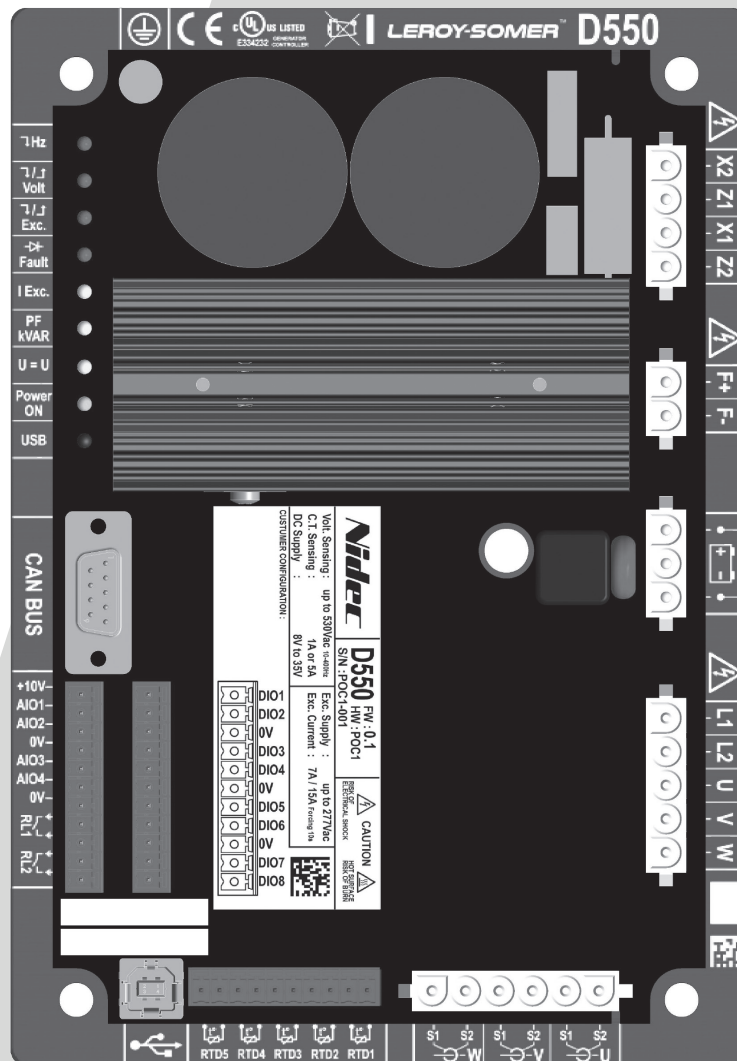




Power



D550

Цифровой Регулятор Напряжения

Установка и обслуживание

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

В данном руководстве содержится основная информация о регуляторе напряжения, установленном в приобретенный вами генератор.

Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с содержанием данного руководства.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед включением устройства прочтите до конца данное руководство по установке и обслуживанию.

Все операции с данным устройством и необходимые оперативные вмешательства должны проводиться квалифицированными специалистами.

Для полевых применений, связанных, например, с нелинейными нагрузками, намагничиванием трансформаторов или сильными нагрузками и сбросом нагрузки, настоятельно рекомендуется обратиться в нашу службу технической поддержки для точной настройки заводских настроек регулятора напряжения.

Специалисты нашей службы технической поддержки готовы предоставить вам любую необходимую информацию.

Описывая операции, мы указываем рекомендации или, при помощи специальных символов, хотим привлечь ваше внимание к возможным опасным ситуациям. Просим вас внимательно прочитать все инструкции по безопасности и внимательно им следовать.

ВНИМАНИЕ

Знак предупреждает о действиях, которые могут нанести вред или привести к выходу из строя оборудования.



Указания по безопасности во избежание возникновения опасных ситуаций для операторов.



Указания по безопасности во избежание удара электрическим током.



Все операции по обслуживанию или ремонту регулятора должны выполняться специально обученным персоналом, имеющим опыт обслуживания электрических и механических компонентов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Данный регулятор может быть установлен в генераторы, маркированные знаком CE.

Данное руководство должно быть передано конечному пользователю.

© 2024 Moteurs Leroy-Somer SAS

Share Capital: 32,239,235 €, RCS Angoulême 338 567 258.

Компания оставляет за собой право в любой момент вносить изменения в характеристики своих продуктов с целью их соответствия последним техническим разработкам. В этой связи информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

Запрещается воспроизводство данного документа в любой форме без предварительного согласия правообладателя.

Все товарные знаки и изделия являются зарегистрированными.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

Содержание

| | |
|---|----|
| 0. ТЕРМИНЫ И ВЫРАЖЕНИЯ..... | 6 |
| 1. Общие инструкции..... | 7 |
| 1.1. Идентификационные данные..... | 7 |
| 1.2. Общий обзор изделия..... | 7 |
| 1.3. Технические характеристики..... | 8 |
| 1.3.1. Компонент..... | 8 |
| 1.3.2. Эксплуатационные значения..... | 9 |
| 1.4. Устройства безопасности и общие предупреждающие символы..... | 12 |
| 1.5. Общая информация..... | 13 |
| 1.6. Использование..... | 13 |
| 1.7. Транспортировка и хранение..... | 13 |
| 1.8. Монтаж..... | 13 |
| 1.9. Электрическое соединение..... | 14 |
| 1.10. Эксплуатация..... | 14 |
| 1.11. Сервисное и техническое обслуживание..... | 14 |
| 1.12. Защита компонентов..... | 14 |
| 2. Инструкции по монтажу и подключению..... | 15 |
| 2.1. Схема участка размещения АРН..... | 15 |
| 2.2. Предупреждающие символы для установки..... | 15 |
| 2.3. Соединения..... | 16 |
| 2.4. Меры предосторожности при монтаже проводки..... | 25 |
| 3. Описание рабочих режимов..... | 26 |
| 3.1. Режимы регулирования..... | 26 |
| 3.2. Управление режимами и информацией..... | 29 |
| 3.3. Защитные функции..... | 29 |
| 3.4. Сопутствующие функции..... | 29 |
| 4. Связь..... | 29 |
| 4.1. USB..... | 29 |
| 4.2. CAN..... | 30 |
| 4.3. Светодиодные индикаторы..... | 30 |
| 5. Инструкции по настройке..... | 31 |
| 5.1. Программное обеспечение для ПК..... | 31 |
| 5.1.1. Установка программного обеспечения..... | 31 |
| 5.1.2. Различные уровни доступа Easyreg Advanced..... | 33 |
| 5.1.3. Описание баннера и вкладок..... | 34 |
| 5.1.4. Связь с D550..... | 36 |
| 5.1.5. Описание окна "Configuration" (Конфигурация)..... | 36 |
| 5.1.6. Окно "Осциллограф"..... | 42 |
| 5.1.6.1. Кривые..... | 42 |
| 5.1.6.2. Триггер..... | 44 |
| 5.1.6.3. Курсоры..... | 45 |
| 5.1.6.4. Испытание в переходном режиме..... | 46 |
| 5.1.6.5. Открытие кривой или конфигурации отображения осциллографа..... | 47 |
| 5.1.6.6. Сохранение кривой или конфигурации отображения осциллографа..... | 47 |

D550**Цифровой Регулятор Напряжения**

| | |
|--|-----|
| 5.1.6.7. Изменение фона области построения сети и толщины кривых | 47 |
| 5.1.7. Окно "Монитор"..... | 48 |
| 5.1.7.1. Блоки отображения | 48 |
| 5.1.7.2. График | 49 |
| 5.1.7.3. Датчики измерений..... | 49 |
| 5.1.7.4. Кривая максимально допустимой мощности | 50 |
| 5.1.7.5. Ввод-вывод..... | 50 |
| 5.1.7.6. Температурные значения | 51 |
| 5.1.7.7. Синхронизация | 51 |
| 5.1.7.8. Состояние и неисправности АРН | 51 |
| 5.1.7.9. Диаграмма Френеля..... | 52 |
| 5.1.7.10. Сдвиг фазы ТТ..... | 52 |
| 5.1.7.11. Изменение размера объекта | 52 |
| 5.1.7.12. Удалить объект..... | 53 |
| 5.1.7.13. Сохранение конфигурации монитора..... | 53 |
| 5.1.7.14. Открытие конфигурации монитора..... | 54 |
| 5.2. Создание новой конфигурации..... | 54 |
| 5.2.1. Описание «быстрой» конфигурации генератора переменного тока..... | 55 |
| 5.2.2. Описание «расширенной» конфигурации генератора переменного тока | 56 |
| 5.2.3. Проводка АРН..... | 57 |
| 5.2.4. Ограничения кривой максимально допустимой мощности | 60 |
| 5.2.5. Определение предела чрезмерного возбуждения..... | 61 |
| 5.2.6. Определение предельного значения тока статора..... | 61 |
| 5.2.7. Определение защитных функций..... | 63 |
| 5.2.8. Режим регулирования..... | 68 |
| 5.2.8.1. Запуск..... | 68 |
| 5.2.8.2. Регулирование напряжения..... | 71 |
| 5.2.8.3. Контур согласования напряжений | 75 |
| 5.2.8.4. Регулирование коэффициента мощности генератора | 76 |
| 5.2.8.5. Регулирование кВАр генератора..... | 78 |
| 5.2.8.6. Регулирование коэффициента мощности в одной точке сети..... | 80 |
| 5.2.8.7. Регулирование тока возбуждения (ручной режим)..... | 82 |
| 5.2.9. Настройка усиления ПИД | 84 |
| 5.2.10. Управление вводом-выводом..... | 85 |
| 5.2.11. Функции кривых..... | 86 |
| 5.2.11.1. Обзор | 86 |
| 5.2.11.2. Примеры функций кривых..... | 87 |
| 5.2.12. Пользовательское усиление ПИД | 87 |
| 5.2.13. Логические/аналоговые шлюзы | 87 |
| 5.2.13.1. Обзор | 87 |
| 5.2.13.2. Примеры программирования шлюза..... | 90 |
| 5.2.14. Регистрация событий..... | 92 |
| 5.2.15. Вторичная конфигурация..... | 93 |
| 5.2.16. Синхронизация..... | 94 |
| 5.2.17. Сетевой кодекс..... | 96 |
| 5.2.17.1. Поддержка напряжения | 96 |
| 5.2.17.2. Мониторинг профиля сетевого кодекса | 97 |
| 5.2.17.3. Мониторинг тока статора | 98 |
| 5.2.17.4. Мониторинг скольжения фазы..... | 98 |
| 5.3. Окно сравнения | 99 |
| 5.4. Печать отчетов | 100 |

D550**Цифровой Регулятор Напряжения**

| | |
|---|-----|
| 5.5. Экспорт в Excel | 100 |
| 6. Инструкции по обслуживанию | 102 |
| 6.1. Предупреждающие символы для обслуживания | 102 |
| 6.2. Инструкции по планово-профилактическому обслуживанию | 102 |
| 6.3. Аномалии и инциденты | 102 |
| 6.4. Замена неисправного АРН..... | 104 |
| 7. Инструкции по утилизации | 105 |
| 8. ПРИЛОЖЕНИЕ..... | 106 |
| 8.1. Векторные перестановки..... | 106 |
| 8.2. Приоритет режима регулирования АРН..... | 108 |

D550**Цифровой Регулятор Напряжения****0. ТЕРМИНЫ И ВЫРАЖЕНИЯ**

| | |
|------|---|
| ТН | Трансформатор напряжения. В настоящем руководстве трансформатор напряжения описывается как в качестве источника электропитания, так и для измерения напряжения. |
| ТТ | Трансформатор тока, используется для измерения тока. |
| ГПМ | Генератор на постоянных магнитах. |
| AREP | AREP: возбуждение за счет регулятора напряжения, питающегося от дополнительных обмоток генератора. Дополнительные обмотки, установленные на агрегате, используемые для подачи электропитания на автоматический регулятор напряжения (АРН). Как правило, AREP состоит из 2-х обмоток: первая – "Н1", которая находится под воздействием колебаний напряжения, и вторая – "Н3", на которую влияют колебания тока. |

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

1. Общие инструкции

1.1. Идентификационные данные

APH D550 разработан:

Moteurs Leroy-Somer SAS
Boulevard Marcellin Leroy, CS 10015
16915 ANGOULEME Cedex 9, France (Франция)
Тел.: +33 2 38 60 42 00

Ссылочный номер Leroy-Somer™: 40041384

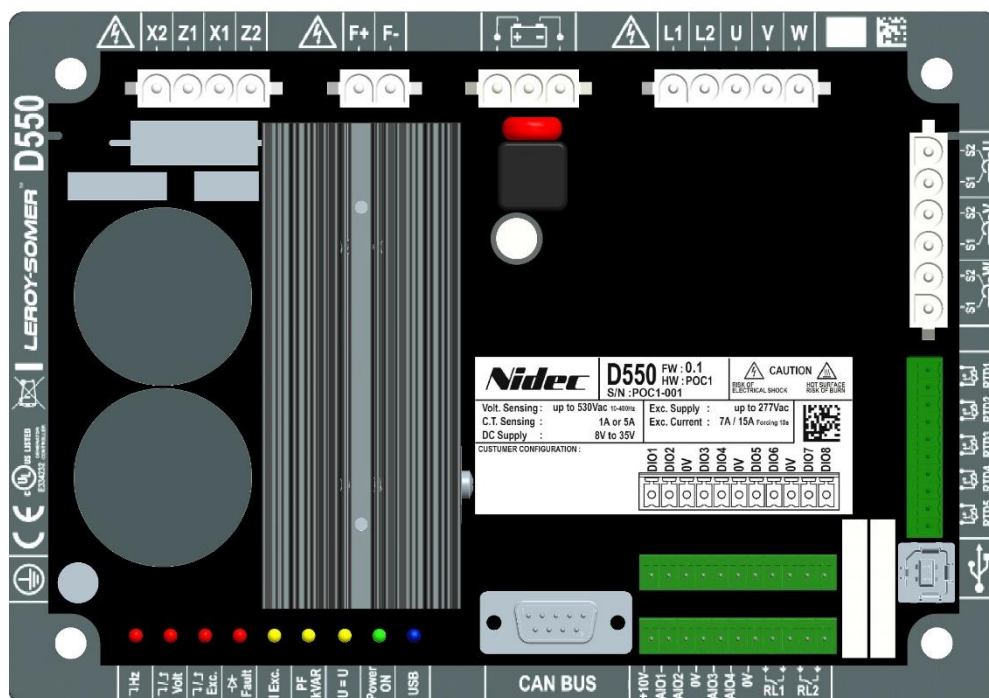
1.2. Общий обзор изделия

В настоящем руководстве описана процедура установки, эксплуатации, настройки и обслуживания APH D550.

Назначение данного APH состоит в регулировании генераторов переменного тока с током возбуждения, меньшим или равным 7 А при непрерывной работе, и не превышающим 15 А в случае короткого замыкания в течение не более 10 секунд.¹

Устройство предназначено для установки в коробку зажимов генератора или в шкаф управления. Его монтаж должен производиться с соблюдением местных стандартов защиты и безопасности, особенно тех, которые предусмотрены для электрических установок с максимальным напряжением 300 В переменного тока фаза/нейтраль.

Агрегат имеет форму компактного устройства с набором разъемов и USB на передней панели.



¹ Эти значения приведены для температуры 70 °C. Полный диапазон значений см. в подробной технической спецификации.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

АРН D550 состоит из нескольких функциональных блоков:

- Мостовой измеритель мощности (обеспечивающий ток возбуждения)
- Цепь измерения для различных сигналов, таких как напряжение, ток.
- Набор цифровых и аналоговых входов/выходов: для управления режимами регулирования, рабочей информации, корректирования эталонных значений
- Набор разъемов
- Набор режимов связи для диалога и удаленной настройки параметров

В D550 встроены различные дополнительные функции:

- 5 измерительных входов для датчиков температуры Pt100 или СТР
- 1 вход инкрементного датчика для углового положения ротора с опцией Easy Log PS.
- 1 соединитель CAN-шины
- 1 соединитель USB

1.3. Технические характеристики

1.3.1. Компонент

АРН D550 представляет собой цифровой регулятор напряжения, используемый для управления током возбуждения генератора переменного тока с помощью отдельных контуров управления. Управление режимом регулирования осуществляется либо через настройку параметров, либо через цифровые входы D550, или посредством режима связи.

