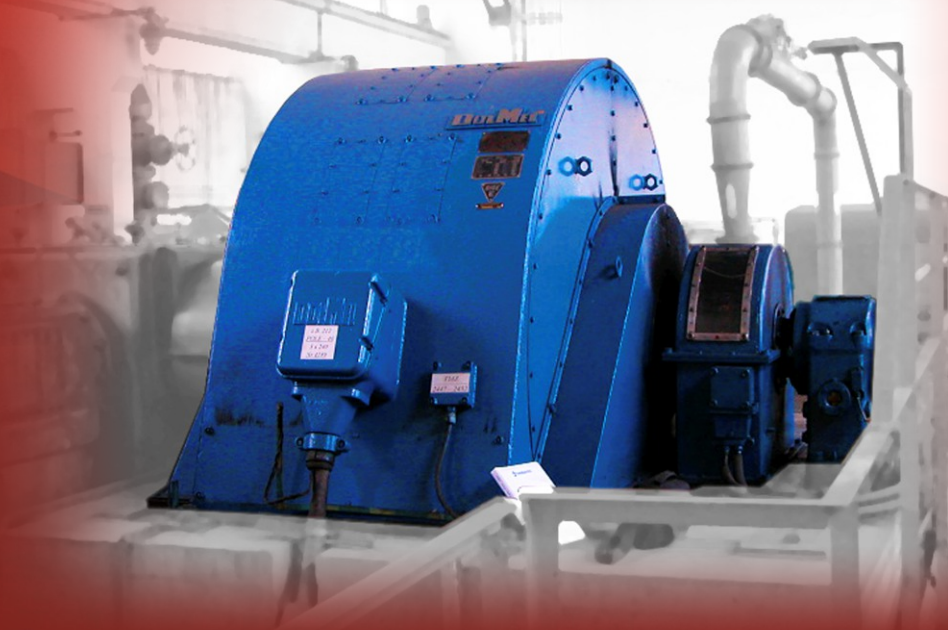
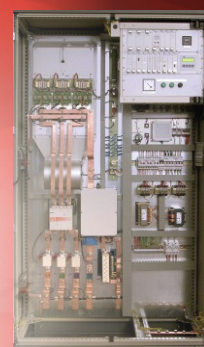


UKŁADY ROZRUCHU I WZBUDZENIA SILNIKÓW

SPIE ENERGOTEST

ETS - synchronicznych
ETA - asynchronicznych synchronizowanych



DLA SILNIKÓW DOWOLNEJ MOCY

SPIE, z pasją pomagamy osiągać sukces

Układy ETS i ETA posiadają budowę szafową. W typowym rozwiązaniu w jednej szafie znajduje się: układ sterowania i zabezpieczeń, panel operatorski dostosowany do potrzeb użytkownika, wzбудnica tyrystorowa z układem zabezpieczeń od przepięć transformator wzbudzenia, stycznik zwierający i stycznik wzbudzenia. W przypadku układów ETA w dodatkowej szafie (szafach) znajduje się rozrusznik rezystorowy (alternatywnie wiroprądowy lub wodny).

Układ sterowania



Przemysł

Sterowanie w ETS i ETA oparte jest o własny układ cyfrowy. Dostępne funkcje sterowania:

- ▶ autodiagnostyka i pełna kontrola zasadniczych elementów układu;
- ▶ ciągła kontrola parametrów elektrycznych silnika i układu wzbudzenia;
- ▶ kontrola parametrów wzbudzenia podczas rozruchu;
- ▶ regulacja prądu wzbudzenia w trybie testowym;
- ▶ stabilizacja wybranego parametru regulacji (prąd wzbudzenia, moc bierna, współczynnik mocy);
- ▶ bezawaryjna zmiana wybranego parametru regulacji oraz zmiana wartości zadanych;
- ▶ stabilna praca silnika na biegu jałowym;
- ▶ forsowanie wzbudzenia przy obniżeniu napięcia stojana poniżej zadanej wartości;
- ▶ ograniczenie nastaw prądu wzbudzenia wynikających z zabezpieczenia przed wypadnięciem z synchronizmu oraz przeciążeniem wirnika;
- ▶ załączenie rezystora rozruchowego podczas rozruchu asynchronicznego;
- ▶ wybór najbardziej korzystnego momentu do załączenia wzbudzenia (uzależnionego od obciążenia silnika i przebiegu prądu w obwodzie wirnika);
- ▶ uzależnienie wielkości prądu forsowania od zmierzonej, przed forsowaniem, mocy czynnej;
- ▶ suszenia silnika prądem wzbudzenia (podczas postoju).

