

KARTA KATALOGOWA

Nazwa: Odwilżacz bezobsługowy do transformatorów z konserwatorem

Typ: EG_odwilzacz_bezobslugowy

INSTRUKCJA BEZOBSŁUGOWYCH ODWILŻACZY
DO TRANSFORMATORÓW Z KONSEWATOREM



1.1 Cel instrukcji

Celem instrukcji jest zapoznanie użytkownika z obsługą odwilżacza powietrza stosowanego w transformatorach mocy

1.2 Zakres stosowania

Instrukcja obowiązuje użytkowników transformatorów., które zostały wyposażone w odwilżacze.

1.3 Wielkość odwilżacza bezobsługowego

Do Transformatorów Mocy stosuje się odwilżacze o objętości:

Typ	Miejsce montażu	Objętość oleju w tonach	Masa silikagelu	Stosowany w transformatorach
AB 2	OLTC	2-20	2.2kg	Przełącznik zacze- pów i transformator o mocy do 25 MVA
AB 40	Transformator	40	2,2 kg	Transformator o mocy >25 MVA

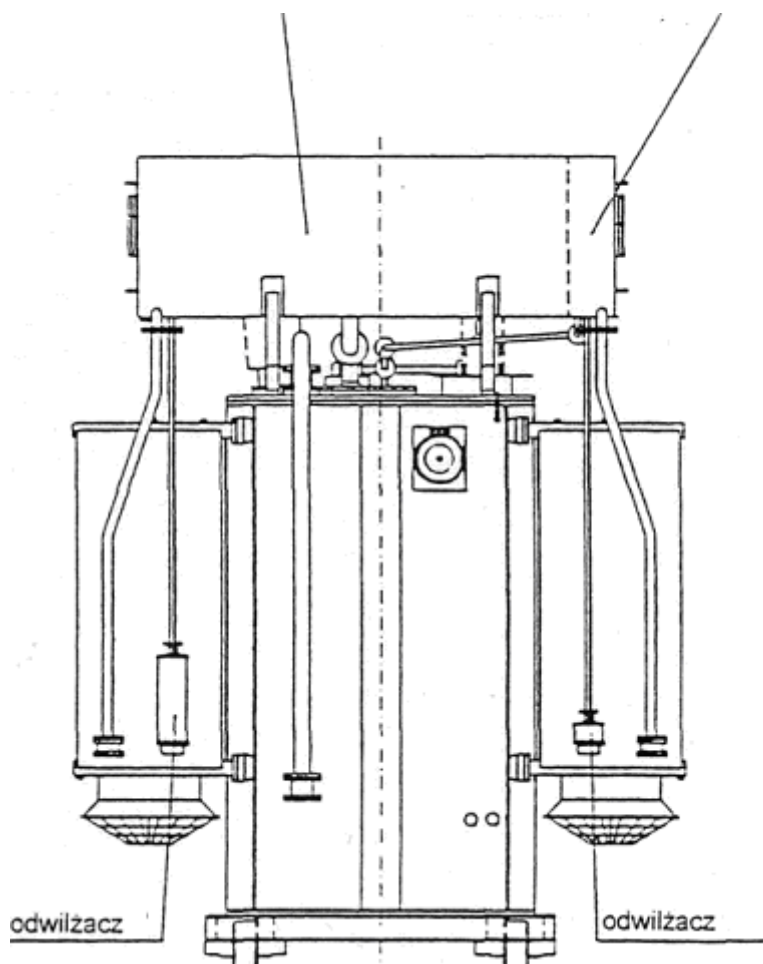
Poszczególne typy różnią się między sobą mocą zainstalowanego elementu grzejnego

2. Obsługa

2.1 Przeznaczenie

Odwilżacz powietrza ma za zadanie pochłaniać wilgoć •zawartą w powietrzu przedostającą się do konserwatora. Poziom oleju w konserwatorze transformatora nie jest stały, ponieważ zmienia się w zależności od temperatury otoczenia i obciążenia transformatora. Kiedy poziom oleju podnosi się pod wpływem wzrostu temperatury - powietrze z konserwatora zostaje wypchnięte na zewnątrz, kiedy natomiast poziom oleju opada pod wpływem obniżenia się temperatury - powietrze zostaje zassane do konserwatora. Wilgotne powietrze, zassane do konserwatora, jest bardzo intensywnie pochłaniane przez rozgrzany olej, prowadzi do obniżenia jego własności izolacyjnych w konsekwencji zmniejsza się wytrzymałość układu izolacyjnego transformatora i może zakończyć się jego uszkodzeniem. W przypadku konserwatorów z przeponą gumową, wilgoć skraplająca się na powierzchni styku przepony

z powietrzem może zbierać się w znacznej ilości, która nie jest kontrolowana. Zebrana w ten sposób woda może uszkodzić przeponę i dostać się w sposób gwałtowny do oleju - wynikiem tego może być uszkodzenie transformatora. Aby zapobiec swobodnej wymianie powietrza między konserwatorem, a otoczeniem - stosuje się na drodze tej wymiany element wyposażenia zwany odwilżaczem powietrza.