Данные режимы регулирования:

- Регулирование напряжения
 - С функцией статичности или без таковой для обеспечения параллельной работы агрегата (1F)
 - С компенсацией небаланса реактивных нагрузок поперечными токовыми связями или без таковой
 - С компенсацией нагрузки или без таковой²
- Функция обеспечения соответствия напряжения агрегата напряжению сети до подключения к сети (под названием “3F” или “U=U”)
- Регулирование коэффициента мощности, только при подключении генератора переменного тока к сети (2F)
- Регулирование реактивной мощности (кВАр), только при подключении генератора переменного тока к сети
- Регулирование cos ϕ_i в точке доставки установки в пределах емкости системы привода, через аналоговый вход (режим дистанционного измерения с помощью преобразователя, поставляемого заказчиком) или путем непосредственного расчета коэффициента мощности в точке поставки³
- Регулирование тока возбуждения, или ручной режим, позволяющий осуществлять непосредственное регулирование значения тока возбуждения

² Функция статичности, компенсация небаланса реактивных нагрузок поперечными токовыми связями и компенсация нагрузки не могут быть включены одновременно и требуют использования трансформатора тока. Компенсация небаланса реактивных нагрузок поперечными токовыми связями требует использования дополнительного ТТ.

³ Обязательство по установке ТН в соответствии с сетевым кодексом и ТТ измерения тока в соответствии с сетевым кодексом в точке поставки, с подключением к D550.

D550**Цифровой Регулятор Напряжения**

D550 может также использоваться для:

- Корректировки эталонного значения для текущего режима регулирования, с помощью:
 - верхних/нижних контактов без напряжения;
 - аналогового ввода (4–20 мА, 0–10В, ±10 В, потенциометр 1 кОм).
- Мониторинга 5 датчиков температуры (Pt100 или СТР)
- Ограничения минимального тока возбуждения, подаваемого на поле возбуждителя
- Ограничения максимального тока статора
- Определения потери фазы
- Выдерживания внезапного короткого замыкания в течение не более 10 секунд в АРЕР или ГПМ.
- Защиты генератора переменного тока в случае отказа вращающегося диода
- Мониторинга (отключения) и поддержки электрических сетей (сетевой кодекс)
- Мониторинга и регистрации событий (сбои, ограничения и т. д.)
- Записи сигналов (функция осциллографа с сервисным программным обеспечением)
- Определения экрана пользовательского интерфейса с индикаторами и состояниями измерения (функция мониторинга).

Различные элементы данных о неисправностях, режимах регулирования или измерениях могут быть поданы на 8 цифровых конфигурируемых выводов и / или 4 аналоговых конфигурируемых вывода (4–20 мА, 0–10 В, ± 10 В).

1.3.2. Эксплуатационные значения

- **Измерение напряжения генератора переменного тока:**
 - 2 фазы или 3 фазы 530 В перем. тока макс. среднеквадратичное значение
 - Потребление < 2 ВА
- **Измерение напряжения, в соответствии с сетевым кодексом:**
 - 2 фазы 530 В перем. тока макс. среднеквадратичное значение
 - Потребление < 2 ВА
- **Измерение тока статора ТТ:**
 - 1 или 3 фазы
 - Диапазон 0–1 А или 0–5 А (300 % макс. 30 сек.)
 - Потребление < 2 ВА
- **Питание от сети переменного тока:**
 - 4 клеммы для ГПМ, АРЕР, SHUNT
 - 2 независимых контура
 - Диапазон 50–277 В перем. тока (115 % макс. 2 минуты)
 - Макс. потребление < 3000 ВА
- **Возбуждение поля:**
 - Номинальное 7 А при 70 °С макс. – 8 А при 55 °С
 - Короткое замыкание 15 А макс. в течение 10 секунд
 - Сопротивление обмотки возбуждения > 4 Ом
- **Вспомогательное питание пост. тока:**
 - Диапазон 8–35 В пост. тока (номинальная мощность: 12 В или 24 В)
 - Потребление < 1 А
- **Измерение частоты:**
 - Диапазон 30–400 Гц

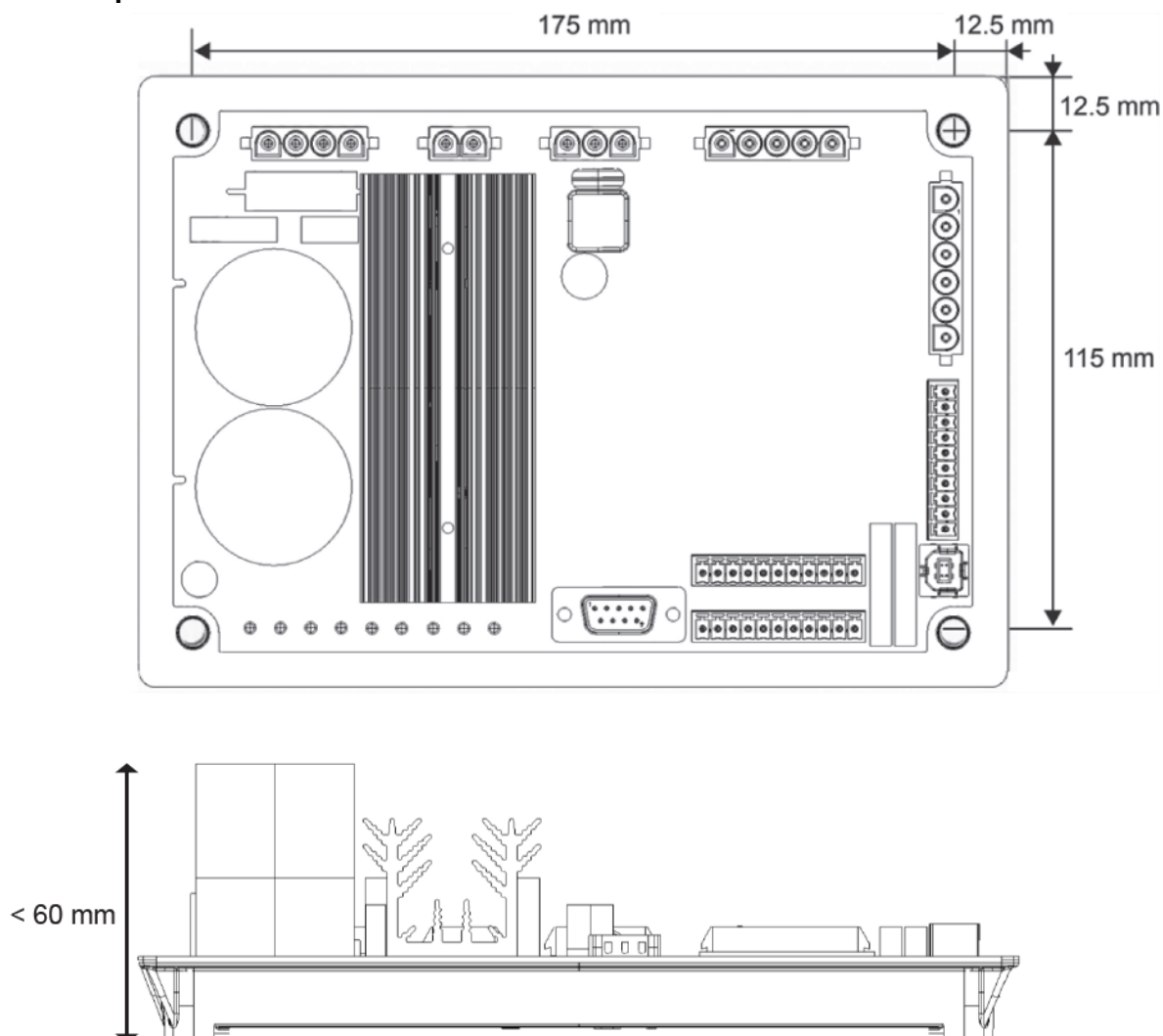
D550**Цифровой Регулятор Напряжения**

- **Точность регулирования:**
 - +/-0.25% от среднего значения трех фаз с гармоническими искажениями менее 20%
 - +/-0.5% от среднего значения трех фаз с гармоническими искажениями от 20% до 40% (гармоники, связанные с типом нагрузки с шестью тиристорами)
- **Диапазон настройки напряжения:** от 0 до 150 % от номинального напряжения (может управляться с помощью внутренней уставки, контактов без напряжения, аналогового ввода или CAN-шины).
- **Диапазон настройки функции статичности:** от -20 % до 20 %
- **Защита от снижения частоты:** порог регулируется с шагом 0,1 Гц, регулируемый наклон $k \times V / \text{Гц}$, где $0,5 < k < 5$
- **Помощь в переподключении нагрузки для первичного двигателя:** LAM, постепенное увеличение и т. д.
- **Потолок возбуждения:** ограничение через режим термического типа, настраиваемый конфигурацией в 3 точках.
- **Среда:** устанавливается в шкафу или клеммной коробке
 - Условия эксплуатации: температура окружающей среды от -40 °С до +70 °С, относительная влажность воздуха менее 95 %, без конденсации
 - Условия хранения: температура окружающей среды от -55 °С до +85 °С, относительная влажность воздуха менее 95 %, без конденсации
 - Вибрация: от 2,0 Гц до 25 Гц – амплитуда $\pm 1,6$ мм; от 25 Гц до 100 Гц – ускорение $\pm 4,0$ g
- **Вес:** 850 г
- **Параметры APN:** настраиваются с помощью программного обеспечения EasyReg Advanced (доступно для загрузки) или через интерфейс связи CAN-шины
- **Соответствие стандартам:**
 - Электромагнитная совместимость (ЭМС/EMC): IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4
 - Безопасность: IEC 61010-1 (CAT III, Pol.2)
 - Окружающая среда: IEC 60068-1
 - Сухое тепло: IEC 60068-2-2
 - Влажное тепло: IEC 60028-2-30 и IEC 60068-2-78
 - Холод: IEC 60068-2-1
 - Тепловой цикл: IEC 60068-2-14
 - Вибрация, удары: IEC 60068-2-6 и IEC 60068-2-27
- **Одобрения:**
 - UL (Сертификат компании Underwriters Laboratories) (США, Канада), EC

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- Размеры:



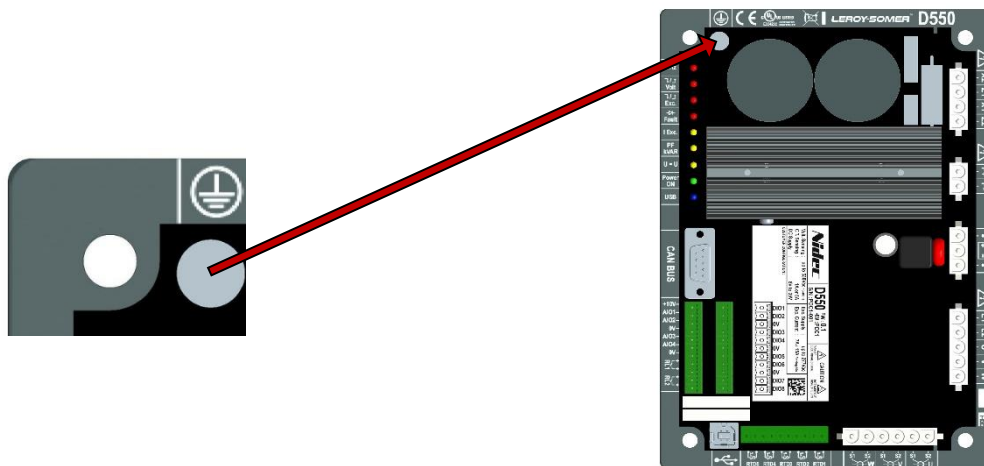
При установке АРН в электрическом шкафу он должен быть расположен таким образом, чтобы воздух мог свободно циркулировать в радиаторе и вокруг изделия. В связи с этим рекомендуется устанавливать АРН в горизонтальном положении в основании шкафа таким образом, чтобы радиатор располагался вертикально.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

1.4. Устройства безопасности и общие предупреждающие символы

В целях обеспечения безопасности пользователя D550 должен быть подключен к утвержденному заземлению с помощью клеммы заземления, показанной на рисунке ниже. Инструменты для этого подсоединения не входят в комплект поставки D550: Клемма представляет собой гнездовую клемму M4. Момент затяжки винта должен составлять 1,2 Нм +/- 0,2 Нм.



Примечание: Все клеммы 0V на электронной плате управления подключены к этой клемме заземления.

Важно соблюдать схемы подключения питания, рекомендованные в настоящем руководстве.

D550 включает в себя устройства, которые в случае возникновения проблем могут обесточить генератор или привести к его чрезмерному возбуждению. Кроме того, генератор может заклинить по механическим причинам. Наконец, колебания напряжения или перебои в подаче электроэнергии также могут привести к остановке устройства.

D550 предназначен для встраивания в установку или электрическую машину и ни при каких обстоятельствах не может рассматриваться в качестве устройства безопасности. Соответственно, изготовитель агрегата, проектировщик установки или пользователь несут полную ответственность за принятие всех необходимых мер предосторожности по обеспечению соответствия системы действующим стандартам, а также за предоставление любых устройств, необходимых для обеспечения безопасности оборудования и персонала (особенно при непосредственном контакте с разъемами во время работы АРН).

Nidec Power снимает с себя всю ответственность в случае несоблюдения вышеперечисленных рекомендаций.

Различные действия, описанные в данном руководстве, сопровождаются рекомендациями или символами, предупреждающими пользователя о потенциальном риске несчастных случаев. Критически важно, чтобы вы понимали различные предупреждающие символы, приведенные ниже, и соблюдали их.

- Везде в настоящем руководстве этот символ предупреждает о последствиях, которые могут возникнуть в результате ненадлежащего использования АРН, поскольку риск поражения электрическим током может привести к материальному или физическому ущербу, а также вызвать опасность пожара.



D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- Данный символ предупреждает об опасности поражения электрическим током для персонала:



1.5. Общая информация

Во время работы АРН D550 может содержать незащищенные части, находящиеся под напряжением, а также горячие поверхности. Необоснованное снятие защитных устройств, неправильное использование, неверная установка или ненадлежащая эксплуатация могут представлять серьезную опасность для персонала и оборудования.

Для получения дополнительной информации свяжитесь со службой технической поддержки.

Все работы, связанные с транспортировкой, монтажом, вводом в эксплуатацию и техническим обслуживанием, должны выполняться опытным и квалифицированным персоналом (см. IEC 364, CENELEC HD 384 или DIN VDE 0100, а также национальные спецификации по монтажу и предотвращению несчастных случаев).

Под квалифицированным персоналом в настоящих основных инструкциях по технике безопасности понимаются лица, обладающие профессиональными навыками установки, монтажа, наладки и эксплуатации изделия, и имеющие соответствующую квалификацию.

1.6. Использование

Регуляторы напряжения D550 являются компонентами, предназначенными для интеграции в установки или электрические машины.

При установке в машину, ввод в эксплуатацию не допускается до тех пор, пока не будет установлено, что машина соответствует директиве 2006/42/ЕС (Директива ЕС по машинам, механизмам и машинному оборудованию). Кроме того, необходимо соблюдать стандарт EN 60204, который, в частности, предусматривает, что электрические приводы (к которым относятся регуляторы напряжения) не могут рассматриваться в качестве устройств для размыкания цепей или в качестве разъединительных выключателей.

Ввод в эксплуатацию может быть осуществлен только при соблюдении требований Директивы ЕС по электромагнитной совместимости (EMC 2014/30/EU).

Регуляторы напряжения отвечают требованиям Директивы ЕС по низковольтному оборудованию 2014/35/EU. Также применяются гармонизированные стандарты серии DIN VDE 0160 в сочетании со стандартом VDE 0660, часть 500 и EN 60146/VDE 0558.

Должны неукоснительно соблюдаться технические характеристики и инструкции по условиям подключения, указанные на заводской табличке и приведенные в прилагаемой документации.

1.7. Транспортировка и хранение

Должны соблюдаться все указания по транспортировке, хранению и надлежащему обращению. Также должны соблюдаться все требования к климатическим условиям, приведенные в данном руководстве.

1.8. Монтаж

Монтаж и охлаждение оборудования должны выполняться в соответствии с документацией, поставляемой вместе с изделием.

D550 должен быть защищен от излишних перегрузок. В частности, не должны присутствовать повреждения деталей и/или изменение зазора между компонентами при транспортировке и перемещении изделия. Не прикасайтесь к электронным компонентам и любым деталям, находящимся под напряжением.

D550 содержит части, которые являются чувствительными к электростатическому напряжению и могут быть легко повреждены при неправильном обращении. Электрические компоненты не должны подвергаться механическим повреждениям или разрушению (опасность для здоровья!). При возникновении каких-либо сомнений в отношении изделий, вы всегда можете связаться с технической поддержкой.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

1.9. Электрическое соединение

При эксплуатации D550 с включенным питанием необходимо соблюдать национальные спецификации по предотвращению несчастных случаев.

Электрический монтаж должен соответствовать соответствующим спецификациям (например, поперечное сечение проводника, защита через размыкатель со встроенным плавким предохранителем или / и подключение защитного проводника). Более подробные сведения приведены в настоящем руководстве.

