



Контроллеры электростанции серии  
**AGC 150**



## 1. Описание устройства

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.1 Описание контроллера</b> .....                       | <b>3</b>  |
| 1.1.1 Общее описание.....                                   | 3         |
| 1.1.2 Применения.....                                       | 3         |
| 1.1.3 Варианты контроллеров.....                            | 3         |
| 1.1.4 Программное обеспечение.....                          | 4         |
| <b>1.2 Особенности и функции</b> .....                      | <b>4</b>  |
| 1.2.1 Обзор дисплея.....                                    | 4         |
| 1.2.2 Функции контроллера генераторного агрегата.....       | 5         |
| 1.2.3 Функции контроллера сети.....                         | 8         |
| 1.2.4 Функции контроллера шинного выключателя.....          | 9         |
| 1.2.5 Имитация.....   | 9         |
| 1.2.6 Простая конфигурация при помощи Utility Software..... | 10        |
| <b>1.3 Защиты</b> .....                                     | <b>10</b> |
| 1.3.1 Обзор защиты.....                                     | 10        |
| <b>1.4 Однолинейные схемы электростанций</b> .....          | <b>12</b> |
| 1.4.1 Электростанции с одним генераторным агрегатом.....    | 12        |
| 1.4.2 Многоагрегатные электростанции.....                   | 14        |

## 2. Управление электростанцией

|   |           |
|---|-----------|
| <b>2.1 Структурные схемы электростанций</b> ..... | <b>15</b> |
| 2.1.1 Введение.....                               | 15        |
| 2.1.2 Режимы работы электростанции.....           | 15        |
| 2.1.3 Функции.....                                | 16        |

## 3. Технические характеристики

|   |           |
|---|-----------|
| <b>3.1 Технические характеристики</b> ..... | <b>17</b> |
| 3.1.1 Электрические характеристики.....     | 17        |
| 3.1.2 Характеристики окружающей среды.....  | 20        |
| 3.1.3 Связь.....                            | 20        |
| 3.1.4 Сертификаты.....                      | 21        |
| 3.1.5 Обзор клемм подключения.....          | 22        |
| 3.1.6 Габаритные размеры и вес.....         | 23        |

## 4. Правовая информация

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>4.1 Правовая информация</b> ..... | <b>24</b> |
| 4.1.1 Изменения в документации.....  | 24        |
| 4.1.2 Авторское право.....           | 24        |

# 1. Описание устройства

## 1.1 Описание контроллера

### 1.1.1 Общее описание

Контроллер AGC 150 оснащен всеми необходимыми функциями для защиты и управления генераторными агрегатами, сетевыми вводами и секционными выключателями. Контроллер может применяться для управления одиночным генераторным агрегатом и для комплексной автоматизации электростанций, состоящих из генераторов, сетевых вводов и секционных выключателей.

Контроллеры AGC 150 являются эффективным решением для производителей генераторных агрегатов, обеспечивают выполнение широкого набора функций и могут применяться как в простых так и в сложных электростанциях.

Контроллеры AGC 150 имеют современный жидкокристаллический дисплей для четкой индикации измеряемых параметров в тяжелых погодных условиях: низкие/высокие температуры, солнечный свет и т.д.

### 1.1.2 Применения

AGC 150 - это компактный многофункциональный контроллер предназначенный для следующих электростанций:

Таблица 1.1 Применения

| Стандартные режимы работы электростанции | Режимы работы электростанции   |
|--|--|
| Одиночная работа                         | Автономная электростанция, состоящая из одного или нескольких генераторных агрегатов. Также может использоваться в электростанциях, обеспечивающих резервное электроснабжение. |
| Автоматическое Включение Резерва (ABP)   | Электростанции, обеспечивающие резервное электроснабжение.   |
| Фиксированная мощность                   | Работа группы генераторных агрегатов в параллель с сетью с фиксированным значением мощности.   |
| Снятие пиков нагрузки                    | Генераторный агрегат используется для снятия пиков нагрузки сети.  |
| Перевод нагрузки                         | Автоматический перевод нагрузки с сети на генератор и обратно без обесточивания.   |
| Экспорт в сеть                           | Параллельная работа группы генераторов с сетью, с контролем экспорта мощности в сеть или импорта из сети.  |

Контроллеры позволяют реализовать различные режимы работы электростанции. Режим работы выбирается в зависимости от назначения электростанции. И может переключаться по необходимости, в том числе на работающей станции. Режим ABP комбинируется с любым из режимов параллельной работы с сетью.

Контроль и управление электростанцией возможны локально с дисплейных панелей контроллера или удаленно по одному из поддерживаемых протоколов связи.

### 1.1.3 Варианты контроллеров

Контроллер AGC 150 поставляется в следующих вариантах:

- Контроллер генераторного агрегата
- Контроллер сетевого ввода
- Контроллер шинного выключателя

## 1.1.4 Программное обеспечение

Устройства могут иметь три стандартных пакета программного обеспечения:

- Базовый пакет ПО
- Расширенный пакет ПО
- Премиум пакет ПО

Функциональные возможности каждого из данных пакетов ПО также зависят от типа контроллера.

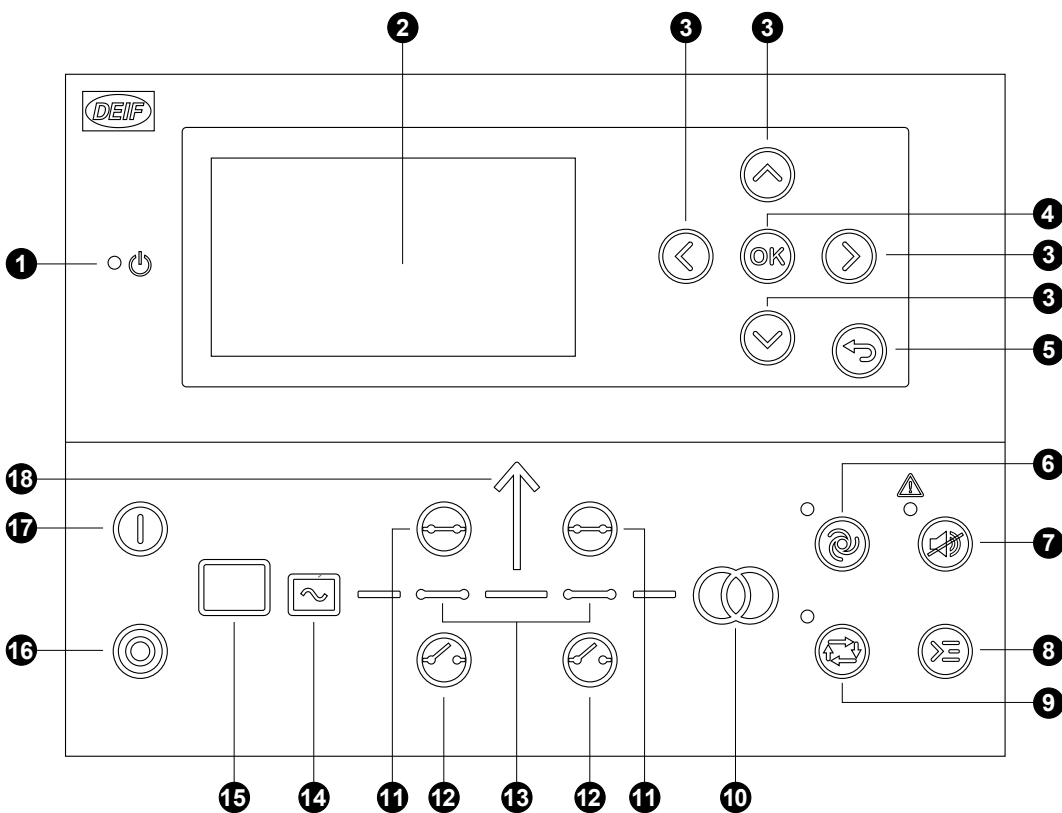


### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Более подробная информация о функциональных возможностях в разделе **Особенности и функции**.