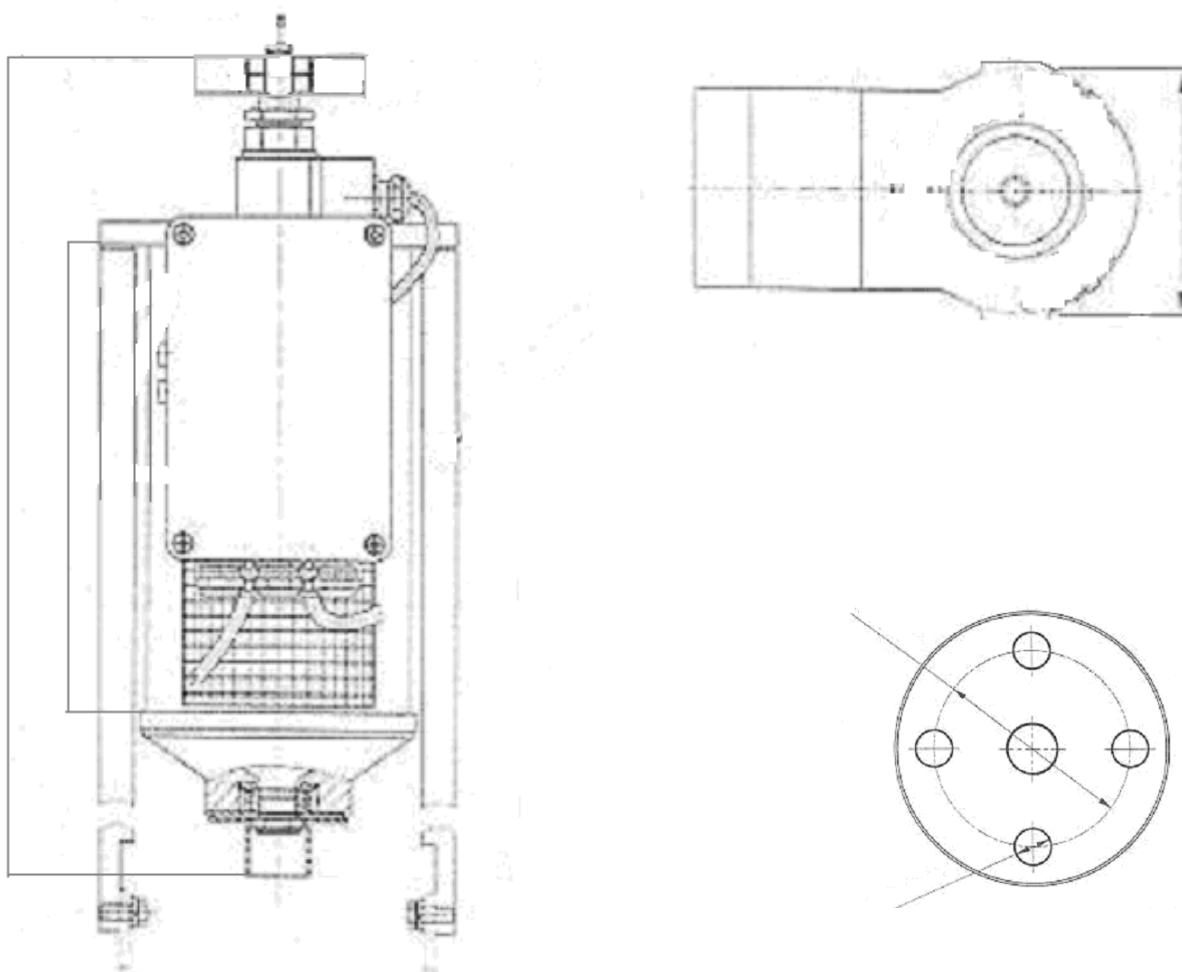
Rysunek 1 Usytuowanie odwilżaczy na transformatorze

2.2 Konstrukcja

Odwilżacz powietrza składa się z :

- a) cylindra szklanego,
- b) aluminiowej pokrywy górnej i dolnej
- c) regulatora wilgotności i temperatury
- d) siatki mosiężnej zamontowanej wewnątrz cylindra szklanego,
- e) kołnierza umożliwiającego montaż do rur wyprowadzonych z konserwatora
- f) Uszczeltek gumowych znajdujących się:
 - na górze między pokrywą, a cylindrem szklanym,
 - na dole między cylindrem szklanym, a dnem.
- g) filtra przeciwpylowego zamontowanego w dnie odwilżacza

Zasadniczą częścią odwilżacza jest szklany cylinder, wewnątrz którego umieszczono rurę wykonaną z gęstej siatki. Wewnątrz metalowego cylindra umieszczono element grzejny. Cylinder ujęty jest poprzez uszczelki gumowe od góry w aluminiową pokrywę, od dołu w aluminiowe dno. Całość skręcona jest za pomocą śrub w dolnej i górnej pokrywie. U dołu odwilżacza znajduje się filtr przeciwpylowy. Z boku odwilżacza zamontowano regulator temperatury i wilgotności.



Rysunek 2 Schemat odwilżacza

2.3 Działanie

Kiedy objętość oleju maleje wskutek obniżenia jego temperatury, powietrze z otaczającej atmosfery przepływa do konserwatora poprzez odwilżacz. Powietrze to wchodzi od dołu odwilżacza przez siatkę filtracyjną zatrzymującą kurz. Po przejściu filtra powietrze napotyka warstwę żelu, który pochłania zawartą w nim wilgoć. Teraz suche już powietrze wędruje rurą do konserwatora i zajmuje miejsce opróżnione przez olej. Parametry powietrza wychodzące w górnej części odwilżacza są kontrolowane przez czujnik zamontowany w górnej pokrywie. W przypadku pogorszenia się parametrów wychodzącego powietrza świadczącym o zużyciu silikagelu następuje automatyczne uruchomienie grzałek zamontowanych wewnątrz odwilżacza doprowadzając do regeneracji silikagelu. Czas pracy grzałek zależy od wielkości odwilżacza. Po regeneracji silikagel możliwy jest

programowe zablokowanie pracy grzałek aby nie dopuszczać do uruchomienia grzałek natychmiast po zakończeniu procesu regeneracji.

