

CYFROWE UKŁADY WZBUDZENIA I REGULACJI NAPIĘCIA TYPU ETW

SPIE ENERGOTEST



Cyfrowe układy wzbudzenia i regulacji napięcia typu ETW przeznaczone do generatorów średniej i dużej mocy. Dostępne są w dwóch wersjach jako:

ETW xxx SCB*

Statyczne układy wzbudzenia, zasilane bocznikowo z wyprowadzenia mocy generatora poprzez transformator obniżający;

ETW xxx CB*

Automatyczne regulatory napięcia do wzbudnic z wyjściowym wzmacniaczem opartym na tranzystorach IGBT;

*gdzie: xxx – moc czynna generatora

Układ regulacji

Mikroprocesorowy regulator napięcia zbudowany jest w oparciu o moduł procesorowy produkcji USA. Wypracowuje on sygnał wyjściowy sterujący układem zapiętowym prostownika tyrystorowego lub układem wzmacniacza tranzystorowego IGBT. Zawiera on wszystkie funkcje niezbędne do sterowania, regulacji i zabezpieczenia układu wzbudzenia generatora. Posiada również funkcje pozwalające na samoczynne dopasowanie się nieaktywnego trybu pracy do aktywnego. Pozwala również dzięki portom RS-232 (COM 1) na komunikację pomiędzy dwoma jednostkami procesorowymi, o ile takie rozwiązanie zostanie zastosowane. Port RS-232 (COM 0) umożliwia również komunikację z zewnętrznym komputerem PC w celu programowania i pomiarów. Poprzez port RS-485 (COM 2) i protokół Modbus™ może komunikować się z urządzeniami znajdującymi się w odległości do 1300m.

Wyposażenie układu

Układ regulacji automatycznej wyposażony jest w następujące funkcje programowe:

Regulator napięcia: zapewnia utrzymywanie napięcia generatora z dokładnością $\pm 0,25\%$ w zakresie od biegu jałowego do obciążenia nominalnego.

Ogranicznik maksymalnego wzbudzenia: zabezpiecza generator przed przeciążeniem.

Ogranicznik niedowzbudzenia: ogranicza moc bierną pojemnościową generatora w celu uniknięcia przegrzania skrajnych pakietów żelaza stojana generatora oraz zapobiega wypadnięciu generatora z synchronizmu.

Ogranicznik indukcji: zmniejsza napięcie generatora przy obniżeniu częstotliwości. Chroni generator i transformatory przed przekroczeniem dopuszczalnej wartości strumienia w żelazie.

Układ śledzący: dopasowuje samoczynnie nieaktywny tor regulacji do aktywnego, dzięki czemu zapewnione jest bezawaryjne przejście z regulacji automatycznej na ręczną i odwrotnie. Podczas przejścia napięcie wzbudzenia generatora nie zmienia się więcej niż 0,5%.

Stabilizator systemowy (opcja) redukuje niskoczęstotliwościowe oscylacje wirnika generatora i pozwala na stabilną jego pracę przy dużych obciążeniach.

Regulator wyposażony jest w dwa niezależne tory regulacji:

Regulację procesorową – posiadającą trzy możliwości:

- ▶ utrzymania zadanej wartości napięcia generatora (kryterium regulacji napięcia) -> regulacja automatyczna;
- ▶ utrzymania zadanej wartości mocy biernej (kryterium regulacji mocy biernej) lub utrzymania zadanej wartości $\cos\phi$ (kryterium regulacji $\cos\phi$);
- ▶ utrzymania zadanej wartości prądu wzbudzenia (kryterium regulacji I_w) -> regulacja ręczna;

Rezerwową analogową regulację ręczną (opcja) - stabilizuje prąd wzbudzenia generatora i jest układem rezerwowym dla toru regulacji automatycznej. Może być wyposażona w cyfrowy układ śledzący tor regulacji automatycznej (opcjonalnie). Regulacja rezerwowa może być wykorzystywana przy sprawdzaniu i nastawianiu zabezpieczeń generatora.

Zabezpieczenia

Regulator wyposażony jest w mikroprocesorowy układ zabezpieczeń. Stanowi on rezerwę w odniesieniu do podstawowego systemu zabezpieczeń generatora. Progi zabezpieczeń są nastawialne w pełnym przedziale poziomów wyzwalań i czasów opóźnień.

Zabezpieczenie nadnapięciowe wirnika generatora.

