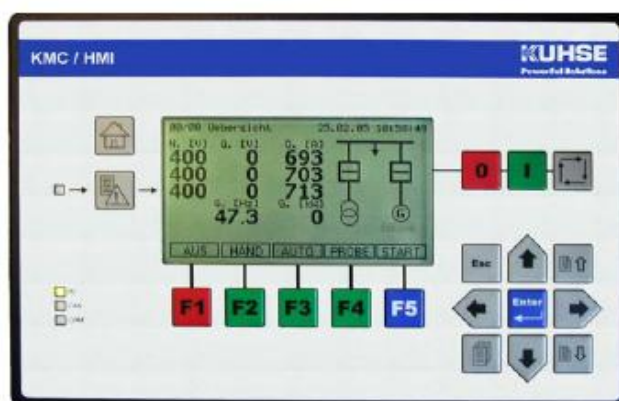


AGREGAT KOGENERACYJNY MOTORGAS STRATOS MGM 180

SYSTEM STEROWNICZY – INSTRUKCJA OBSŁUGI I EKSPLOATACJI



System sterowniczy:	KUHSE MST 9902
Ochrona sieci nn:	KUHSE KMU
Tryb pracy jednostki:	Równoległy

1.0 Wstęp

Instrukcja opisuje elementy i sposób obsługi układu automatyki agregatu kogeneracyjnego, którego podstawą jest system sterowniczy MST 9902 (KUHSE).

2.0 Podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania


2.1 Personel obsługowy

Obsługę urządzenia może wykonywać tylko uprawniony personel użytkownika. Czynności konserwacyjne oraz przełączanie elementów sterowniczych jednostki można wykonywać tylko w obecności uprawnionego personelu użytkownika. Personel użytkownika winien zostać przeszkolony przez Producenta agregatu.

2.2 Funkcje zabezpieczające agregatu

Funkcje zabezpieczające agregatu służą w przypadku awarii do natychmiastowego jego wyłączenia. Są one rozwiązywane dwoma sposobami:

- a) rozłączenie obwodów styków przy pomocy przycisków stopu awaryjnego (umieszczonych z reguły na szafie rozdzielczej, na silniku i w nastawni), zsumowanymi w jednym przekaźniku łączącym, który natychmiast zatrzyma agregat (stop awaryjny)
- b) ocena odczytywanych wartości i stanów eksploatacyjnych, która w przypadku osiągnięcia stanu awaryjnego lub wartości granicznej spowoduje natychmiastową przerwę w pracy urządzenia.

 **Zabronione jest używanie przycisku stopu awaryjnego (TOTAL STOP) do wyłączania jednostki w czasie normalnej pracy.**

2.3 Odłączenie akumulatorów

 **Ostrzeżenie: nie rozłączać akumulatorów!**

Rozłączanie akumulatorów służy tylko do celów serwisowych. Przed odłączeniem akumulatorów agregat należy wyłączyć i zapewnić blokadę przycisku stopu awaryjnego (TOTAL STOP), który można odblokować dopiero po ponownym przyłączeniu akumulatorów. Akumulatory są doładowywane niezależnie od położenia wyłącznika.

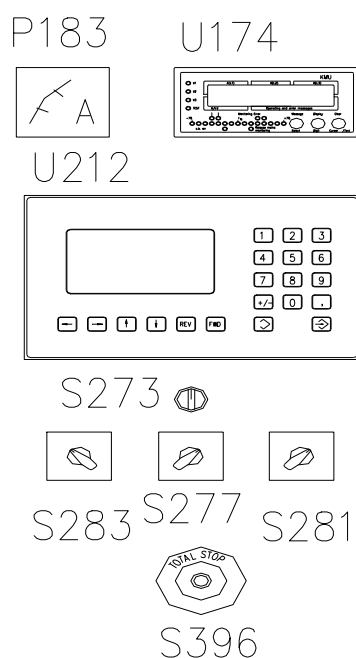
 **Kontrola stanu akumulatorów**

Stan akumulatorów (napięcie, czystość klem, poziom elektrolitów) należy sprawdzać przynajmniej raz w miesiącu a wynik zapisywać do książki eksploatacyjnej agregatu.