2.4 Żel i jego regeneracja

Żel krzemionkowy - to żel dwutlenku krzemu, który przeszedł proces wyżarzania i wysuszenia. Stosowany w transformatorach jako pochłaniacz wilgoci. Regeneracja wilgotnego żelu polega na zwykłym jego suszeniu w temperaturze 150° C przez taki okres czasu, aż żel uzyska pierwotne właściwości. Temperatura suszenia powinna być uzyskana stopniowo i nie powinna przekraczać 150°C, gdyż grozi to zniszczeniem żelu lub zanikowi jego własności regeneracyjnych. Po całkowitym wysuszeniu, żel może być wykorzystany ponownie. W odwilżaczach bezobsługowych proces regeneracji odbywa się automatycznie

2.5 Napełnienie odwilżacza żelem krzemionkowym

Odwilżacz dostarczany jest wraz z silikazelem. Gdy zachodzi potrzeba wymiany żelu, należy postępować w sposób następujący :

- a) odłączyć odwilżacz od rury łączącej go z konserwatorem,
- b) odkręcić i zdjąć dolną pokrywę odwilżacza
- c) zdjąć pokrywę znajdującą się na niemetalowego cylindra
- d) zdjąć cylinder szklany
- e) wysypać odwilżacz
- f) zasypać odwilżacz nowym silikagelem
- g) zmontować odwilżacz w odwrotnej kolejności jak przy demontażu

2.5 Sterowanie grzejnikiem

Do sterowania grzejnikiem wykorzystywany jest regulator wilgotności i temperatury. W odwilżaczach stan powietrza wychodzącego z odwilżacza jest monitorowany przez regulator wilgotności. Z chwilą pogorszenia się parametrów wychodzącego powietrza poniżej 45 % następuje automatyczne włączenie grzałki w odwilżacz. Czas pracy ustawiono fabrycznie na 1 godzinę. W celu uniemożliwienia włączenia przeprowadzonym suszeniu ia w trakcie stygnięcia silikagel możliwe jest ustawienie okresu nieczułości regulatora na okres od 1 do 14 dni. Zalecany okres jest 1 dzień.

2.6 Wyjścia

W regulatorze dostępne są porty RS 232, RS 485, oraz wyjścia przekaźnikowe wilgotności i temperatury. Szczegółowo funkcje opisane są w Instrukcji regulatora temperatury i wilgotności.

Instrukcja obsługi Regulatora wilgotności

*Dziękujemy za wybór naszego produktu.
Niniejsza instrukcja ułatwi Państwu prawidłową obsługę i bezpieczne
użytkowanie regulatora.
Przed montażem i uruchomieniem prosimy o przeczytanie
i zrozumienie niniejszej instrukcji.
W przypadku pytań prosimy o kontakt z doradcą technicznym.*

SPIS TREŚCI

1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA.....	2
2. ZALECENIA MONTAŻOWE.....	2
3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA REGULATORA AR247.....	2
4. DANE TECHNICZNE.....	3
5. WYMIARY OBUDOWY I DANE MONTAŻOWE.....	3
6. OPIS ZŁĄCZ I POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH.....	4
7. WAŻNE UWAGI EKSPLOATACYJNE.....	4
8. FUNKCJE PRZYCISKÓW I WYŚWIETLACZY.....	4
9. SZYBKI PODGLĄD I ZMIANA WARTOŚCI ZADANYCH.....	4
10. PODGLĄD I PROGRAMOWANIE PARAMETRÓW KONFIGURACJI.....	5
11. KONFIGURACJA WYJŚCIA CIĄGŁEGO.....	6
12. RODZAJE CHARAKTERYSTYK ON-OFF.....	6
13. FUNKCJA STEROWANIA RĘCZNEGO.....	7
14. REGULACJA PID.....	7
15. RĘCZNY DOBÓR PARAMETRÓW PID.....	8
16. KOREKTA PARAMETRÓW PID.....	8
17. LISTA KOMUNIKATÓW I BŁĘDÓW.....	8
18. INTERFEJS KOMUNIKACYJNY RS485 (wg EIA RS-485).....	8
19. INTERFEJS KOMUNIKACYJNY RS232C (wg EIA RS-232C).....	9
20. PROTOKÓŁ TRANSMISJI SZEREGOWEJ MODBUS - RTU.....	9
21. NOTATKI WŁASNE.....	10
 Dodatek A. CYKL ZAŁĄCZANIA WYJŚCIA 1.....	 11

1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA



- **przed rozpoczęciem użytkowania urządzenia należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję,**
- w celu uniknięcia uszkodzenia urządzenia, przed włączeniem zasilania należy upewnić się, że wszystkie przewody zostały podłączone prawidłowo,
- zapewnić właściwe warunki pracy, zgodne ze specyfikacją urządzenia (napięcie zasilania, wilgotność, temperatura),
- w celu uniknięcia porażenia prądem elektrycznym, przed dokonaniem wszelkich modyfikacji przyłączy przewodów należy wyłączyć napięcia doprowadzone do urządzenia.

2. ZALECENIA MONTAŻOWE



Przyrząd został zaprojektowany tak, aby zapewnić odpowiedni poziom odporności na większość zaburzeń, które mogą wystąpić w środowisku przemysłowym. W środowiskach o nieznanym poziomie zakłóceń zaleca się stosowanie następujących środków zapobiegających ewentualnemu zakłócaniu pracy przyrządu:

- nie zasilać urządzenia z tych samych linii co urządzenia wysokiej mocy bez odpowiednich filtrów sieciowych,
- stosować ekranowanie przewodów zasilających, czujnikowych i sygnałowych, przy czym uziemienie ekranu powinno być jednostronne wykonane jak najbliżej przyrządu,
- unikać prowadzenia przewodów sygnałowych w bezpośrednim sąsiedztwie i równoległe do przewodów energetycznych i zasilających,
- wskazane jest skręcanie parami przewodów sygnałowych,
- unikać bliskości urządzeń zdalnie sterowanych, mierników elektromagnetycznych, obciążeń wysokiej mocy, obciążeń z fazową lub grupową regulacją mocy oraz innych urządzeń wytwarzających duże zakłócenia impulsowe

