Regulatory współczynnika mocy Novar 1005/1007/1005D/1007D

Instrukcja - wersja skrócona

(1.4 / 2012)





Niniejsza wersja skrócona instrukcji zawiera opis regulatorów typu NOVAR1005, 1007, 1005D, 1007D. Pełna instrukcja obsługi zawierająca szczegółowy opis wszystkich regulatorów i znajduję się w sekcji do pobrania na stronie producenta www.kmbsystems.eu.

Utrzymanie, serwis

Linia regulatorów współczynnika mocy NOVAR nie wymaga żadnej konserwacji. Dla niezawodnego działania należy postępować tylko zgodne z warunkami określonymi w instrukcji oraz zapobiegać uszkodzeniom mechanicznym urządzenia.
Zasilanie regulatora jest jednofazowe i chronione bezpiecznikiem określonym, jako T0.5A. Wymiany bezpiecznika może dokonać jedynie wykwalifikowany personel dostawcy sterownika.
W przypadku uszkodzeń tego urządzenia (awarii) należy zwrócić się bezpośrednio do dostawcy.

W razie wysyłki produkt musi być prawidłowo zabezpieczony, aby zapobiec uszkodzeniu w transporcie. Wraz z produktem należy przesłać opis problemu, uszkodzenia lub jego objawów. W przypadku napraw w ramach gwarancji należy dostarczy kartę gwarancyjną. W przypadku napraw pogwarancyjnych należy dołączyć pismo zlecające naprawę regulatora.

Karta gwarancyjna

Okres gwarancji wynosi 24 miesiące od daty zakupu, jednak nie dłużej niż 30 miesięcy od daty wysyłki z magazynu producenta. Problemy w okresie gwarancji, ewidentnie spowodowane błędem materiału, wykonania lub projektowania zostaną naprawione bezpłatnie przez producenta lub upoważnioną organizację obsługi.
Gwarancja traci ważność, jeśli użytkownik dokonuje nieautoryzowanych modyfikacji lub zmian w urządzeniu, dokonuje podłączeń ze znaczną ilością urządzeń, eksploatuje urządzenie w niewłaściwy, niezgodny z instrukcją sposób.

Typ produktu: **NOVAR**..... numer seryjny .....

Data wysyłki: ..... końcowa kontrola jakości: .....

Pieczęć producenta:

data zakupu: ..... pieczątka dostawcy:

1. Instalacja

1.1 Informacje ogólne

Regulatory typu Novar 1005/1007 są wykonane z tworzywa sztucznego i przystosowane do montażu w panelu rozdzielni. Pozycja umieszczenia urządzenia musi być zgodna z uchwytami zabezpieczającymi. Regulatory Novar 1005D/1007D są przeznaczone do montażu na szynę DIN35.
Wewnątrz obudowy rozdzielnicy musi być zachowany naturalny obieg powietrza, a w sąsiedztwie regulatora nie może znajdować się inne urządzenie będące źródłem ciepła.

1.2 Podłączenie

Do podłączenia regulatora Novar 1005/1007 służy wtyk, który znajduje się na tylnej ścianie urządzenia (zaciski śrubowe). Urządzenia typu Novar 1005D/1007D wyposażone są w zaciski śrubowe. Dla typowego podłączenia do sieci załączono przykłady na końcu tej instrukcji. Maksymalny przekrój przewodów połączeniowych wynosi 2,5 mm^2.

1.2.1 Zasilanie

1.2.1.1 Regulatory Novar 1005/1007

Napięcie podłącza się do końcówek 4 (L1) i 3 (N). Obwód zasilania musi być na zewnątrz zabezpieczony (patrz rozdział poniżej Zabezpieczenie). Napięcie zasilania jest również napięciem pomiarowym.
Zasilanie terminala 4 (L1) jest wewnętrznie podłączone do wspólnego bieguna przekaźników wyjściowych. Konieczne jest, aby wielkość zabezpieczenia obwodu zasilania zostało dobrane z uwzględnieniem mocy styczników wyjściowych.

1.2.1.2 Regulatory Novar 1005D/1007D

Źródło zasilania jest podłączane do zacisków 16 (L1) i 18 (N). Obwód zasilania musi być na zewnątrz zabezpieczony (patrz rozdział poniżej Zabezpieczenie). Napięcie zasilania jest również napięciem pomiarowym. W modelu Novar 1005D/1007D, zaciski napięcia pomiarowego **nie są** wewnętrznie podłączone do wspólnego bieguna przekaźników wyjściowych. Konieczne jest, aby wielkość zabezpieczenia obwodu zasilania przekaźników zostało dobrane z uwzględnieniem mocy styczników wyjściowych.

1.2.1.3 Zabezpieczenie

Artykuł 6.12.2.1 w EN 61010-1 wymaga, że produkt musi być wyposażony w urządzenie odłączające w obwodzie zasilania (przełącznik). Musi on znajdować się w bezpośredniej bliskości przyrządu i być łatwo dostępny dla operatora. Urządzenie odłączające musi być odpowiednio oznaczone. Wyłącznik dla prądu znamionowego 10A jest odpowiednim urządzeniem odłączającym, jego funkcje i pozycje działania muszą być wyraźnie oznaczone.

1.2.2 Pomiar prądu

W regulatorach Novar 1005/1007 podłączenie przekładnika prądowego (CT) następuje do zacisków 1 (k) i 2 (l). W regulatorach Novar 1005D/1007D do terminali 6 (k) i 7 (l).
Może być używany przekładnik prądowy z nominalnym prądem wtórnym 5A lub 1A – Wartości przekładnika prądowego muszą być wprowadzone podczas konfigurowania urządzenia dla prawidłowego wyświetlania mierzonej wartości prądu (parametry 12, 13 - patrz poniżej).

1.2.3 Wskazania błędu

Nietypowe zdarzenia mogą być sygnalizowane przez jedno z dwóch ostatnich wyjść przekaźnikowych, (jeżeli nie są używane do regulacji). Konieczne jest, aby ustawić taką funkcję przekaźnika prawidłowo, patrz parametr 26 w Instrukcji obsługi.

1.2.4 Przekaźniki wyjściowe

Urządzenie posiada 6 lub 8 wyjść (w zależności od modelu sterownika).

1.2.4.1 Regulatory Novar 10xx

Styki przekaźników regulatorów Novar 1005 i Novar 1007 podłącza się do zacisków od 5 do 12. Wspólne styki przekaźników są wewnętrznie podłączone do zasilania terminala L1 (4). Gdy styki przekaźnika zamykają się, napięcie zasilania pojawia się na odpowiednim zacisku wyjścia.

1.2.4.2 Regulatory Novar 10xxD

W modelach Novar 1005D i Novar 1007D, styki przekaźników podłączamy do zacisków od 20 do 27. Wspólne styki przekaźników są podłączone do dodatkowego terminala RC (19), który jest odizolowany od zacisków zasilania.

2. Użytkowanie

2.1 Pierwsze uruchomienie

Instalacja sterownika jest w pełni automatyczna. W większości przypadków wystarczy podłączyć zasilanie, aby sterownik automatycznie wykrył zarówno konfigurację podłączenia jak i wartość każdej sekcji podłączonej do wyjść i rozpoczął proces regulacji. Następnie należy sprawdzić ustawienia i zmodyfikować niektóre parametry, jeśli jest to konieczne.

