na sprawne</li></ul>
Urządzenie działa, na wyświetlaczu wskazywana jest temperatura spalin w kanale, względnie analizator pozostaje w trybie grzania nie osiągając temperatury pracy 750°C.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ sprawdzić poprawność połączenia sonda – moduł elektroniki, w razie konieczności dokręcić złącze wielostykowe.</li><li>▪ wyłączyć zasilanie analizatora, wyjąć kasetkę z bezpiecznikami z gniazda zespolonego i sprawdzić kolejno oba bezpieczniki poz.19 Rys.16, w razie konieczności wymienić na sprawne</li></ul>
Urządzenie nie reaguje, względnie reaguje bardzo powoli na gwałtowne zmiany stężenia tlenu w kanale spalin.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ zgodnie z instrukcją wyjąć sondę z kanału spali, oczyścić drucianą szczotką filtr spalin, względnie go wymienić na nowy</li></ul>
Analizator podczas normalnej eksploatacji kotła wskazuje wartość stężenia tlenu bliską 20%.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ sprawdzić czy przepust gazu kalibracyjnego jest zakręcony zaślepką Rys.6, poz.5 ( czerwony pasek na króćcu).</li></ul>
Analizator podczas normalnej eksploatacji kotła wskazuje wartość stężenia tlenu 0,1%.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ przeprowadzić proces kalibracji urządzenia, zgodnie z instrukcją obsługi. Rozdział 9.1 i 9.2.</li></ul>
Analizator wskazuje zaniżoną względnie zawyżoną wartość stężenia tlenu. Wartość wskazywana znacznie odbiega od spodziewanej.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ przeprowadzić proces kalibracji urządzenia, zgodnie z instrukcją obsługi.</li></ul>
Po włączeniu temperatura nie przyrasta, na wyświetlaczu pokazywana jest temperatura spalin.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ sprawdzić za pomocą omomierza przejście na termoparze Rys.11 pin 1,2</li><li>▪ sprawdzić za pomocą omomierza przejście na grzejniku sondy Rys.11 pin 7,8 W przypadku braku przejścia zgłosić fakt do serwisu.</li></ul>
Analizator mimo przeprowadzenia poprawnego procesu kalibracji wskazuje błędną wartość stężenia tlenu.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ wymienić zgodnie z zaleceniami instrukcji punkt .. ogniwo cyrkonowe.</li></ul>





## 14. WZORY PRZELICZEŃ WSPÓŁCZYNNIKA NADMIARU POWIETRZA ORAZ WSKAZAŃ W PĘTLACH PRĄDOWYCH

Współczynnik nadmiaru powietrza [ $\lambda$ ]

$$\lambda = \frac{21 [\%O_2] * K}{21 [\%O_2] - O_2 [\%]} \quad K=0,90 \text{ – Współczynnik uwzględniający parę wodną.}$$

↑  
Wartość wskazania  $O_2$  [%].

$$\lambda = \frac{18,9}{21 - O_2}$$

Współczynnik nadmiaru powietrza [ $\lambda$ ] zakresy pomiarowe dla pętli prądowej 2

a/ dla zakresu 1÷5:

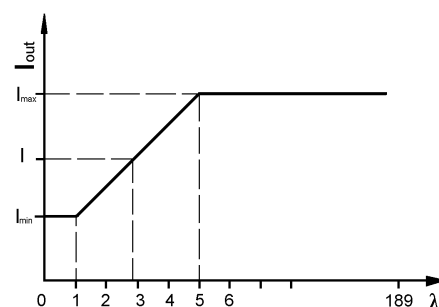
dla pętli prądowej: **0–20 [mA]:**

sposób przeliczenia:  $\lambda = 1 + \frac{I}{5}$ ;

dla pętli prądowej: **4–20 [mA]:**

sposób przeliczenia:  $\lambda = \frac{I}{4}$

Zastosowanie: automatyka.



b/ dla zakresu 0÷21:

dla pętli prądowej: **0–20 [mA]:**

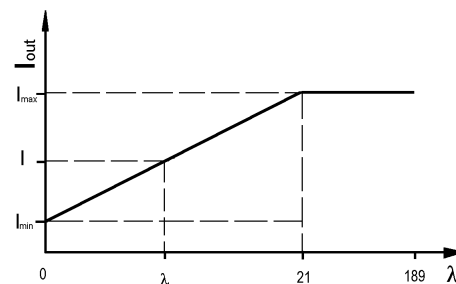
sposób przeliczenia:  $\lambda = I * \frac{21}{20} = I * 1,05$

dla pętli prądowej: **4–20 [mA]:**

sposób przeliczenia:

$$\lambda = (I - 4) * \frac{21}{16} = (I - 4) * 1,3125$$

Zastosowanie: dodatkowy analogowy panel kontrolny.