Układ ETA dodatkowo realizuje:

- ▶ rozruch asynchroniczny pozwalający na uzyskanie asynchronicznej prędkości nominalnej z ograniczeniem prądów w czasie rozruchu do wartości $I_r < 2 \times I_n$ przy stałym momencie obciążenia równym nominalnemu,
- ▶ forsowanie wzbudzenia przy przejściu do pracy synchronicznej oraz przy obniżeniu napięcia stojana poniżej zadanej wartości.

Zastosowany układ regulacji wyposażony jest również w:

- ▶ ogranicznik minimalnego i maksymalnego prądów wzbudzenia;
- ▶ ogranicznik prądu stojana;
- ▶ 5 - punktowy ogranicznik niedowzbudzenia.

Oferowana jest również opcja rozbudowy układu sterowania o sterownik PLC, który zapewnia dodatkowe funkcje diagnostyczne i nadzór nad instalacjami obiektowymi.



Rys.1 Szafa regulatora w ETA

Redundancja układu sterowania

Układy ETS i ETA mogą być wykonane w wersji z jednokanałowym lub z dwukanałowym układem sterowania, co poszerza możliwości o:

- ▶ redundancję dwóch identycznych, w pełni zamiennych układów regulacji;
- ▶ bezawaryjne przełączenie między kanałami regulacji;
- ▶ zwiększenie niezawodności i dyspozycyjności urządzenia.

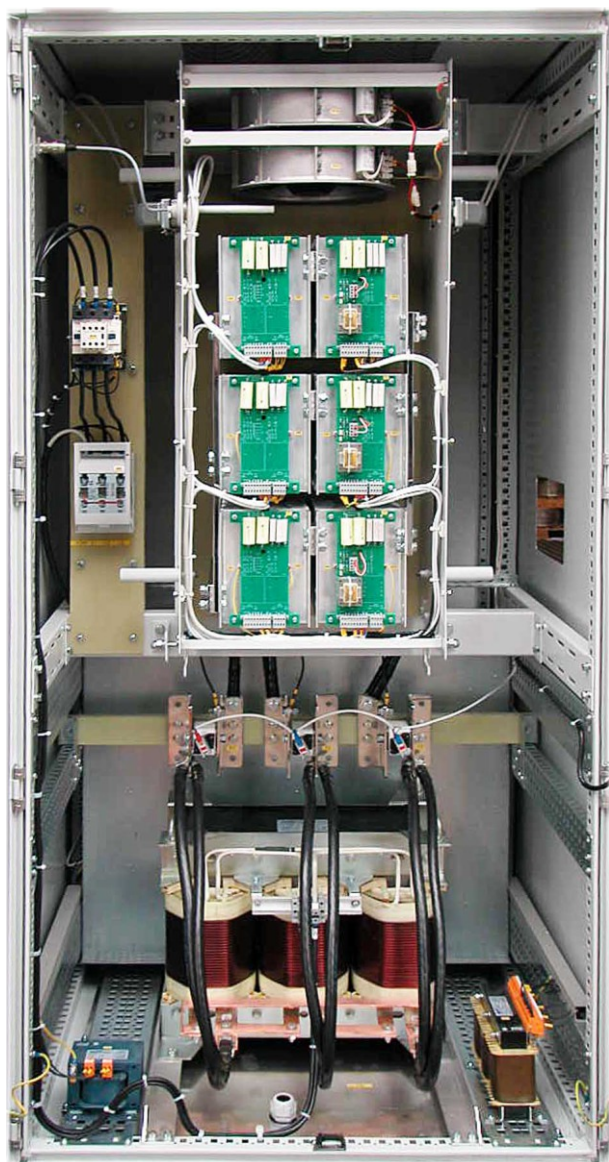


Przemysł

Dostępne funkcje zabezpieczeń

Układy ETS i ETA posiadają następujące funkcje zabezpieczeń:

- ▶ od pracy asynchronicznej;
- ▶ od krótkich zwarć w obwodzie wzbudzenia;
- ▶ utraty wzbudzenia w czasie forsowania po rozruchu i podczas normalnej pracy;
- ▶ od uszkodzenia rezystora rozruchowego;
- ▶ przepięć w obwodzie wirnika;
- ▶ przeciążenia wirnika;
- ▶ zwarć doziemnych wirnika;
- ▶ sygnałów z zewnętrznych zabezpieczeń technologicznych;
- ▶ wydłużonego czasu rozruchu;
- ▶ watch-dog;
- ▶ przekroczenia temperatury prostownika tyrystorowego;
- ▶ ograniczenie przepływu powietrza przez wzbudnicę tyrystorową.



Rys.2 Układ wzbudzenia w ETA

Komunikacja

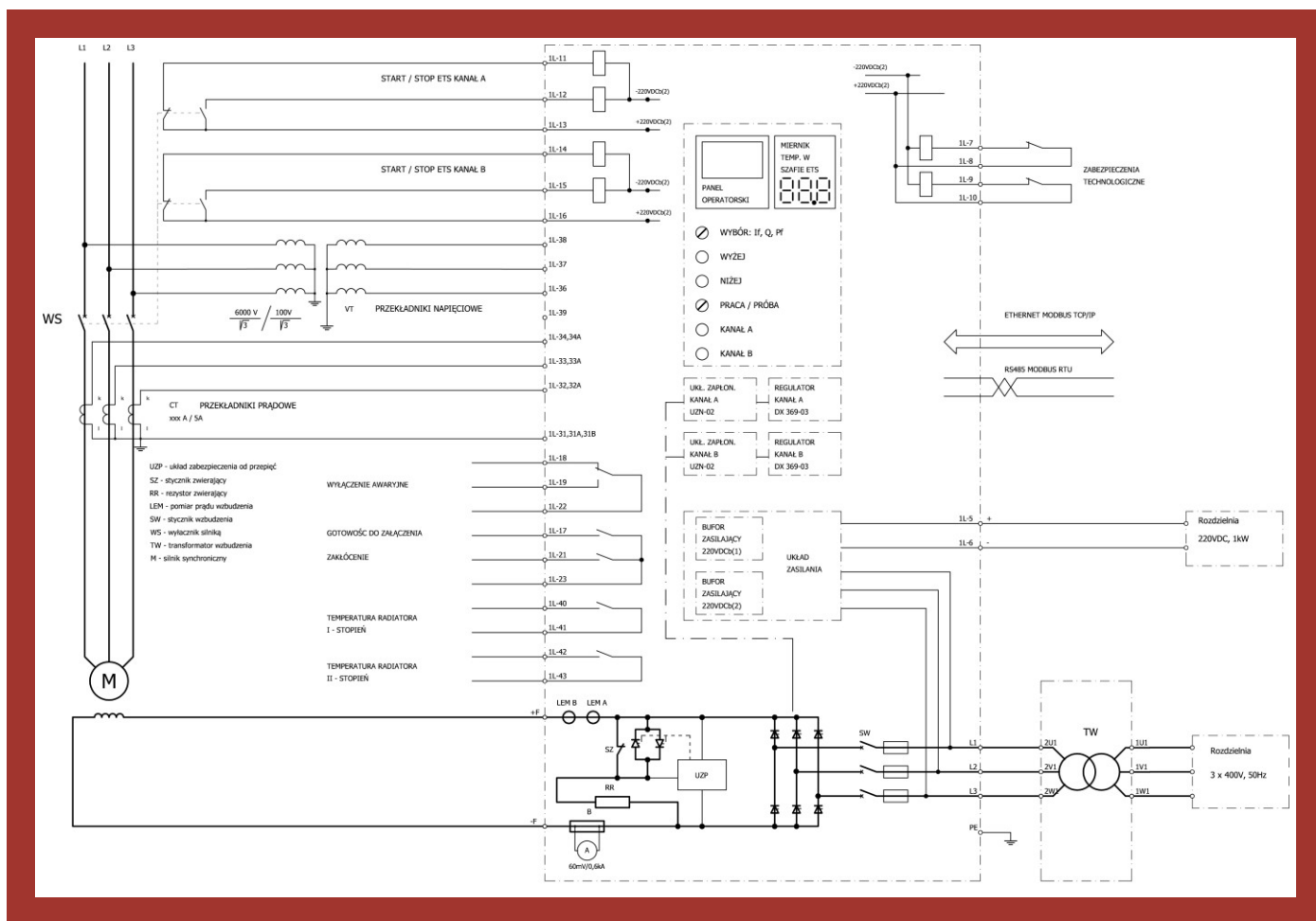
Układy ETS i ETA umożliwiają komunikację z nadrzędnym systemem sterowania za pośrednictwem portów RS485 z użyciem protokołu MODBUS RTU oraz Ethernet MODBUS TCP/IP. Z poziomu lokalnego panelu operatorskiego, zbudowanego w oparciu o komputer przemysłowy, jest dostęp do wszystkich parametrów, nastaw, przebiegów oraz alarmów zarejestrowanych na twardym dysku. Alternatywnie układy mogą być wyposażone w lokalny panel operatorski wykonany w oparciu o graficzny wyświetlacz obrazujący podstawowe parametry urządzenia.