Po włączeniu zasilania, następuje test wyświetlacza. Następnie wyświetlacz pokazuje chwilowo:

- Typ regulatora (np. n 1 14)
- Wersję oprogramowania (np. 1_4)
- Typ pomiaru napięcia (ULn lub ULL)
- Prąd po stronie wtórnej przekładnika, wartość nominalna (1 =5A lub 1 = 1A)
- Następnie rozpoczyna proces automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia.

2.2 Proces automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia

Domyślne parametry pomiaru napięcia i prądu sterownika są następujące:

- Typ pomiaru napięcia ustawione na napięcie fazowe (Ln, parametr 15)
- Metoda podłączenia U i I nie określono (parametr 16)
- Napięcie systemu kompensacji napięcie znamionowe U_{nom} 230 V (parametr 18)

Ponieważ sposób połączenia nie jest określony, sterownik wykonuje proces automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia. Dla sterownika, aby móc rozpocząć ten proces, muszą być spełnione następujące warunki:

- Regulator pracuje w trybie automatycznym (dioda LED ***Manual*** jest ciemna)
- Regulator jest w trybie regulacji, czyli wyświetlacz numeryczny pokazuje ***Pomiar***

W przypadku spełnienia tych warunków, regulator zaczyna proces automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia. Proces ten może mieć do siedmiu kroków. Regulator wykonuje cztery próby pomiarowe w każdym kroku, w którym kolejno łączy i rozłącza wyjścia od 1 do 4. W tym czasie zakłada się, że kondensatory są podłączone, do co najmniej dwóch wyjść, (jeśli podłączony jest dławik do wyjść od 1 do 4, to pomiar będzie błędny). Poniższe dwa komunikaty są wyświetlane na wyświetlaczu cyfrowym, jeden po drugim, w każdej próbie pomiaru:

1. Numer kroku w formacie APnn (**automatyczne wykrywanie fazy**, nn.. numer próby)
2. Wynik próby np. L 1-0

Jeśli regulator mierzy identyczne wartości wielokrotnie w każdej próbie, to uważa podłączenie za wykryte i kończy wykonywanie dalszych czynności. Jeśli wyniki pomiarów są różne od siebie w poszczególnych próbach, sterownik wykonuje kolejny krok pomiaru.

Następujące warunki muszą być spełnione dla pomyślnego procesu automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia:

- *Typ pomiaru napięcia jest prawidłowo ustawiony (fazowy "Ln" międzyfazowy "LL" – parametr 15)*
- *Co najmniej dwa kondensatory są połączone do wyjść od 1 do 4 i do tych wyjść nie jest podłączony dławik*

Regulator mierzy wartość napięcia pomiarowego dla całego procesu automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia. Ocenia on średnią wartość napięcia na końcu procesu i wybiera nominalne napięcie systemu U_{nom} (parametr 18), jak najbliżej wartości następnego napięcia znamionowego podanego w tabeli.

Tab. 2.1 Wybór napięcia znamionowego

58 V	100 V	230 V	400 V	500 V	690 V

Chwilę po pomyślnym zakończeniu procesu automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia na wyświetlaczu numerycznym jest pokazany rodzaj wykrytego podłączenia, wybrane napięcie znamionowe U_{nom}, a następnie urządzenie rozpoczyna proces kontroli albo uruchamia proces automatycznego rozpoznawania stopni. Jeśli proces automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia nie zostanie pomyślnie zakończony, numeryczny wyświetlacz migając pokazuje P = 0. w takim przypadku należy wprowadzić typ połączenia ręcznie lub ponownie wprowadzić ---- (= nie określono) w edycji parametru 16, a więc ponowne uruchomić proces automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia. W przeciwnym razie regulator przejdzie w tryb oczekiwania i powtórzy proces automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia po 15 minutach. Jeżeli rzeczywiste nominalne napięcie w systemie kompensacji różni się od wartości wprowadzonej w parametrze 18 w czasie procesu automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia, parametr może być skorygowany do jego rzeczywistej wartości, gdy proces się zakończy.

Proces automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia można przerwać w dowolnym momencie przez przełączenie trybu wyświetlania na wyświetlanie parametrów. Proces automatycznego wykrywania konfiguracja podłączenia rozpocznie się od zera, jeśli przejdziemy do trybu wyświetlania wartości.

2.3 Proces automatycznego rozpoznawania stopni

Sterowniki mają włączoną funkcję automatycznego rozpoznawania stopni (parametr 20 ustawiony na A) jako ustawienie domyślne. Sterownik uruchamia proces automatycznego rozpoznawania stopni po włączeniu zasilania (podłączenie napięcia zasilania), jeżeli żadne z wyjść (w parametrze 25) nie ma prawidłowo ustawionej wartość mocy (ma to miejsce, jeśli nowy regulator jest zainstalowany po raz pierwszy lub po jego inicjalizacji). Proces może zostać uruchomiony bez przerywania podłączenia napięcia, poprzez edycję parametru 20 na wartość 1 lub inicjalizację sterownika (patrz poniżej).

Dla regulatora, aby móc rozpocząć proces automatycznego rozpoznawania stopni, następujące warunki muszą zostać spełnione:

- Działanie automatyczne regulatora nie jest wyłączone (dioda LED ***Manual*** jest ciemna)
- Regulator jest w trybie regulacji, czyli wyświetlacz numeryczny pokazuje ***Pomiar***
- Tryb podłączenia U i I jest zdefiniowany (parametr 16)

Jeśli te warunki są spełnione, regulator rozpoczyna proces automatycznego rozpoznawania stopni.

Proces ten może mieć trzy lub sześć kroków. Regulator kolejno łączy i rozłącza każde wyjście w każdym etapie. Czyniąc to, mierzy efekt podłączania i odłączania całkowitej mocy biernej w systemie elektroenergetycznym. Od zmierzonych wartości dla każdej sekcji jest określana moc.

Poniższe komunikaty są wyświetlane po kolei w każdej próbie pomiaru na wyświetlaczu numerycznym:

1. Numer kroku w formacie `AC-n` (n... numer kroku).
2. Aktualnie mierzona moc w kvar; wartość nominalna mocy mierzonego stopnia jest wyświetlana. Jest to wartość, która odpowiada U_{nom} napięciu nominalnemu systemu kompensacji określonemu w parametrze 18. Jeśli przekładnik prądowy został wprowadzony (parametry 12 i 13) lub, jeżeli pomiaru napięcia odbywa się za pomocą przekładnika napięcia, został zmieniony (parametr 17), przekrój mocy w systemie elektroenergetycznym jest pokazany po stronie pierwotnej przekładnika prądowego i pierwotnej przekładnika napięciowego. Jeśli przekładnik prądowy po stronie pierwotnej (parametr 12), lub przekładnik napięciowy po stronie pierwotnej (parametr 17) nie jest zdefiniowany, to przekrój mocy w systemie pokazany jest po stronie wtórnej przekładnika prądowego i wtórnej przekładnika napięciowego.

Jeśli na wyświetlaczu regulatora nic się nie pokaze to oznacza, że regulator nie był w stanie określić wartość mocy poszczególnych stopni. Ten stan występuje, gdy wartość mocy biernej w systemie elektroenergetycznym waha się znacznie ze względu na zmiany obciążenia.