3.0 Krótki opis agregatu

Urządzenie służy do produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Szafa rozdzielcza zawiera część sterowniczą oraz siłową do sterowania alternatorem synchronicznym i napędami pomocniczymi (pompy, wentylatory, serwonapędy itd.). System sterowniczy MST 9902 (producent KUHSE) automatycznie zapewnia wszystkie wymagane funkcje i jest uzupełniony przyciskami i przełącznikami sterowniczymi dla nastawienia wymaganych stanów eksploatacyjnych. Na panelu czołowym szafy rozdzielczej umieszczony jest uniwersalny czujnik pomiarowy KMU (KUHSE), który monitoruje parametry elektryczne sieci i generatora. W razie przekroczenia wartości granicznych odłączy generator od szyny nn i wyłączy agregat do momentu kiedy rzeczywiste parametry umożliwią powrót do bezpiecznej i zgodnej z założeniami eksploatacyjnymi pracy.

3.1 Opis elementów panelu czołowego szafy rozdzielczej



Panel czołowy szafy rozdzielczej MGM 200

3.2 Funkcje elementów sterowniczych szafy rozdzielczej

P183 – prąd ładowania akumulatorów

Pomiar prądu ładowania akumulatorów 0-40 A

U174 – uniwersalny czujnik pomiarowy KMU

Monitoruje parametry elektryczne sieci i generatora, służy do ich ochrony przed stanami awaryjnymi,

U222 – panel sterowniczy z klawiaturą HMI-F

Opis działania w dalszej części instrukcji

S273 – ręczne nastawienie obrotów /mocy agregatu (przełącznik do góry /wył./)

W trybie sterowania ręcznego agregatem możliwość nastawiania obrotów lub mocy.

S277 – moc generatora zdalnie/lokalnie (przełącznik ZDALNIE / LOKALNIE)

Moc generatora będzie określona zdalnym sygnałem z nastawni lub nastawieniem lokalnym systemu sterowniczego.

S281 – rozruch ZDALNIE / STOP / LOKALNIE


Przełącznik w położeniu ZDALNIE umożliwia sterowanie startem jednostki tylko zdalnie (z nastawni). W położeniu STOP jest rozruch jednostki jest zablokowany. W położeniu LOKALNIE dojdzie do rozruchu jednostki (o ile nie jest wskazywany stan awarii).

S283 – tryb ROWNOLEGŁY / WYSPOWY

Przełącznik w położeniu ROWNOLEGŁY, zestaw generacyjny pracuje równolegle do sieci, a przy przerwie w zasilaniu następuje tryb pracy wyspowej. W pozycji przełącznika „równoległy – wyspowy” jednostka jest automatycznie sterowana w obu trybach (podczas napięcia i przerwy w zasilaniu).

S396 – TOTAL STOP, stop awaryjny (czerwony przycisk z blokadą)

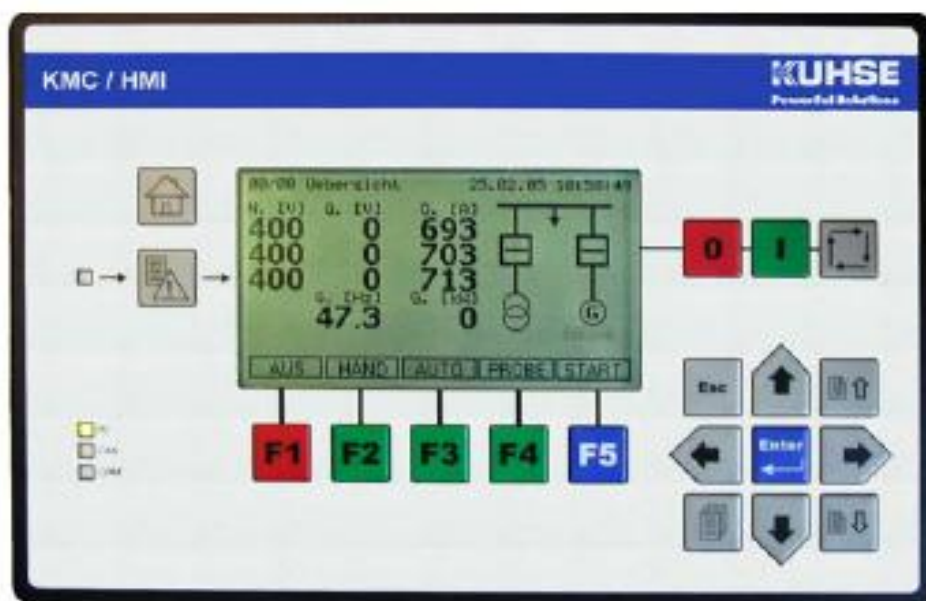
Służy do szybkiego (awaryjnego) odstawienia jednostki. Po jego wciśnięciu dojdzie do natychmiastowego odłączenia generatora od szyny nn, wyłączenia zapłonu silnika i wszystkich napędów pomocniczych.