Oprogramowanie pozwala na monitorowanie pracy układu za pośrednictwem zewnętrznego komputera.



Rys.3 Układ wzbudzenia w ETS

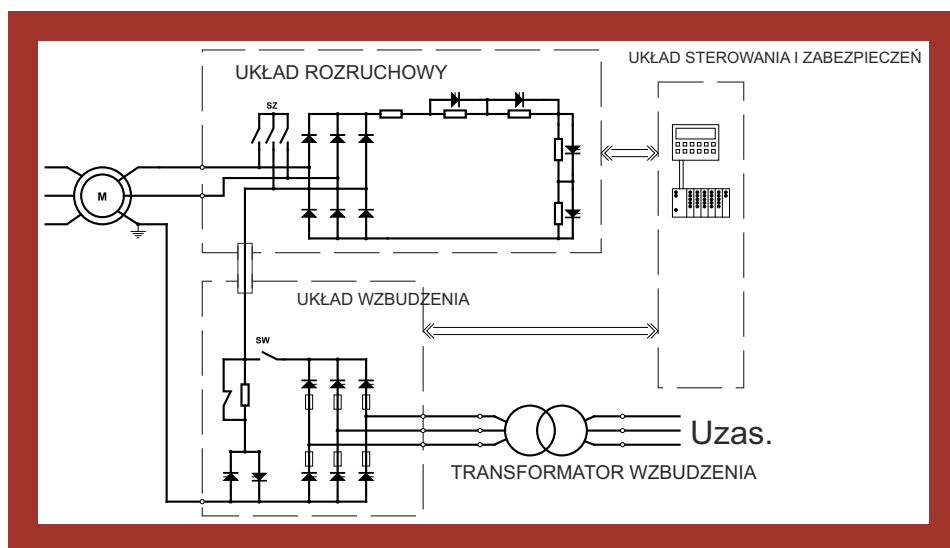
Schemat ideowy układu ETS (dla silników synchronicznych)



Referencje

Produkowane przez SPIE Energotest układy ETS i ETA posiadają szerokie referencje i są wykorzystywane w kluczowych instalacjach produkcyjnych największych zakładów przemysłowych. Instalowane są jak w kraju tak i za granicą.

Schemat ideowy ETA (dla silników asynchronicznych-synchronizowanych)



Przykładowe realizacje układu ETA:

- ▶ KGHM ZWR Lubin;
- ▶ KGHM ZWR Polkowice;
- ▶ Lafarage Polska.

Przykładowe realizacje układu ETS:

- ▶ Azoty Tarnów;
- ▶ Azoty Puławy;
- ▶ Lafarage Polska;
- ▶ Azoty Kędzierzyn Koźle;
- ▶ KWK Murcki;
- ▶ KWK Knurów;
- ▶ Dwory Oświęcim;
- ▶ Rafineria Możejki.

SPIE Energotest sp. z o.o.

ul. Chorzowska 44b

44-100 Gliwice

Tel. : + 48 32 270 45 18



www.spie-energotest.pl