## 1.2 Особенности и функции

### 1.2.1 Вид спереди



| № | Название                        | Функция   |
|---|---------------------------------|---|
| 1 | Питание ВКЛ                     | Зеленый: Питание контроллера включено.<br>ОТКЛ.: Питание контроллера отключено.   |
| 2 | Экран дисплея                   | Разрешение: 240 x 128 пикселей.<br>Область индикации: 88,50 x 51,40 мм<br>Шесть строк, в каждой по 25 символов.                         |
| 3 | Навигация                       | Перемещение курсора вверх, вниз, влево, вправо по экрану.   |
| 4 | OK                              | Вход в системное меню.<br>Подтвердить выбор на экране.  |
| 5 | Назад                           | Вернуться к предыдущей странице.  |
| 6 | Автоматический режим управления | Контроллер автоматически запускает и останавливает ДГ в соответствии с параметрами системы. Действия со стороны оператора не требуются. |

| №  | Название                     | Функция  |
|----|------------------------------|--|
| 7  | Отключение звукового сигнала | Отключает звуковую сигнализацию (если настроена) и открывает меню неисправностей.  |
| 8  | Меню быстрого доступа        | Доступ к: Меню переходов, выбор режима, тесты и тест индикаторов.  |
| 9  | Полуавтоматический режим     | Контроллер не производит автоматический запуск/остановку и подключение/отключение генераторного агрегата.<br>Команды на управление генераторным агрегатом дает оператор.<br>Контроллер выполняет автоматическую синхронизацию перед включением выключателя и разгрузку перед отключением выключателя.                            |
| 10 | Сетевой ввод                 | Зеленый: Напряжение и частота сети в норме и контроллер может синхронизировать и включать выключатель.<br>Красный: Неисправность сети  |
| 11 | Включить выключатель         | Нажать, чтобы включить выключатель.  |
| 12 | Отключить выключатель        | Нажать, чтобы отключить выключатель.   |
| 13 | Выключатели                  | Зеленый: Выключатель включен.<br>Зеленый мигающий: Идет синхронизация или разгрузка.<br>Красный: Неисправность выключателя.  |
| 14 | Генератор                    | Зеленый: Напряжение и частота генератора в норме и контроллер может синхронизировать и включать выключатель.<br>Зеленый мигающий: Напряжение и частота генератора в норме, но ещё работает таймер В/Гц норма. Контроллер не может включить выключатель.<br>Красный: Напряжение генератора является слишком низким для измерения. |
| 15 | Двигатель                    | Зеленый: Есть сигнал о работе двигателя.<br>Зеленый мигающий: Идет подготовка двигателя.<br>Красный: Двигатель не работает или нет сигнала о его работе.   |
| 16 | Стоп                         | Останавливает генераторный агрегат в режимах «Ручном» и «Полуавтоматическом».  |
| 17 | Старт                        | Запуск генераторного агрегата в «Ручном» и «Полуавтоматическом» режимах управления.  |
| 18 | Нагрузка                     | ОТКЛ.: В составе системы управления электростанцией.<br>Зеленый: Напряжение и частота питания в норме.<br>Красный: Неисправность напряжения/частоты питания.   |

## 1.2.2 Функции контроллера генераторного агрегата

| Типы синхронизации                              | Базовое ПО | Расширенное ПО | Премиум ПО |
|---|------------|----------------|------------|
| Динамическая синхронизация                      | x          | x              | x          |
| Статическая синхронизация                       |            | x              | x          |
| Самосинхронизация (без возбуждения генераторов) |            | x              | x          |
| Кратковременная параллельная работа             | x          | x              | x          |

| Контроль двигателя  | Базовое ПО | Расширенное ПО | Премиум ПО |
|---|------------|----------------|------------|
| Алгоритмы запуска и останова  | x          | x              | x          |
| Встроенный аналоговый выход для управления регулятором частоты вращения (РЧВ) | x          | x              | x          |
| Связь с различными контроллерами двигателя                                    | x          | x              | x          |

| Контроль двигателя   | Базовое ПО | Расширенное ПО | Премиум ПО |
|--|------------|----------------|------------|
| Индикация оборотов - данные от CAN шины, датчика оборотов или частоты генератора | x          | x              | x          |
| Поддержка стандарта Tier 4 Final   | x          | x              | x          |
| Ограничение номинальной мощности   |            | x              | x          |
| Охлаждение двигателя по температуре  | x          | x              | x          |
| Охлаждение двигателя по таймеру  | x          | x              | x          |
| Контроль расхода топлива   | x          | x              | x          |
| Управление охлаждением   |            | x              | x          |
| Управление топливopодкачкой  |            | x              | x          |
| Таймеры технического обслуживания  | x          | x              | x          |
| Задание скорости увеличения и снижения мощности                                  | x          | x              | x          |
| Конфигурируемый стартер и топливный клапан                                       | x          | x              | x          |

| Контроль генератора   | Базовое ПО | Расширенное ПО | Премиум ПО |
|---|------------|----------------|------------|
| Встроенный аналоговый выход для управления регулятором напряжения (РН)                                | x          | x              | x          |
| Управление регулятором напряжения по CAN шине Конфигурация регулятора напряжения, только для DVC DEIF | x          | x              | x          |
| Поддержка внешних модулей входов/выходов (модули CIO)   | x          | x              | x          |
| Возможность использования в различных сетях переменного тока:   |            |                |            |
| • 3-фазная/3-проводная  | x          | x              | x          |
| • 3-фазная/4-проводная  | x          | x              | x          |
| • 2-фазная/3-проводная (L1/L2/N или L1/L3/N)  | x          | x              | x          |
| • 1-фазная/2-проводная L1   | x          | x              | x          |
| Охват повышающего трансформатора (с возможностью компенсации сдвига фазового угла)                    |            | x              | x          |

| Защиты  | Базовое ПО | Расширенное ПО | Премиум ПО |
|---|------------|----------------|------------|
| Защиты двигателя  | x          | x              | x          |
| Защита от сдвига вектора  |            | x              | x          |
| df/dt (ROCOF)   |            | x              | x          |
| Низкое напряжение и реактивная мощность, U и Q                          |            | x              | x          |
| Среднее высокое напряжение шин  |            | x              | x          |
| Направленная защита от перегрузки по переменному току                   |            | x              | x          |
| Высокий ток обратной последовательности (ANSI 46)                       |            | x              | x          |
| Высокое напряжение обратной последовательности (ANSI 47)                |            | x              | x          |
| Высокий ток нулевой последовательности (ANSI 51 I0)                     |            | x              | x          |
| Напряжение нулевой последовательности (ANSI 59U0)                       |            | x              | x          |
| Защита по реактивной мощности, зависящая от активной мощности (ANSI 40) |            | x              | x          |

| Защиты  | Базовое ПО | Расширенное ПО | Премиум ПО |
|---|------------|----------------|------------|
| Защита от перегрузки по току нейтрали с обратно зависимой временной характеристикой (ANSI 51) |            | x              | x          |
| Участие в регулировании частоты и напряжения сети   |            |                | x          |

\* Примечание: Защита сети **или** защита от замыкания на землю.

| Режимы работы          | Базовое ПО | Расширенное ПО | Премиум ПО |
|------------------------|------------|----------------|------------|
| Автономная работа      | x          | x              | x          |
| Режим АВР              | x          | x              | x          |
| Перевод нагрузки       | x          | x              | x          |
| Фиксированная мощность | x          | x              | x          |
| Экспорт в сеть         | x          | x              | x          |
| Снятие пиков нагрузки  | x          | x              | x          |
| Охлаждение двигателя   | x          | x              | x          |
| Сушка генератора       | x          | x              | x          |

| Распределение нагрузки   | Базовое ПО | Расширенное ПО | Премиум ПО |
|--|------------|----------------|------------|
| Равномерное распределение нагрузки посредством системы управления электростанцией (СУЭС) | x          | x              | x          |
| Аналоговые линии распределения мощности (с модулем IOM 230)                              | x          | x              | x          |
| Цифровой интерфейс для распределения нагрузки (CANshare)                                 | x          | x              | x          |

| Функции системы управления электростанцией (СУЭС)                 | Базовое ПО | Расширенное ПО | Премиум ПО |
|---|------------|----------------|------------|
| Мультимастерная система   | x          | x              | x          |
| Состав системы управления электростанцией:                        |            |                |            |
| • Количество контроллеров генераторных агрегатов                  | 16         | 32             | 32         |
| • Количество контроллеров сетевых вводов                          | 8          | 32             | 32         |
| • Количество контроллеров шинных выключателей                     | 0          | 8              | 8          |
| Поддержка гибридных электростанций (совместимо с ASC-4)           |            | x              | x          |
| Пуск/останов по нагрузке  | x          | x              | x          |
| Автоматическая конфигурация CAN шины (функция EasyConnect)        | x          | x              | x          |
| Ассиметричное распределение нагрузки                              |            | x              | x          |
| Безопасный режим  |            | x              | x          |
| Назначение приоритетов:   |            |                |            |
| • Вручную   | x          | x              | x          |
| • По наработке  | x          | x              | x          |
| • Оптимальный расход топлива                                      |            |                | x          |
| Останов неисправного агрегата с предварительным пуском резервного | x          | x              | x          |