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA REGULATORA AR247

- wysoka dokładność i odporność na zakłócenia występujące w środowisku przemysłowym
- obudowa przemysłowa IP65
- wysokiej klasy cyfrowy czujnik wilgotności względnej i temperatury z filtrem ochronnym (zintegrowany z obudową lub w zewnętrznej sondzie)
- kompensacja temperaturowa pomiaru wilgotności względnej
- wysoka długoterminowa stabilność pomiarów
- 2 wyjścia regulacyjne o charakterystykach:
 - wyjście 1 (powiązane z wilgotnością) : ON-OFF z histerezą
 - wyjście 2 (powiązane z temperaturą) : ON-OFF z histerezą, PID
- tryb ręczny sterowania wyjściami (typu włącz-wyłącz)
- dwuwierszowy odczyt cyfrowy LED z regulacją jasności świecenia :
 - wyświetlacz GÓRNY - zmierzona wilgotność, DOLNY - zmierzona temperatura
- dostęp do parametrów konfiguracyjnych chroniony hasłem
- programowanie z klawiatury foliowej 3-przyciskowej IP65
- opcjonalnie:
 - interfejs szeregowy RS232C lub RS485, MODBUS-RTU
 - wyjście analogowe 0/4÷20mA lub 0÷10V (ciągle-regulacyjne, retransmisyjne)
 - czujnik o zwiększonej dokładności pomiarowej ($\pm 2\%$ RH, $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$)
 - zewnętrzna sonda pomiarowa

- 3 -

4. DANE TECHNICZNE

Czujnik.....	SHT11 lub SHT15 firmy Sensirion
Osłona czujnika.....	filtr z siatką metalową
Zakres pomiarowy	
- wilgotność	0 ÷ 100 %RH
- temperatura.....	-30 ÷ 80 °C
Dokładność pomiaru (T=25°C)	
- wilgotność	±3 lub ±2% RH (10÷90 %RH)
	±5 lub ±4% RH (<10 i >90% RH)
- temperatura.....	±0,5°C lub ±0,4°C (zewnętrzna sonda)
	-0,4°C ÷ +1,5°C (zintegrowana sonda)
Histeresa.....	±1% RH
Stabilność długoterminowa.....	<0,5% RH/rok
Czas odpowiedzi (63%).....	10s (powolny obieg powietrza)
Okres pomiarowy.....	1s
Odczyt cyfrowy LED (2 linie po 3 cyfry)	
- zakres wskazań	-199÷999
- wysokość cyfr	14mm (zielony), 14mm (czerwony)
Wyjścia	
- 2 x przekaźnikowe	8A / 250V~ (dla obciążeń rezyst.)
- SSR (tranzystorowe typu NPN OC, opcja).....	12V/20mA
- wyjście analogowe (opcja):	
- prądowe	0 ÷ 20 mA , 4÷20 mA
- maksymalna rozdzielczość.....	1,8 µA
- obciążalność wyjścia.....	Ro < 500 Ω
- napięciowe.....	0 ÷ 10V,
- maksymalna rozdzielczość.....	0,85 mV
- obciążalność wyjścia.....	Io < 4,5 mA
- błąd podstawowy wyjścia.....	<0,1 % zakresu wyjściowego
- wyjście cyfrowe (opcja).....	RS485 lub RS232, MODBUS-RTU
Sygnalizacja	
- wykrytych błędów	komunikaty na wyświetlaczu
- aktywności przekaźników	diody LED zielona i czerwona
Zasilanie	
..... sieciowe	230V~ (85÷260 V~) / 3VA
..... niskonapięciowe (opcja).....	24V~ (15÷50 V~) / 3VA ,
	24V= (18÷72 V=) / 3W
Zakres temperatur pracy	-20 ÷ 60 °C
Stopień ochrony zapewniany przez obudowę	IP65
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	
- odporność : wg normy PN-EN 61000-6-2:2002(U)	
- emisyjność : wg normy PN-EN 61000-6-4:2002(U)	

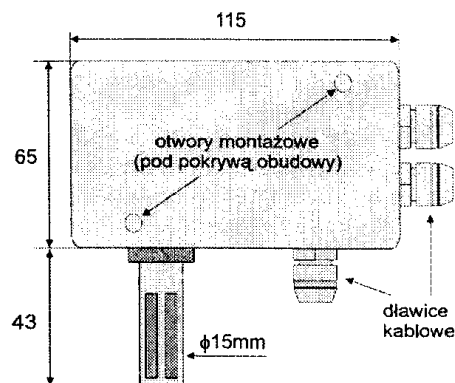
5. WYMIARY OBUDOWY I DANE

Wymiary.....	115x65x55mm
Otworki.....	2 x □4,3 mm
Materiał.....	poliwęglan
Mocowanie	2 wkręty (dostęp do otworów montażowych po zdjęciu pokrywy czołowej)



UWAGI :

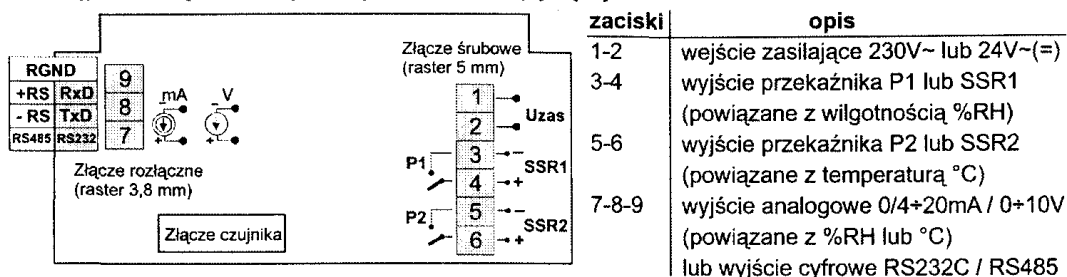
- przewody elektryczne wprowadzać do obudowy poprzez dławice kablowe
- uzyskanie klasy szczelności IP65 wymaga precyzyjnego dokręcenia nakrętki dławicy kablowej oraz pokrywy obudowy



6. OPIS ZŁĄCZ I POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH

W celu uzyskania dostępu do złącz należy wykonać następujące czynności :

- odkręcić 4 śruby mocujące i zdjąć pokrywę obudowy,
- następnie odkręcić 2 śruby mocujące i podnieść płytkę wyświetlacza



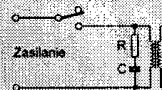
Rys. Numeracja złącz (rysunek zawiera wszystkie możliwe opcje)