 **Zabronione jest używanie przycisku stopu awaryjnego (TOTAL STOP) do bieżącego wyłączania jednostki.**

4.0 System sterowniczy MST 9902

Do monitorowania i wprowadzania danych (parametrów) systemu sterującego MST 9902 służy panel HMI-F z graficznym LCD (przekątna 5") i klawiaturą membranową z 19 przyciskami.

Wartości na wyświetlaczu są podzielone na grupy i podgrupy. Każda grupa może zawierać aż 250 danych. Te dane są automatycznie podzielone na podgrupy. Każda podgrupa pokazuje max ilość danych, mieszczących się na ekranie wyświetlacza.



4.1.1. Wybór grup wartości

Dla zobrazowania parametrów na czytniku można wybrać do 8 grup wartości i danych stanowych.

Spis zawiera następujące grupy:

- przegląd
- aktualne wartości
- wartości graniczne
- wartości regulacyjne
- liczniki
- aktualne stany elementów łączących
- aktywne stany usterkowe
- kodowanie sygnalizacji usterek
- system (numery identyfikacyjne)

4.1.2. Wprowadzenie danych (opis klawiszy funkcyjnych)



klawisz „Przegląd” wyświetla aktualne mierzone wartości w formie graficznej



klawisz „Aktywne stany usterkowe” wywołuje aktualne usterki. Jeżeli dioda LED umiejscowiona obok klawisza miga, chodzi o awarie potwierdzone. Po potwierdzeniu awarii dioda LED świeci w trybie ciągłym



klawisz „Wybór obiektu” umożliwia wybranie dowolnego obiektu (wybór następuje za pomocą ruchu kursora). który następnie sterowany jest za pomocą klawiszy **0** i **1**. Klawisz „ESC” anuluje wybór obiektu.



klawisz „Menu” służy do pokazania pełnej listy grup

4.1.3. Przycisk F1.

Przy wciśnięciu przycisku pracujący agregat natychmiast się zatrzyma (funkcja OFF). Nastąpi zablokowanie agregatu oraz skasowanie stanów awaryjnych. Agregatu nie można włączyć.

4.1.4. Przycisk F2.

Po wciśnięciu przycisku agregat przejdzie w tryb sterowania ręcznego (MANUAL). Równocześnie włączą się napędy pomocnicze dla przygotowania rozruchu (pompy wody grzewczej i silnikowej, regulator obrotów oraz wentylacja obudowy). Po przygotowaniu do rozruchu przez wciśnięcie przycisku F5 (funkcja START) można uruchomić silnik agregatu. Przy osiągnięciu nominalnego napięcia i częstotliwości generatora jest możliwe załączenie wyłącznika zabezpieczającego generatora przy pomocy przycisku **1**. Jednostka automatycznie kontroluje, czy wyłącznik zabezpieczający generatora jest otwarty. Kolejnym warunkiem spięcia jest beznapięciowy stan szyn. W razie napięcia na szynach (tryb równoległy jednostki) uaktywnia się system synchronizacyjny. Stan ten będzie wskazywany mrugającymi diodami stanu wyłącznika zabezpieczającego generatora. Po załączeniu wyłącznika zabezpieczającego generatora zostaje wyłączony system synchronizacyjny. Przy pomocy elementu sterowniczego S274 możliwe jest obciążenie generatora. Przez