| Общие функции   | Базовое ПО | Расширенное ПО | Премиум ПО |
|---|------------|----------------|------------|
| Группы номинальных параметров   | 4          | 4              | 4          |
| Уровни пользовательского доступа к функциям и настройкам                                    | x          | x              | x          |
| Защита паролем доступа к настройкам   | x          | x              | x          |
| Поддержка языков (включая китайский, русский и другие языки)                                | x          | x              | x          |
| 20 конфигурируемых графических экранов  | x          | x              | x          |
| Графический дисплей с шестью строками   | x          | x              | x          |
| Отображение трендов в приложении USW  | x          | x              | x          |
| Журнал событий, защищенный паролем, до 500 записей  | x          | x              | x          |
| Настройка параметров для индикации на дисплее   | x          | x              | x          |
| Управление заземлением  |            | x              | x          |
| Измерение 4-го тока (сеть, перемычка, нейтраль, заземление)                                 | x          | x              | x          |
| Функция имитации работы электростанции для тестирования и обучения                          | x          | x              | x          |
| Быстрая настройка CAN шины  | x          | x              | x          |
| Встроенные алгоритмы тестирования (простой тест, под нагрузкой, полный тест и тест батарей) | x          | x              | x          |
| ПЛК логика (М-Логика)   | 20 линий   | 40 линий       | 80 линий   |
| Modbus RS485  | x          | x              | x          |
| Modbus TCP/IP   | x          | x              | x          |
| Конфигурируемая область Modbus  | x          | x              | x          |
| Дополнительные ПИД-регуляторы   |            |                | x          |
| Функции управления нагрузками   |            | x              | x          |

### 1.2.3 Функции контроллера сети

| Функции контроллера сети  |
|---|
| Синхронизация   |
| Кратковременная параллель между ВС и ВП   |
| Счетчики кВтч, день/неделя/месяц/общий  |
| Счетчики кВарч, день/неделя/месяц/общий   |
| Счетчики количества включений выключателей  |
| Защита паролем доступа к настройкам   |
| Группы номинальных параметров   |
| Конфигурируемый дисплей   |
| Ток сети (3 × действующие значения)   |
| ТТ конфигурируемый -/1 или -/5  |
| 100–690 В перем. тока конфигурируемый   |
| Напряжение сети/шин (3-фазная/4-проводная конфиг.)  |
| Мощность сети, мощность выключателя перемычки, ток в нейтрали (действующее значение) или ток утечки на землю с фильтром 3-й гармоники |



## Функции контроллера сети

Возможность использования в различных сетях переменного тока:

- 3-фазная/3-проводная
- 3-фазная/4-проводная
- 2-фазная/3-проводная (L1/L2/N или L1/L3/N)
- 1-фазная/2-проводная L1

Синхронизация генератора/шин/сети с компенсацией сдвига фазового угла силового трансформатора напряжения

Мультимастерная система

Управление от внешнего ATS

Управление нагрузкой

Быстрая конфигурация CAN шины

Управление коэффициентом мощности электростанции

Управление сетевыми вводами, параллельная работа сетей

Управление резервированными сетевыми вводами в конфигурации Сеть-ВШ-Сеть

## 1.2.4 Функции контроллера шинного выключателя

### Функции контроллера шинного выключателя

Синхронизация

Счетчики кВтч, день/неделя/месяц/общий

Счетчики кВарч, день/неделя/месяц/общий

Счетчики количества включений выключателей

Защита паролем доступа к настройкам

4 группы номинальных параметров

Конфигурируемый дисплей

ТТ конфигурируемый -/1 или -/5

100–690 В перем. тока конфигурируемый

Ток в нейтрали (1 × действующее значение) или ток заземления с фильтром 3-й гармоники

Возможность использования в различных сетях переменного тока:

- 3-фазная/3-проводная
- 3-фазная/4-проводная
- 2-фазная/3-проводная (L1/L2/N или L1/L3/N)
- 1-фазная/2-проводная L1

Синхронизация генератора/шин/сети с компенсацией сдвига фазового угла силового трансформатора напряжения

Мультимастерная система

Управление секциями

## 1.2.5 Имитация

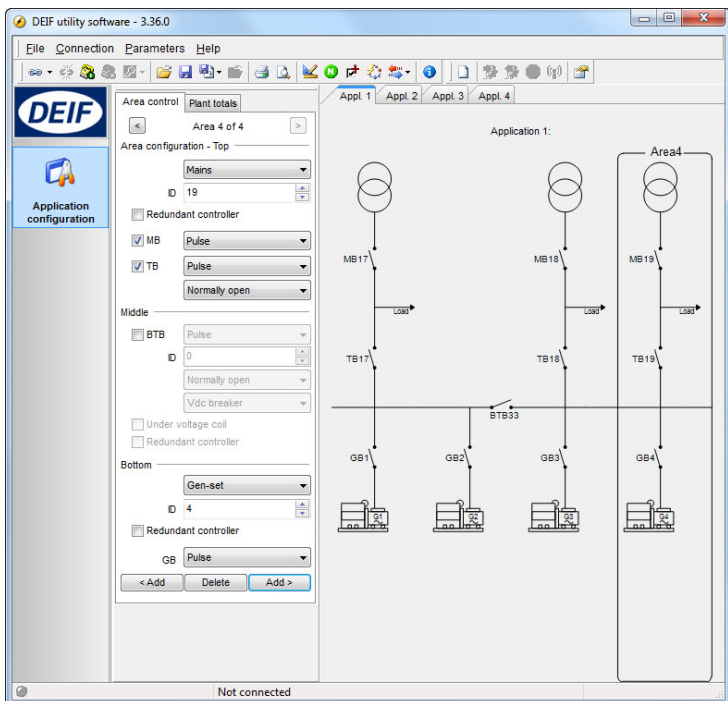
Контроллеры AGC 150 стандартно имеют функцию программой имитации работы электростанции: режимы работы и управления, задание нагрузки, срабатывание защит и т.д.

Имитация может использоваться для демонстрации и согласования алгоритмов работы электростанции с заказчиком, тестирования системы, обучения персонала.

Система управления электростанцией позволяет контролировать всю электростанцию при подключении к одному из контроллеров.

## 1.2.6 Простая конфигурация при помощи Utility Software

Конфигурация системы производится с помощью компьютера и сервисного программного обеспечения USW.



При настройке системы управления учитывается конфигурация сетевых вводов, секционных выключателей и генераторных агрегатов.

## 1.3 Защиты

### 1.3.1 Обзор защиты

Таблица 1.2 Защиты

| Защиты   | Уставок | ANSI КОД | Быстродействие | Генератор | Сеть | ВШ |
|--|---------|----------|----------------|-----------|------|----|
| Обратная мощность                              | x2      | 32R      | <200 мс        | x         | x    | x  |
| Быстродействующая перегрузка по току           | x2      | 50P      | <40 мс         | x         | x    | x  |
| Перегрузка по току                             | x4      | 50TD     | <200 мс        | x         | x    | x  |
| Перегрузка по току в зависимости от напряжения | x1      | 51V      |                | x         | x    | x  |
| Высокое напряжение                             | x2      | 59       | <200 мс        | x         | x    | x  |
| Низкое напряжение                              | x3      | 27P      | <200 мс        | x         | x    | x  |
| Высокая частота                                | x3      | 81O      | <300 мс        | x         | x    | x  |
| Низкая частота                                 | x3      | 81U      | <300 мс        | x         | x    | x  |
| Несимметрия напряжений                         | x1      | 47       | <200 мс        | x         | x    | x  |
| Несимметрия токов                              | x1      | 46       | <200 мс        | x         | x    | x  |