7. WAŻNE UWAGI EKSPLOATACYJNE - stosowanie układów gaszących.

Jeżeli do styków przełącznika dołączone jest obciążenie o charakterze indukcyjnym (np. cewka stycznika, transformator), to w chwili ich rozwierania często pojawiają się przepięcia i łuk elektryczny, wywołane rozładowaniem energii zgromadzonej w indukcyjności. Do szczególnie negatywnych skutków tych przepięć należą: zmniejszenie żywotności styczników i przełączników, destrukcja półprzewodników (diody, tyrystory, triaki), uszkodzenie lub zakłócenie sterujących i pomiarowych systemów, emisja pola elektromagnetycznego zakłócającego lokalne urządzenia. W celu uniknięcia takich skutków przepięcia muszą być zmniejszone do bezpiecznego poziomu. Najprostszą metodą jest dołączenie odpowiedniego modułu gaszącego bezpośrednio do zacisków obciążenia indukcyjnego. Generalnie do każdego typu obciążenia indukcyjnego należy dobrać odpowiednie typy układów gaszących. Nowoczesne styczniki posiadają na ogół odpowiednie fabryczne układy gaszące. W przypadku ich braku należy zakupić stycznik z wbudowanym układem gaszącym. Czasowo można zbocznikować obciążenie układem RC, np. $R=47\Omega/1W$ i $C=22nF/630V$.

Układ gaszący łączyć do zacisków obciążenia indukcyjnego.

Użycie obwodu gaszącego ogranicza wypalanie styków przełącznika w regulatorze oraz zmniejsza prawdopodobieństwo ich sklepania.



8. FUNKCJE PRZYCISKÓW I WYŚWIETLACZY.

Regulator posiada 3 przyciski, których znaczenie jest następujące:

 - wejście w tryb podglądu i zmiany wartości zadanych (patrz rozdział 9) (w tekście oznaczany jako **SET**)

 lub  - przejście do następnego/poprzedniego parametru (w tekście oznaczane jako **▲** lub **▼**)

Dostępne kombinacje klawiszy:

SET + ▼ lub **▲** - zwiększenie /zmniejszenie wartości parametru

▼ + ▲ - **szybki powrót do trybu wyświetlania wartości mierzonej (tryb domyślny)**
 - przy czasie przytrzymania większym niż 3 s - wejście w tryb wprowadzania hasła
 - kasowanie wyświetlanych błędów

Funkcja wyświetlaczy :

- GÓRNY : zmierzona wilgotność względna, nazwy parametrów lub komunikaty,
- DOLNY : zmierzona temperatura, wartości zadane dla wyjść, wartości parametrów lub komunikaty

9. SZYBKIE PODGLĄD I ZMIANA WARTOŚCI ZADANYCH.

W trybie pomiarowym wyświetlacze pokazują wartości mierzone (**górną**-wilgotność, **dolną**-temperatura).

Szybkie wejście do trybu ustawiania wartości zadanych dla wyjść 1, 2 (7: **SEM**, 11: **SET**) zachodzi po naciśnięciu klawisza **SET**, następnie :

- klawisz **▲** powoduje przejście do następnego parametru, a **▼** cofnięcie do poprzedniego,
- klawisz **SET** i jednocześnie **▼** lub **▲** powodują zmianę wartości aktualnego parametru (o ile nie została włączona blokada nastaw wartości zadanych - parametr 26: **SSS**, patrz Tabela 1, rozdział 10),
- wyjście z ustawiania : jednoczesne naciśnięcie klawiszy **▼** i **▲** lub odczekanie 5 sek.

- 5 -

10. PODGLĄD I PROGRAMOWANIE PARAMETRÓW KONFIGURACJI.

- nacisnąć jednocześnie na kilka sekund klawisze ▼ i ▲ - na górnym wyświetlaczu pojawi się 000, na dolnym 000 z migającą 1-szą cyfrą. Klawiszami ▼ i ▲ wprowadzić hasło (firmowo liczba 1111), do przesuwania na kolejne pozycje służy klawisz SET. Parametr 27: 999 (hasło) można zmieniać.
- po prawidłowym wprowadzeniu hasła kolejne naciśnięcie klawisza SET powoduje wejście do trybu programowania parametrów konfiguracji, w którym:
 - na wyświetlaczu górnym pokazywana jest mnemonicznie nazwa parametru (np.: 000, 000...-patrz Tabela 1), na dolnym jego wartość w sposób migający,
 - klawisz ▲ powoduje przejście do następnego parametru, a ▼ cofnięcie do poprzedniego,
 - klawisz SET i jednocześnie ▼ lub ▲ powodują zmianę wartości aktualnego parametru,
 - wyjście z konfigurowania poprzez jednoczesne naciśnięcie klawiszy ▼ i ▲ (lub odczekanie ok. 2 min)
- w przypadku stwierdzenia rozbieżności wskazań z rzeczywistą wartością wilgotności lub temperatury możliwe jest dostrojenie zera i czułości dla pomiarów - parametry 17: 000, 19: 000 i 18: 000, 20: 000

Uwaga : nie konfigurować jednocześnie przyrządu z klawiatury i poprzez interfejs szeregowy