wciśnięcie przycisku **0** wyłącznik zabezpieczający generatora można rozłączyć. Przed tym poleceniem konieczne jest przy pomocy elementu sterowniczego S274 ponownie generator odciążyć. Przez wciśnięcie przycisku OFF agregat się zatrzyma. Po zamknięciu zaworów gazu i wyłączeniu regulatora obrotów (z opóźnieniem czasowym) wyłączy się zapłon. Napędy pomocnicze kontynuują pracę (zgodnie z nastawionymi parametrami czasowymi) w celu chłodzenia agregatu.

4.1.5. Przycisk F3.

Po wciśnięciu tego przycisku (funkcja AUT) jednostka przejdzie na tryb automatyczny. Sygnał rozruchu zdalnego uaktywnia podobny algorytm przygotowania do rozruchu jak w trybie ręcznym. Po spełnieniu warunków dla rozruchu nastąpi:


- ☐ włączenie rozrusznika
- ☐ po osiągnięciu obrotów rozruchowych (80 obr./min) z opóźnieniem czasowym włączy się zapłon
- ☐ po jednej sekundzie otworzą się zawory gazu

Jeżeli silnik gazowy w ciągu dwóch sekund nie osiągnie obrotów rozruchowych lub po otworzeniu zaworów gazu i opóźnieniu czasowym 10 sekund nie osiągnie obrotów potrzebnych do działania zapłonu, próba rozruchu zostanie przerwana. Zawory gazu się zamkną i zapłon z opóźnieniem czasowym się wyłączy. Po przerwie ok. 10 sekund procedura rozruchu będzie powtórzona. W przypadku, kiedy silnik po trzeciej próbie rozruchu nie osiągnie potrzebnych obrotów dla działania zapłonu, procedura rozruchu skasuje się i jednostka sterownicza zobrazuje na czytniku meldunek błędu „Usterka rozruchu”. Przy osiągnięciu nominalnego napięcia i częstotliwości generatora jednostka automatycznie kontroluje, czy wyłącznik zabezpieczający generatora jest rozłączony. Kolejnym warunkiem załączenia jest beznapięciowy stan szyn. W razie napięcia na szynach (tryb równoległy jednostki) uaktywnia się system synchronizacyjny. Stan ten będzie wskazywany mrugającymi diodami stanu wyłącznika zabezpieczającego generatora. Po spięciu wyłącznika zabezpieczającego generatora zostaje wyłączony system synchronizacyjny i w ruch jest wprowadzany regulator mocy jednostki.

Jeżeli dojdzie do skasowania sygnału zdalnego rozruchu, natychmiast rozpoczyna się odciążanie jednostki i rozłączenie wyłącznika zabezpieczającego generatora.

Po zamknięciu zaworów gazu i wyłączeniu regulatora obrotów z opóźnieniem czasowym wyłączy się zapłon. Napędy pomocnicze kontynuują pracę przez nastawiony czas w celu dochłodzenia agregatu.

4.1.6. Przycisk F4.

Po uaktywnieniu tego przycisku agregat jest przygotowany do procedury automatycznego rozruchu (podobnie jak w trybie automatycznym). Przez wciśnięcie przycisku  dozwolone zostanie załączenie wyłącznika zabezpieczającego generatora zgodnie z warunkami trybu ręcznego. Przy wciśnięciu przycisków F1 lub F3 agregat się zatrzyma.



strona w górę - grupa wartości wstecz



strona w dół - grupa wartości naprzód



strzałka w lewo – ruch kursora w lewo



strzałka w prawo – ruch kursora w prawo



strzałka w górę – ruch kursora w górę lub strona wartości wstecz
strzałka w dół – ruch kursora w dół lub strona wartości naprzód



enter – zapisuje wprowadzoną wartość do pamięci systemu

4.1.7. Wprowadzanie danych

Wprowadzanie (korygowanie) wartości można wykonywać tylko po wprowadzeniu właściwego numeru identyfikacyjnego. Wprowadzanie numeru identyfikacyjnego odbywa się w grupie wartości *informacje systemowe*.