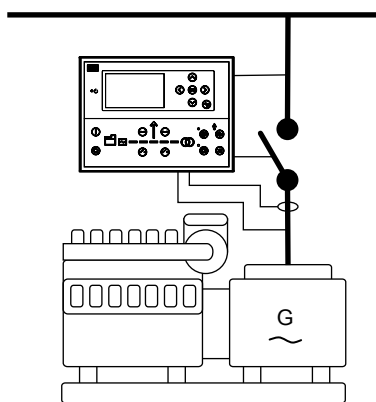
| Защиты   | Уставок | ANSI КОД | Быстродействие | Генератор | Сеть | ВШ |
|--|---------|----------|----------------|-----------|------|----|
| Потеря возбуждения или импорт реактивной мощности      | x1      | 32RV     | <200 мс        | x         |      |    |
| Перевозбуждение или экспорт реактивной мощности        | x1      | 32FV     | <200 мс        | x         |      |    |
| Перегрузка по мощности                                 | x 5     | 32F      | <200 мс        | x         | x    | x  |
| Ток утечки на землю                                    | x1      | 51G      | <100 мс        | x         | x    | x  |
| Ток нейтрали   | x1      | 51N      | <100 мс        | x         | x    | x  |
| Высокое напряжение Шин/Сети                            | x3      | 59P      | <50 мс         | x         | x    | x  |
| Низкое напряжение Шин/Сети                             | x4      | 27P      | <50 мс         | x         | x    | x  |
| Высокая частота Шин/Сети                               | x3      | 81O      | <50 мс         | x         | x    | x  |
| Низкая частота Шин/Сети                                | X3      | 81U      | <50 мс         | x         | x    | x  |
| Аварийный останов                                      | x1      | 1        | <200 мс        | x         |      |    |
| Разнос   | x2      | 12       | <400 мс        | x         |      |    |
| Низкое напряжение питания                              | x1      | 27DC     |                | x         | x    | x  |
| Высокое напряжение питания                             | x1      | 59DC     |                | x         | x    | x  |
| Контроль внешнего отключения ВГ                        | x1      | 5        |                | x         |      |    |
| Контроль внешнего отключения ВС/ВН                     | x1      | 5        |                |           | x    | x  |
| Неисправность синхронизации                            |         | 25       |                | x         | x    | x  |
| Неисправность отключения выключателей (ВГ, ВС, ВН, ВШ) |         | 52BF     |                | x         | x    | x  |
| Неисправность включения выключателей (ВГ, ВС, ВН, ВШ)  |         | 52BF     |                | x         | x    | x  |
| Неисправность положения выключателей (ВГ, ВС, ВН, ВШ)  |         | 52BF     |                | x         | x    | x  |
| Неисправность самосинхронизации                        | x1      | 48       |                | x         |      |    |
| Неисправность чередования фаз                          | x1      | 47       |                | x         | x    | x  |
| Неисправность разгрузки                                | x1      | 34       |                | x         |      |    |
| Неисправность стартера                                 | x1      | 48       |                | x         |      |    |
| Неисправность сигнала о работе двигателя               | x1      | 34       |                | x         |      |    |
| Обрыв датчика оборотов (MPU)                           | x1      | Н/Д      |                | x         |      |    |
| Несостоявшийся пуск                                    | x1      | 48       |                | x         |      |    |
| Неисправность Гц/В источника                           | x1      | 53       |                | x         |      |    |
| Несостоявшийся останов                                 | x1      | 48       |                | x         |      |    |
| Реле останова, неисправность подключения               | x1      | 5        |                | x         |      |    |
| Неисправность подогрева двигателя                      | x1      | 26       |                | x         |      |    |
| Неисправность охлаждения двигателя                     | x2      | Н/Д      |                | x         | x    | x  |
| Не в режиме Авто                                       | x1      | 34       |                | x         | x    | x  |
| Неисправность топливopодкачки                          | x1      | Н/Д      |                | x         |      |    |
| Сдвиг вектора  | x1      | 78       | <40 мс         | x         | x    |    |
| df/dt (ROCOF)  | x1      | 81R      | <130 мс        | x         | x    | x  |

| Защиты   | Уставок | ANSI КОД | Быстродействие | Генератор | Сеть | ВШ |
|--|---------|----------|----------------|-----------|------|----|
| Низкое напряжение и реактивная мощность, U и Q                                   | x2      |          | <250 мс        | x         | x    |    |
| Низкое напряжение прямой последовательности в сети                               | x1      | 27       | <60 мс         | x         | x    |    |
| Направленная токовая защита  | x2      | 67       | <100 мс        | x         | x    |    |
| Высокое напряжение обратной последовательности                                   | x1      | 47       | <400 мс        | x         | x    |    |
| Высокий ток обратной последовательности  | x1      | 46       | <400 мс        | x         |      |    |
| Высокое напряжение нулевой последовательности                                    | x1      | 59U0     | <400 мс        | x         | x    |    |
| Высокий ток нулевой последовательности   | x1      | 50G      | <400 мс        | x         | x    |    |
| Защита по реактивной мощности, зависящая от активной мощности                    | x1      | 40       | -              | x         |      |    |
| Перегрузка по току утечки IEC/IEEE с обратно зависимой временной характеристикой | x1      | 51       | -              | x         | x    |    |

## 1.4 Однолинейные схемы электростанций

### 1.4.1 Электростанции с одним генераторным агрегатом

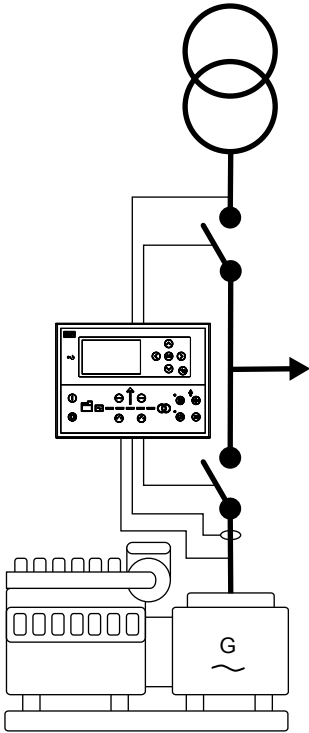
#### Одиночная работа



Режим одиночной работы, как правило, используется на электростанциях, которые не имеют возможность подключения к сетям централизованного электроснабжения. Существует два основных типа одиночной работы:

- Без подключения к сети
- Параллельная работа с сетью

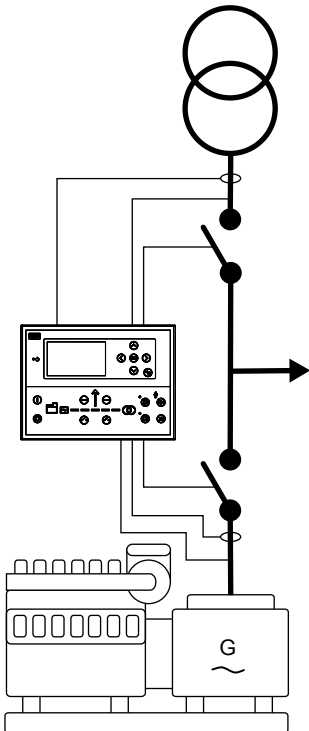
## Автоматическое включение резерва (АВР) и фиксированная мощность



Автоматическое Включение Резерва (АВР): В случае неисправности сетевого питания или полного обесточивания, контроллер АВР производит запуск двигателя и переводит потребителей на питание от резервного генераторного агрегата. Таким способом обеспечивается питание ответственных потребителей при неисправности основной сети.

Фиксированная мощность: При получении сигнала система автоматически запускает генераторный агрегат и выполняет синхронизацию с сетью. После включения генераторного выключателя генераторный агрегат нагружается до заданной уставки мощности. После получения команды остановки генераторный агрегат разгружается и останавливается после охлаждения.