Инструкции по установке, отвечающей требованиям электромагнитной совместимости, касающиеся, в частности, экранирования, заземления, наличия фильтров и надлежащей прокладки кабелей и проводников, также приведены в данном руководстве. Данные инструкции должны соблюдаться во всех случаях, даже если АРН имеет знак соответствия европейским директивам качества (CE). Ответственность за соблюдение пределов, установленных законодательством по электромагнитной совместимости, несет изготовитель установки или агрегата.

Для применения в ЕС: Измерительные трансформаторы должны обеспечивать основную изоляцию в соответствии с требованиями IEC 61869-1, «Трансформаторы измерительные – Часть 1: Общие требования» и IEC 61869-2, «Дополнительные требования к трансформаторам тока»

Для применения в США: Измерительные трансформаторы должны обеспечивать основную изоляцию в соответствии с требованиями IEEE C57.13, «Требования к измерительным трансформаторам» и IEEE C57.13.2, «Процедура проверки соответствия измерительных трансформаторов»

1.10. Эксплуатация

Установки, в которые встраиваются агрегаты D550, должны быть оснащены дополнительными устройствами защиты и контроля в соответствии с действующими правилами техники безопасности: закон о техническом оборудовании, нормативные требования в области предотвращения несчастных случаев и т. д. Допускается изменение параметров D550 с помощью программного средства управления.

Не прикасайтесь к активным частям устройства и находящимся под напряжением разъемам питания сразу после выключения питания D550, поскольку конденсаторы могут иметь остаточное напряжение. В связи с этим необходимо соблюдать предупреждения, установленные для регуляторов напряжения.

Во время работы устройства все дверцы и защитные крышки должны быть закрыты.

1.11. Сервисное и техническое обслуживание

См. документацию производителя.

Наша служба технической поддержки всегда предоставит любую необходимую дополнительную информацию.

Настоящее руководство необходимо передать конечному пользователю.

1.12. Защита компонентов

Для работы АРН необходим вспомогательный блок питания, служащий источником внутреннего питания устройства. Он должен быть защищен быстродействующим предохранителем 1 А (Mersen 250FA 1A- E76491 или его эквивалентом).

Аналогичным образом, источники питания переменного тока АРН, генерирующие ток возбуждения, должны быть защищены быстродействующими плавкими предохранителями класса CC (макс. 15 А) или упомянутым размыкателем (макс. 10 А).

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

2. Инструкции по монтажу и подключению

2.1. Схема участка размещения АРН

- Размеры: см. стр. 11

Для фиксации АРН в требуемом положении используются четыре винта М5 или М6. Эти винты должны быть затянуты с номинальным моментом затяжки 2,5 Нм.

- Расстояния высверливаемых отверстий:
 - Высота: 175 мм
 - Ширина: 115 мм
 - Диаметр: макс. 6 мм

Для обеспечения достаточного охлаждения изделие необходимо разместить с достаточным обеспечением места вокруг радиатора.



При установке АРН в электрическом шкафу он должен быть расположен таким образом, чтобы воздух мог свободно циркулировать в радиаторе и вокруг изделия. В связи с этим рекомендуется устанавливать АРН в горизонтальном положении в основании шкафа таким образом, чтобы радиатор располагался вертикально.

Для поддержания АРН в рамках предельно допустимых параметров факторов воздействия на окружающую среду, описанных ранее, могут потребоваться вентиляция, охлаждение или даже система обогрева.

Примечание: если вы хотите интегрировать компоненты, не соответствующие вышеуказанным минимальным требованиям, обратитесь за консультацией в службу технической поддержки.

2.2. Предупреждающие символы для установки

[См. раздел 1.4.](#)



Во время работы АРН не отсоединяйте какие-либо разъемы и не вносите изменения в проводку, так как это может привести к поражению электрическим током и/или разрушению АРН и/или повреждению генератора переменного тока.



Это же касается изменений основных настроек генератора, таких как: данные об агрегате, проводка измерительного трансформатора напряжения и тока, верхние или нижние эталонные пределы, управление пуском и т. д. Такие изменения должны производиться при остановленном генераторе.

Рабочие диапазоны D550 должны всегда соблюдаться. Изменение настроек на недопустимые значения напряжения или тока может привести к частичному или полному разрушению АРН и/или генератора переменного тока.

Вход питания должен быть защищен автоматическим размыкателем или предохранителями, чтобы избежать необратимого повреждения АРН в случае короткого замыкания или скачка напряжения. [См. раздел 1.12.](#)

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

2.3. Соединения

Для выполнения своих функций регулирования D550 должен быть подключен к различным измерительным, силовым и управляющим сигналам:

- Измерение напряжения генератора переменного тока:

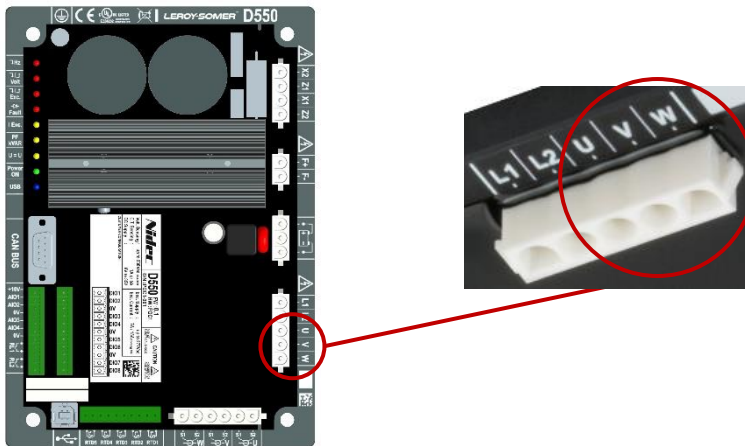
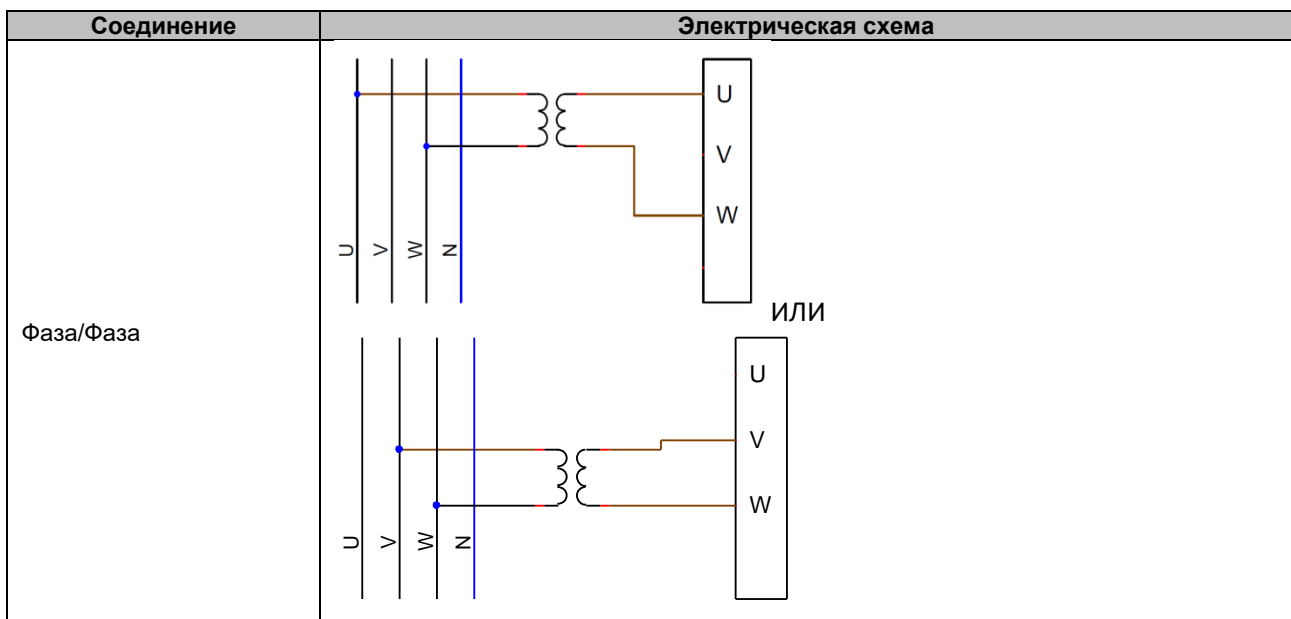


Рисунок 1: Схема контроля напряжения

Использование трансформаторов напряжения является обязательным, если измерение напряжения генератора переменного тока превышает 480 В перем. тока среднеквадратичное значение между фазами (686 В перем. тока макс. среднеквадратичное значение в течение 10 секунд).



D550

Цифровой Регулятор Напряжения

| Соединение | Электрическая схема |
|------------|---------------------|
| 3 фазы | |

Примечание: Конфигурация программного обеспечения соединений для измерения напряжения и тока генератора переменного тока должна соответствовать принципиальной электрической схеме на генераторе переменного тока. Если имеется только один трансформатор тока, то его следует устанавливать на фазу U или V. В том случае, если такая электрическая схема не будет соблюдена, то полученные расчеты мощности и коэффициента мощности будут неверны. Это также зависит от направления вращения. При необходимости см. примеры векторных перестановок см. в приложении.

Для большей точности существует 2 возможных диапазона измерения (конфигурируется автоматически в соответствии с измеренным напряжением):

| Диапазоны измерения | |
|---------------------|---|
| Низкий диапазон | 110 В перем. тока макс. среднеквадратичное значение |
| Низкий диапазон | 530 В перем. тока макс. среднеквадратичное значение |

- Измерение напряжения в сети:

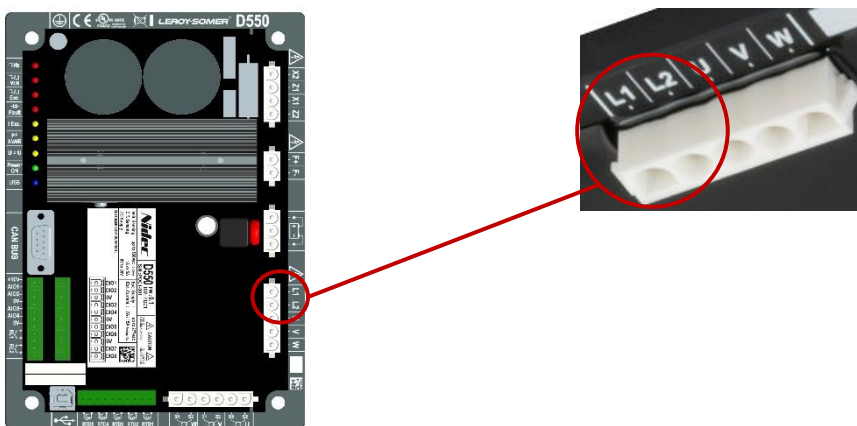


Рисунок 2: Схема контроля напряжения сети

Использование трансформаторов напряжения является обязательным, если измерение напряжения в сети превышает 480 В перем. тока среднеквадратичное значение между фазами (686 В перем. тока макс. среднеквадратичное значение в течение 10 секунд).

| Соединение | Электрическая схема |
|------------|---------------------|
| Фаза/Фаза | |

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- Входы измерения температуры

Каждый из входов может быть сконфигурирован следующим образом:

- PT100
- СТР Генератор переменного тока с 1-м температурным датчиком
- СТР Генератор переменного тока с 3-мя последовательными температурными датчиками
- Пользователь СТР (настраивается)

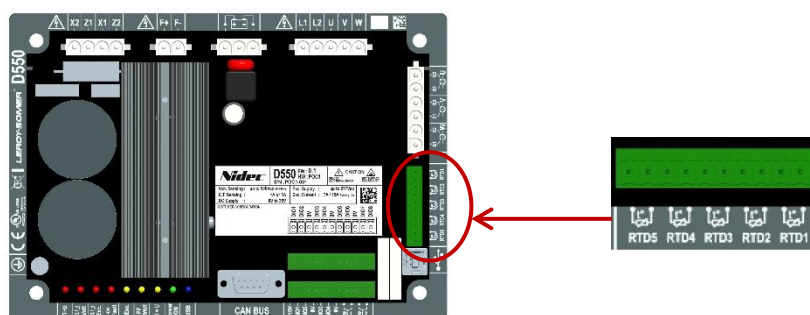


Рисунок 3: Соединения температурного датчика

PT100:

Допускается подключение только 2-х проводных температурных датчиков Pt100. При использовании 3-х или 4-х проводных температурных датчиков компенсационные провода должны быть подключены к соответствующим измерительным проводам:

| Соединение | Электрическая схема |
|-----------------|---------------------|
| Без компенсации | |

Диапазон измерения для этих входов температурных датчиков составляет от -50 °C до 250 °C. Для каждого подключенного датчика можно определить два порога: порог срабатывания аварийного сигнала и порог отключения.

СТР:

Допускается подключение только 2-х проводных температурных датчиков сопротивления.

Диапазон измерения для этих входов находится в пределах 130–4700 Ом. Для каждого подключенного датчика можно определить единый порог – порог отключения.

ВНИМАНИЕ! Температурные входы не изолированы и привязаны к изделию через заземление.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Входы/выходы и реле:**

- 4 конфигурируемых аналоговых ввода или вывода
- 8 конфигурируемых цифровых входов или выходов
- 2 релейных выхода с нормально разомкнутыми контактами без напряжения

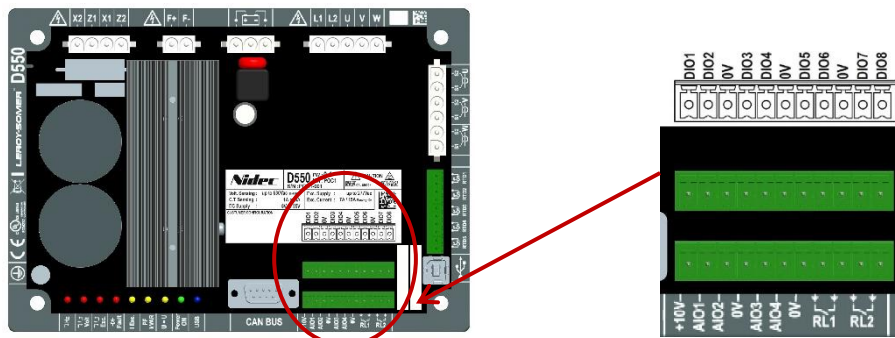


Рисунок 4: Соединение входов/выходов

- **Режим аналоговых вводов:**

Каждый аналоговый ввод может быть настроен в нескольких режимах:

| Соединение | Электрическая схема |
|-------------------------------|---------------------|
| Потенциометр | |
| 4–20 мА +/-10 В 0/+10 В | |

Каждый вход определяется параметром назначения и соответствующим ему типом сигнала (потенциометр, 4–20 мА, ±10 В, 0/10 В), а также его минимальными и максимальными пределами. 10 В присутствует на клеммной колодке исключительно для задания опорного напряжения или при использовании потенциометров со значениями выше 1 кОм, сконфигурированных в режиме 0–10 В с 3-х проводным подключением.

ВНИМАНИЕ! Аналоговые входы являются неизолированными. 0 В привязано к заземлению изделия.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- Режим аналоговых выводов:**

Каждый аналоговый вывод может быть настроен в нескольких режимах:

| Соединение | Электрическая схема |
|-------------------------------|---------------------|
| 4–20 мА +/-10 В 0/+10 В | |

Каждый выход определяется параметром источника и соответствующим ему типом сигнала (потенциометр, 4–20 мА, ±10 В, 0/10 В), а также его минимальными и максимальными пределами.

ВНИМАНИЕ! Аналоговые выводы являются неизолированными. 0 В привязано к заземлению изделия.

- Цифровые выходы:**

Каждый цифровой выход оснащен транзистором MOSFET с открытым стоком. Каждый из них может поддерживать максимальное напряжение 30 В пост. тока и максимальный ток 150 мА.

| Соединение | Электрическая схема |
|----------------|---------------------|
| Цифровой выход | |

Данные компоненты конфигурируются в зависимости от параметра источника (аварийный сигнал, текущий режим регулирования и т. д.) и режима их активации: нормально открытый (активный низкий) или нормально закрытый (активный высокий).

ВНИМАНИЕ! Цифровые выходы являются неизолированными. 0 В привязано к заземлению изделия. Учитывайте риск обратной полярности напряжения, который может привести к поломке выхода.

- Цифровые входы:**

Каждый цифровой вход должен управляться контактом без напряжения.

| Соединение | Электрическая схема |
|---------------|---------------------|
| Цифровой вход | |

Данные компоненты конфигурируются в зависимости от параметра назначения (управление режимом регулирования, запуск и т. д.) и режима их активации: нормально открытый (активный низкий) или нормально закрытый (активный высокий).