c/ dla zakresu AUTO

dla pętli prądowej: **0–20 [mA]**  $\lambda = I$

dla pętli prądowej: **4–20 [mA]**  $\lambda = I - 4$

Stałe przeliczenie: 1mA/1 $\lambda$ ,

Zastosowanie: automatyka, wskaźniki analogowe

Wskazanie  $O_2$  w pętli prądowej (pętlach prądowych)

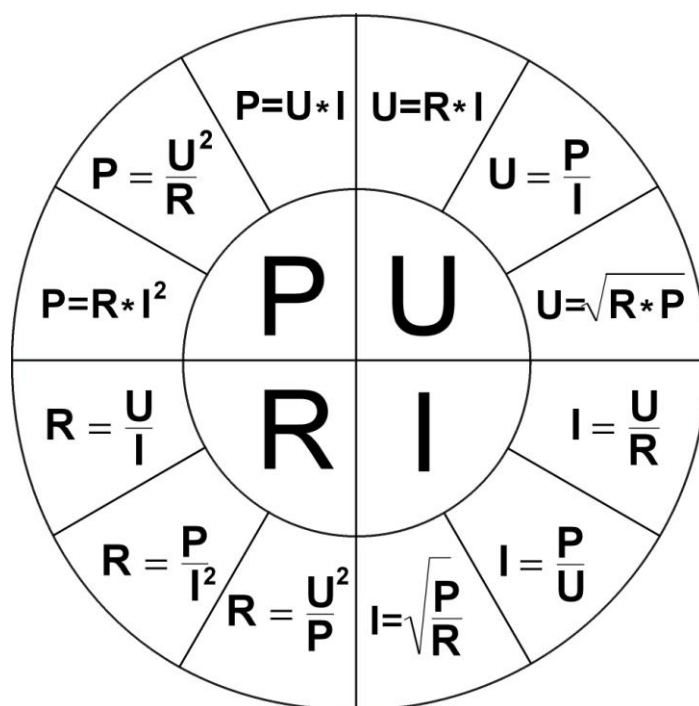
Sposób obliczania:  $I = \frac{O_2 \text{ WYŚWIETLANIE}}{O_2 \text{ ZAKRESOWE}} * (I_{\max} - I_{\min}) + I_{\min}$