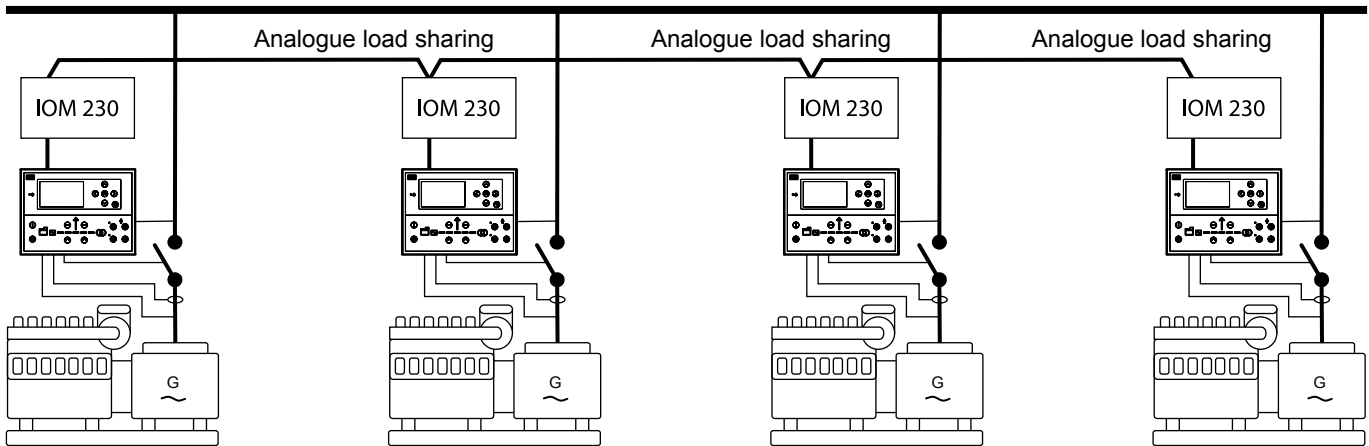
## Снятие пиков, Перевод нагрузки, Работа с заданным экспортом/импортом



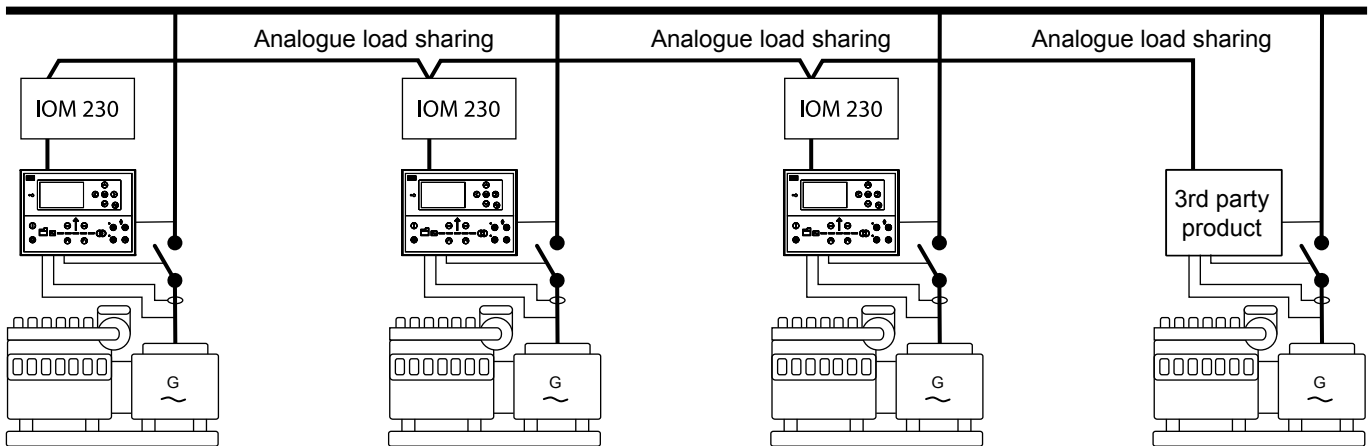
- Снятие пиков нагрузки: Генераторный агрегат используется для снятия пиков нагрузки сети.
- Перевод нагрузки: Автоматический перевод нагрузки с сети на генератор и обратно без обесточивания.
- Экспорт в сеть: Электростанция с уставкой фиксированной мощности сети (переменная нагрузка генератора)

## 1.4.2 Многоагрегатные электростанции

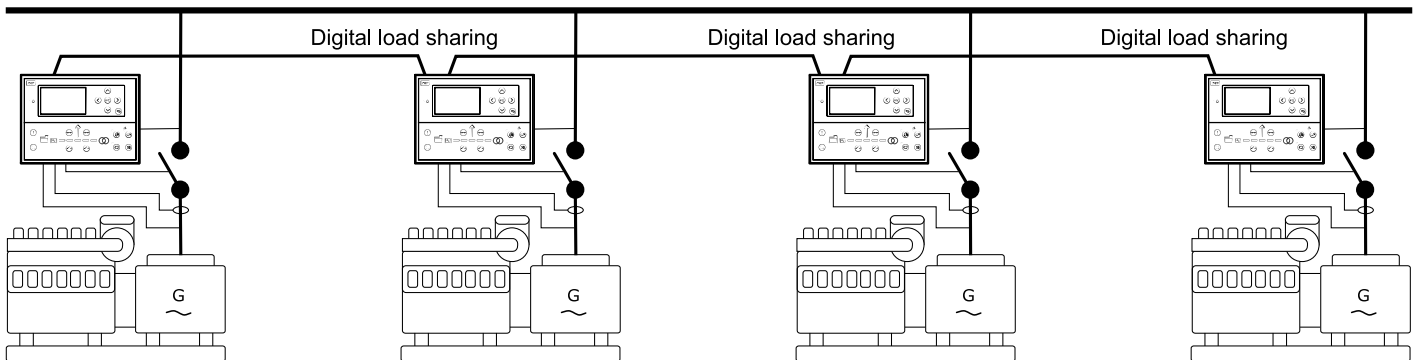
### Аналоговые линии распределения мощности (необходим дополнительный внешний модуль IOM230)



### Аналоговые линии распределения мощности со сторонними контроллерами



### Цифровой интерфейс для распределения нагрузки (CANshare)



## 2. Управление электростанцией

### 2.1 Структурные схемы электростанций

#### 2.1.1 Введение

Система управления электростанцией (СУЭС) предназначена для организации комплексного управления генераторными агрегатами, сетевыми вводами и шинными выключателями.

СУЭС используется для

- Оптимизации расхода топлива
- Распределения нагрузки между генераторами при параллельной работе
- Алгоритмы управления электростанцией
- Обеспечение безопасности

Контроллеры могут быть использованы для реализации алгоритмов как простых, так и функционально сложных электростанций различного состава и назначения. Электростанции могут иметь различное назначение: аварийные, арендные, основные или дополнительные источники электроэнергии.

Дистанционное управление и контроль электростанции возможен при помощи бесплатного сервисного программного обеспечения USW. На странице контроля параметров, например, отображается состояние генераторных агрегатов, наработка в часах, положение выключателей, состояние сети и сборных шин, расход топлива и т.д.

#### Мультимастерная система

Контроллеры позволяют организовать мультимастерную систему, обеспечивающую повышенную надежность. В мультимастерной системе управление электростанцией может взять на себя любой из контроллеров. Таким образом работа электростанции не зависит от состояния одного главного контроллера, что обеспечивает надежность системы.

#### 2.1.2 Режимы работы электростанции

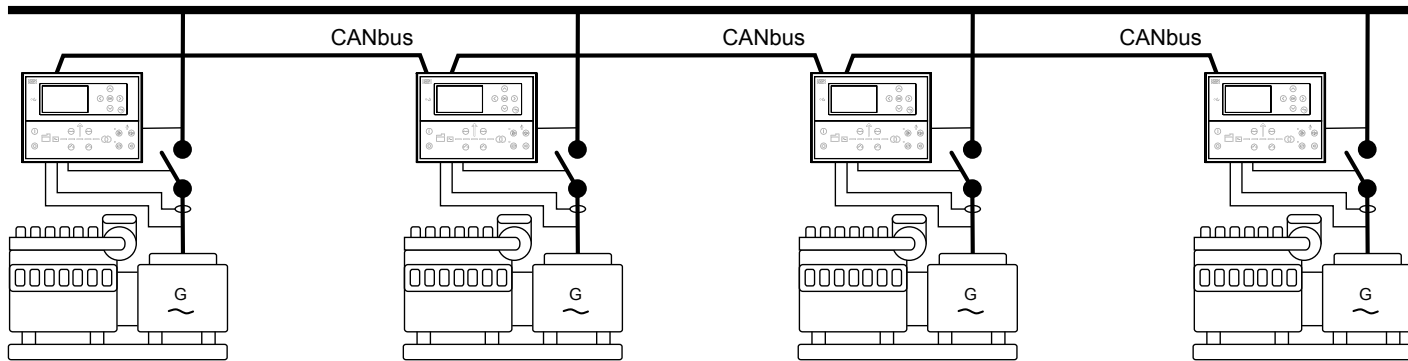
Система управления электростанцией поддерживает следующие режимы работы:

- Автономная работа
- Автоматическое Включение Резерва (ABP)
- Фиксированная мощность
- Снятие пиков нагрузки
- Перевод нагрузки
- Экспорт в сеть

Электростанция может быть разделена на секции при помощи выключателей, расположенных на сборных шинах (ВШ), что дает возможность использования разных режимов работы для каждой из секций.