ВНИМАНИЕ! Цифровые входы являются неизолированными. 0 В привязано к заземлению изделия.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- Релейные выходы:**

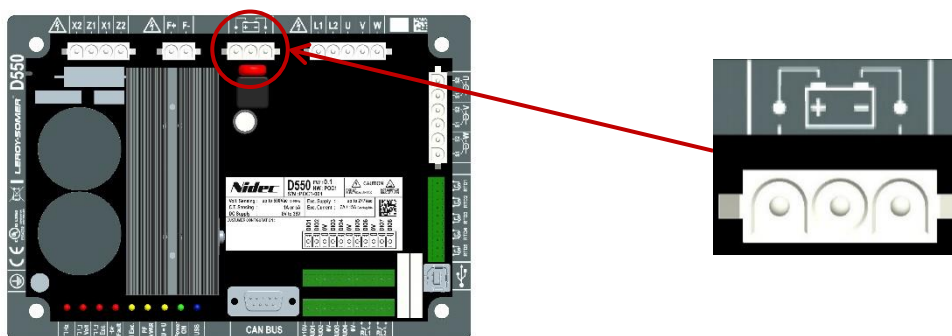
Релейные выходы представляют собой контакты без напряжения, изолированные от заземления изделия. Они выдерживают максимальное напряжение 125 В перем. тока – 5 А или 30 В пост. тока – 3 А.

Максимальная мощность динамической нагрузки на реле составляет 90 Вт / 1290 ВА.

| Соединение | Электрическая схема |
|----------------|---------------------|
| Релейный выход | |

Данные компоненты конфигурируются в зависимости от параметра источника (аварийный сигнал, текущий режим регулирования и т. д.) и режима их активации: нормально открытый (активный низкий) или нормально закрытый (активный высокий).

- Вспомогательный источник питания при напряжении пост. тока:**



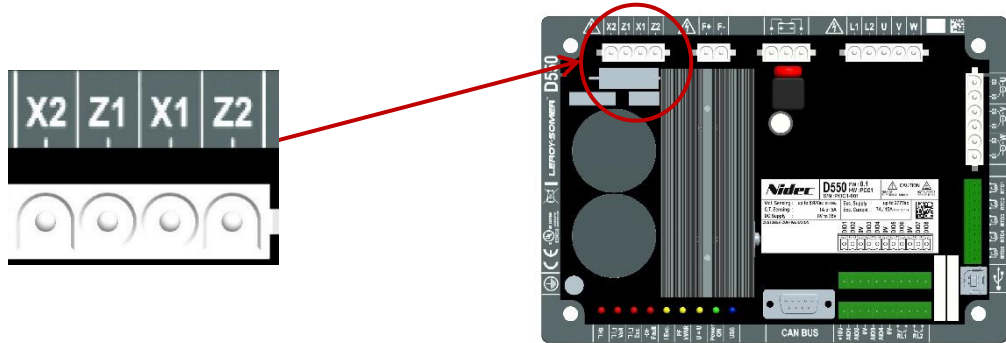
Вспомогательный источник питания используется для обеспечения напряжения, необходимого для измерительных, управляющих и контрольных цепей АРН. Допустимый диапазон напряжения – от 8 до 35 В пост. тока. Рекомендуемое напряжение питания: 12–14 В пост. тока или 24–28 В пост. тока.

| Соединение | Электрическая схема |
|----------------------------------|---------------------|
| Вспомогательный источник питания | |

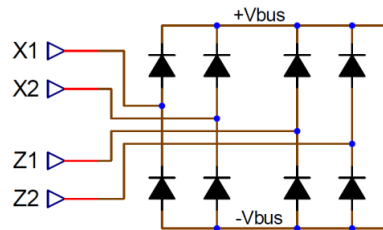
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- Питание от сети переменного тока:



Силовой каскад D550 может принимать несколько различных типов источников: SHUNT, ГПМ, АРЕР или внешний источник питания. Данный каскад состоит из выпрямительных диодов, как показано на электрической схеме ниже.



Примечание: в зависимости от источника питания будет реализована подходящая система предварительной нагрузки конденсаторов, во избежание их повреждения. Общее значение электрической емкости конденсаторов: 940 мкФ (μF). Максимальный ток предварительной нагрузки: 2 А

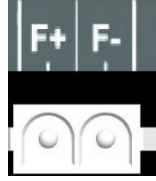
Максимальное напряжение питания между каждой из точек подключения X1, X2, Z1, Z2 составляет 300 В переменного тока. Для применения в США данный вход питания должен быть защищен предохранителями класса CC (макс. 15 А) или размыкателем с обратозависимой выдержкой времени (макс. 10 А).

| Соединение | Электрическая схема |
|--|---------------------|
| АРЕР | |
| ГПМ | |
| Фаза/нейтраль SHUNT (низкое напряжение) | |

D550

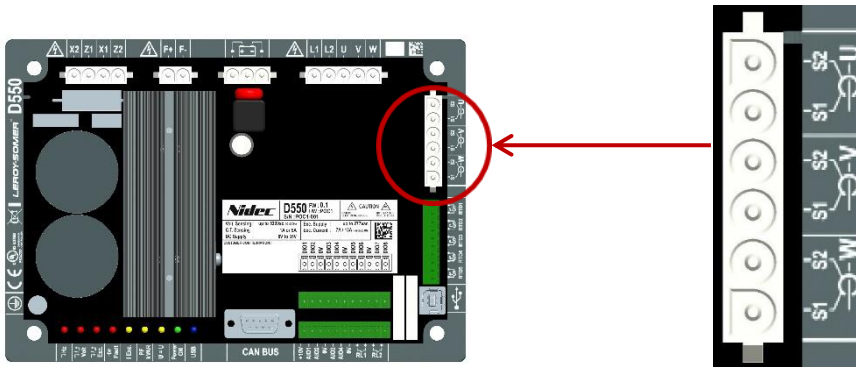
Цифровой Регулятор Напряжения

- Поле возбуждения:



| Соединение | Электрическая схема |
|-------------------------|---------------------|
| Поле возбуждения: F+ F- | |

- Измерение тока генератора переменного тока (параллельная операция ТТ):



Ток генератора переменного тока может измеряться на 1 или 3 фазах. В случае единичного ТТ, он может быть установлен на фазу U или фазу V.

| Соединение | Электрическая схема |
|----------------------|---------------------|
| При одном ТТ на фазу | |
| При только одном ТТ | |

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

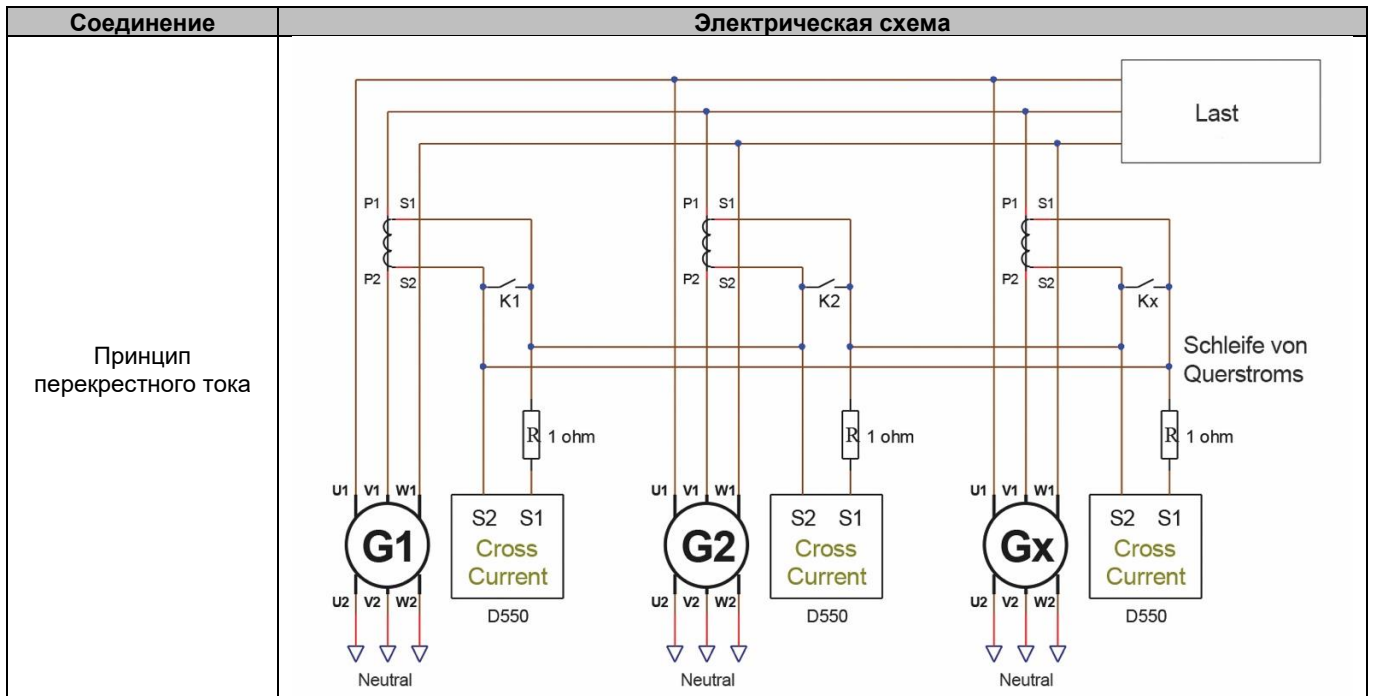
- Измерение тока генератора для функции «компенсации перекрестного тока»:

Для компенсации перекрестного тока зафиксированы измерительные входы параллельной операции ТТ (если она подключена) и перекрестного тока ТТ:

- Параллельная работа ТТ должна устанавливаться на фазу U.
- Перекрестный ток ТТ должен устанавливаться на фазу V.



Согласующая цепочка между генераторами переменного тока должна соответствовать приведенной ниже схеме (например, для генераторов x, оснащенных D550).⁴⁵⁶



⁴ Когда агрегат не работает, контакт К должен быть закрыт. При работающем агрегате он должен быть открыт.

⁵ Контур дифференциального тока не позволяет рассчитать номинальную мощность на D550. Если такой вид измерений необходим для правильной работы агрегата, к входу измерения тока генератора переменного тока должен быть подключен дополнительный ТТ.

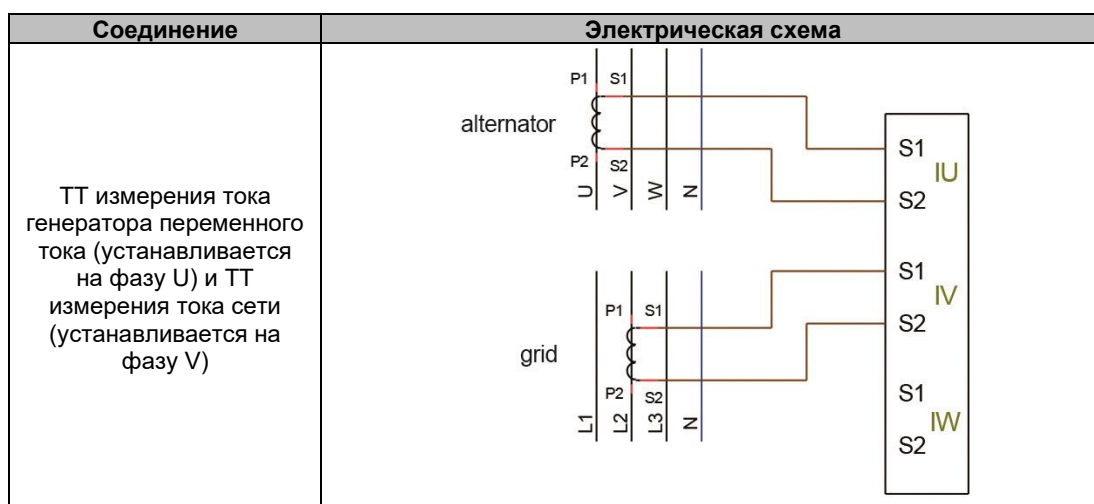
⁶ На каждом АРН ко входу перекрестного тока должны быть подключены резисторы на 1 Ом.

D550**Цифровой Регулятор Напряжения**

- Измерение тока сети для «регулирования коэффициента мощности в точке поставки» или «сетевых кодексов»:

Измерение тока сети для регулирования коэффициента мощности в точке поставки или с целью обеспечения сетевого кодекса: измерительные входы ТТ параллельной работы ТТ и ТТ измерения тока сети фиксированы:

- Параллельная работа ТТ должна устанавливаться на фазу U.
- ТТ измерения тока сети должен устанавливаться на фазу V.



Примечание: если ТТ не установлены на указанных фазах, то в конфигурации можно будет изменить угол наклона фаз.

2.4. Меры предосторожности при монтаже проводки

Длина кабелей никогда не должна превышать 100 м.

В целях обеспечения соблюдения стандартов IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, IEC 60255-26, в случае установки D550 вне клеммной коробки обязательным условием является наличие экранированных кабелей.

Общее омическое значение петли возбудителя (наружу и обратно) не должно превышать 5 % от сопротивления возбудителя, независимо от длины кабеля.

Общее омическое значение кабелей системы питания не должно превышать 5 % от сопротивления возбудителя, независимо от длины кабеля.

Для справки: сопротивление при 20 °C в мΩ/м для медных кабелей составляет приблизительно:

| Поперечное сечение (мм ²) | Сопротивление (мΩ/м) |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1,5 | 13,3 |
| 2,5 | 7,98 |
| 4 | 4,95 |
| 6 | 3,3 |
| 10 | 1,91 |

Пример расчета:

Для возбудителя 10Ω

- Максимальное сопротивление кабеля = 0,5Ω (2 x 0,25Ω)
- Поперечное сечение как функция расстояния между АРН и генератором:

| Расстояние (м) | Поперечное сечение (мм ²) |
|----------------|---------------------------------------|
| 30 | 2,5 |
| 50 | 4 |
| 75 | 6 |
| 100 | 10 |

D550

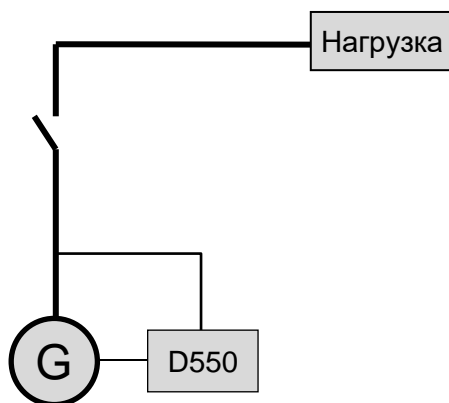
Цифровой Регулятор Напряжения

3. Описание рабочих режимов

3.1. Режимы регулирования

Различные режимы регулирования, которые необходимо настроить, зависят от работы генератора переменного тока (автономный, параллельный между машинами, параллельный с сетью). На основе этих различных режимов работы необходимо будет включить определенные режимы регулирования (некоторые из них настоятельно рекомендуются или даже обязательны, а другие являются необязательными).⁷ Наиболее простые примеры приведены ниже:

- **Пример № 1: Генератор переменного тока подключен только к нагрузке (предприятие, освещение, насос и т. д.).**



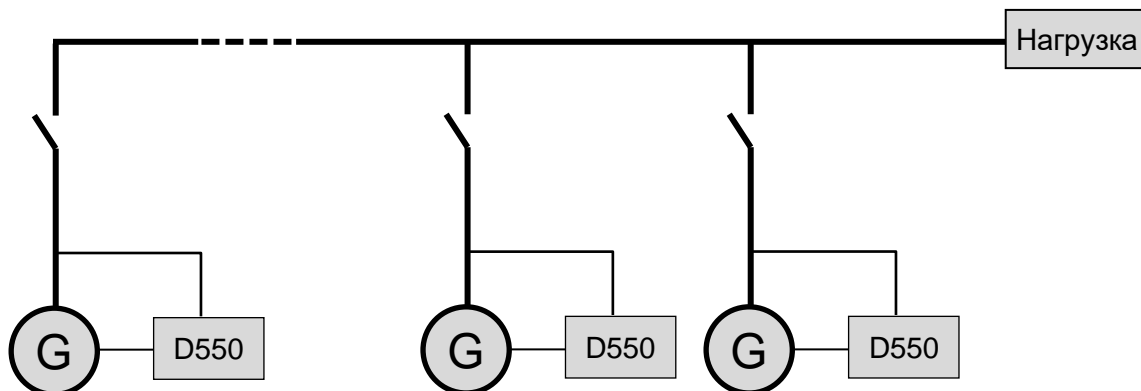
- **АРН работает исключительно в режиме регулирования напряжения.**
- Нет необходимости в измерении тока генератора переменного тока. В этом примере не может быть указана номинальная мощность, и не может быть активирован предел тока статора, а также компенсация нагрузки или функция статичности.
- **Регулирование тока возбуждения необязательно.** В данном случае эталонное значение должно быть постоянно настроено таким образом, чтобы оно соответствовало текущей нагрузке и не представляло опасности какого-либо ущерба в отношении нагрузки или агрегата (опасность перенапряжения или понижения напряжения, а также опасность чрезмерного возбуждения).