Dla zakresu pętli prądowej: **0–20 [mA]**  $I = \frac{O_{2w}}{O_{2z}} * 20$

Dla zakresu pętli prądowej: **4–20 [mA]**  $I = \frac{O_{2w}}{O_{2z}} * 16 + 4$

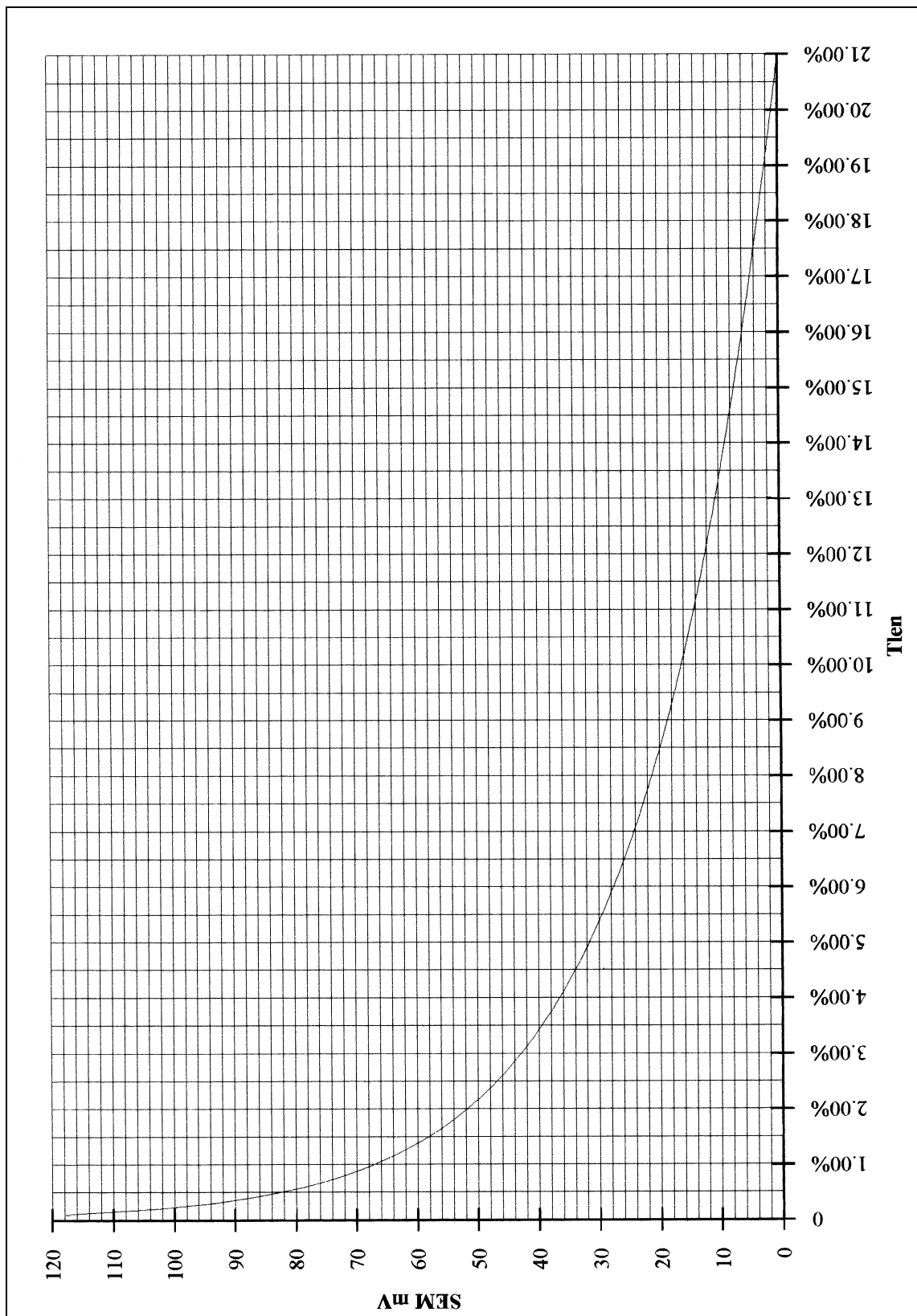


## PRAWO OHMA



- U** - napięcie (V)