Po przejściu trzech kroków, zostaje przeprowadzona ocena. Jeżeli każdy przeprowadzony pomiar zapewnia wystarczająco stabilne wyniki, proces automatycznego rozpoznawania stopni jest zakończony. W przeciwnym razie regulator wykonuje jeszcze trzy kroki.

Warunkiem pomyślnego zakończenia procesu automatycznego rozpoznawania stopni jest wystarczająco stabilny stan systemu elektroenergetycznego podczas podłączania i odłączania stopni, moc bierna obciążenia nie może zmieniać swojej wartości, która jest porównywalna lub nawet większa niż wartości mocy biernej stopni w ramach testu. W przeciwnym wypadku wynik pomiaru jest nieskuteczny. Jako zasadę przyjmuje się, że wartość stopni będzie określona dokładniej, jeśli obciążenie w systemie elektroenergetycznym będzie niższe.

Po pomyślnym zakończeniu procesu automatycznego rozpoznawania stopni, regulator sprawdza, czy wykryto, co najmniej jedną sekcję pojemnościową, a jeśli tak, to zaczyna regulację. W przeciwnym razie urządzenie przechodzi w tryb oczekiwania, a po 15 minutach zaczyna ponownie proces automatycznego rozpoznawania stopni.

Na tym etapie zaleca się sprawdzić (w zadanym stosunku przekładnika prądowego CT parametry 12, 13) rozpoznane wartości stopni w parametrze 25. Wartość dodatnia oznacza pojemnościową moc stopnia, wartość ujemna oznacza indukcyjną moc. Jeśli wartość nie może zostać rozpoznana, na wyświetlaczu jest pokazane "– – – –". Każdą rozpoznaną wartość można edytować ręcznie.

Jeśli proces automatycznego rozpoznania stopni nie może być zakończony powodzeniem lub żadne z wyjść ujętych nie jest pojemnościowe, migające `C-0` jest pokazywane na wyświetlaczu numerycznym, a dioda LED ***Alarm*** jest aktywowana w tym samym czasie. W takim przypadku konieczne jest, aby ustawić każde wyjście ręcznie (patrz opis poniżej) lub poprzez edycję parametru 20 (wprowadzić wartość A) co oznacza ponowne przeprowadzenie procesu automatycznego rozpoznawania konfiguracji podłączenia, a tym samym zmusić do rozpoczęcia procesu automatycznego rozpoznawania mocy stopni.
Proces automatycznego rozpoznawania konfiguracji podłączenia może być zatrzymany w dowolnym momencie przez przełączenie trybu wyświetlania na parametry. Po powrocie do trybu wyświetlania wartości proces automatycznego rozpoznawania konfiguracji podłączenia zostanie uruchomiony ponownie.

3. Opis

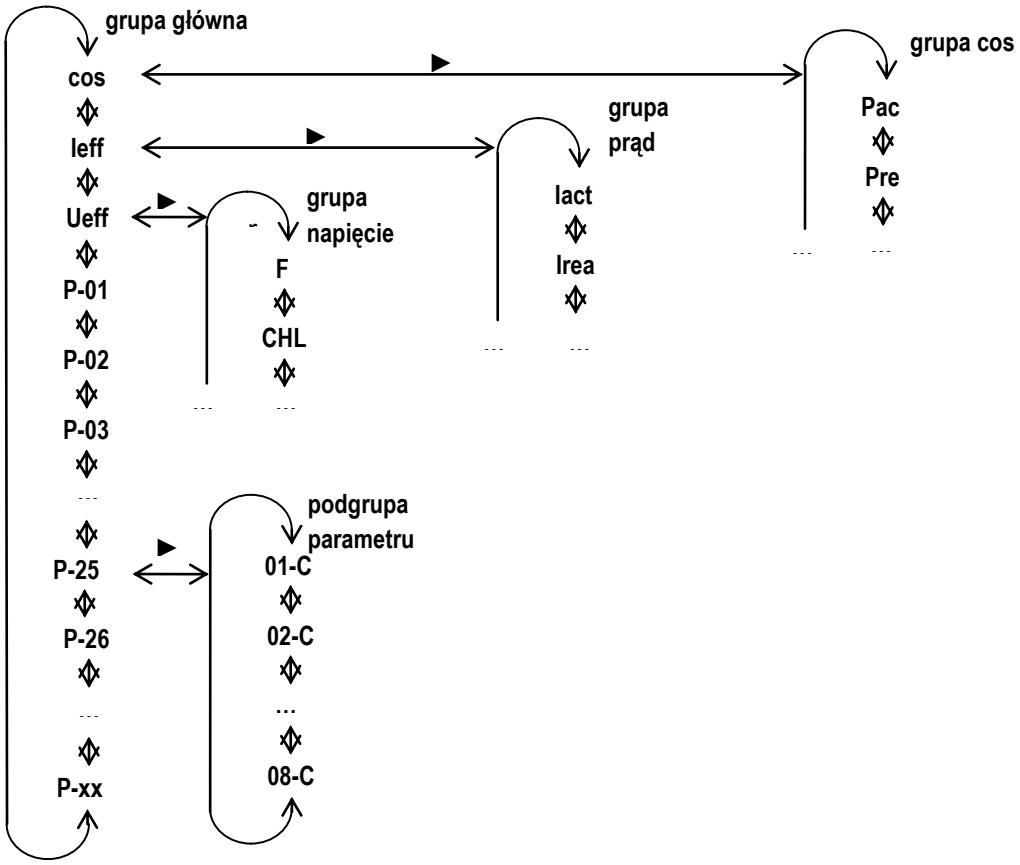
3.1.1 Mierzone wartości

Tryb wyświetlania wartości chwilowych jest podstawowym trybem wyświetlania, który pojawia się po włączeniu zasilania. Za pomocą przycisków na panelu można przewijać aby zobaczyć jedną z wielkości mierzonych.
Sterownik przechodzi do trybu wyświetlania automatycznie w ciągu około 30 sekund od momentu zaprzestania naciskania klawisza sterującego (lub w ciągu 5 minut, jeśli czas sterowania jest wyświetlany - patrz opis parametru 46).

3.1.2 Grupa główna

Jedna dioda LED, ***cos***, ***A*** lub ***V*** zawsze świeci w trybie wyświetlania. Diody te identyfikują wartości wyswietlanej grupy. Chwilowe wartości wyświetlane są w zorganizowanych grupach - patrz rysunek 3.1. Główna grupa zawiera następujące wartości chwilowe: cos, Ieff i Ueff. Można przełączać się pomiędzy wartościami wyświetlanymi za pomocą przycisków ▲ i ▼ .
Naciśnięcie przycisku ► spowoduje przejście do grupy czynników energetycznych, mocy i temperatury podczas wyświetlania LED ***cos*** (dalej jako grupa cos), do bieżącej grupy prądu podczas wyświetlania LED ***A*** (dalej jako grupa prąd Ieff) lub do grupy napięcia podczas wyświetlania LED ***V*** (dalej jako grupa napięcie Ueff). Dalej, można poruszać się w górę i w dół w grupach, za pomocą przycisków ▼ i ▲ . Wyświetlanie wartości w poszczególnych grupach podane są z okresowym wyświetlaniem symbolu parametru. Aby wrócić do głównej grupy chwilowych wartości naciśnij przycisk ► .