⁷ Следующие схемы приведены исключительно в справочных целях; в них не учитываются какие-либо трансформаторы, повышающие напряжение, или трансформаторы контроля напряжения. Тем не менее, наличие трансформатора для измерения тока генератора переменного тока указывается в зависимости от режима регулирования.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Пример № 2:** Генератор переменного тока подключен к другим генераторам переменного тока и нагрузке (предприятие, освещение, насос и т. д.).

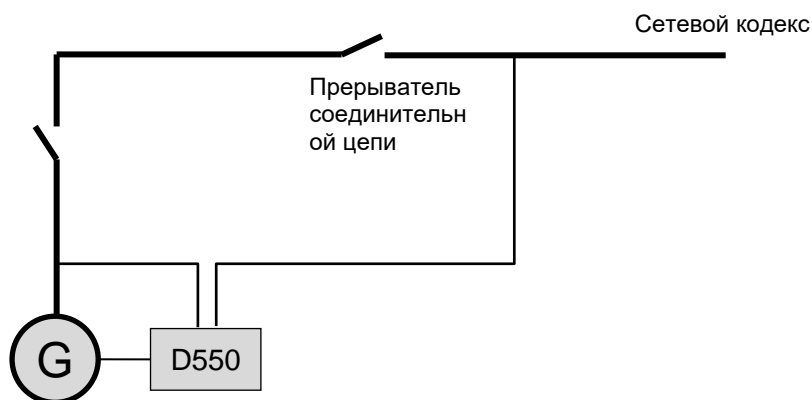


- **АРН работает исключительно в режиме регулирования напряжения.**
- Для того чтобы разделить реактивную мощность нагрузки поровну между всеми работающими машинами, выберите один из следующих двух режимов:
 - **Функция статичности:** падение напряжения в соответствии с процентным значением номинальной реактивной нагрузки, применимой к машине. В данном случае измерение тока генератора переменного тока является обязательным на входе измерения генератора переменного тока.
 - **Перекрестный ток:** распределение реактивной нагрузки на основе токовой петли. В этом случае необходимо подключить выделенный ТТ, а на входе "Перекрестный ток" создать токовую петлю. За дополнительной информацией вы можете обратиться в службу технической поддержки.
- **Примечание:** компенсация нагрузки не может быть активирована при активной функции статичности или перекрестном токе.
- **Регулирование тока возбуждения необязательно.** В данном случае эталонное значение должно быть постоянно настроено таким образом, чтобы оно соответствовало текущей нагрузке и не представляло опасности ущерба в отношении нагрузки или агрегата (опасность перенапряжения или понижения напряжения, а также чрезмерного возбуждения).

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Пример № 3: Генератор переменного тока находится параллельно с сетью⁸**



- **Регулятор работает в режиме регулирования напряжения при запуске генератора переменного тока.** Коррекция функции статичности или перекрестного тока не требуется только в том случае, если генератор переменного тока подключен к сети.
- **Перед подключением используется согласующая схема напряжения для регулировки напряжения генератора переменного тока в соответствии с напряжением сети.** Это может быть выполнено автоматически путем непосредственного измерения напряжения после прерывателя соединительной цепи или путем изменения эталонного значения генератора переменного тока.
- **Регулирование коэффициента мощности генератора переменного тока, кВАр, или коэффициента мощности в одной точке сети должно быть активировано после замыкания прерывателя соединительной цепи.**
 - При всех подобных сценариях регулирования необходимо выполнить измерение тока генератора переменного тока.
 - Регулирование коэффициента мощности в одной точке сети также требует измерений напряжения и тока генератора переменного тока, измерения напряжения и тока сети в требуемой точке (в этом случае коэффициент мощности рассчитывается D550).
- **Регулирование тока возбуждения необязательно.** В данном случае эталонное значение должно быть постоянно настроено таким образом, чтобы оно соответствовало текущей нагрузке и не представляло опасности ущерба в отношении нагрузки или агрегата.

Примечание: Различные типы регулирования имеют приоритет. Порядок представлен ниже (от наиболее высокого до наиболее низкого приоритета):

- Ток возбуждения
- Если контактор подключения по сетевому кодексу замкнут:
 - Коэффициент мощности сети
 - кВАр генератора переменного тока
 - Коэффициент мощности генератора переменного тока
- Контур согласования напряжений
- Напряжение

См. [приложение 8.2](#) для информации относительно Приоритет режима .

Примечание: переключение из одного режима регулирования на другой происходит плавно.

⁸ Сетью считается любой источник электроэнергии, номинальная мощность которого как минимум в десять раз превышает номинальную мощность генератора переменного тока.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

3.2. Управление режимами и информацией

Переключение из одного режима регулирования на другой, передача режимов работы, а также мониторинг аварийных сигналов или отключений может осуществляться несколькими способами: через входы и выходы или посредством связи.

См. также схему генератора переменного тока, на котором установлен ваш АРН.

3.3. Защитные функции

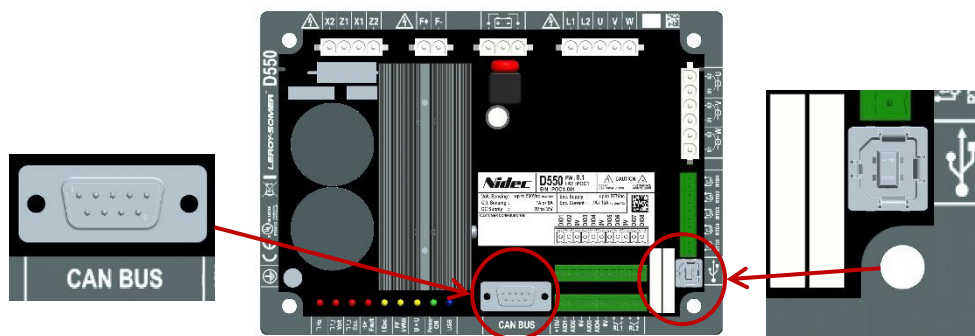
В D550 интегрировано несколько защитных устройств:

- пониженное напряжение (Код ANSI 27);
- отказы, связанные с размыканием диодов и коротким замыканием диодов;
- перенапряжение (Код ANSI 59);
- снижение частоты (Код ANSI 81L);
- повышение частоты (Код ANSI 81H);
- активная обратная мощность (Код ANSI 32P);
- реактивная обратная мощность (Код ANSI 32Q);
- проверка синхронизации (Код ANSI 25).

3.4. Сопутствующие функции

Прочие функции D550 могут использоваться для записи событий, контроля фазовой синхронизации генератора с сетью или создания простых систем управления либо функций для мониторинга эталонных значений. В D550 также интегрированы специальные функции для операторов энергосистемы (функции сетевого кодекса).

4. Связь



4.1. USB

- Для связи "USB" используйте специальный кабель с разъемом USB "A" на стороне компьютера и разъемом USB "B" на стороне АРН.
- Если D550 подключен, его значок должен появиться в нижней левой части программного обеспечения для ПК EasyReg Advanced:

D550 CONNECTE

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

4.2. CAN

Активировать функцию CAN-шины

Определить адрес D550 в протоколе J1939

Активировать периодическую генерацию развертки J1939

Добавить задержку между запуском изделия и запуском CAN-шины

CAN configuration

Enable CAN

Data transfer Rate:

D550 Address:

CAN Enable proprietary broadcast

Enable J1939 broadcasts/requests

SUB-D9 Power supply enable

Boot delay of CAN module (ms):

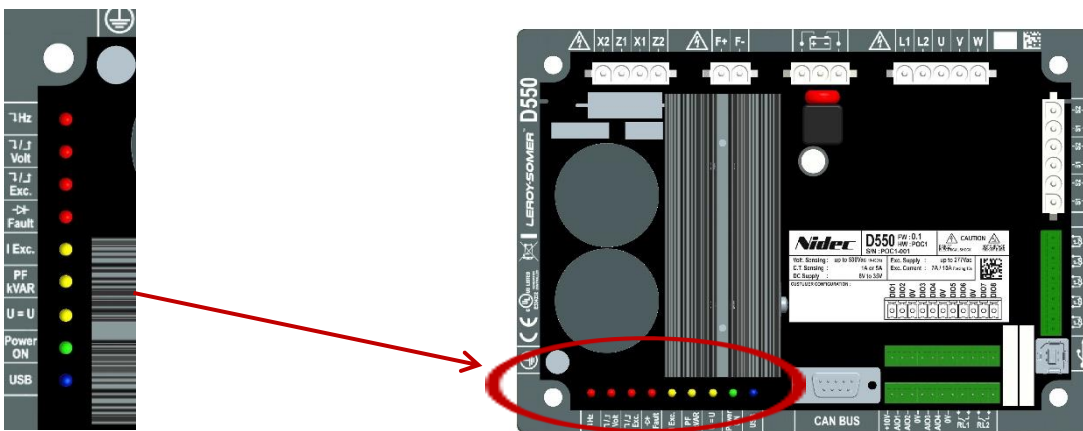
Определить скорость шины CAN (Определение скорости в Кбит/с)

Активировать собственную периодическую генерацию развертки

Активировать подачу питания на разъем CAN-шины (используется для продукта EasyLog/EasyLogPS)

Более подробную информацию о генерируемой и получаемой развертке для данного изделия можно найти в документации по шине CAN D550, ссылочный номер 5806.

4.3. Светодиодные индикаторы



| Трафаретная печать | Цвет | Обозначение | |
|----------------------------|---------|--|---|
| (Менее) Гц | КРАСНЫЙ | Неисправность частоты | ON (ВКЛ.) = Операция при недостаточной скорости |
| (Менее/более) вольт | КРАСНЫЙ | Неисправность напряжения | ON (ВКЛ.) = Пониженное или повышенное напряжение |
| (Менее/более) возб. | КРАСНЫЙ | Неисправность возбуждения | ON (ВКЛ.) = Перегрев ротора |
| | | | BLINK (МИГАНИЕ) = Перегрузка ротора или недостаточное возбуждение или минимальное возбуждение |
| Неисправность (диод) | КРАСНЫЙ | Неисправность диода | ON (ВКЛ.) = Диод разомкнут или короткое замыкание |
| I Возб. | ЖЕЛТЫЙ | Регулирование I _{ex} | ON (ВКЛ.) = Ручной режим возбуждения |
| Реактивная мощность / кВАр | ЖЕЛТЫЙ | Регулирование реактивной мощности или кВАр | ON (ВКЛ.) = Режим регулирования реактивной мощности или кВАр |
| U=U | ЖЕЛТЫЙ | Выравнивание напряжения | ON (ВКЛ.) = Режим выравнивания напряжения |
| Power ON (Питание ВКЛ.) | ЗЕЛЕНЫЙ | Power ON (Питание ВКЛ.) | ON (ВКЛ.) = Регулирование в процессе |
| | | | BLINK (МИГАНИЕ) = Изделие под напряжением |
| USB | ГОЛУБОЙ | USB OK | ON (ВКЛ.) = USB подсоединен |

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

5. Инструкции по настройке

5.1. Программное обеспечение для ПК

Все настройки D550 могут быть введены с помощью программного обеспечения "EasyReg Advanced", поставляемого в комплекте с АРН. На страницах настройки параметров в первую очередь описываются параметры генератора переменного тока, регулировки, предельные значения и защитные устройства.

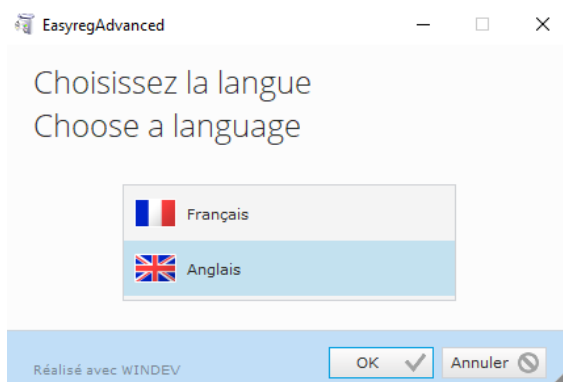
5.1.1. Установка программного обеспечения

EasyReg Advanced® является программным обеспечением для конфигурирования регулятора.

Примечание: эта программа совместима исключительно с компьютерами под управлением операционных систем WINDOWS® версий Windows 7 и Windows 10.

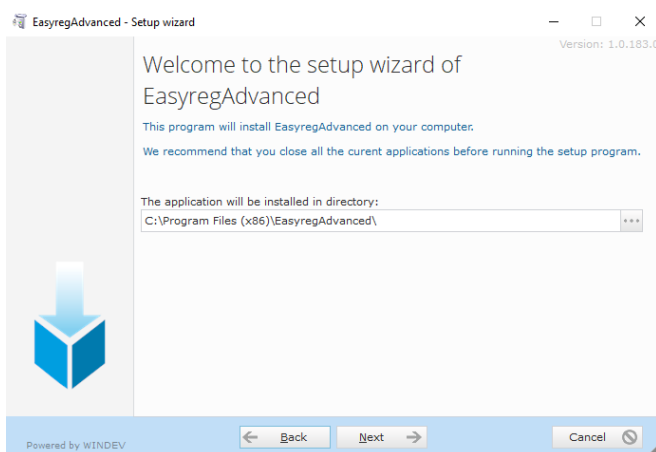
Выполните эту программу, предварительно проверив, что у вас есть права "Администратора" для вашего терминала.

Шаг 1: Выберите язык установки



Шаг 2: Выберите тип установки:

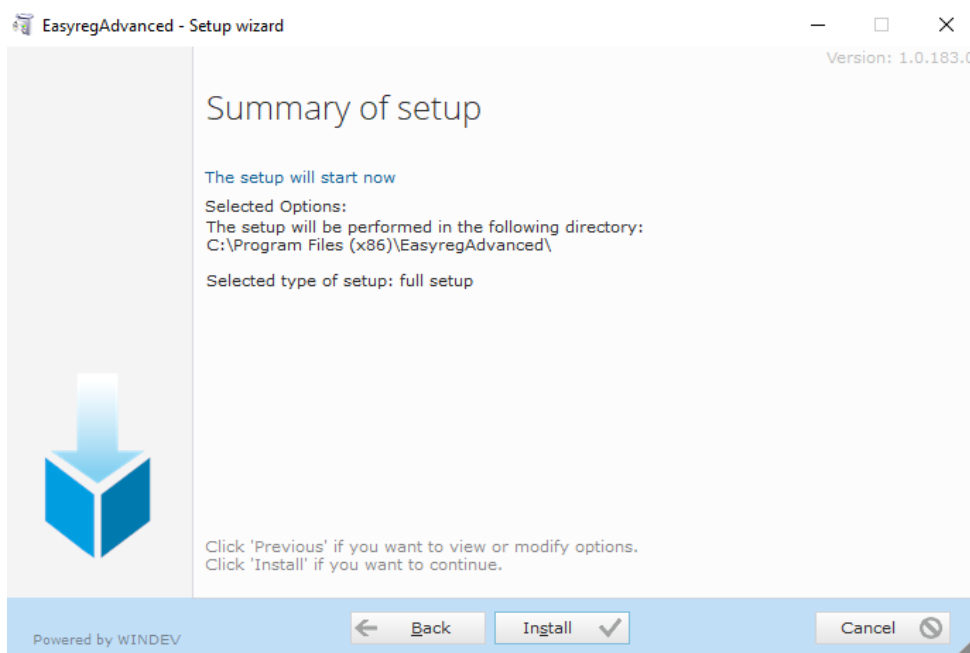
- Быстрая установка: файлы копируются автоматически и создается каталог программного обеспечения
- Выборочная установка:
 - Выберите каталог установки



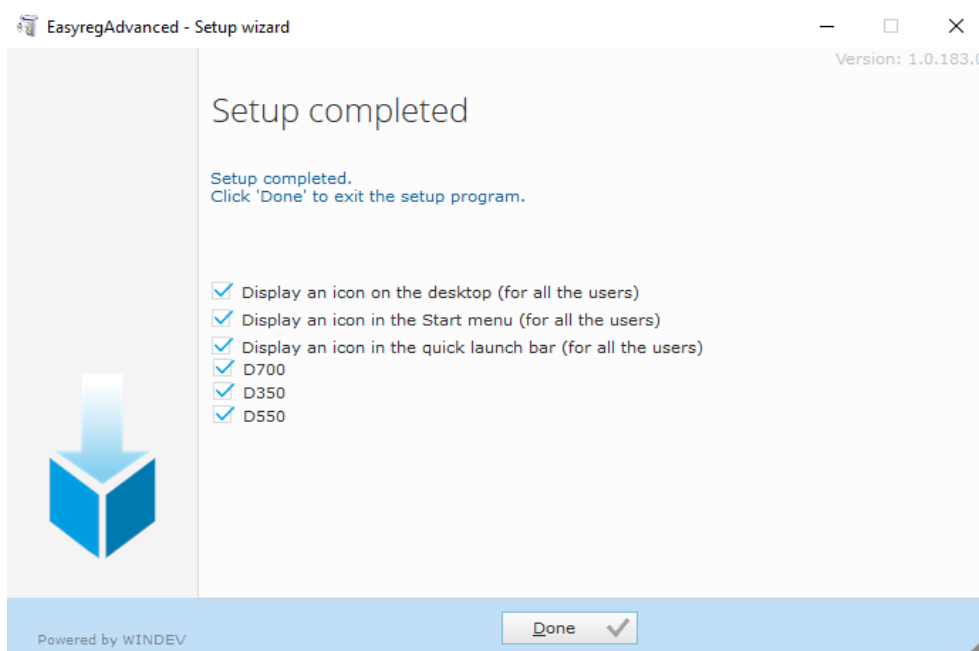
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

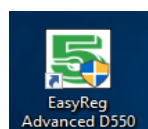
- После выбора каталога нажмите "Next" (Далее).
- Подтвердите, нажав "Install" (Установить), если путь соответствует ожидаемому.