- I** - prąd (A)
- R** - rezystancja ( $\Omega$ )
- P** - moc (W)

*Rys.37. Wzory przydatne do przeliczeń*



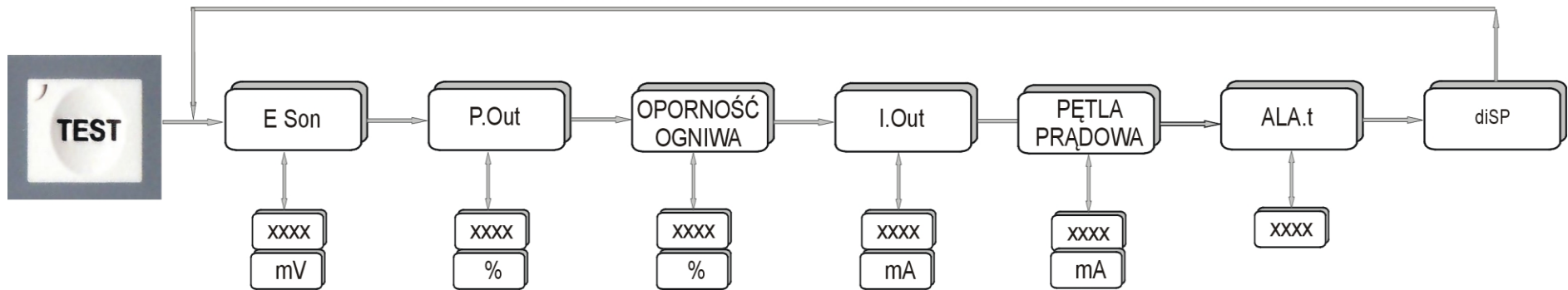
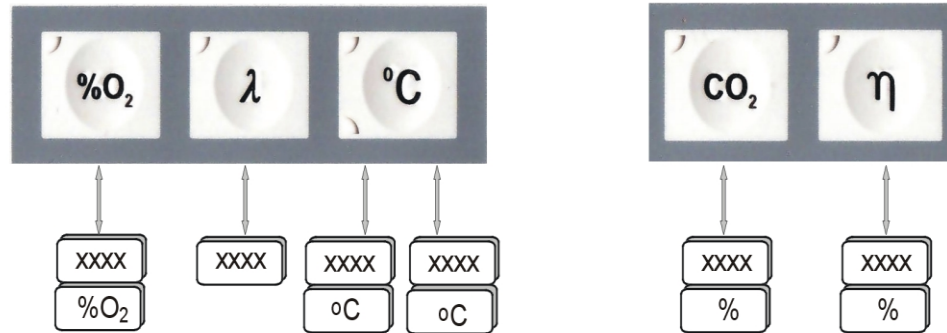
Rys.38 Charakterystyka teoretyczna ogniwa cyrkonowego