Rys. 3.1 Chwilowe wyświetlanie wartości - konstrukcja



Tab. 3.1 Wykaz ilości pomiarów – Grupa główna

Skrót	Opis	Jednostka
cos	Chwilowy współczynnik mocy. Wartość dodatnia oznacza indukcyjny współczynnik mocy, ujemna pojemnościowy współczynnik mocy.	-
Ieff	Chwilowa wartość skuteczna prądu w systemie elektroenergetycznym (w tym składowych wyższych harmonicznych).	A / kA *
Ueff	Chwilowa wartość skuteczna napięcia w systemie elektroenergetycznym (w tym składowych wyższych harmonicznych). Domyślnie pokazywane w woltach. Jeśli napięcie pomiarowe jest połączone za pośrednictwem przekładnika pomiarowego, w kV.	V (kV)

* … w A jako domyślny, miganie przecinka wskazuje wartość w kA

3.1.2.1 Grupa cos

Chwilowe wartości mocy jak również zapisane średnie, maksymalne i minimalne wartości wybranych parametrów pokazywane są w grupie cos. Moc jest wyświetlana jako trójfazowa wartość (jednofazowe moce pomnożone przez trzy). Moce bierne są poprzedzone L dla wartości dodatnich i C dla wartości ujemnych.

Tab. 3.2 Wykaz ilości pomiarów – Grupa cos

Skrót	Symbol	Opis	Jednostka
Pac	PAC	Chwilowa moc czynna.	kW / MW *
Pre	PrE	Chwilowa moc bierna.	kvar / Mvar *
dPre	dPrE	Chwilowa brakująca moc bierna w celu osiągnięcia zadanego współczynnika mocy (Delta mocy biernej).	kvar / Mvar *
Temp	°C /°F	Chwilowa temperatura (w szafie rozdzielnicy, w sterowniku). Wyświetlane w stopniach Celsjusza lub Fahrenheita, w sposób określony w parametrze 58.	°C lub °F
Acos	ACOS	Średni współczynnik mocy przez czas określony w parametrze 56 (średnia wartość cos).	-
Mincos	nCOS	Minimalny współczynnik mocy w systemie elektroenergetycznym osiągnięty od ostatniego kasowania. Okno oceny jest określone w parametrze 57.	-
Apac	APAC	Średnia moc czynna w systemie elektroenergetycznym w ciągu czasu określonego w parametrze 56 (średnia moc czynna).	kW / MW *
maxPac	nPAC	Maksymalna moc czynna osiągnięta od ostatniego kasowania. Okno oceny jest określone w parametrze 57 (Maksymalna moc czynna).	kW / MW *
Apre	APrE	Średnia moc bierna w systemie elektroenergetycznym w ciągu czasu określonego w parametrze 56 (średnia moc czynna).	kvar / Mvar *
maxPre	nPrE	Maksymalna moc bierna osiągnięta od ostatniego kasowania .Okno oceny jest określone w parametrze 57 (maksymalna moc bierna).	kvar / Mvar *
maxdPre	ndPr	Maksymalna różnica mocy biernej w celu osiągnięcia zadanego współczynnika mocy w systemie elektroenergetycznym osiągnięta od ostatniego kasowania. Okno oceny jest określone w parametrze 57 (Maksymalna delta mocy biernej).	kvar / Mvar *
maxTemp	n°C /°F	Maksymalna temperatura zarejestrowana od ostatniego kasowania. Ocena opiera się na temperaturze średnich ruchomych jednominutowych (temperatura maksymalna).	°C lub °F

* … w kW, kvar - jednostki jako domyślne; miganie przecinka wskazuje wartość w MW, Mvar.

Wartości zapisane można podzielić ze względu na swój charakter na trzy grupy:

1. Średnie wartości Acos, **APac**, **APre**

   Są to średnie wartości współczynnika mocy, mocy czynnej i mocy biernej. Uśrednianie można ustawić w parametrze 56 od 1 minuty do 7 dni.

2. Maksymalne i minimalne wartości **mincos**, **maxPac**, **maxPre**, **maxdPre**

- **mincos** – oceniany, jako stosunek mocy czynnej i biernej średnich ruchomych. Uśrednianie można określić w parametrze 57 od 1 minuty do 7 dni. Minimalna wartość jest rejestrowana i widoczna.
- **maxPac**, **maxPre** – maksymalne wartości mocy czynnej i biernej średnich ruchomych. Uśrednianie można ustalić w parametrze 57 od 1 minuty do 7 dni.
- **maxdPre** – maksymalna wartość braku mocy biernej średniej ruchomej. W przeciwieństwie do braku mocy biernej wartości chwilowej, dPre który jest różnicą między rzeczywistą i wymaganą mocą bierną, niezależnie od chwilowego stanu zamkniętych wyjść regulatora, maxdPre tylko ocenia, czy wymagana moc bierna przekroczyła pojemność systemu sterowania (łączną moc wszystkich stopni kompensacyjnych), a jego wartość jest ustalana jako różnica pomiędzy mocą stopni i poziomem wymaganej mocy (jeśli pojemność wyjść jest wystarczająca, wartość maxdPre jest zero). Uśrednianie można ustalić w parametrze 57 od 1 minuty do 7 dni.

3. Maksymalna temperatura **maxTemp**

   Temperatura średnia ruchoma wartość maksymalnej. Uśrednianie ustala się na 1 minutę.

Opisane powyżej zarejestrowane wartości mogą być usunięte, każdą grupę oddzielnie - podczas usuwania wartości, wszystkie inne wartości w tych samych grupach są również usuwane. Usuwanie wartości wyjaśniono w rozdziale Edycja patrz dalej.

3.1.2.2 Grupa prąd

Wszystkie wartości związane z prądem przedstawiono w tym rozdziale. Wartość maxTHDI można usunąć ręcznie.

Tab. 3.3 Wykaz ilości pomiarów – Grupa prąd

Skrót	Symbol	Opis	Jednostka
Iact	ACt	Chwilowy prąd czynny.	A / kA *
Irea	rEA	Chwilowy prąd bierny; L oznacza indukcyjny, C wskazuje pojemnościowy.	A / kA *
dIrea	drEA	Chwilowy prąd bierny, różnica dla osiągnięcia docelowego współczynnika mocy w systemie elektroenergetycznym.	A / kA *
THDI	tHd	Chwilowy poziom zniekształceń harmonicznych w prądzie (THD) - pokazuje zawartości składowych wyższych harmonicznych, do 19 harmonicznej.	%
3.÷19.har	H3 ÷ 19	Chwilowy poziom składnika 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 harmonicznej prądu w systemie elektroenergetycznym.	%
maxTHDI	mtHd	Maksymalna osiągnięta wartość THDI. Ocena opiera się na THDI jednominutowych średnich ruchomych.	%

* … A jako domyślny, miganie przecinka wskazuje wartość w kA.

3.1.2.3 Grupa napięcie

Rzdział ten pokazuje wszystkie wartości związane z napięciem. Są to powszechnie stosowane wartości. Maksymalne wartości można usunąć ręcznie. Usuwanie jednej z tych wartości kasuje wszystkie inne wartości maksymalne w ramach tej grupy.