Шаг 3: После завершения установки вы можете выбрать запуск программного обеспечения (флажок, отмеченный по умолчанию) и управление ярлыками. Нажмите "Done" (Готово), чтобы покинуть страницу установки.



На вашем рабочем столе будет создан ярлык:



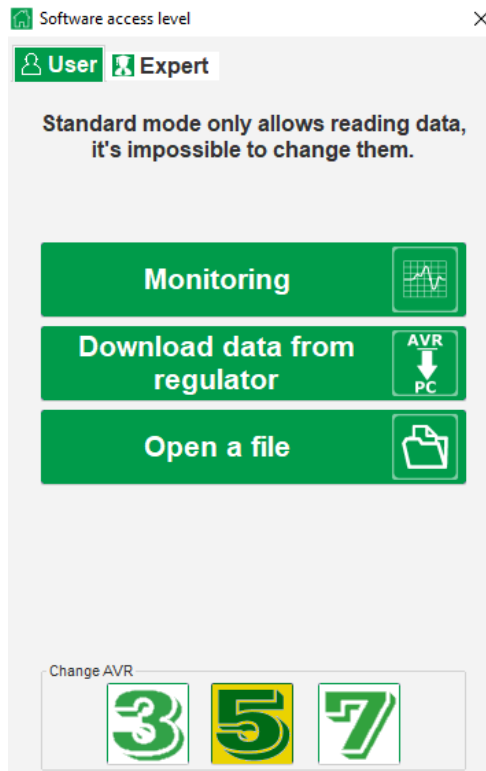
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

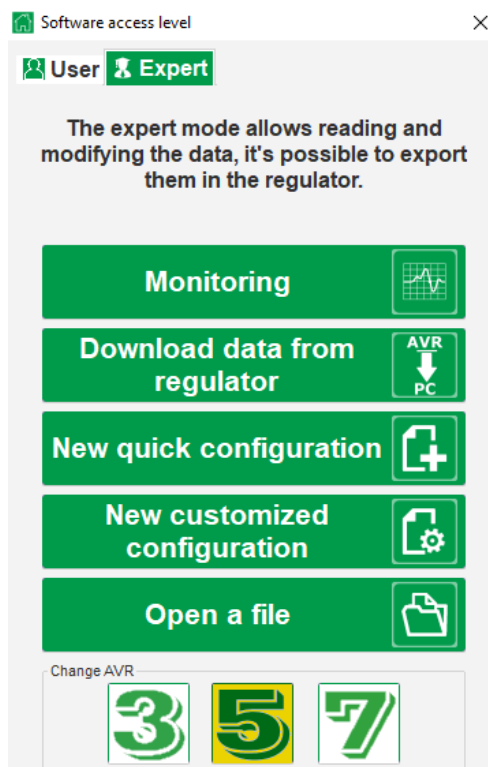
5.1.2. Различные уровни доступа Easyreg Advanced

Доступны два режима:

- **Пользователь (стандартный)**: для доступа только для чтения к параметрам.



- **Эксперт**: для полного доступа к различным функциям регулятора в режиме чтения и записи.

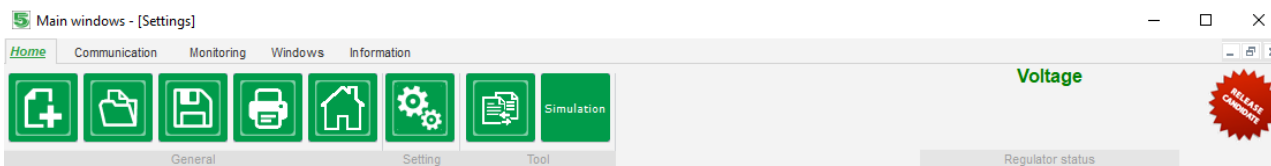


D550

Цифровой Регулятор Напряжения

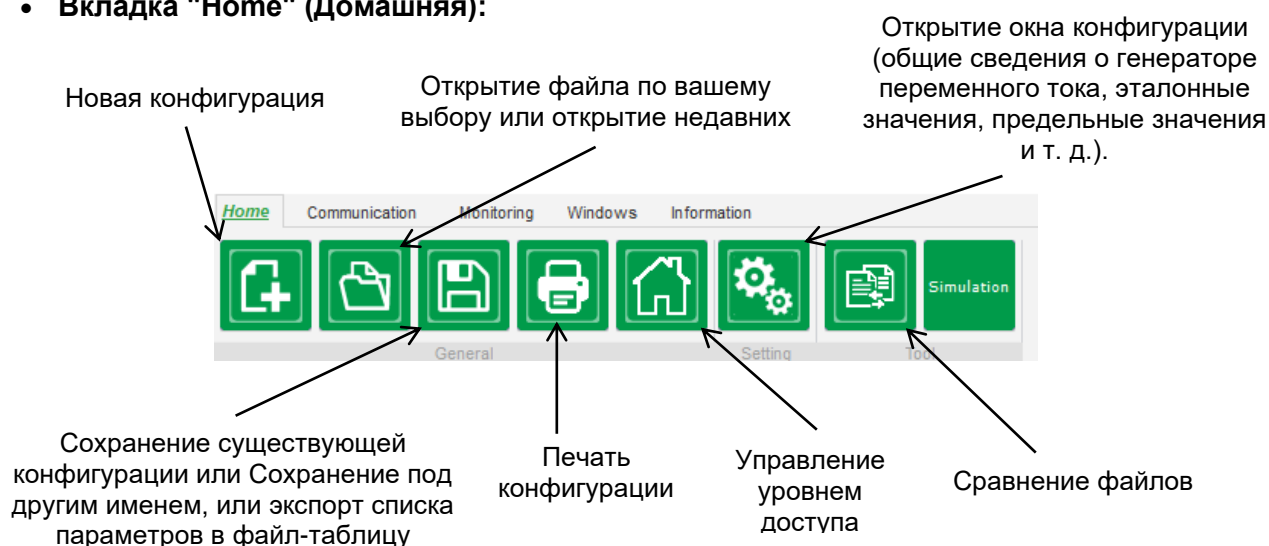
5.1.3. Описание баннера и вкладок

Программное обеспечение отображается в виде единого окна с общим баннером и нижней зоной, в которой открываются подокна.

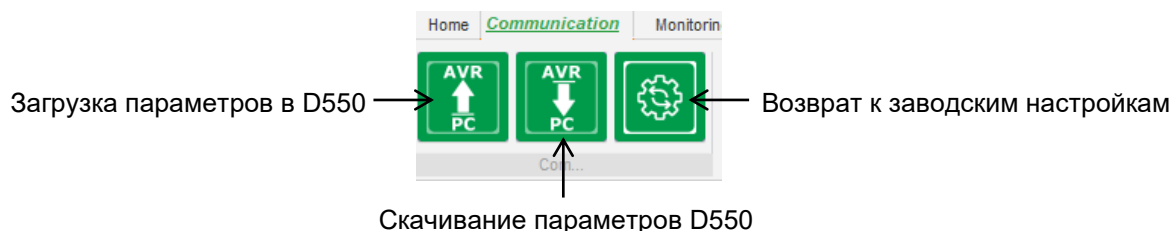


Баннер состоит из 5 вкладок:

- Вкладка "Home" (Домашняя):



- Вкладка "Communication" (Связь):

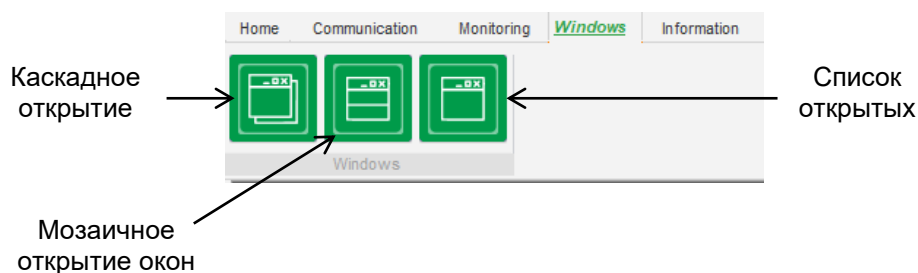
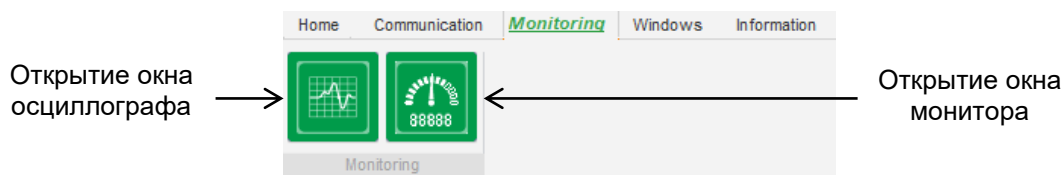


Примечание: Перед экспортом параметров пользователю будет предложено подтвердить и проверить состояние изделия (выполняется или нет регулирование). Если регулирование находится в процессе выполнения, подтверждения запрашивается повторно.

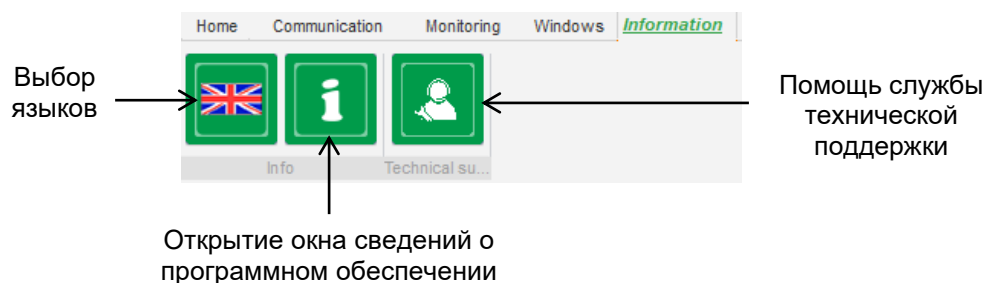
D550


Цифровой Регулятор Напряжения

- Вкладка "Monitoring" (Мониторинг):



- Вкладка "Information" (Информация):



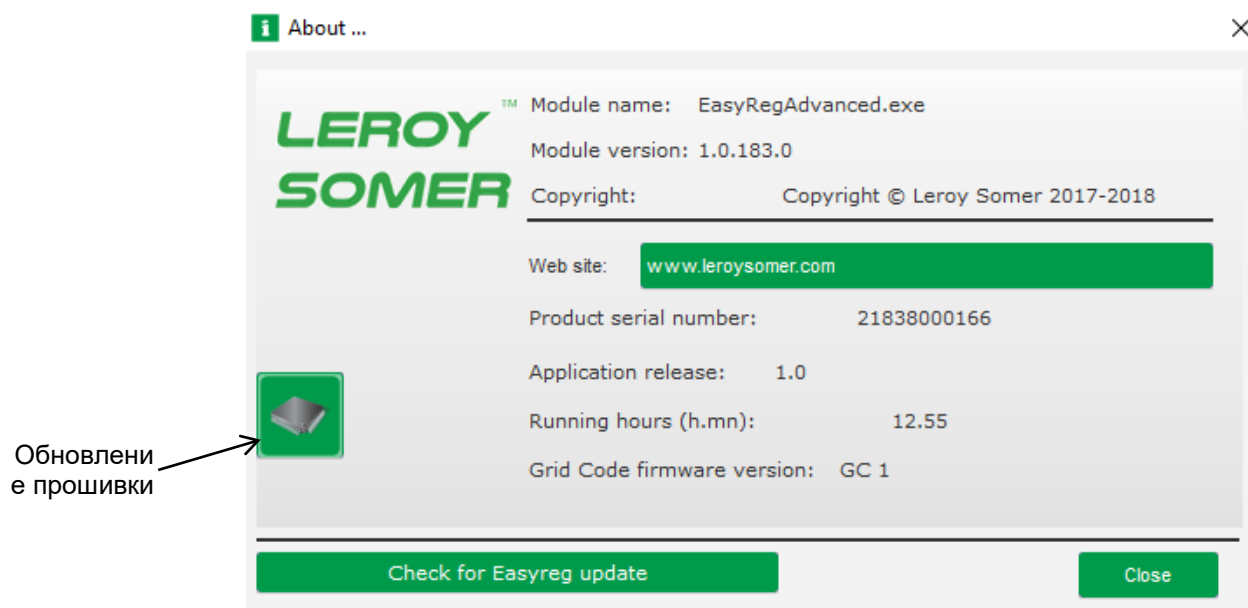
Устройство D550 оснащено счетчиком часов работы, доступным в окне «About » (Об устройстве) (сведения указаны в часах и минутах).

Примечание: данный счетчик обновляется каждые 10 минут и только при достижении уставки регулирования напряжения.

В этом окне также может быть выполнено обновление прошивки, как показано ниже.

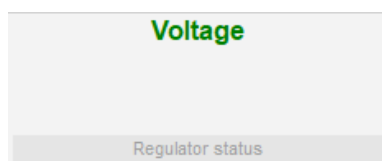
D550

Цифровой Регулятор Напряжения



Обновление прошивки

- Окно "Regulator state" (Состояние регулятора):



5.1.4. Связь с D550

Связь между D550 и программным обеспечением ПК. При установке связи, в нижней левой части программного обеспечения ПК отображается подтверждающее сообщение, как показано на рисунке ниже.



5.1.5. Описание окна "Configuration" (Конфигурация)

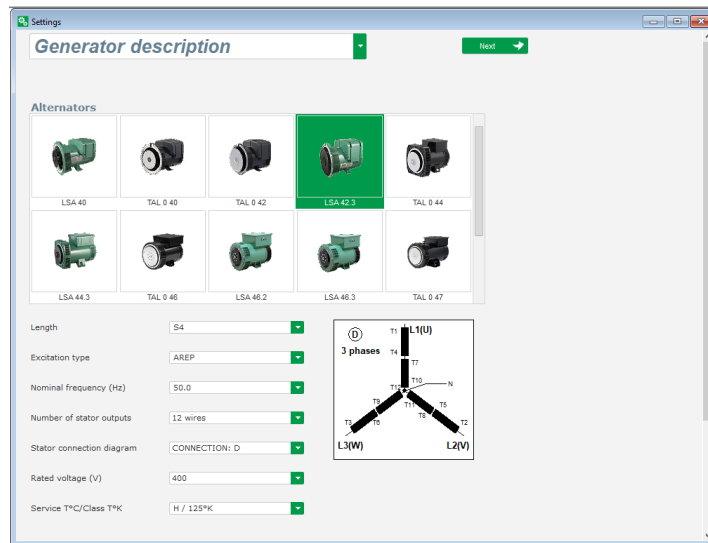
Это окно состоит из нескольких страниц для настройки всей работы генератора. Для прокрутки страниц используйте кнопки "Next" (Далее) или "Previous" (Предыдущее), либо нажмите на список страниц.

Примечание: более подробная информация об этих страницах приведена в разделах, описывающих, как создать новую индивидуальную конфигурацию.