Tabela 1. Charakterystyka teoretyczna ogniwa cyrkonowego

Zakres 0 - 5%		Zakres 5% - 10%		Zakres 10% - 15%		Zakres 15% - 20%		Zakres 20% - 21%	
TLEN	SEM mV	TLEN	SEM mV	TLEN	SEM mV	TLEN	SEM mV	TLEN	SEM mV
0		5.00%	31.62417	10.00%	16.34966	15.00%	7.414653	20.00%	1.075162
0.10%	117.8313	5.10%	31.18779	10.10%	16.13039	15.10%	7.268231	20.10%	0.965254
0.20%	102.5568	5.20%	30.75988	10.20%	15.91329	15.20%	7.122776	20.20%	0.855892
0.30%	93.62175	5.30%	30.34013	10.30%	15.69829	15.30%	6.978274	20.30%	0.74707
0.40%	87.28226	5.40%	29.92822	10.40%	15.48538	15.40%	6.834713	20.40%	0.638782
0.50%	82.36497	5.50%	29.52387	10.50%	15.2745	15.50%	6.692082	20.50%	0.531024
0.60%	78.34725	5.60%	29.12681	10.60%	15.06562	15.60%	6.550368	20.60%	0.423791
0.70%	74.95031	5.70%	28.73677	10.70%	14.85871	15.70%	6.40956	20.70%	0.317077
0.80%	72.00776	5.80%	28.35352	10.80%	14.65372	15.80%	6.269645	20.80%	0.210877
0.90%	69.41224	5.90%	27.97682	10.90%	14.45061	15.90%	6.130614	20.90%	0.105186
1.00%	67.09046	6.00%	27.60645	11.00%	14.24937	16.00%	5.992454	21.00%	0
1.10%	64.99017	6.10%	27.2422	11.10%	14.04994	16.10%	5.855154		
1.20%	63.07275	6.20%	26.88388	11.20%	13.8523	16.20%	5.718705		
1.30%	61.30889	6.30%	26.53129	11.30%	13.65642	16.30%	5.583096		
1.40%	59.67581	6.40%	26.18425	11.40%	13.46227	16.40%	5.448316		
1.50%	58.15545	6.50%	25.84259	11.50%	13.26981	16.50%	5.314355		
1.60%	56.73325	6.60%	25.50615	11.60%	13.07901	16.60%	5.181204		
1.70%	55.3973	6.70%	25.17477	11.70%	12.88986	16.70%	5.048853		
1.80%	54.13773	6.80%	24.8483	11.80%	12.70231	16.80%	4.917292		
1.90%	52.94628	6.90%	24.52659	11.90%	12.51635	16.90%	4.786511		
2.00%	51.81596	7.00%	24.20951	12.00%	12.33195	17.00%	4.656502		
2.10%	50.7408	7.10%	23.89694	12.10%	12.14907	17.10%	4.527256		
2.20%	49.71566	7.20%	23.58873	12.20%	11.9677	17.20%	4.398763		
2.30%	48.73611	7.30%	23.28477	12.30%	11.78781	17.30%	4.271015		
2.40%	47.79824	7.40%	22.98495	12.40%	11.60937	17.40%	4.144003		
2.50%	46.89867	7.50%	22.68916	12.50%	11.43237	17.50%	4.01772		
2.60%	46.03439	7.60%	22.39728	12.60%	11.25678	17.60%	3.892156		
2.70%	45.20272	7.70%	22.10922	12.70%	11.08258	17.70%	3.767303		
2.80%	44.40131	7.80%	21.82487	12.80%	10.90975	17.80%	3.643154		
2.90%	43.62802	7.90%	21.54415	12.90%	10.73825	17.90%	3.5197		
3.00%	42.88095	8.00%	21.26696	13.00%	10.56809	18.00%	3.396934		
3.10%	42.15838	8.10%	20.99321	13.10%	10.39923	18.10%	3.274848		
3.20%	41.45875	8.20%	20.72282	13.20%	10.23165	18.20%	3.153435		
3.30%	40.78065	8.30%	20.45571	13.30%	10.06533	18.30%	3.032687		
3.40%	40.1228	8.40%	20.19179	13.40%	9.900266	18.40%	2.912597		
3.50%	39.48402	8.50%	19.931	13.50%	9.736425	18.50%	2.793158		
3.60%	38.86323	8.60%	19.67327	13.60%	9.573794	18.60%	2.674362		
3.70%	38.25945	8.70%	19.41851	13.70%	9.412354	18.70%	2.556204		
3.80%	37.67178	8.80%	19.16666	13.80%	9.252088	18.80%	2.438676		
3.90%	37.09937	8.90%	18.91766	13.90%	9.092979	18.90%	2.321772		
4.00%	36.54146	9.00%	18.67144	14.00%	8.935011	19.00%	2.205484		
4.10%	35.99732	9.10%	18.42794	14.10%	8.778168	19.10%	2.089807		
4.20%	35.4663	9.20%	18.1871	14.20%	8.622432	19.20%	1.974734		
4.30%	34.94777	9.30%	17.94887	14.30%	8.46779	19.30%	1.860258		
4.40%	34.44116	9.40%	17.71318	14.40%	8.314225	19.40%	1.746375		
4.50%	33.94594	9.50%	17.47999	14.50%	8.161723	19.50%	1.633077		
4.60%	33.4616	9.60%	17.24924	14.60%	8.010269	19.60%	1.520358		
4.70%	32.98768	9.70%	17.02088	14.70%	7.859849	19.70%	1.408213		
4.80%	32.52374	9.80%	16.79486	14.80%	7.710449	19.80%	1.296636		
4.90%	32.06936	9.90%	16.57114	14.90%	7.562055	19.90%	1.185621		
5.00%	31.62417	10.00%	16.34966	15.00%	7.414653	20.00%	1.075162		