Tab. 3.4 Wykaz ilości pomiarów – Grupa napięcie

Skrót	Symbol	Opis	Jednostka
F	F	Chwilowa częstotliwość systemu.	Hz
CHL	CHL	Chwilowa wartość współczynnika przeciążenia harmonicznego kondensatora.	%
THDU	tHd	Chwilowy poziom zniekształceń harmonicznych w napięciu (THD) - pokazuje zawartości składowych wyższych harmonicznych, do 19 harmonicznej.	%
3.÷19.har	H3÷ 19	Chwilowy poziom składnika 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 harmonicznej napięcia w systemie elektroenergetycznym.	%
maxCHL	mCHL	Maksymalna osiągnięta wartość CHL .Ocena opiera się na CHL jednominutowych średnich ruchomych.	%
maxTHDU	mtHd	Maksymalna osiągnięta wartośćTHDU. Ocena opiera się na THDU jednominutowych średnich ruchomych.	%
3. ÷ 19. maxharI	mH-3 ÷ 19	Maksymalna osiągnięta wartość napięcia składowej harmonicznej. Ocena opiera się na składowej harmonicznej jednominutowych średnich ruchomych.	%

3.1.3 Parametry sterownika

Możesz zobaczyć parametry regulatora naciskając przycisk ▼ . Pierwszy pokazuje się numer parametru, a następnie jego wartość. Numer parametru miga naprzemiennie z wartością co pięć sekund dla lepszej orientacji. Parametry te są podzielone na trzy główne grupy:

- Parametry określające funkcje sterownika. Te parametry mają bezpośredni wpływ na proces regulacji. Zadany współczynnik mocy, czas regulacji, czas opóźnienia ponownego załączenia stopnia, itp.
- Parametry wskazujące aktualny stan sterownika. To jest alarm (parametr 40), stan błędu (parametr 45) i czas kontroli (parametr 46). Wartości tych parametrów są ustalane przez sterownik i służą bliższej identyfikacji niestandardowych lub błędnych warunków pracy i monitorowania postępów w procesie kontroli.
- Parametry zarejestrowane, takie jak zarejestrowana liczba załączeń i czas pracy poszczególnych stopni kompensacji (parametry 43 i 44). Wartości te są zapisywane przez regulator i użytkownik może je wykasować.

Parametry są organizowane przez numer porządkowy w głównej gałęzi. Niektóre z tych parametrów (parametr 25 – wartość stopnia, 26 – funkcja wyjścia, 30 - ustawienie alarmu, 40 - stan alarmu, 43 – czas pracy, 44 - liczba załączeń) znajdują się na gałęziach bocznych w celu ułatwienia nawigacji. Możesz przejść do gałęzi bocznej z wybranymi parametrami naciskając przycisk ► i powrócić do głównej gałęzi w taki sam sposób. Wyswietlany boczny parametr gałęzi jest identyfikowany przez myślnik między numerem parametru i wartością. Na przykład: w głównej gałęzi, pokazując parametr 26 (funkcja wyjścia) , zobaczysz 01C (wartość C oznacza stopień kondensatorowy), jeśli chcesz wyświetlić funkcję innych sekcji, musisz przełączyć wyświetlanie do gałęzi bocznej, naciskając przycisk ► , wyświetlacz zmieni się na 01-C i teraz można poruszać się w górę i w dół przyciskami ▲ , ▼ poprzez wartości wszystkich sekcji. Naciśnięcie przycisku ► spowoduje, że wyświetlacz powróci do głównej gałęzi (zniknie kreska).

Naciśnięcie przycisku ► (pomiar) powraca do trybu wyświetlania wartości. Regulator wraca do tego trybu automatycznie w 30 sekund od ostatniego naciśnięcia przycisku.
Wyjątek: W trybie ręcznym wartości parametrów nie mogą być przeglądane. Chwilowe wartości wyjściowe są wyświetlane po naciśnięciu przycisku ► - patrz opis poniżej.

3.3 Testy i komunikaty o błędach

W trybie wyświetlania chwilowych mierzonych wartości, w niektórych sytuacjach komunikat pokazuje błąd w miejsce wartości współczynnika mocy. W sytuacjach kiedy pokazana wartość nie reprezentuje współczynnika mocy, dioda LED ***cos*** miga.

3.4 Wskaźniki LED

Poza wyświetlaczem numerycznym siedmiosegmentowym, na panelu przednim są diody sygnalizacyjne LED ***cos***, ***A***, ***V***.

3.4.1 Sygnalizacja wyjścia

Diody LED w prawym górnym rogu panelu przedniego pokazują aktualny stan przekaźników wyjściowych. Każda dioda LED ma przypisany numer od 1 do 6 (8), a gdy świeci się, wskazuje na zamknięte styki odpowiedniego przekaźnika.
Jeśli dioda miga, oznacza to, że sterownik chce załączyć wyjście, ale musi poczekać aż upłynie czas rozładowania stopnia. Styki przekaźnikowe tego wyjścia są otwarte i będą zamknięte, jak tylko upłynie czas rozładowania stopnia.
Wyjątkiem jest test wyświetlacza, aby sprawdzić poprawne działanie wszystkich elementów graficznych. W tym stanie wyświetlacz pokazuje tESt i wszystkie diody sygnalizacyjne kolejno włączają się. Wszystkie przekaźniki wyjściowe są otwarte, podczas gdy test jest uruchomiony.

3.4.2 Wskazanie trendu

Diody LED ***IND*** i ***CAP*** wskazują rodzaj obciążenia biernego (indukcyjny lub pojemnościowy), i pokazują wielkość odchylenia rzeczywistej chwilowej mocy biernej w systemie elektroenergetycznym od optymalnej wartości mocy biernej co odpowiada podanej wartości wymaganego współczynnika mocy.
Jeśli odchylenie jest mniejsze niż połowa wartości mocy biernej najmniejszego kondensatora, obie diody są ciemne. Jeśli odchylenie jest większe niż połowa, ale mniejsze niż wartość mocy biernej najmniejszego kondensatora to odpowiednia dioda miga - jeśli niedokompensowanie miga dioda ***IND***, jeżeli przekompensowanie miga dioda ***CAP***. Jeśli odchylenie przekroczy wartość najmniejszego kondensatora, odpowiednia dioda LED świeci ciągle.

Wyjątki od znaczenia stanu tych diod LED wsytąpią w następujących sytuacjach:

- Metoda pomiaru U i I podłączenia nie jest zdefiniowana (parametr 16),
- Proces automatycznego rozpoznawania konfiguracja podłączenia jest w toku,
- Proces automatycznego rozpoznawania stopni jest w toku.

Jeśli metoda podłączenia nie jest zdefiniowana, obie diody LED migają, a są ciemne w pozostałych dwóch sytuacjach.

3.4.3 Wskazanie trybu ręcznego

Migająca dioda LED ***Manual*** wskazuje, że regulator jest w trybie ręcznym. Funkcja sterowania regulatora jest wyłączona.
Jeśli dioda jest ciemna i wyświetlacz jest w trybie pomiaru, regulator pracuje w trybie regulacji standardowej lub jest przeprowadzany proces automatycznego rozpoznawania konfiguracji podłączenia lub proces automatycznego rozpoznawania stopni.