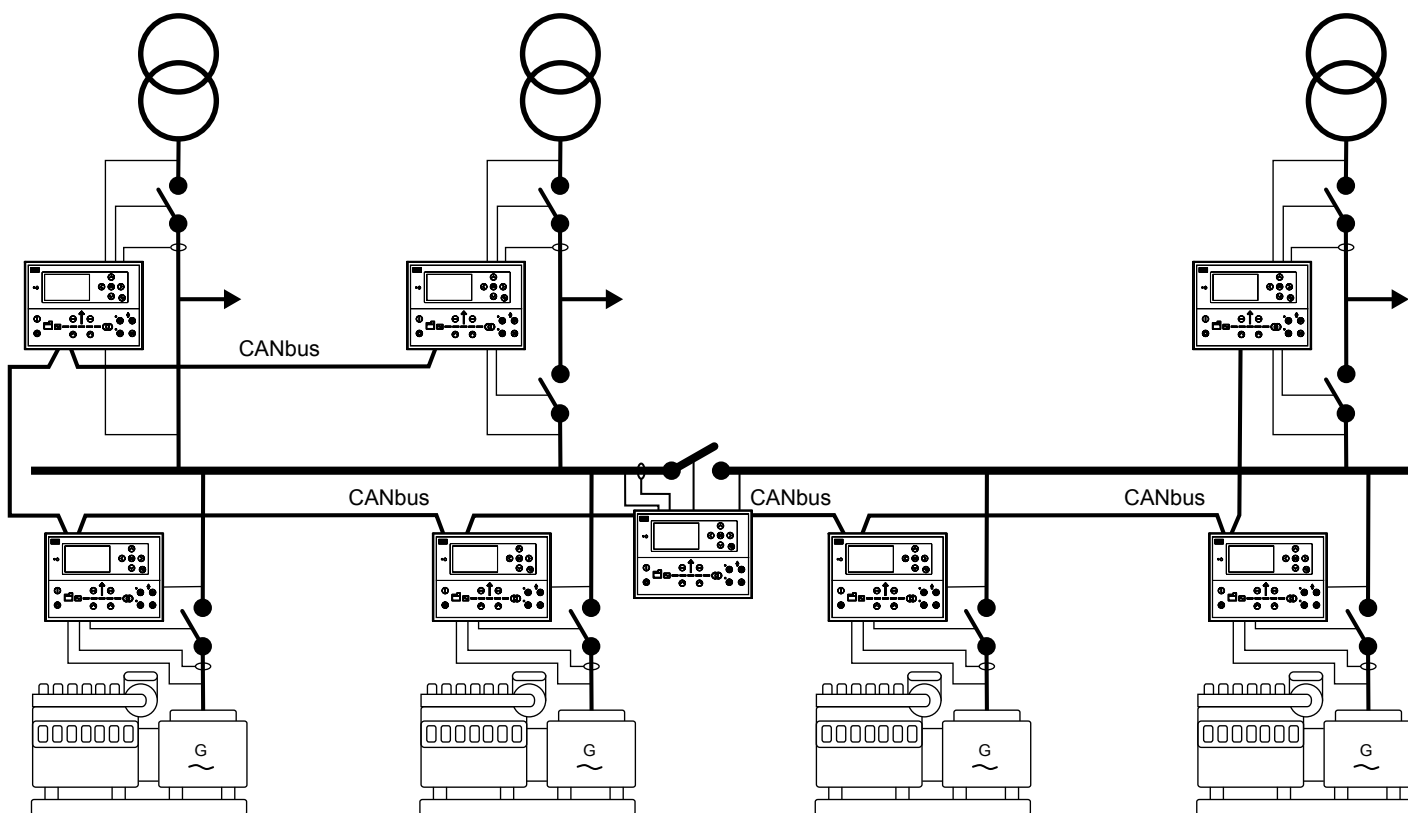
## 2.1.3 Функции

### Автономная работа с функциями комплексного управления электростанцией



Автономная электростанция, состоящая из нескольких генераторных агрегатов с функцией автоматической синхронизации. Также может использоваться для обеспечения резервного электроснабжения (с внешним АВР).

### Комплексное управление электростанцией с сетевыми вводами и шинными выключателями.





## 3. Технические характеристики

### 3.1 Технические характеристики

#### 3.1.1 Электрические характеристики

| Питание                               |  |
|---------------------------------------|--|
| Диапазон напряжения питания           | Номинальное напряжение: 12 В пост. тока или 24 В пост. тока (рабочий диапазон: от 6,5 до 36 В пост.тока) |
| Допустимое напряжение                 | Обратная полярность  |
| Допустимое падение напряжения питания | 0 В пост. тока в течение 50 мс (от источника мин. 6 В пост. тока)  |
| Защита от бросков напряжения питания  | Защита от бросков напряжения согласно испытанию А ISO16750-2   |
| Потребляемая мощность                 | 5 Вт   |
| Часы реального времени                | Резервное копирование времени и даты   |

| Контроль напряжения питания |  |
|-----------------------------|--|
| Диапазон измерения          | 0 В до 36 В пост. тока (макс. постоянное рабочее напряжение 36 В пост. тока) |
| Разрешение                  | 0,1 В  |
| Точность                    | $\pm 0,35$ В   |

| Измерение напряжения       |  |
|----------------------------|--|
| Диапазон напряжения        | Номинальный диапазон: 100–690 В линейного напряжения (в условиях выше 2 000 м снижается до макс. значения 480 В)   |
| Допустимое напряжение      | $U_n + 35\%$ длительно, $U_n + 45\%$ 10 секунд<br>Диапазон измерения от номинального: 10–135 %<br>Низкий диапазон, номинал 100–260 В: 10–351 В перем.тока (линейное)<br>Высокий диапазон, номинал 261–690 В 26–932 В перем.тока (линейное) |
| Точность напряжения        | $\pm 1\%$ от номинального в диапазоне 10–75 Гц<br>$+1/-4\%$ от номинального в диапазоне 3,5–10 Гц  |
| Диапазон частоты           | 3,5–75 Гц  |
| Точность измерений частоты | $\pm 0,01$ Гц в диапазоне от 60 до 135 % от номинального напряжения<br>$\pm 0,05$ Гц в пределах от 10 до 60 % от номинального напряжения   |
| Гальваническая развязка    | 4 МОм/фаза-земля, и 600 кОм фаза-нейтраль  |

| Измерение тока          |   |
|-------------------------|---|
| Диапазон токов          | Номинальный: $-1$ А и $-5$ А<br>Диапазон: 2–300 %   |
| Количество входов ТТ    | 4   |
| Макс. измеряемый ток    | 3 А ( $-1$ А)<br>15 А ( $-5$ А)                     |
| Перегрузка по току      | 7 А длительно<br>20 А, 10 секунд<br>40 А, 1 секунда |
| Точность измерения тока | От 10 до 75 Гц:                                     |

## Измерение тока

|          |  |
|----------|--|
|          | <ul style="list-style-type: none"><li>• <math>\pm 1</math> % номинального от 2 до 100 %</li><li>• <math>\pm 1</math> % измеряемого значения в диапазоне 100 до 300 %</li></ul> От 3.5 до 10 Гц: <ul style="list-style-type: none"><li>• <math>+1/-4</math> % номинального от 2 до 100 %</li><li>• <math>+1/-4</math> % измеряемого значения в диапазоне 100 до 300 %</li></ul> |
| Нагрузка | Макс. 0,5 ВА   |

## Измерение мощности

|  |  |
|--|--|
| Точность измерения мощности              | $\pm 1$ % от номинального в диапазоне 35–75 Гц |
| Точность измерения коэффициента мощности | $\pm 1$ % от номинального в диапазоне 35–75 Гц |

## D+

|                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Ток возбуждения             | 210 мА при 12 В, 105 мА при 24 В |
| Порог неисправности зарядки | 6 В                              |