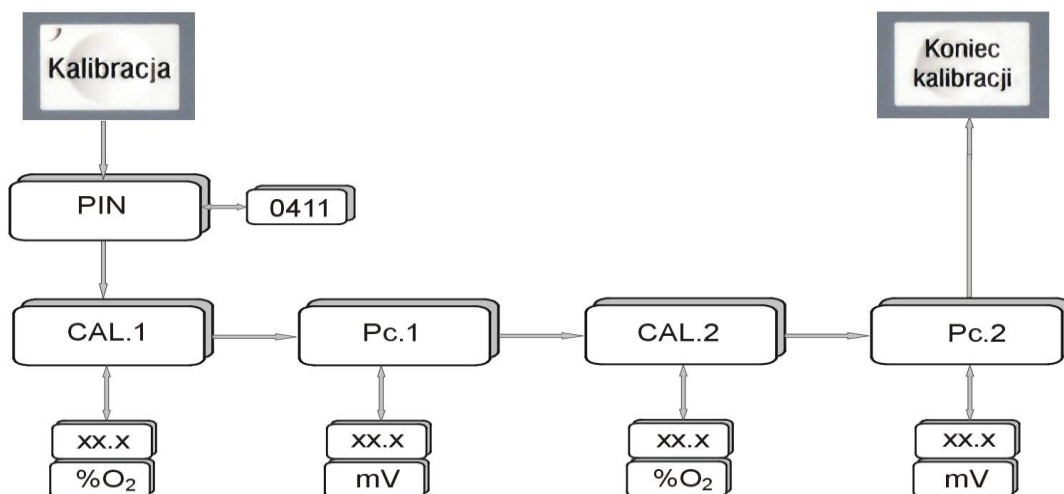
## MENU 1



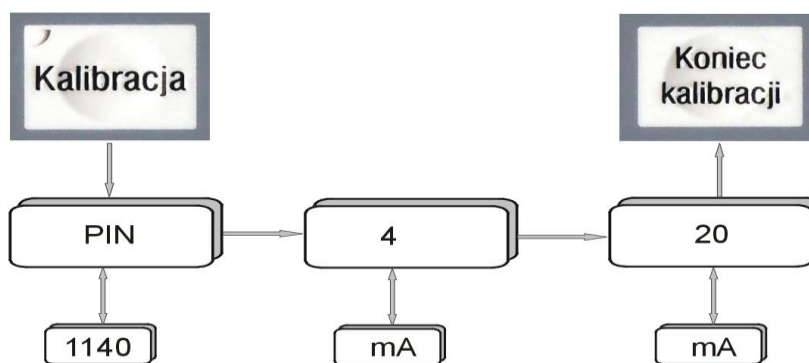
### BLOK FUNKCJI BEZPOŚREDNIEGO DOSTĘPU



## MENU 2



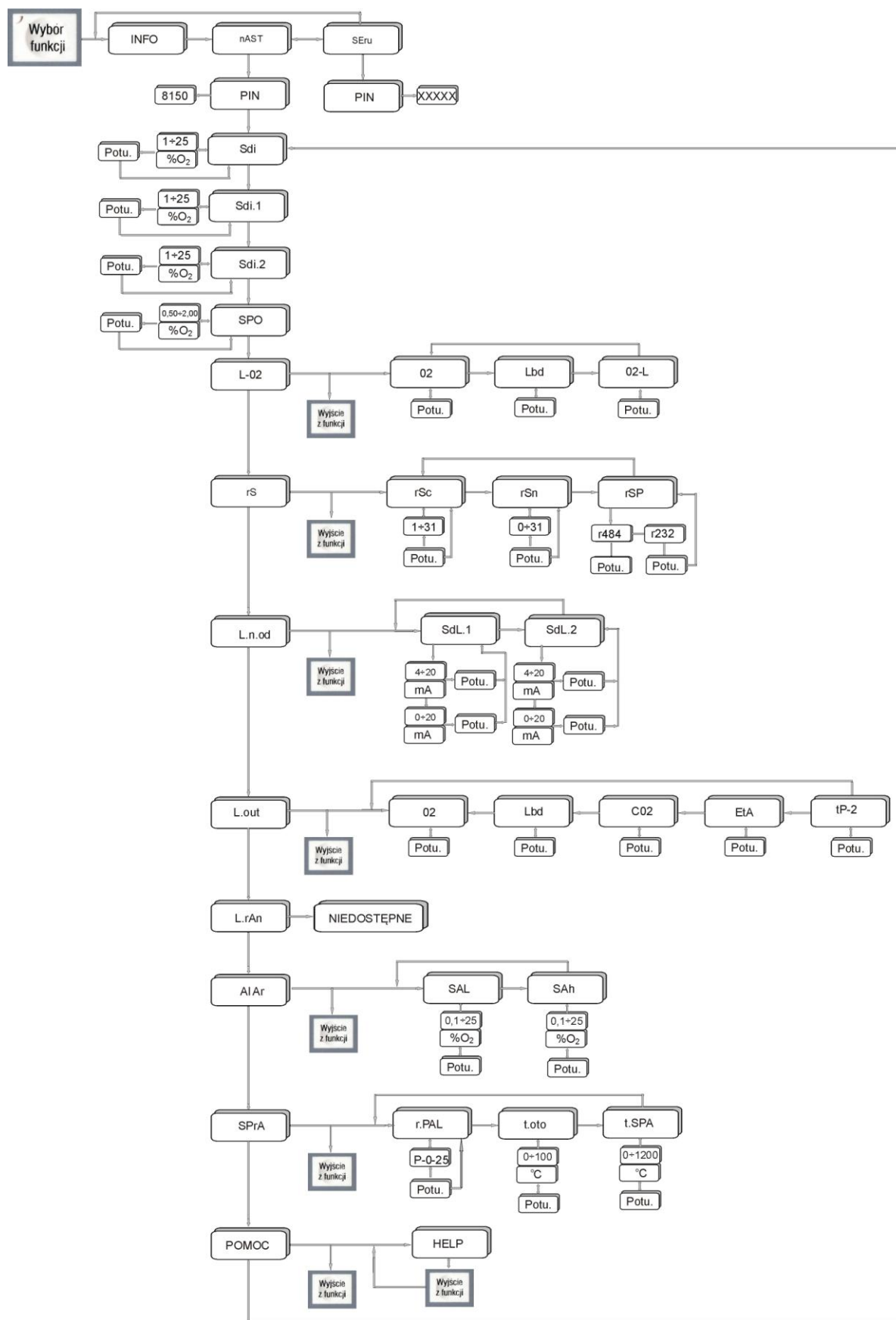
### BLOK FUNKCJI KALIBRACJI SONDY ANALIZATORA



### BLOK FUNKCJI KALIBRACJI PĘTLI PRĄDOWYCH



# MENU 3





## **NOTATKI**