W celu wprowadzenia (skorygowania) wartości należy przeprowadzić następujące czynności. Przy pomocy klawiszy *strzałka w górę* – ruch kursora w górę albo *strzałka w dół* – ruch kursora w dół należy wybrać wiersz dla skorygowania wartości. Kiedy kursor znajduje się na wymaganym wierszu, należy wcisnąć przycisk Enter. Natychmiast po wprowadzeniu pierwszej cyfry stara wartość zniknie i przejście na kolejny wiersz już nie jest możliwe. W celu poprawienia jednej błędnej cyfry wystarczy przemieścić kursor (przy pomocy klawiszy *strzałka w lewo*, *strzałka w prawo*) na miejsce poprawki i

umieścić poprawną cyfrę. Po wprowadzeniu nowej wartości należy zatwierdzić ją poprzez ponowne wciśnięcie klawisza Enter.

4.1.8. Aktualne wartości (01)

Ta grupa wartości jest zobrazona przy pierwszym włączeniu jednostki sterowniczej. Przedstawione są w niej aktualnie mierzone parametry elektryczne i techniczne (temperatura i ciśnienie). W grupie tej nie można wprowadzać żadnych danych.

4.1.9 Wartości graniczne (02)

W tej grupie wartości można zmieniać nastawienie parametrów granicznych jak zostało to opisane w rozdziale *Wprowadzanie danych* (4.1.7). Najpierw konieczne jest wprowadzenie właściwego numeru identyfikacyjnego w grupie wartości *System* (*numery identyfikacyjne*). Jeżeli dojdzie do przekroczenia wartości granicznych parametrów nastąpi automatyczne wyłączenia agregatu.

4.1.10 Wartości regulacyjne (03)

W tej grupie wartości można zmieniać nastawienie parametrów węzłów regulacyjnych (moc, obroty, temperatury) w celu zoptymalizowania eksploatacji jednostki kogeneracyjnej. Najpierw konieczne jest wprowadzenie właściwego numeru identyfikacyjnego w grupie wartości *System* (*numery identyfikacyjne*).

4.1.11 Sterowanie (04)

Możliwe jest nastawienie sposobów sterowania napędami pomocniczymi i regulacji stałej mocy generatora. Wartości 0 odpowiada wyłączenie napędu (regulacja), wartości 1 odpowiada automatyczne sterowanie napędem (regulacja) przez system sterowniczy, a wartość 2 przedstawia ręczne sterowanie napędem (regulacja). W celu zmiany nastawienia konieczne jest wprowadzenie właściwego numeru identyfikacyjnego w grupie danych *System* (*numery identyfikacyjne*).

4.1.12 Dane stanowe (05)

Przy zmianie stanu systemu sterowniczego zostaje przedstawiony odpowiedni komunikat, który jest uzupełniony wskazaniem czasu (godzina:minuta:sekunda) oraz datą (dzień.miesiąc.rok). Aktualizacja nastawionych wartości odbywa się co sekundę.

4.1.13 Kodowanie sygnalizacji usterek (06)

W tej grupie wartości można zmieniać nastawienie kodów tak jak to zostało opisane w punkcie *Wprowadzanie danych* (4.1.7). Najpierw konieczne jest wprowadzenie właściwego numeru identyfikacyjnego w grupie danych *System* (*numery identyfikacyjne*).

Kod sygnału usterkowego tworzą cztery litery. W dolnej części czytnika umieszczona jest krótka legenda wyjaśniająca znaczenie tych liter. W celu skorygowania kodu kursor należy przesunąć na wymaganą pozycję i przy pomocy klawisza +/- zmienić kod. Po nastawieniu właściwego kodu wskazanie należy potwierdzić przez wciśnięcie klawisza *enter*.

4.1.14 Aktywne sygnały usterkowe (07)

Co sekundę z komputera sterującego przyjmowany jest spis aktywnych sygnałów usterkowych. Sygnały są zobrazowane w kolejności ich powstawania.