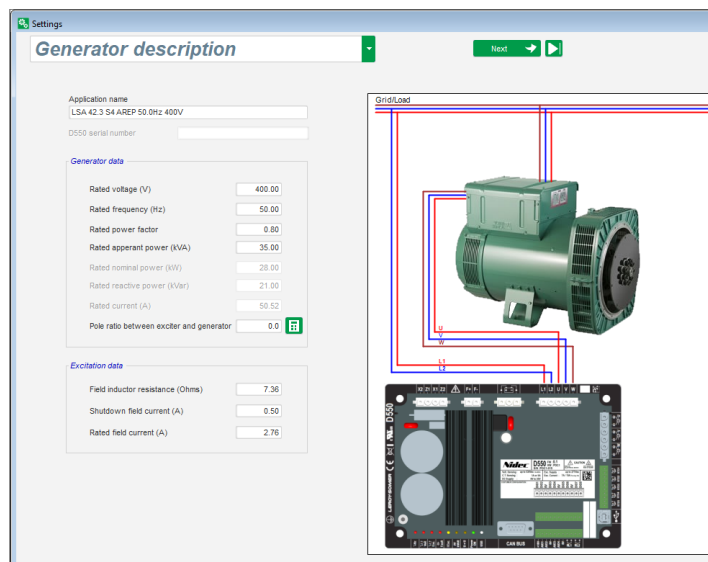
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

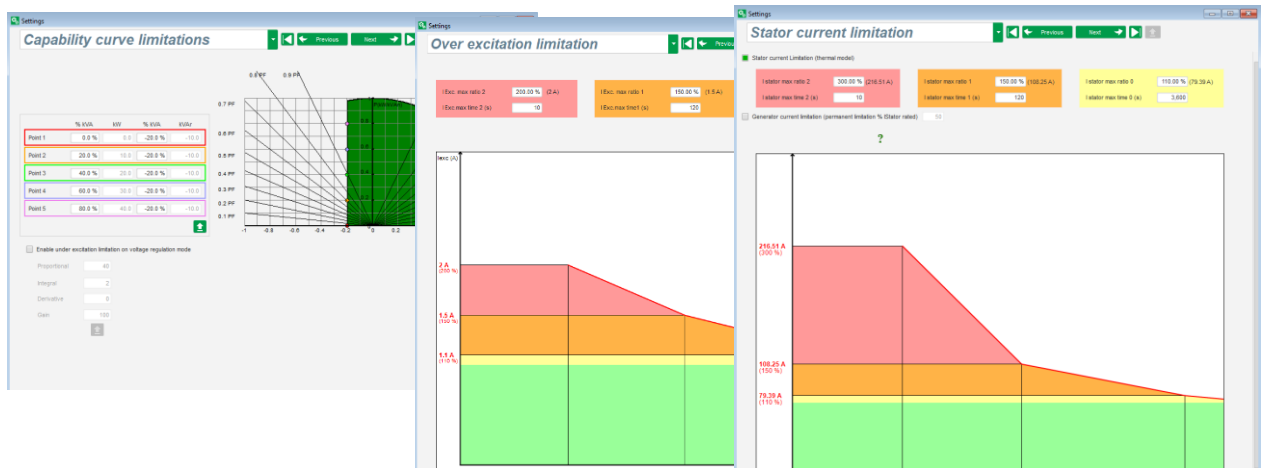
Быстрая конфигурация:



Индивидуальная конфигурация:



Пределы: данная страница содержит настройки параметров для различных пределов машины (максимальный и минимальный ток возбуждения, предел тока статора).



D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Защитные устройства:** данная страница содержит настройки параметров защитных устройств, обеспечиваемых D550 (отказ вращающегося диода, перенапряжение и пониженное напряжение, температура и т. д.).

The screenshot shows the 'Protections' settings page. The 'Machine fault' tab is active. The settings are organized into several sections, each with a fault type and its corresponding parameters:

- Under voltage fault detected:** Undervoltage % setpoint (85.00), Undervoltage delay (1.00), Action after fault (0: No action).
- Over voltage fault detected:** Overvoltage % setpoint (115.00), Overvoltage delay (1.00), Action after fault (0: No action).
- Under frequency fault detected:** Underfrequency setpoint (47.00), Underfrequency delay (1.00), Action after fault (0: No action).
- Over frequency fault detected:** Overfrequency setpoint (53.00), Overfrequency delay (1.00), Action after fault (0: No action).
- Open diode fault detected:** Open diode percentage of field current (5.00), Open diode delay (1.00), Action after fault (0: No action).
- Shorted diode fault detected:** Shorted diode percentage of field current (10.00), Shorted diode delay (1.00), Action after fault (0: No action).
- Motor start fault detected:** Motor start delay (30.0), Action after fault (0: No action).
- Reverse active power fault detected:** Reverse active power % setpoint (-10.00), Reverse active power delay (1.00), Action after fault (0: No action).
- Reverse reactive power fault detected:** Reverse reactive power % setpoint (-10.00), Reverse reactive power delay (1.00), Action after fault (0: No action).

На одной странице можно обрабатывать некоторые группы неисправностей или обобщить информацию в виде "синтеза неисправностей".

The screenshot shows the 'Faults group' tab. It displays a table with the following columns: Fault, Group 1, Group 2, Group 3, and Group 4. The table lists various fault classes and their corresponding group assignments.

| Fault | Group 1 | Group 2 | Group 3 | Group 4 |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Overvoltage fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Undervoltage fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Overfrequency fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Underfrequency fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Open diode fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Shorted diode fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Reverse active power fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Reverse reactive power fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 1 Alarm (Over temp) fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 1 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 2 Alarm (Over temp) fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 2 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 3 Alarm (Over temp) fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 3 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 4 Alarm (Over temp) fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 4 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 5 Alarm (Over temp) fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 5 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PTC 1 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PTC 2 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PTC 3 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PTC 4 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PTC 5 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Loss of sensing fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Unbalance voltage fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Unbalance current fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Short circuit fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| IGBT fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Motor start fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Power bridge overload fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Battery under voltage fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| CAN under voltage fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Ввод-вывод:** на данной странице представлен обзор настроек параметров цифровых и аналоговых вводов-выводов.

Digital Inputs

| Digital Input | Active | Destination |
|---------------|------------|-------------|
| DI1 | Active Low | None |
| DI2 | Active Low | None |
| DI3 | Active Low | None |
| DI4 | Active Low | None |
| DI5 | Active Low | None |
| DI6 | Active Low | None |
| DI7 | Active Low | None |
| DI8 | Active Low | None |

Digital Outputs

| Source | Active | Digital Output |
|--------|------------|----------------|
| None | Active Low | DO1 |
| None | Active Low | DO2 |
| None | Active Low | DO3 |
| None | Active Low | DO4 |
| None | Active Low | DO5 |
| None | Active Low | DO6 |
| None | Active Low | DO7 |
| None | Active Low | DO8 |
| None | Active Low | RL1 |
| None | Active Low | RL2 |

Analog Inputs/Outputs

| ID | Configuration AI | Destination | 0% value | 100% value | Configuration AO | Source | 0% value | 100% value |
|------|------------------|-------------|----------|------------|------------------|--------|----------|------------|
| AI01 | 0-10V | None | 0.00 | 0.00 | None | None | 0 | 0 |
| AI02 | 0-10V | None | 0.00 | 0.00 | None | None | 0 | 0 |
| AI03 | 0-10V | None | 0.00 | 0.00 | None | None | 0 | 0 |
| AI04 | 0-10V | None | 0.00 | 0.00 | None | None | 0 | 0 |

Analog inputs hold during Wire break

AIN 1
 AIN 2
 AIN 3
 AIN 4

- **Функции кривых:** данная страница используется для определения функций управления параметра в зависимости от другого параметра путем построения 5 точек.

Curves Functions

X axis: Generator Average Voltage (Ph-Ph) | Y axis: Reactive power setpoint

Point 1: 384.00 | 1,400.00
 Point 2: 389.00 | 0.00
 Point 3: 400.00 | 0.00
 Point 4: 415.00 | 0.00
 Point 5: 420.00 | -1,400.00

Graph: Reactive power setpoint=f(Generator Average Voltage (Ph-Ph))

X axis: None | Y axis: None

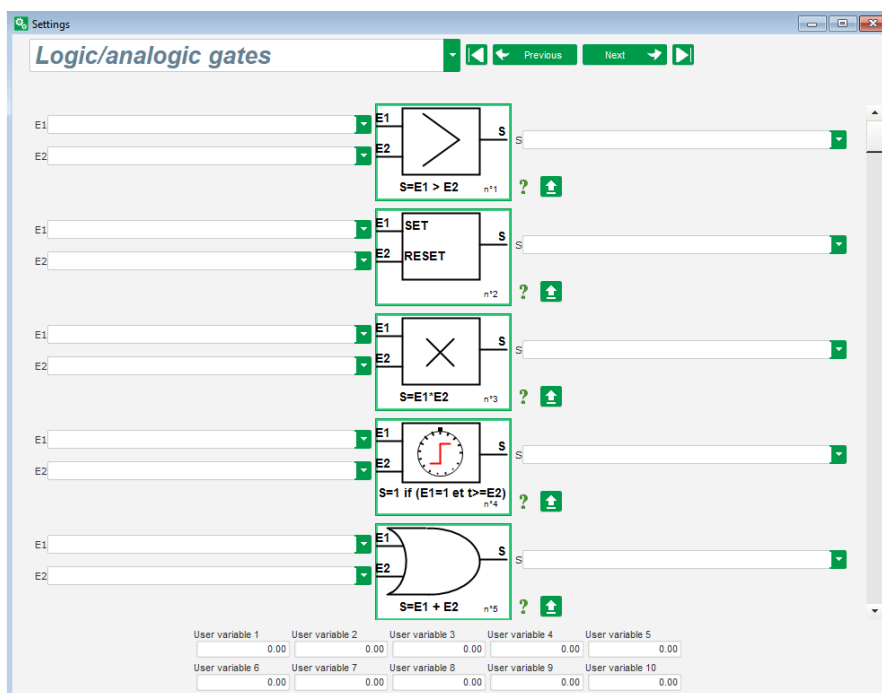
Point 1: 0.00 | 0.00
 Point 2: 0.00 | 0.00
 Point 3: 0.00 | 0.00
 Point 4: 0.00 | 0.00
 Point 5: 0.00 | 0.00

Graph: None=f(None)

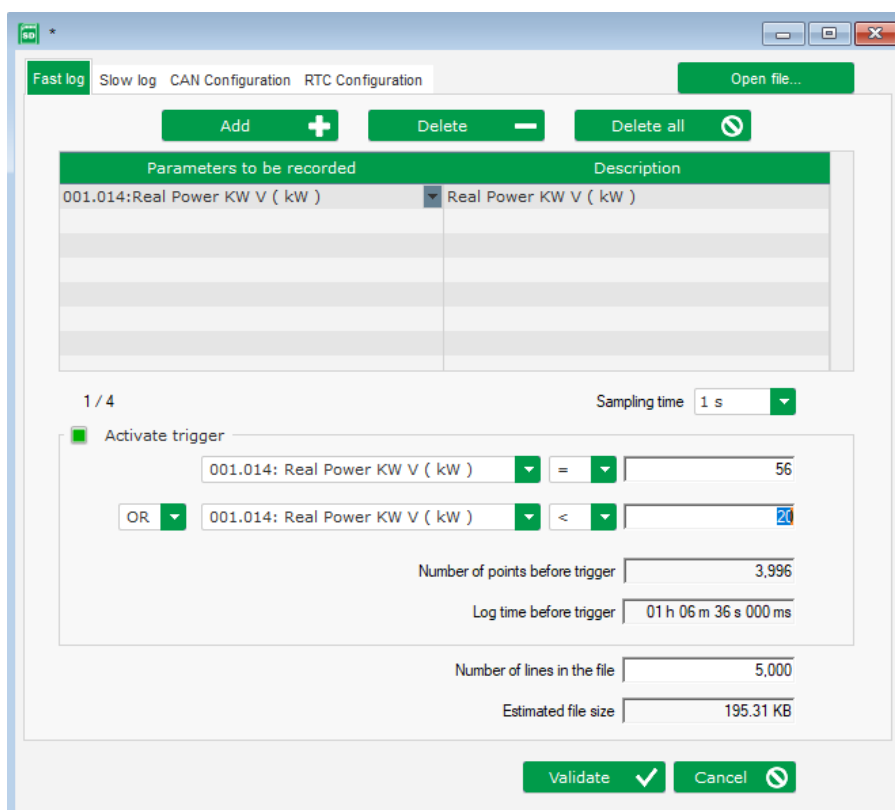
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Логические/аналоговые шлюзы:** эта страница используется для настройки простых логических функций на уровне ввода-вывода и типа шлюза.



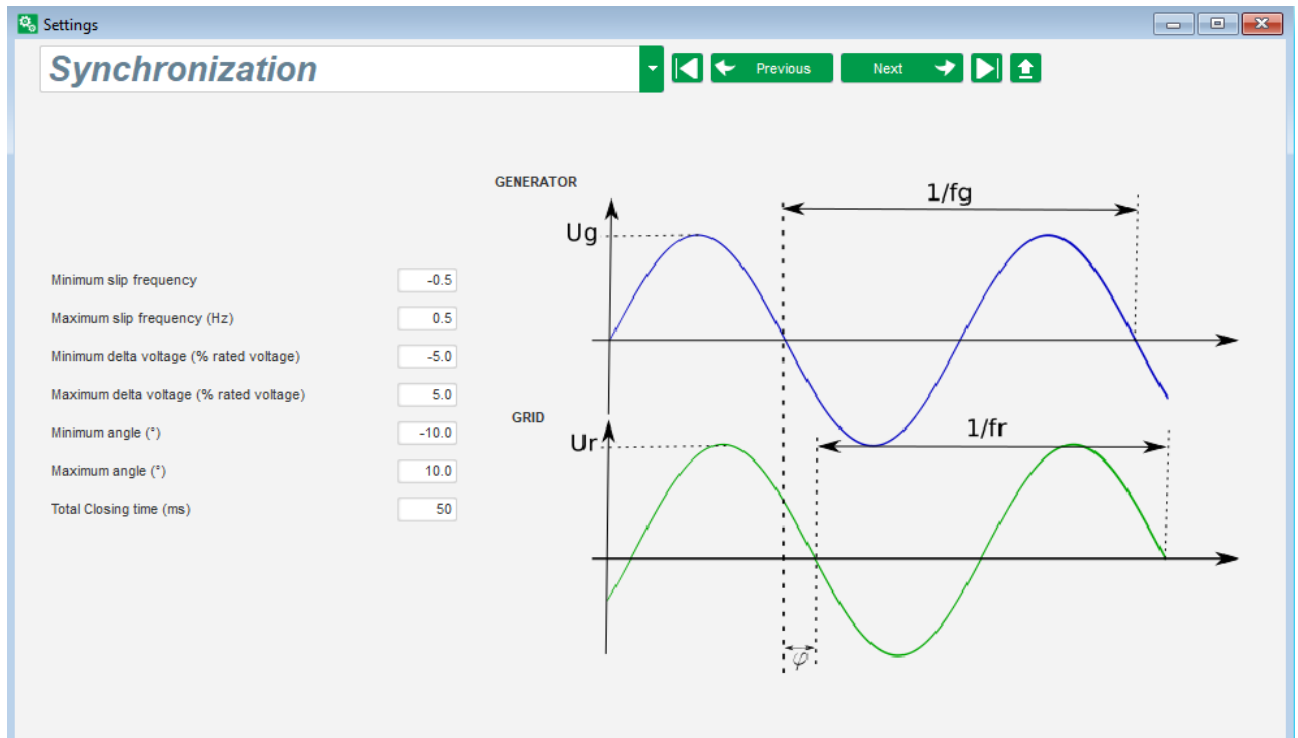
- **Регистратор данных:** эта функция доступна в том случае, когда необязательные модули Easy Log или Easy Log PS подсоединены через CAN-шину. Она позволяет определять параметры и триггеры для сохранения в файле журнала. Для этих триггеров можно настроить различные режимы работы, значения триггеров параметров и скорость выборки.



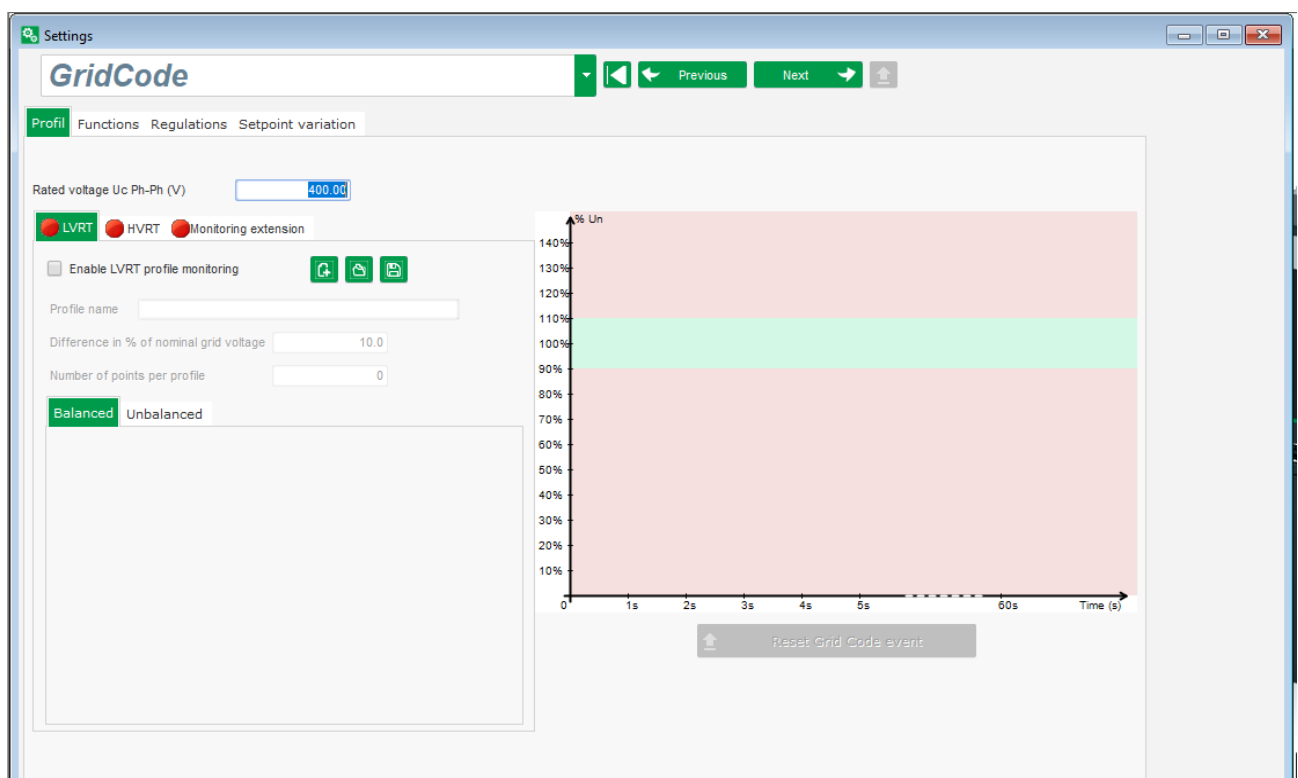
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Синхронизация:** данная страница используется для определения параметров синхронизации между генератором переменного тока и сетью.