Tabela 1. Parametry konfiguracyjne

Zmiana nazwy parametru - ▲ lub ▼			Zmiana wartości parametru - SET + ▲ lub ▼		Ustawienia	
NR	MNEM	Opis parametru	Wartość parametru i zakres zmienności		firmowe	użytkow.
0	000	rozdzielczość wskazań	0 = 0, 1 = 0.0		0 = 0.0	
1	000	zawężenie dolne dla 000	0 + 100 [%RH]		0	
2	000	zawężenie górne dla 000	0 + 100 [%RH]		100	
3	000	zawężenie dolne dla 000	-50 + 500 [°C]		-50	
4	000	zawężenie górne dla 000	-50 + 500 [°C]		500	
5	000	dioda wyjścia 1 świeci gdy	0: 000 = P1 wyłączony, 1: 000 = P1 włączony		000	
6	000	charakterystyki wyjścia 1 (1)	0: 000 = wyłączony, 1: 000 = GRZANIE, 2: 000 = CHŁODZENIE		000	
7	000	wartość zadana wyjścia 1	w zakresie 0.0 + 10.0 [%RH]		0.0	
8	000	histereza wyjścia 1	0.0 + 99.9 [%RH]		1.0	
9	000	dioda wyjścia 2 świeci gdy	0: 000 = P2 wyłączony, 1: 000 = P2 włączony		000	
10	000	charakterystyki wyjścia 2 (1)	0: 000 = wyłączony, 1: 000 = GRZANIE, 2: 000 = CHŁODZENIE,		000	
11	000	wartość zadana wyjścia 2	w zakresie 0.0 + 10.0 [°C]		0.0	
12	000	histereza wyjścia 2	0.0+99.9 [°C]		1.0	
13	000	rodzaj wyjścia analo - gowego (patrz rozdział 12)	Prądowe- 0: 000 = 4+20mA, 1: 000 = 0+20mA Napięciowe - 2: 000 = 0+10V		000	
14	000	funkcja wyjścia analo - gowego	0: 000 = wyłączone, 1: 000 = retransmisja wilgotności względnej 2: 000 = retransmisja temperatury 3: 000 = wyjście sterujące dla wilgotności 4: 000 = wyjście sterujące dla temperatury		000	
15	000	wskazanie dolne dla wyjścia ciągłego	-50 + 100 (dla 0mA, 4mA, 0V)		00	
16	000	wskazanie górne dla wyjścia ciągłego	-50 + 100 (dla 20mA, 10V)		100	
17	000	przesunięcie zera dla wilgotności	-20 + 20 [%RH]		00	
18	000	wzmocnienie dla wilgotności	150 + 150 % [%RH]		00	
19	000	przesunięcie zera dla temperatury	-20 + 20 [°C]		00	
20	000	wzmocnienie dla temperatury	150 + 150 % [°C]		00	

Tabela 1. Parametry konfiguracyjne - ciąg dalszy

Zmiana nazwy parametru - ▲ lub ▼		Zmiana wartości parametru - SET + ▲ lub ▼		Ustawienia	
NR	MNEM	Opis parametru	Wartość parametru	firmowe	użytkow.
21	Pb	zakres proporcjonalności (PID)	0 + 200 °C 0 - wyłącza akcję PID	00	
22	Et	stała całkowania (PID)	0 + 999 sek (0 wyłącza całkowanie)	0 sek	
23	Ed	stała różniczkowania (PID)	0 + 999 sek (0 wyłącza różniczkowanie)	0 sek	
24	Ea	okres impulsowania (PID)	0 + 999 sek	0 sek	
25	Hnd	tryb ręczny pracy wyjść	0: OFF = wyłączony, 1: ON = włączony (rozdz. 13)	OFF	
26	bSE	blokady nastaw wartości zadanych 000, 001	0: OFF = bez blokad, 1: SEH = blokada SEH 2: SEH = blokada SEH, 3: 001 = SEH i 001	OFF	
27	PRs	hasło dostępu	0 + 999	111	
28	PrE	ochrona hasłem (2)	0: OFF = wyłączona, 1: ON = włączona	ON	
29	brE	jasność wyświetlacza	00 + 100% skok 10%	100	
30	Rdd	adres MODBUS przyrządu	0 + 247	0	
31	br	prędkość transmisji [kbps]	0: 00, 1: 12, 2: 24, 3: 48 4: 96, 5: 144, 6: 192, 7: 384	192	
32	brE	korekcja prędkości transmisji	0 + 0 % skok 2%	0 %	
33	ton	czas załączenia wyjścia 1	0 + 120 min (0 włącza standardową regulację)	20 min	
34	oEt	czas martwy wyjścia 1	0 + 14 dni (0 włącza standardową regulację)	0 dzień	

Uwagi: (1) - informacje o charakterystykach ON-OFF znajdują się w rozdziale 12,
 (2) - gdy $PrE=OFF$ dostęp do konfiguracji parametrów nie wymaga wprowadzania hasła dostępu

11. KONFIGURACJA WYJŚCIA CIĄGŁEGO

Standard sygnału wyjściowego ustala parametr 13: RoE. Wyjście ciągłe może pracować w jednym z dwóch trybów: retransmisji pomiaru (parametr 14: R-F=REN lub R-F=REL, patrz Tabela 1, rozdział 10) lub jako wyjście sterujące (parametr 14: R-F=ENH lub R-F=ENL). W trybie retransmisji pomiaru sygnał wyjściowy jest proporcjonalny do sygnału mierzonego w zakresie ustawianym przez parametry 15: R-L i 16: R-H. W trybie wyjścia sterującego ma zastosowanie sterowanie ręczne, metody regulacji (ON-OFF, PID) i parametry dotyczące danego wyjścia (EdH, EdL, SEH, KEL, EdE, oEtE, SEEL, KE). Ponadto wyjścia przekątnikowe działają zawsze niezależnie od trybu pracy wyjścia ciągłego. Możliwe stany wyjścia analogowego w zależności od trybu pracy przedstawiają poniższe rysunki.

a) zakres zmienności wyjścia analogowego dla regulacji ON-OFF i sterowania ręcznego



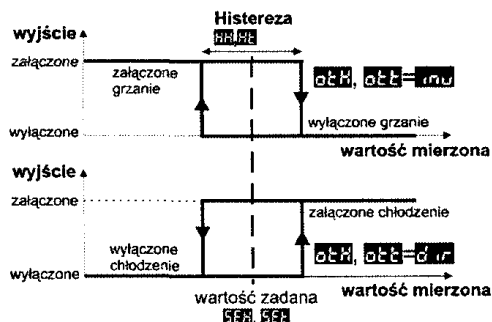
b) zakres zmienności wyjścia analogowego dla regulacji PID oraz retransmisji pomiaru



- 7 -

12. RODZAJE CHARAKTERYSTYK ON-OFF.

Podstawowe charakterystyki ON-OFF wyjść 1, 2



UWAGI :

nazwa parametru | nr parametru (rozdz. 10, Tabela 1)

SEH	6
SEt	10
SEH	7
SEt	11
HH	8
HE	12

13. FUNKCJA STEROWANIA RĘCZNEGO.

Warunkiem włączenia tej funkcji jest ustawienie parametru 25: **Hand** (patrz rozdział 10 Tabela 1) na wartość **on**. W trybie ręcznym co 5 sekund pojawia się na wyświetlaczu napis **Hand**. Używane są następujące kombinacje przycisków :

SET + ▼ - zmiana stanu wyjścia 1,

SET + ▲ - zmiana stanu wyjścia 2,

Funkcja ta umożliwia również sterowanie stanem wyjść poprzez interfejs szeregowy RS232C/RS485 (patrz rozdział 20, Tabela 2, adres rejestru=2, status wyjść).