Zabezpieczenie nadprądowe wirnika generatora.

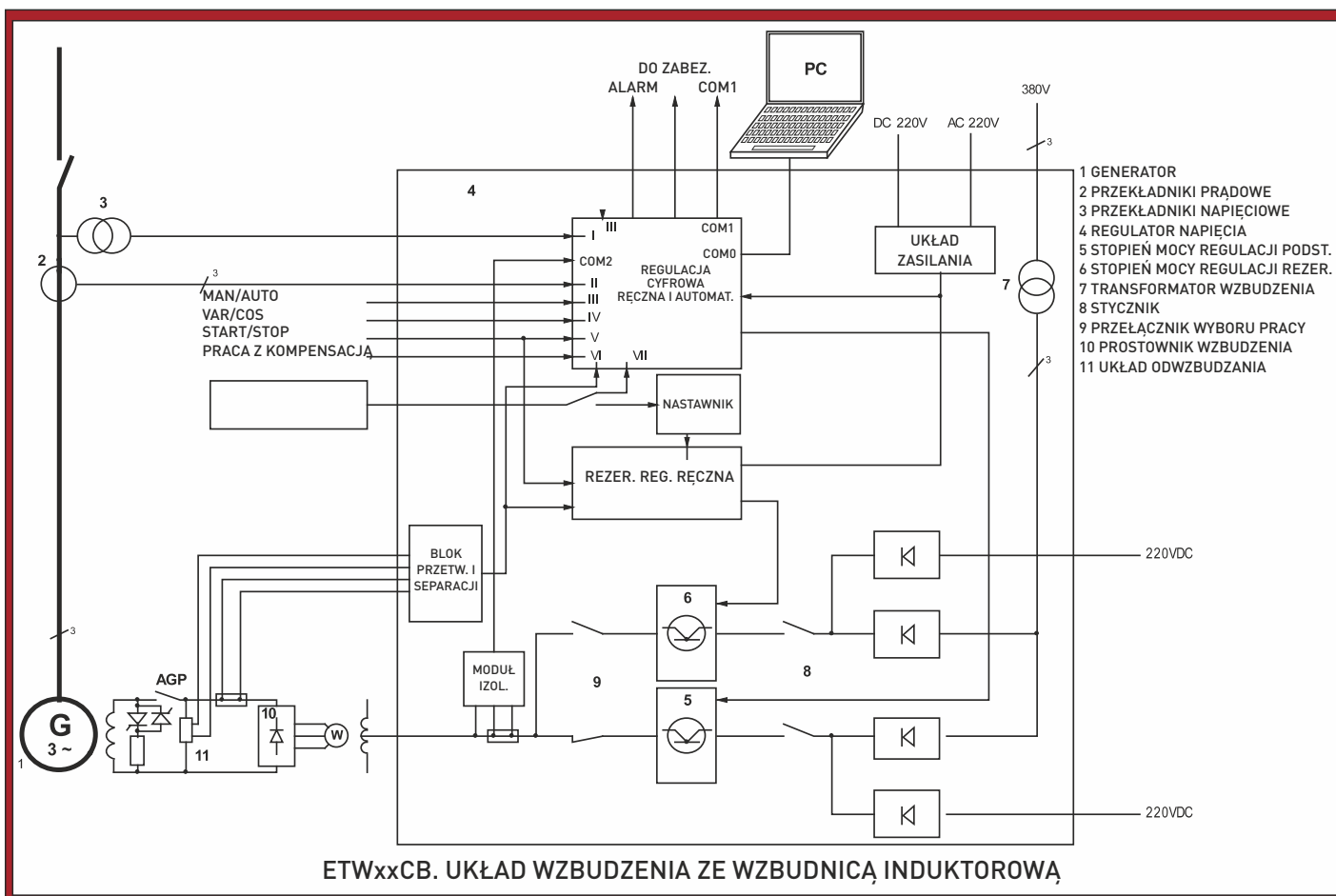