## Вход датчика оборотов

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Диапазон входного напряжения | от $\pm 1$ В <sub>пик</sub> до 70 В <sub>пик</sub> |
| Вт                           | от 8 до 36 В                                       |
| Диапазон входной частоты     | 10 до 10 кГц (макс.)                               |
| Допуск измерения частоты     | 1% от показаний                                    |

## Дискретные входы

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Количество входов               | 12 х дискретных входов<br>Замыкание на минус (землю)    |
| Максимальное входное напряжение | +36 В пост. тока относительно минуса напряжения питания |
| Минимальное входное напряжение  | -24 В пост. тока  |
| Потребление тока (начальное)    | Начальное 10 мА, длительно 2 мА                         |

## Выходы пост. тока

|                    |   |
|--------------------|---|
| Количество выходов | 2 х выходы, топливный клапан и стартер (15 А пост. тока кратковременно и 3 А длительно, напряжение питания 0–36 В пост. тока)<br>10 х выходов (2 А пост. тока кратковременно и 0.5 А длительно, напряжение питания 4,5–36 В пост. тока) |
| Общий              | 12/24 В пост.тока   |

## Аналоговые входы

|                    |   |
|--------------------|---|
| Количество входов  | 4 х аналоговых входа  |
| Диапазон измерений | Конфигурируемый: <ul style="list-style-type: none"><li>• Дискретный вход (на минус)</li><li>• датчик 0–10 В</li><li>• датчик 4–20 мА</li><li>• датчик 0–2,5 кОм</li></ul> |
| Точность           | Ток:  |

## Аналоговые входы

- Точность:  $\pm 20 \text{ }\mu\text{A} \pm 1,00\%$  изм
- Напряжение:
- Диапазон: от 0 до 10 В пост.тока
  - Точность:  $\pm 20 \text{ мВ} \pm 1,00\%$  изм
- RMI 2-проводной НИЗКИЙ:
- Диапазон: 0 до 800 Ом
  - Точность:  $\pm 2 \text{ }\Omega \pm 1,00\%$  изм
- RMI 2-проводной ВЫСОКИЙ:
- Диапазон: 0 до 2500 Ом
  - Точность:  $\pm 5 \text{ }\Omega \pm 1,00\%$  изм

## Выход регулятора напряжения

|   |   |
|---|---|
| Типы выходов                                      | Изолированный выход напряжение пост. тока |
| Диапазон напряжения                               | от -10 до +10 В пост.тока                 |
| Разрешение при управлении по напряжению           | Выше 1 мВ                                 |
| Макс. синфазное напряжение                        | $\pm 3 \text{ кВ}$                        |
| Минимальная нагрузка при управлении по напряжению | 500 $\Omega$                              |
| Точность  | $\pm 1 \%$ от заданного значения          |

## Выход регулятора оборотов

|   |  |
|---|--|
| Типы выходов                                      | Изолированный выход напряжение пост. тока<br>Изолированный выход ШИМ |
| Диапазон напряжения                               | от -10 до +10 В пост.тока  |
| Разрешение при управлении по напряжению           | Меньше 1 мВ  |
| Макс. синфазное напряжение                        | $\pm 550 \text{ В}$  |
| Минимальная нагрузка при управлении по напряжению | 500 $\Omega$   |
| Диапазон частоты ШИМ                              | 1–2500 Гц $\pm 25 \text{ Гц}$  |
| Разрешение ШИМ (0–100 %)                          | 12 бит (4096 шагов)  |
| Диапаз.напряжения ШИМ                             | 1–10,5 В   |
| Точность напряжения                               | $\pm 1 \%$ от заданного значения                                     |

## Дисплей

|                |  |
|----------------|--|
| Тип            | Экран графического дисплея (монохромный) |
| Разрешение     | 240 x 128 пикселей                       |
| Навигация      | Пять ключевых меню навигации             |
| Журнал событий | Журнал данных и отображение трендов      |
| Язык           | Выбор языка меню                         |

### 3.1.2 Характеристики окружающей среды

| Эксплуатационные условия                     |   |
|--|---|
| Рабочая температура (включая экран дисплея)  | -40 до +70 °C   |
| Температура хранения (включая экран дисплея) | от -40 до +85 °C  |
| Влияние температуры на точность измерений    | Температурный коэффициент 0.2% от полной шкалы на каждые 10 °C  |
| Рабочая высота                               | 0–4000 метров с ограничением номинальных характеристик  |
| Рабочая влажность                            | 20/55 °C при 97 % относительной влажности, 144 часов. Согласно IEC 60255-1<br>40 °C при 93 % относительной влажности, 240 часов. Согласно IEC 60255-1   |
| Изменение температуры                        | C +70 до -40 °C, 1 °C/минуту, 5 циклов. Согласно IEC 60255-1  |
| Степень защиты                               | Согласно IEC/EN 60529 <ul style="list-style-type: none"> <li>• IP65 (с лицевой стороны с использованием уплотнительной прокладки)</li> <li>• IP20 со стороны клемм</li> </ul>   |
| Вибрации                                     | Быстродействие: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10–58.1 Гц 0,15 mpp</li> <li>• 58.1–150 Гц, 1 g Согласно IEC 60255-21-1 (класс 2)</li> </ul> Стойкость: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10–150 Гц, 2 g. Согласно IEC 60255-21-1 (класс 2)</li> </ul> Сейсмическая вибрация: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3–8,15 Гц, 15 mpp</li> <li>• 8.15–35 Гц, 2 g. Согласно IEC 60255-21-3 (класс 2)</li> </ul> |
| Удар   | 10 g, 11 мс, полу-волна. Согласно IEC 60255-21-2 ударостойкость (класс2)<br>30 g, 11 мс, полу-волна. Согласно IEC 60255-21-2 ударопрочность (класс2)<br>50 g, 11 мс, полу-волна. Согласно IEC 60068-2-27, тест Ea<br>Проверено тремя ударами в каждом направлении по трем осям (всего 18 ударов в каждом испытании)   |
| Падение                                      | 20 g, 16 мс, полу-волна по IEC 60255-21-2 (класс 2)<br>Проверено 1000 ударами в каждом направлении трем осям (всего 6000 ударов в каждом испытании)   |
| Гальваническая развязка                      | CAN порт 2: 550 В, 50 Гц, 1 мин.<br>RS-485 порт 1: 550 В, 50 Гц, 1 мин.<br>Ethernet: 550 В, 50 Гц, 1 мин.<br>GOV: 550 В, 50 Гц, 1 мин.<br>AVR: 3000 В, 50 Гц, 1 мин.  |
| Безопасность                                 | Установка CAT. III 600 В<br>Степень загрязнения 2<br>IEC/EN 60255-27  |
| Воспламеняемость                             | Все пластмассовые части самозатухающие согласно UL94-V0   |
| ЭМС  | МЭК/EN 60255-26   |

### 3.1.3 Связь

| Связь |  |
|-------|--|
| CAN A | CAN порт для связи с контроллером двигателя<br>2 проводная экранированная витая пара<br>Не изолированный<br>Требуется установка резистора (120 Ом) |

## Связь

|               |   |
|---------------|---|
|               | Поддержка стандартов J1939 и CANopen  |
| CAN B         | CAN порт для организации системы управления электростанцией<br>2 проводная экранированная витая пара<br>Изолированный<br>Требуется установка резистора (120 Ом)<br>СУЭС 125 кбит и 250 кбит |
| RS485 порт 1  | 2 проводная экранированная витая пара<br>Изолированный<br>Требуется установка резистора (120 Ом)<br>От 9600 до 115200   |
| RS485 порт 2  | 2 проводная экранированная витая пара<br>Не изолированный<br>Требуется установка резистора (120 Ом)<br>От 9600 до 115200  |
| RJ45 Ethernet | Для подключения системы мониторинга или ПЛК<br>Изолированный<br>10/100 Мбит Ethernet порт   |
| USB           | Сервисный порт (USB-B)  |

### 3.1.4 Сертификаты

#### Стандарты

CE

Внесены в список cULus по стандарту UL508 «Общепромышленные средства управления»

Сертифицировано cULus по стандарту UL6200 «Средства управления генераторными агрегатами со стационарными двигателями»