14. REGULACJA PID

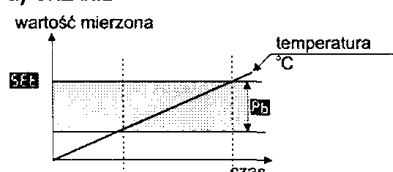
Regulator pracuje w trybie PID, gdy zakres proporcjonalności (parametr 21: **Pb**) jest niezerowy. Położenie zakresu proporcjonalności **Pb** względem wartości zadanej **SEt** przedstawiają rysunki a) i b). Wpływ członu całkującego i różniczkującego regulacji PID ustalają parametry 22: **tc** oraz 23: **td**. Parametr 24: **tc** ustala okres impulsowania dla wyjścia P2 lub SSR2 (opcja). W przypadku, gdy algorytm PID realizowany jest przez wyjście analogowe 0/4÷20mA lub 0÷10V parametr **tc** jest nieistotny. W takim przypadku sygnał wyjściowy może przyjmować wartości pośrednie z całego zakresu zmienności wyjścia.

Niezależnie od typu wyjścia korekta jego stanu następuje zawsze co 1s.

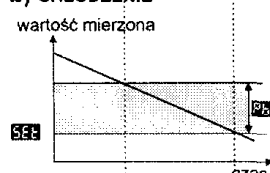
Zasadę działania regulacji typu P. (regulacja proporcjonalna) dla wyjścia przekaźnikowego P2 lub SSR2 przedstawiają rysunki c), d) dla wyjścia analogowego rys. e).

Informacje dotyczące metody doboru oraz korekty parametrów PID umieszczono w rozdziałach 15 i 16.

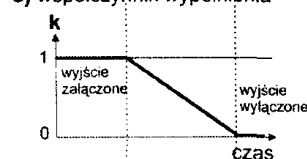
a) GRZANIE



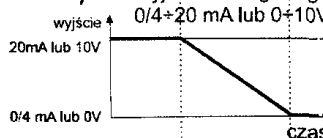
b) CHŁODZENIE



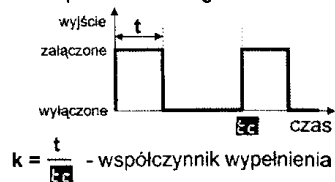
c) współczynnik wypełnienia



e) stan wyjścia analogowego



d) stan wyjścia przekaźnikowego P2 lub SSR2



$$k = \frac{t}{tc} - \text{współczynnik wypełnienia}$$

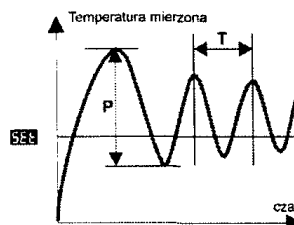
Rys. Zasada działania regulacji PID :

- położenie zakresu proporcjonalności **Pb** względem wartości zadanej **SEt** dla GRZANIA (**SEt=on**),
- położenie zakresu proporcjonalności **Pb** względem wartości zadanej **SEt** dla CHŁODZENIA (**SEt=off**),
- współczynnik wypełnienia dla wyjścia przekaźnikowego P2 lub SSR2,
- stan wyjścia przekaźnikowego P2 lub SSR2 (dla wartości mierzonej znajdującej się w zakresie proporcjonalności),
- stan wyjścia analogowego 0/4÷20 mA lub 0÷10V

15. RĘCZNY DOBÓR PARAMETRÓW PID

Poniższy algorytm umożliwia przybliżony dobór parametrów akcji PID - zakresu proporcjonalności P_b (parametr 21), czasu całkowania t_i (22), czasu różniczkowania t_d (23) oraz okresu impulsowania t_c (24).

1. Ustawić regulator w tryb ON-OFF (parametr $P_b = 0$), wymaganą wartość progu SS oraz $H_b = 0$. Jeśli przeregulowania nie są wskazane, wartość SS należy ustawić na poziomie niższym od wymaganego. Regulator powinien być połączony z zastosowanym układem pomiaru i regulacji.
2. Obserwować i notować oscylacje zmiennej procesu (temperatury). Zanotować różnicę P między najwyższą a najniższą wartością pierwszej oscylacji oraz czas T pomiędzy drugą i trzecią oscylacją.
3. Ustawić parametry konfiguracji:
 - zakres proporcjonalności $P_b = P$.
 - czas całkowania $t_i = T$
 - czas różniczkowania $t_d = T / 4$
 - okres impulsowania $t_c = T / 8$



16. KOREKTA PARAMETRÓW PID

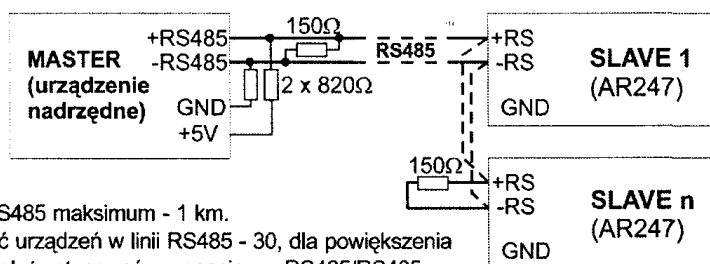
Ze względu na silną współzależność parametrów PID należy dokonywać zmiany tylko jednego parametru i obserwować wpływ zmiany na proces :

- **oscylacje wokół progu** - zwiększyć zakres proporcjonalności P_b , zwiększyć czas całkowania t_i , zmniejszyć czas różniczkowania t_d ,
- **wolna odpowiedź** - zmniejszyć zakres proporcjonalności P_b , czasy różniczkowania t_d i całkowania t_i ,
- **przeregulowanie** - zwiększyć zakres proporcjonalności P_b , czasy różniczkowania t_d i całkowania t_i ,
- **niestabilność** - zwiększyć czas całkowania t_i .