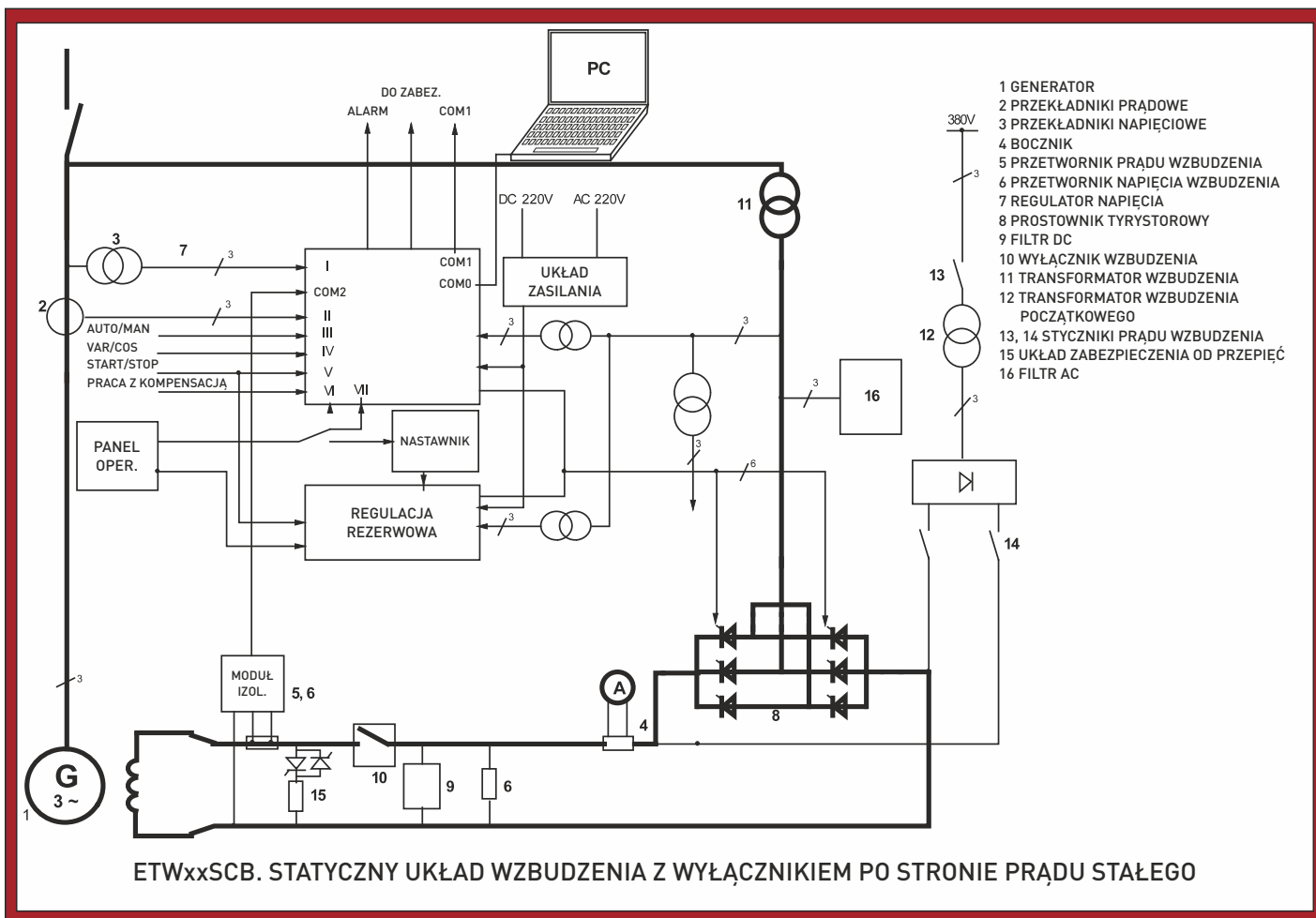
Zabezpieczenie podnapięciowe generatora.