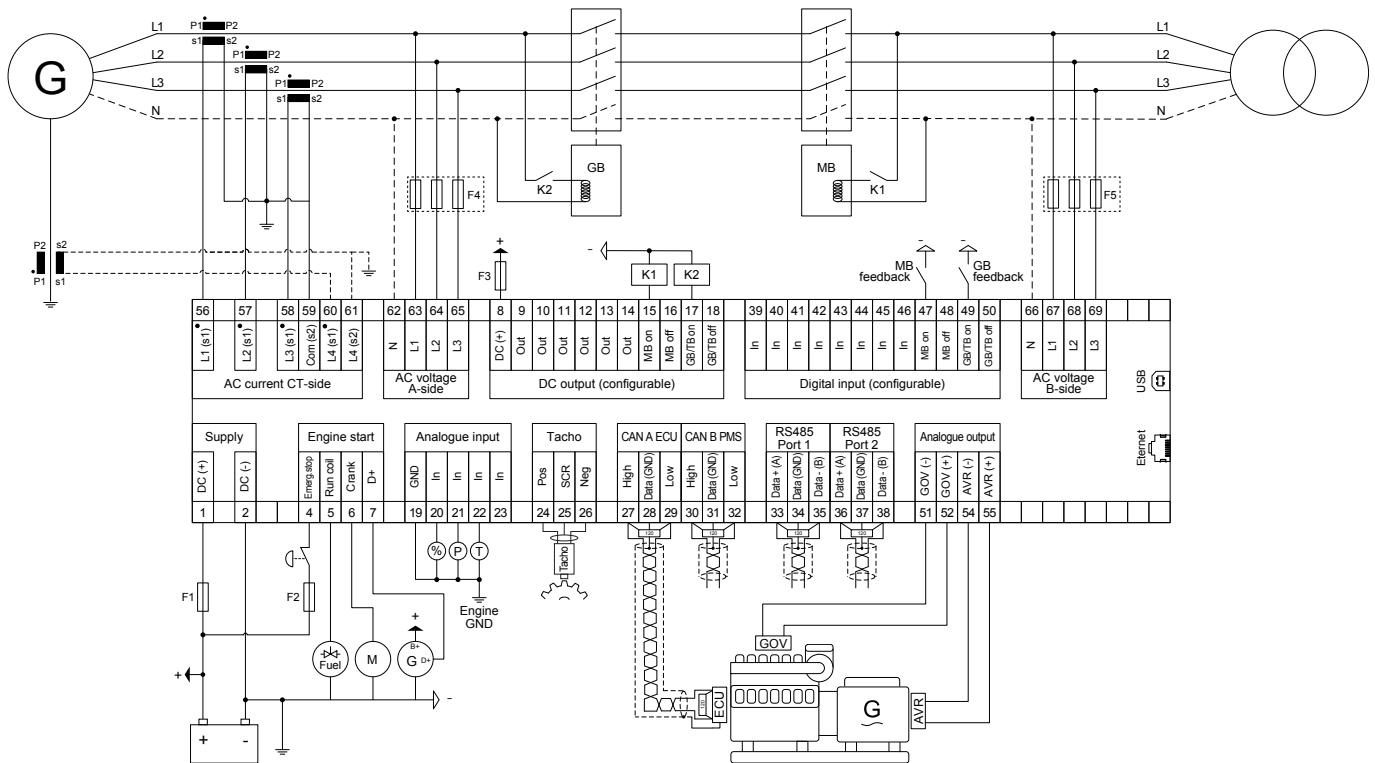


#### ИНФО

Для получения более подробной информации о сертификатах посетите [www.deif.com](http://www.deif.com).

### 3.1.5 Обзор клемм подключения

Рисунок 3.1 Типовая схема подключения генераторного агрегата

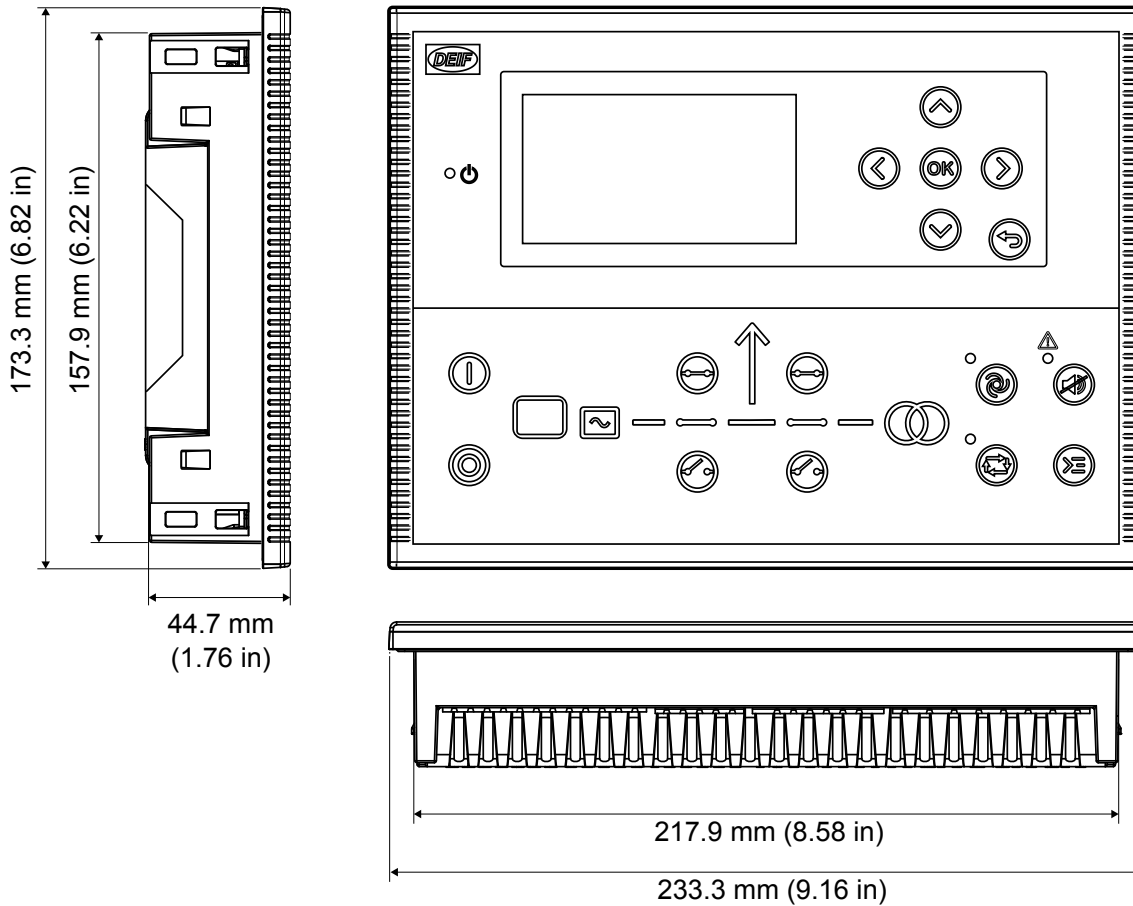


Предохранители:

- F1, F4, F5: 2 А МСВ, с-кривая
- F2: 6 А МСВ, с-кривая
- F3: 4 А МСВ, б-кривая

### 3.1.6 Габаритные размеры и вес

Рисунок 3.2 Габаритные размеры



#### Габаритные размеры и вес

|                      |   |
|----------------------|---|
| Габаритные размеры   | Длина: 233,3 мм<br>Высота: 173,3 мм<br>Глубина 44,7 мм  |
| Вырез в панели       | Длина: 218,5 мм<br>Высота: 158,5 мм<br>Допуск: ± 0,3 мм   |
| Макс. толщина панели | 4,5 мм  |
| Установка            | UL/cUL Listed: Комплектное устройство открытого типа 1<br>UL/cUL Listed: Для использования на плоской поверхности тип 1 |
| Вес                  | 0,79 кг   |

## 4. Правовая информация

### 4.1 Правовая информация

#### 4.1.1 Изменения

Компания DEIF A/S сохраняет за собой право вносить изменения в настоящую документацию без предварительного уведомления.

Английская версия этого документа всегда содержит самую актуальную информацию о продукции. Компания DEIF не несет ответственность за неточности допущенные при переводе документации. Обновление переведенных документов осуществляется с задержкой. При обнаружении расхождений в документации необходимо руководствоваться версией документа на английском.

#### 4.1.2 Авторское право

© Copyright DEIF A/S 2019. Все права защищены.