4.1.15 System (numery identyfikacyjne).

Na pierwszej stronie są zobrazowane numery identyfikacyjne przy ich wprowadzaniu (służą do zmiany parametrów systemu sterowniczego). Dla każdej grupy wartości ustalony jest własny numer identyfikacyjny. Następnie przy pomocy hasła można dokonać korekt ograniczenia wprowadzanych danych. Po podaniu właściwego hasła można dokonywać zmian poprzez czas nastawiony odpowiednim parametrem hasła, po upływie tego czasu dostęp zostaje automatycznie zablokowany.

4.2. Uniwersalny czujnik pomiarowy KMU

4.2.1 Parametry ochrony sieci NN

Częstotliwość	Wartość	nastawiony czas - opóźnienie
Nadczęstotliwość	50,5 Hz	0,1 sekund
Podczęstotliwość	49,5 Hz	0,1 sekund
Przepięcie	253 V	0,1 sekund
Podpięcie	207 V	0,1 sekund
Niesymetria napięciowa	50 V	0,4 sekund
Skok wektorowy	10°	0 sekund

4.2.1 Parametry ochronne generatora

Ochronę generatora zapewnia (wspólnie z jednostką KMU) komputer sterujący KMI.

Funkcja	wartość	nastawiony czas - opóźnienie	oddziałuje na
Ochrona zwrotna	10 % (mocy nom.)	10 sekund	Wyłącznik zabezp. generatora
Moc maksymalna	110 % (mocy nom)	10 sekund	Wyłącznik zabezp. generatora
Nadprąd 1. stopień	120 % (prądu nom.)	30 sekund	Wyłącznik zabezp. generatora

Nadprąd 2. stopień	150 % (prądu nom.)	1 sekunda	Wyłącznik zabezp. generatora
Niesymetria prądu (między fazami)	20 % (prądu nom.)	1 sekunda	Wyłącznik zabezp. generatora
Przebieg obrotów generatora (KMI)	1800 obr./min.	0 sekund	Zapłon silnika

4.3 Komputer sterujący KMI

Zapewnia sterowanie agregatem – rozruch/zatrzymanie, monitorowanie wartości granicznych i sygnałów usterkowych, regulacja PID i inne funkcje potrzebne do pracy jednostki. Komunikacja i sterowanie komputera sterującego odbywają się przy pomocy czytnika z klawiaturą HMI-F.

5.0 Regulacja mocy generatora kogeneracyjnego

W trybie pracy równoległej jednostki (generatora) z siecią system sterowniczy reguluje moc czynną [kW] jednostki skojarzonej do wartości określonych wprowadzonymi parametrami. Wymaganą wartość mocy można nastawiać zdalnie sygnałem analogowym 4-20mA (0 –100 % mocy nominalnej) albo lokalnie przez wprowadzenie parametru przy pomocy klawiatury KABT 9704. Nastawienie lokalne mocy można wykonać w grupie *Wartości regulacyjne (03)* przy pomocy parametru MOC NOMINALNA W TRYBIE RÓWNOLEGŁYM. Sposób nastawienia mocy jest określony położeniem przełącznika S277 – MOC GENERATORA ZDALNIE/LOKALNIE.

Po rozruchu jednostki i jej synchronizacji z siecią moc jednostki stopniowo się zwiększa do wartości określonej parametrem OKRES ZAGRZEWANIA (warming-up period). Przed odłączeniem generatora od sieci moc zostaje automatycznie obniżona do wartości określonej parametrem ODCIĄŻENIE (unloading value). Przy bieżącej pracy jednostki może dojść do obniżenia jej mocy z powodu wzrostu temperatury wlotowej wody grzewczej (ochrona przed przegrzaniem silnika). Stan ten nastąpi, kiedy temperatura wlotowej wody grzewczej przekroczy granicę nastawioną parametrem POCZĄTEK REDUKCJI MOCY C.W. (Start load reduction H.W.), parametr REDUKCJA MOCY C.W. (Load reduction H.W.) podaje wielkość obniżenia mocy odniesioną do zmiany temperatury wody grzewczej.

6.0 Napędy pomocnicze

Pod tym oznaczeniem znajdują się objęte wentylatory, pompy, elektrozawory i serwonapędy sterowane systemem sterowniczym jednostki.