Zabezpieczenie nadnapięciowe generatora.

Zabezpieczenie od zaniku pomiaru napięcia generatora powoduje przełączenie na regulację ręczną w przypadku gdy regulator pracował z regulacją automatyczną.

Zabezpieczenie od przekroczenia temperatury wirnika generatora. Przeznaczone dla statycznych układów wzbudzenia. Zadziałanie następuje po przekroczeniu nastawionej temperatury i czasu opóźnienia.

Watch-dog timer nadzoruje pracę procesora. Gdyby z jakiegokolwiek powodu nastąpiło uszkodzenie procesora to nastąpi zanik impulsów przesyłanych do watch-doga. Wówczas z niewielką zwłoką czasową wygeneruje on impuls na odstawienie generatora i wyłączenie wzbudzenia, lub przełączenie na regulację rezerwową.



Układ odwzbudzenia z układem zabezpieczenia od przecięć

W układach wzbudzenia typu ETW stosuje się wyłącznik firmy Siemens lub Schneider sterowany napięciem 220VDC. Wyłącznik umieszcza się po stronie zasilania zmiennego lub stałego. Stosowane są dwa sposoby odwzbudzenia:

Awaryjne polegające na wyłączeniu wyłącznika wzbudzenia z jednoczesnym wystereowaniem układu zabezpieczenia od przecięć. Awaryjne odwzbudzenie generatora powodowane jest z zabezpieczeń generatora, lub z przycisku bezpieczeństwa.

Operacyjne polegająca na odsterowaniu układu. Wykonywane jest z przycisku lub sterownika umieszczonego na pulpicie sterowniczym oraz z zabezpieczeń generatora sygnałem OWW.

Układ odwzbudzenia wyposażony jest w tyrystorowy układ zabezpieczenia od przecięć. Układ ten ogranicza przecięcia od strony wirnika na poziomie bezpiecznym dla wirnika i prostownika wzbudzenia.

Zabezpieczenie hasłem

Wszystkie parametry pracy układu mogą być odczytane na wyświetlaczu LCD, komputerze PC lub poprzez protokół Modbus™ bez potrzeby znajomości hasła. Jeżeli jednak użytkownik chce zmienić parametry pracy układu wówczas musi podać hasło aby uzyskać dostęp do opcji zmiany parametrów.

Zastosowano dwupoziomowy system zabezpieczenia:

- ▶ dla globalnego dostępu do wszystkich parametrów;
- ▶ dla dostępu do ograniczonej liczby parametrów.

Oprogramowanie

Regulator dostarczany jest z wraz z oprogramowaniem pracującym w systemie Windows®. Czyni to programowanie i nastawianie łatwym i szybkim. Pozwala na łatwy dobór parametrów toru regulacji, ograniczników i zabezpieczeń. W oprogramowaniu zawartych jest szereg funkcji monitorujących, które umożliwiają użytkownikowi wgląd na nastawy, parametry pracy maszyny i funkcje sterujące.

Układ wzbudzenia początkowego

Służy do wzbudzenia generatora do takiej wartości, przy której dalsze wzbudzenie przejmuje podstawowy układ wzbudzenia. Zasilany jest z napięcia potrzeb własnych 3 x 380VAC lub z baterii akumulatorów. Nieudane wzbudzenie początkowe powoduje otwarcie wyłącznika wzbudzenia. Układ soft-startu ma na celu uniknięcie szkodliwych dla generatora przeregulowań w czasie wzbudzania. Nastawienie właściwego czasu wzbudzania oraz poziomu do jakiego generator ma się wzbudzić zapewnia prawidłowy przebieg tego procesu.

Rejestrator zdarzeń i zakłóceń

Rejestrator zdarzeń monitoruje stan wejść i wyjść binarnych oraz sygnały wewnętrzne układu. Jest bardzo przydatnym narzędziem do odtwarzania przebiegu zakłóceń. Monitoruje wejścia i wyjścia dwustanowe. Każde zdarzenie jest rejestrowane w kolejności jego powstania przez nadanie mu daty i czasu. Układ może zarejestrować 127 zdarzeń, które można odczytać przy pomocy dołączonego oprogramowania.

Układ może również rejestrować do 8 przebiegów analogowych, które przechowuje w pamięci RAM. Użytkownik może wybrać do obserwacji do 6 zmiennych z listy: napięcie i prąd generatora, częstotliwość, moc czynna, współczynnik mocy, napięcie i prąd wzbudzenia wzbudnicy. Wyzwalanie może zostać wykonane z poziomu oprogramowania w dowolnej chwili, od sygnału logicznego lub od poziomu sygnału analogowego.

Funkcja ta może być wykorzystana np. podczas uruchamiania układu do rejestracji odpowiedzi układu na zaburzenie. Dołączone oprogramowanie umożliwia podgląd i zapis rejestrowanych oscylogramów.

Prostownik wzbudzenia

W układzie wzbudzenia stosuje się:

- ▶ w statycznych układach wzbudzenia zasilanych bocznikowo z wyprowadzenia mocy generatora poprzez transformator obniżający - prostowniki w układzie mostka trójfazowego pół- i pełnosterowalnego;
- ▶ w automatycznych regulatorach napięcia do wzbudnic - wzmacniacze impulsowe AC/DC lub DC/DC oparte na tranzystorach IGBT.