3.4.4 Wskazanie od przesyłu powrotnego (Export)

Dioda LED ***Export*** wskazuje kierunek przepływu mocy. Jeśli jest ciemna, moc płynie z założonego zasilania do odbiorcy. Jeśli świeci się, moc przepływa w przeciwnym kierunku (oddawanie mocy do sieci).

3.4.5 Wskazanie alarmu

Dla sygnalizowania niestandardowych zdarzeń, można zaprogramować jeden z dwóch ostatnich przekaźników wyjściowych. W tym celu konieczne jest, aby wybrać i ustawić najpierw funkcję alarmu dla przekaźnika (parametr 26). Dopiero wtedy pracę przekaźnika można ustawić w sposób opisany w parametrze 30.
Migająca dioda LED ***Alarm*** wskazuje, że odpowiedni przekaźnik wyjściowy jest aktywowany.

4. Ustawienia regulatora

Aby osiągnąć optymalną kompensację w zależności od obciążenia, regulator ma szereg parametrów, które regulują jego działanie. Tabela w rozdziale 5 przedstawia listę parametrów. Szczegółowy opis wszystkich parametrów znajduje się w pełnej instrukcji obsługi (www.kmbsystems.eu).

4.1 Edycja parametrów

Parametry sterowania są ustawione na wartości domyślne, które są pokazane w tabeli w rozdziale 5 . Aby osiągnąć optymalne wyniki kompesowania, to trzeba zmienić niektóre wartości parametrów z określonymi wymogami. W pewnych sytuacjach przynajmniej trzeba podać rodzaj pomiaru napięcia (fazowe lub przewodowe) i przekładnik prądowy, w ramach instalacji przyrządu.
Jeśli edycja parametrów jest włączona (patrz następny rozdział), należy postępować w następujący sposób:
1 . Znajdź parametr, który chcesz edytować, naciskając przyciski ▲ , ▼ kilkakrotnie.
2 . Naciśnij przycisk ► i przytrzymaj go, aż parametr na wyświetlaczu zacznie migać.
3 . Zwolnij przycisk ► i ustaw wartość pożądaną za pomocą ▲ , ▼ . Niektóre wartości mogą być zwiększane lub zmniejszane ciągle trzymając wciśnięty przycisk ▲ lub ▼ .
4 . Gdy żądana wartość zostanie wyświetlona, naciśnij przycisk ► . Wartość zostanie zapisana w pamięci sterownika, a wyświetlacz przestanie migać i edycja jest zakończona.

4.2 Kasowanie zarejestrowanych wartości pomiarowych

Zarejestrowane wartości pomiarowe mogą być kasowane w analogiczny sposób:

1. Przewiń do wartości, którą chcesz wyczyścić za pomocą ▲ , ▼ lub ► .
2. Naciśnij przycisk ► i przytrzymaj go, aż wyświetlana wartość zacznie migać.
3. Zwolnij przycisk ► , a naciskając przycisk ▲ lub ▼ zmień wartość wyświetlaną na CLr (=skasuj).

Ponowne naciśnięcie przycisku ► skasuje wartość.
Usuwanie wartości kasuje wszystkie inne wartości w swojej grupie i rozpoczyna się ich ponowna ocena.

4.3 Wyłącz/włącz edycję parametrów

Kiedy sterownik wyswietla funkcję EDYTUJ PARAMETR włączony, to oznacza, że parametry mogą być edytowane swobodnie po podłączeniu napięcia zasilania. Po zakączeniu edycji parametrów operację można wyłączyć, aby chronić regulator przed nieautoryzowanymi zmianami jego trybu pracy.

Aby sprawdzić, czy parametr edycji jest wyłączony czy włączony, sprawdź parametr P-00. Może on zawierać:

Ed = 0 .....edytowanie wyłączone

Ed = 1 .....edytowanie włączone – Parametry mogą być edytowane, zapisane wartości pomiarowe mogą być kasowane

Jeśli EDYTUJ PARAMETR jest zablokowany, można go odblokować za pomocą następującej procedury, która jest podobna do edycji parametrów sterowania:

1. Przełącz kontroler do trybu wyświetlania parametrów, naciskając przycisk ► , aby wyświetlić parametr P-00 Ed=0 jest wyświetlana wartość (regulator nie może być w trybie ręcznym).
2. Naciśnij przycisk ► i przytrzymaj go aż ostatni znak na wyświetlaczu zacznie migać. Na ostatnim miejscu pojawi się cyfra od 0 do 9. Jako przykład można sobie wyobrazić, że cyfra 5 jest wyświetlana, na wyświetlaczu pojawi się Ed=5 z 5 migającą.
3. Naciśnij następującą sekwencję: ▼ , ▲ , ▲ , ▼ . Jeśli wyświetlacz pokazywał 5 jako ostatnią cyfrę, to zmieni się ona na 4-5-6-5 więc ta sama wartość jest wyświetlana na końcu jak i na początku sekwencji.
4. Naciśnij przycisk ► na wyświetlaczu pojawi się Ed= 1, wskazując prawidłowe hasło i włączone jest EDYTUJ PARAMETR oraz możliwe kasowanie zapisanych wartości pomiarowych.

Cyfra która zostanie pokazana podczas wprowadzania sekwencji odblokowującej jest losowo generowaną cyfrą przez sterownik i nie jest istotna dla jego poprawności (ma tylko zmylić). Jedynie sekwencja naciskania przycisków jest ważna.
Parametr edycji jest włączony, dopóki nie zostanie wyłączony przez operatora. Parametr edycja włączony lub wyłączony jest utrzymany niezaleznie od włączenia zasilania urządzenia .
Edycja parametrów może być wyłączona w sposób analogiczny do jej włączenia, ale po naciśnięciu przycisków w odpowiedniej kolejności odblokowania.

4.4 Tryb ręczny

Podczas instalacji lub testowania regulatora może być czasami konieczne, aby sprawdzić działanie każdego stopnia kompensacji lub należy zatrzymać proces automatycznego sterowania na dość długo.
W takich sytuacjach, można przełączyć sterownik w tryb, w którym tylko dokonuje pomiarów i wyświetla wartości. Możesz przejść do tego trybu, naciskając przyciski ▲ i ▼ i trzymając je jednocześnie przez około 6 sekund (dioda LED ***Manual*** zaczyna migać). Możesz przełączyć się do trybu automatycznego sterowania analogicznie.
Nie można wyświetlać lub edytować parametrów sterowania w trybie ręcznym - można tylko zamknąć lub otworzyć każde z wyjść sterownika.
Po włączeniu regulatora na tryb ręczny, wyjścia zatrzymują się w stanie, w jakim znajdowały się w trakcie regulacji przed przełączeniem trybu. Następnie można zmienić stany wyjść ręcznie - po naciśnięciu przycisku ► stan odpowiedniego wyjścia jest pokazany (na przykład 0 1-0, co oznacza wyjście 1 jest off - styki otwarte) i można przewijać wszystkie wyjścia za pomocą ▲ lub ▼ i edytować je bardzo podobne jak parametry. Stany wyjść będą się zmieniac podczas edytowania, z uwzględnieniem czasu opóźnienia.
Jeśli sterownik znajduje się w trybie ręcznym i wystąpi awaria napięcia zasilania, tryb ręczny zostanie wznowiony w momencie powrotu zasilania, a wszystkie wyjścia, będą włączane ponownie do stanu sprzed awarii (stany wyjść są zapamiętywane).
Ostrzeżenie ! Alarm sterowanie (parametr 30) jest wyłączony w trybie ręcznym!