17. LISTA KOMUNIKATÓW I BŁĘDÓW

- ... górne segmenty wyświetlacza - przekroczenie od góry zakresu czujnika,
- ... dolne segmenty wyświetlacza - przekroczenie od dołu zakresu czujnika,
- ... brak komunikacji z czujnikiem (uszkodzenie czujnika lub przerwanie połączeń elektrycznych),
- Err** ... wprowadzono błędne hasło dostępu do parametrów konfiguracyjnych,
- Mod** ... aktywny tryb sterowania ręcznego, patrz rozdział 13,
- CoD** ... wejście w tryb wprowadzania hasła dostępu do parametrów konfiguracyjnych,
- Conf** ... wejście w tryb konfiguracji parametrów

18. INTERFEJS KOMUNIKACYJNY RS485 (wg EIA RS-485).



Długość kabla RS485 maksimum - 1 km.

Maksymalna ilość urządzeń w linii RS485 - 30, dla powiększenia ilości urządzeń należy stosować wzmacniacze RS485/RS485.

Rezystory terminacyjne gdy MASTER jest na początku linii (rys. powyżej) :

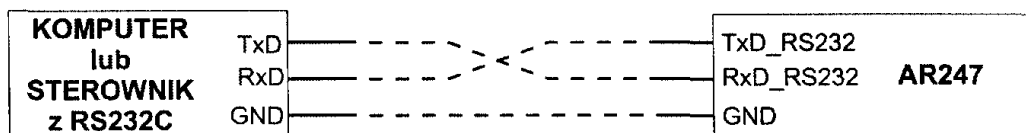
- na początku linii - 2 x 820Ω do masy i +5V MASTERA oraz 150Ω między liniami,
- na końcu linii - 150Ω pomiędzy liniami.

Rezystory terminacyjne gdy MASTER jest w środku linii :

- przy konwerterze - 2 x 820Ω, do masy i +5V konwertera,
- na obu końcach linii - po 150Ω między liniami.

- 9 -

19. INTERFEJS KOMUNIKACYJNY RS232C (wg EIA RS-232C).



Długość kabla maksimum - 10 m.

Maksymalna ilość podłączonych do komputera urządzeń - 1.

20. PROTOKÓŁ TRANSMISJI SZEREGOWEJ MODBUS-RTU.

Format znaku : 8 bitów, 1 bit stopu, bez bitu parzystości,

 Dostępne funkcje : **READ** - 0x03, 0x04, **WRITE** - 0x06, maks. częstotliwość powtarzania : 2Hz

Tabela 2. Mapa rejestrów dla protokołu MODBUS-RTU (wartości liczbowe podane dziesiętnie)

Adres rejestru	Opis	Funkcja
0	zmierzona wilgotność względna : 0...100.0 [%RH]	READ
1	zmierzona temperatura : -30.0...80.0 [°C]	READ
2	status wyjść, High Byte nieistotny Low Byte bit 0 - wyjście 1 : 1 - włączone, Low Byte bit 1 - wyjście 2 : 1 - włączone,	READ / WRITE
3...31	odczyt/zapis parametru (0x04 , 0x04 , ...) adres rejestru = numer parametru z Tabeli 1 (rozdz. 10) + 3	READ / WRITE
200	identyfikator urządzenia : 247 - AR247	READ

 Format ramki żądania dla funkcji **READ** (długość ramki - 8 Bajtów) :

 1B (adres urządzenia) - 1B (funkcja = **0x04**) - 2B (adres rejestru do odczytu - High Byte, Low Byte) - 2B (ilość rejestrów do odczytu, powinno być **HB = 0** i **LB = 1**) - 2B (suma kontrolna LBCRC-HBCRC)

 Przykład (odczyt wilgotności względnej, parametr 27- ~~0x04~~ = 0) : 0x01 - 0x04 - 0x0000 - 0x0001 - 0x31CA

 Format ramki żądania dla funkcji **WRITE** (długość ramki - 8 Bajtów) :

 1B (adres urządzenia) - 1B (funkcja = **0x06**) - 2B (adres rejestru do zapisu - HB, LB) - 2B (wartość rejestru do zapisu - HB, LB) - 2B (suma kontrolna LBCRC-HBCRC)

 Przykład (zapis parametru 7 - ~~0x06~~ wartością 0) : 0x01 - 0x06 - 0x000A - 0x0000 - 0xA9C8

 Format ramki odpowiedzi dla funkcji **READ** (długość ramki - 7 Bajtów) :

1B (adres urządzenia) - 1B (funkcja = 0x04) - 1B (ilość bajtów w polu dane, zawsze jest równe 2) - 2B (wartość rejestru HB-LB) - 2B (suma kontrolna LCRC-HCRC)

Przykład (wartość parametru = 0) : 0x01 - 0x04 - 0x02 - 0x0000 - 0xB930

 Format ramki odpowiedzi dla funkcji **WRITE** (długość ramki - 8 Bajtów) : kopia ramki żądania

Błędy (odpowiedź szczególna, High Byte nieistotny) : - 1 = niewłaściwy adres parametru,
 - 2 = błędna wartość parametru do zapisu
 - 3 = niewłaściwy numer funkcji

Dodatek A

CYKL ZAŁĄCZANIA WYJŚCIA 1

Przebieg cyklu załączania wyjścia 1 definiują następujące parametry :

- 33: **t_{on}** - czas załączenia wyjścia 1 w min
- 34: **t_{off}** - czas martwy wyjścia 1 w ilościach dni

Gdy parametr 33: **t_{on}=0** i 34: **t_{off}=0** wówczas regulator powraca do standardowej regulacji wilgotności w trybie ON-OFF.