4.5 Inicjowanie

W niektórych sytuacjach może okazać się konieczne, aby przywrócić regulator z powrotem do ustawień fabrycznych, z którymi jest dostarczany. Można to zrobić przy użyciu inicjalizacji regulatora. Po inicjalizacji, rozpoczyna się również wstępne badanie, co oznacza, że regulator wykonuje wszystkie operacje tak jakby napięcie zasilania wprowadzono na nowo.

Parametry sterowania są ustawione na wartości wyświetlane domyślnie w rozdziale 6 po inicjalizacji, z wyjątkiem następujących parametrów:

- Wtórna wartość nominalna przekładnika prądowego (parametr 13)
- Typ mierzonego napięcia (fazowe lub przewodowe, parametr 15)

Te parametry pozostają bez zmian, z wartościami określonymi przed inicjalizacją.

Liczniki czasu pracy i załączeń (parametry 43, 44) nie mają wpływu na inicjalizację.

Możesz rozpocząć inicjalizację regulatora za pomocą przycisków ▲ , ▼ i ► jednocześnie i trzymając je przez około 6 sekund.

Regulator najpierw odłącza wszystkie sekcje połączone i przeprowadzi wstępną próbę - to jest, kiedy można zwolnić przyciski.

Następnie przeprowadzi procedurę inicjalizacji właściwą od parametru 16, wartość nie jest zdefiniowana, należy uruchomić proces automatycznego wykrywania konfiguracji podłączenia.

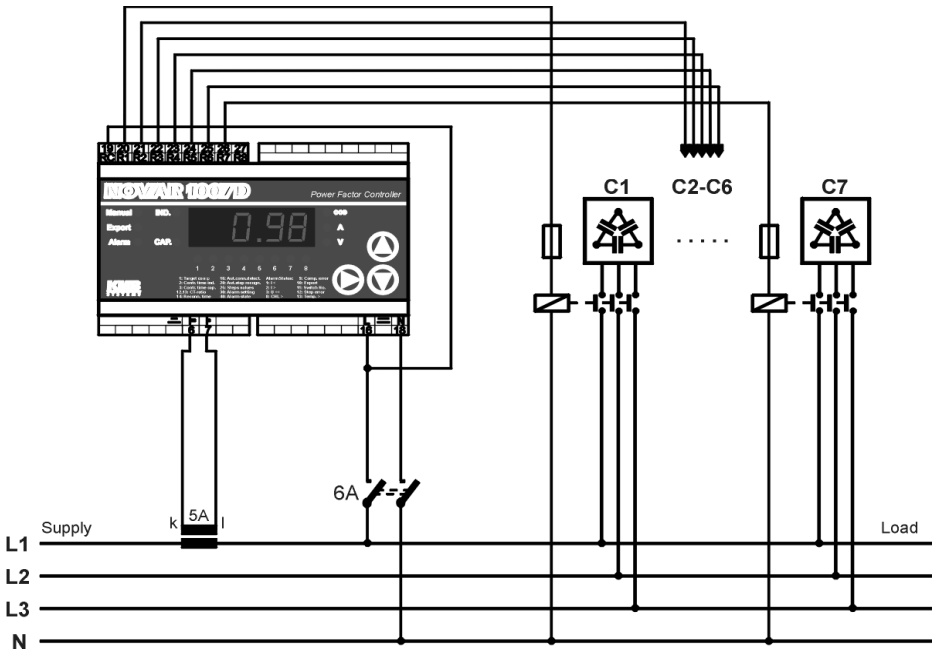
5. Novar 10xx parametry programowania sterownika

Nr	Nazwa	Zakres	Wartość domyślna	Uwagi/komentarz
P-00	Edycja parametrów wyłącz/włącz	0 / 1	Ed=1	zobacz rozdział Wyłącz/Włącz edycję parametrów
P-01	Zadany współczynnik mocy (taryfa 1)	0.80 L ÷ 0.80 C	0.98 L	„L“ oznacza indukcyjny „C“ oznacza pojemnościowy
P-02	Kontrola czasu podczas niedokompensowania (taryfa 1)	5 sek ÷ 20 min	3 min	bez "L" kontrola czasu odwrotnie-proporcjonalna do mocy "L" liniowa kontrola czasu
P-03	Kontrola czasu podczas przekompensowania (taryfa 1)	5 sek ÷ 20 min	30 sek	bez "L" kontrola czasu odwrotnie-proporcjonalna do mocy "L" liniowa kontrola czasu
P-04	Szerokość pasma regulacji	0.000 ÷ 0.040	0.010	
P-05	offset power	(0.001 ÷ 5.5 kvar) x CT ratio x VT ratio	0	wartość odpowiada U_{nom} (parametr 18); wartość dodatnia dla pojemności, wartość ujemna dla indukcyjności. Pojawia się, gdy parametr 63 jest aktywny
P-06	Taryfa 2 włącz/wyłącz	0 – 1 – E	0	„0“ wyłączona
P-07÷11	jak param. 1 ÷ 5, ale dla taryfy 2	To samo jak par. 1÷5	-	nie pokazano, chyba że taryfa 2 włączona
P-12	Strona pierwotna przekładnika prądowego wartości nominalna	5 - 9950 A	nieokreślony	
P-13	Strona wtórna przekładnika prądowego wartość nominalna	1 A - 5 A	5	
P-14	Czas rozładowania stopnia	5 sec ÷ 20 min	20 sec	
P-15	Typ pomiaru napięcia „faza-zero“ lub „faza-faza“	LN (fazowy) – LL (liniowy)	LN	skorygować ustawienie istotne dla procesu automatycznego wykrywania zasilania

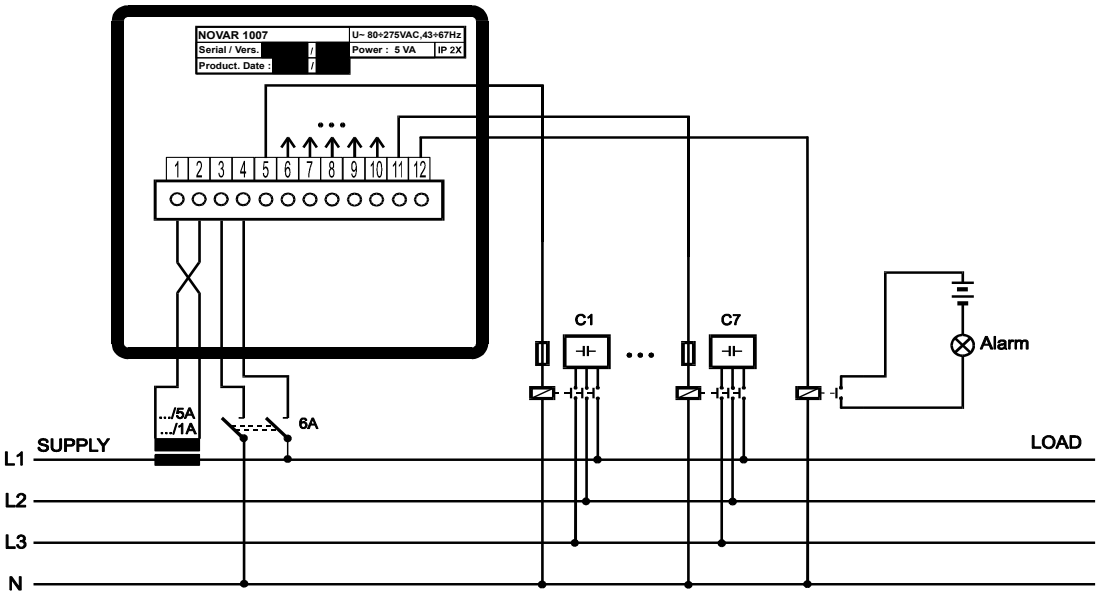
P-16	Sposób podłączenia U i I	6 kombinacji	nieokreślony	patrz opis parametru
P-17	Przekładnia przekładnika VT	Bez VT lub 10 ÷ 5000	---	bez VT
P-18	Napięcie nominalne systemu U_{nom}	50 ÷ 750 V x VT ratio	230/400	ustalone przez regulator w procesie automatycznego wykrywania zasilania
P-20	Proces automatycznego rozpoznawania sekcji	A(auto)-0 (nie)-1 (tak)	A	
P-21	Lista programów stopni lub program liniowy	12 kombinacji lub „L“	nieokreślony	nie wyświetla, gdy włączony proces automatycznego rozpoznawania sekcji
P-22	Nominalna moc najmniejszego kondensatora (C/k_{min})	(0.007 ÷ 1.3 kvar) x CT ratio x VT ratio	nieokreślony	nie wyświetla, gdy włączony proces automatycznego rozpoznawania sekcji
P-23	Liczba stopni	1 – 8	6 / 8	nie wyświetla, gdy włączony proces automatycznego rozpoznawania sekcji
P-25	Nominalna moc danego stopnia	(0.001 ÷ 5.5 kvar) x CT ratio x VT ratio	nieokreślony	odpowiada U_{nom}. Wartość dodatnia dla kondensatora, ujemna dla dławików
P-26	Funkcja wyjścia	Stopień / 0 „wył“ / 1 „wł“	stopnie	„F“,/ „H“ / „A“ tylko dla 2 ostatnich stopni
P-27	Zadany współczynnik mocy dla dławika pojemnościowego	0.80 L ÷ 0.80 C	nieokreślony	praca bez dławików chyba, że ten parametr określony
P-30	Ustawienia alarmu	0 „brak“ / 5 „tylko wyświetlanie“ / A „tylko działanie“ / 2 „wyświetlanie i działanie“	Wskazanie i działanie przy 1 - niski prąd, 2 - zanik napięcia 12 - błąd wyjścia	1 – niski prąd 8 – CHL > 2 – wysoki prąd 9 – błąd kompensacji 3 – zanik napięcia 10 – oddawanie 4 – niskie napięcie 11 – liczba łączeń > 5 – wys. napięcie 12 – błąd wyjścia 6 – THDI > 13 – przegrzanie 7 – THDU > 14 – błąd zewnętrzny
P-31÷37	Progi alarmowe: spadek napięcia, przepięcia, THDI, THDU, CHL, liczba połączeń i temperatury	-	-	nie wyświetla, alarm jest nie ustawiony
P-40	Stan alarmu			wskazuje aktualny stan alarmu
P-43	Czas pracy sekcji, kondensatorów			w tysiącach godzin
P-44	Liczba zał. sekcji, styczników			w tysiącach załączeń
P-45	Stan uszkodzenia urządzenia			
P-46	Kontrola czasu, natychmiastowy status czasu regulacji			czas do następnej interwencji regulacyjnej w sekundach
P-55	Częstotliwość zasilania	A (auto) – 50Hz – 60Hz	A (auto)	
P-56	Czas zapisu wartości średnich	1 min ÷ 7 dni	7 dni	dotyczy Acos, APac, APre
P-57	Czas zapisu wartości min, i max	1 min ÷ 7 dni	15 minut	dla mincos,maxPac, maxPre, maxdPre
P-58	Jednostka temperatury Celsius/Fahrenheit	°C – °F	°C	
P-59	Zadany próg chłodzenia	+10 ÷ +60 °C	+40 °C	Niewidoczne jeśli chłodzenie nie ustawione
P-60	Zadany próg grzania	-30 ÷ +10 °C	-5 °C	Niewidoczne jeśli grzanie nie ustawione

6. Przykłady podłączenia

Novar 1007D – schemat podłączenia



Novar 1007 – schemat podłączenia



7. Dane techniczne

Parametry regulowane

Parametr	Novar	
	1005 / 1007	1005D / 1007D
Zadany współczynnik mocy	0.80 ind. ÷ 0.80 cap.	
Czas załączenia	5 ÷ 1200 sekundy	
Czas rozładowania	5 ÷ 1200 sekundy	
Najmniejszy prąd kondensatora	(0.02÷2 A) x CT przekładnia	
Rozpoznawanie podłączenia i mocy sekcji	Automatycznie lub ręcznie	

Zakresy, dokładność

Napięcie pomiarowe/zasilania	80÷275 V AC, 43 ÷ 67 Hz, 5VA	
Dokładność pomiaru napięcia	+/-1% zakres +/- 1 cyfra	
Pomiar czasu reakcji utraty napięcia	<= 20 ms	
Pomiar prądu (galwanicznie izolowany)	0.02 ÷ 7 A	
Wartość szczytowa przeciążenia	70 A /1 sekunda; max częstotliwość powtarzania > 5 minut	
Rezystancja wejścia prądowego	< 10 MOhm	
Dokładność pomiaru prądu • zakres 0.5 ÷ 7A • zakres 0.02 ÷ 0.5 A	 +/- 0.02A +/- 1 cyfra +/- 0.002A +/- 1 cyfra	 +/- 0.02A +/- 1 cyfra +/- 0.002A +/- 1 cyfra
max. błąd kąta fazowego (pomiar PF i mocy)	+/-1° do I > 3 % zakresu, w innym przypadku +/-5°	
Wyższa harmoniczna / pomiar THD dokładność	±5 % ± 1 cyfra (dla U, I > 10 % zakresu)	
Pomiar temperatury (zakres/dokładność)	-30 ÷ 60 °C, ± 5 °C	
Liczba wyjść	6 / 8	
Obciążalność wyjść przekaźnika	4A / 250V AC	
Klasa przepięcia	III-2 zgodnie z EN 61010-1	

Warunki pracy

Środowisko pracy	klasa C1 zgodnie z IEC 654-1
Temperatura pracy	-40° ÷ +60°C
Wilgotność względna	5 ÷ 100 %

EMC

Poziom tłumienia hałasu	Zgodnie z EN 50081-2, EN 55011/class A, EN 55022/class A
Odporność	Zgodnie z EN 61000-6-2

Fizyczne

Stopień ochrony obudowy • panel przedni • panel tylni	 IP40 (IP54 opcja) IP 20	 IP 20 —
Wymiary • panel główny • głębokość • otwór instalacyjny	 96 x 96 mm 80 mm 92^{+1} x 92^{+1} mm	 106 x 100 mm 58 mm —
Masa	max. 0.3 kg	