- **Сетевой кодекс:** эта функция доступна в случае подключения необязательных модулей Easy Log или Easy Log PS. Данная страница используется для определения параметров, предназначенных для защиты сетевого кодекса.

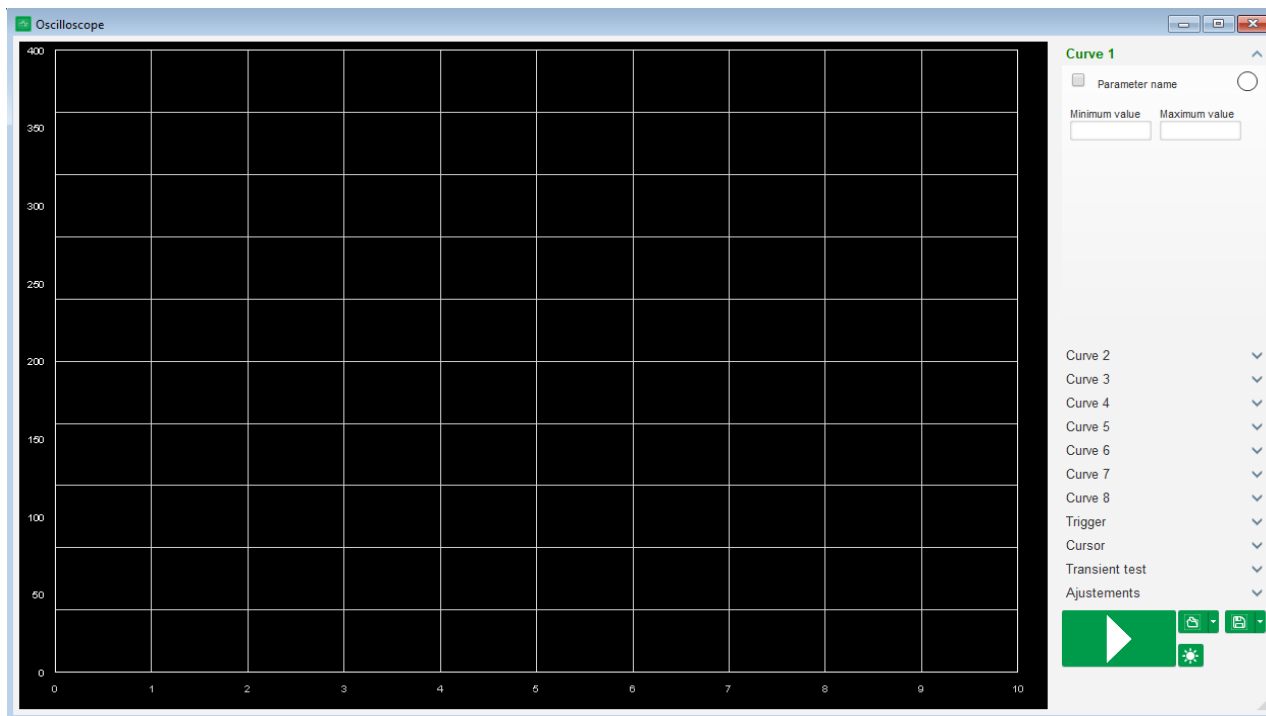


D550

Цифровой Регулятор Напряжения

5.1.6. Окно "Осциллограф"

Это окно используется для отслеживания динамики изменений измеренных значений до 8 параметров одновременно.



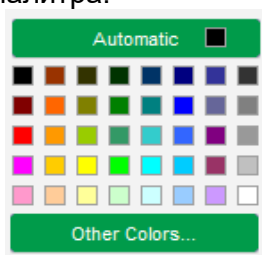
5.1.6.1. Кривые

Каждая кривая описывается: ее цветом, ее исходным параметром, ее минимальными и максимальными значениями. Кривая имеет собственную ось, имеющую тот же цвет, что и сама кривая.



- **Чтобы изменить цвет:**

- Нажмите на цветной диск справа от названия кривой, при этом откроется predetermined color palette.



- Нажмите на новый цвет кривой из имеющихся.
- После этого окно выбора цвета автоматически закроется, и диск примет выбранный цвет.

D550

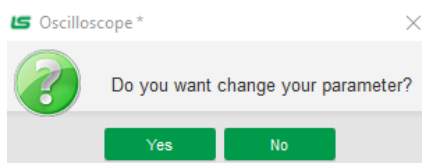
Цифровой Регулятор Напряжения

- Если вы захотите настроить цвет, отсутствующий в цветовой палитре, нажмите кнопку "Other colors..." (Другие цвета). Палитра преобразится соответствующим образом. Переместите черный крестик на выбранный цвет или заполните текстовые поля (каждое значение варьируется от 0 до 255), чтобы назначить значения цвета RGB. Затем нажмите "OK".

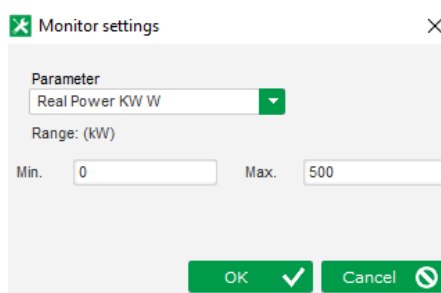


Примечание: если вы передумаете изменять цвет, просто нажмите за пределами палитры. Она закроется автоматически.

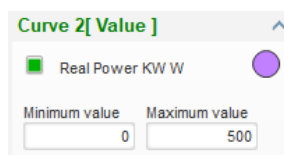
- **Выбор параметра для построения**
 - Поставьте флажок в поле.
 - Если флажок уже был поставлен, появится подтверждающее сообщение. При нажатии на "Yes" (Да) откроется окно со списком параметров.



- Если флажок еще не был поставлен, то откроется непосредственно окно со списком параметров.
- Выберите параметр, который вы хотите отслеживать, из выпадающего списка. Этот параметр может быть аналоговым или цифровым (например, режим регулирования).
- Нажмите "OK", чтобы использовать выбранный параметр, или "Cancel" (Отмена), если вы не хотите ничего менять.



- **Уточнение диапазона построения:** при необходимости изменяйте минимальные и максимальные значения. Эти значения учитываются, и отслеживание повторно масштабируется при выходе из одного из полей или нажатии клавиши "Enter" (Ввод) на клавиатуре.



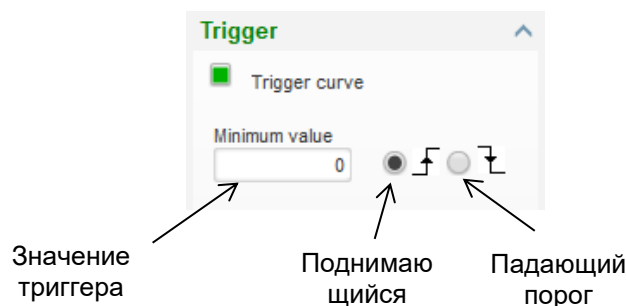
При включенном мониторе текущее значение отображается в квадратных скобках.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

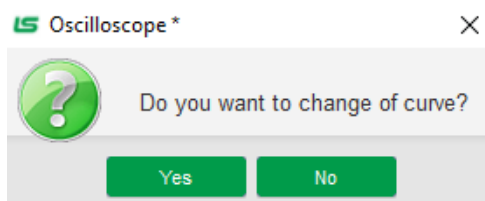
5.1.6.2. Триггер

Триггер используется для запуска осциллографа, когда значение выбранного параметра не совпадает с введенным значением либо в большую (стрелка направлена вверх), либо в меньшую сторону (стрелка направлена вниз).

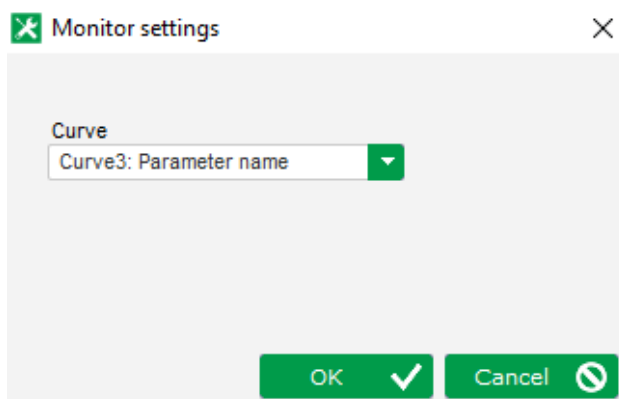


- **Выбор кривой, вызвавшей отключение**

- Поставьте флажок в поле.
- Если флажок уже был поставлен, появится подтверждающее сообщение. При нажатии на кнопку "Yes" (Да) откроется окно со списком параметров.



- Если флажок еще не был поставлен, то откроется непосредственно окно со списком параметров.
- Выберите параметр, который вы хотите отслеживать, из выпадающего списка. Этот параметр может быть аналоговым или цифровым (например, режим регулирования).
- Нажмите "OK", чтобы использовать выбранный параметр, или "Cancel" (Отмена), если вы не хотите ничего менять.



- **Введите пороговое значение**, которое должно быть превышено
- **Выберите направление превышения** (вверх или вниз)
- **Для запуска триггера нажмите "GO" (Выполнить)**
- **Для отмены триггера снимите выбор с кривой**

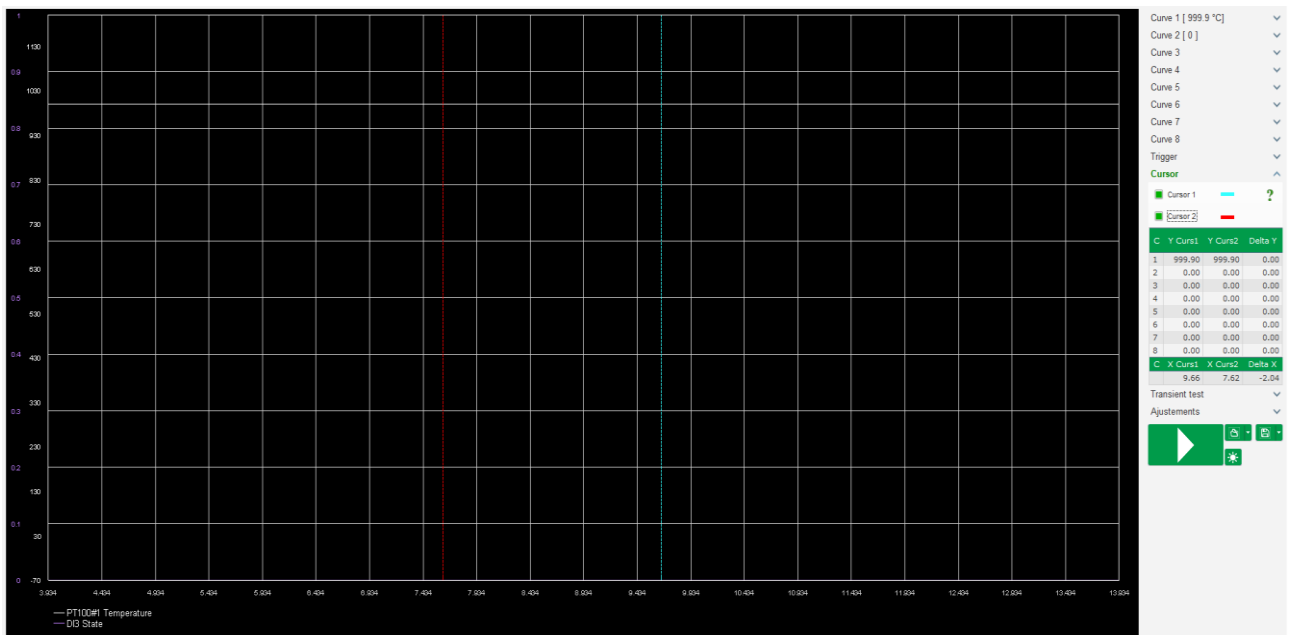
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

5.1.6.3. Курсоры

Для просмотра кривых доступны два курсора. Разница между двумя значениями Y (значение кривой) отображается в части "Delta Y" для каждой кривой и "Delta X" (время в секундах) для времени между двумя курсорами.

| Cursor | | | | |
|--------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Cursor 1 | — | ? | |
| <input type="checkbox"/> | Cursor 2 | — | | |
| C | Y Curs1 | Y Curs2 | Delta Y | |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 2 | 999.90 | 999.90 | 0.00 | |
| 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| C | X Curs1 | X Curs2 | Delta X | |
| | 2.10 | 3.87 | 1.77 | |



D550

Цифровой Регулятор Напряжения

5.1.6.4. Испытание в переходном режиме

Испытание в переходном режиме используется для проверки отклика ПИД при изменении эталонного значения режима регулирования тока.

Оно подразделяется на не более 5 шагов, каждый из которых может принимать различное эталонное значение.

Параметры ПИД могут изменяться непосредственно при отправке команды.

- Нажмите кнопку “Start a transient test” (Запуск испытания в переходном режиме). Откроется следующее окно:

- Для настройки вашего испытания в переходном режиме:
 - Выберите от 1 до 5 шагов, нажав на соответствующий флажок
 - Для каждого выбранного шага определите эталонное значение
 - Определите время между каждым шагом
- Значения ПИД могут изменяться для регулировки усиления.

После настройки параметров нажмите “OK”.

Затем начнется испытание Шаги в процессе выполнения отображаются в окне эталона, которое подсвечивается зеленым цветом.

Примечание:

- Испытание можно остановить в любой момент нажатием кнопки “Stop the transient test” (Остановить испытание в переходном режиме). Отображение затем возвращается к исходному эталонному значению.
- Испытания в переходном режиме не могут выполняться, если вход контрольного эталонного значения управляется аналоговым вводом, так как этот режим управления имеет приоритет.
- В ходе этого испытания в переходном режиме не превышаются установленные минимальные и максимальные верхние и нижние пределы.

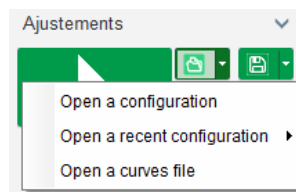
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

5.1.6.5. Открытие кривой или конфигурации отображения осциллографа

Кнопка "Open" (Открыть) (значок папки) в правом нижнем углу окна осциллографа может быть использована для открытия файла конфигурации отображения осциллографа (кривые, минимальные и максимальные значения, и т. д.).

Нажав на стрелку справа от этой папки, вы можете также открыть файл, сохраненный в формате ".csv". Внимание! Можно открыть только файлы, созданные данным программным обеспечением.



При открытии кривой в формате ".csv" текущая конфигурация кривой заменяется сохраненной конфигурацией кривой.

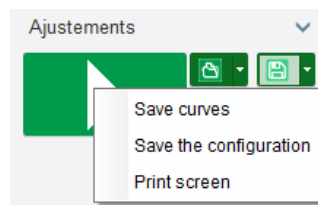
Имеется два способа увеличения:

- Щелкните в области построения осциллографа
- Удерживая клавишу "Ctrl", используйте колесо мыши: будут изменяться обе оси X и Y.
- Удерживайте клавишу "Alt", прокручивая колесико мыши: изменится только ось X, шкалы по оси Y останутся неизменными.
- Удерживайте клавишу "Alt", прокручивая колесико мыши: изменится только ось Y, шкалы по оси X останутся неизменными.





5.1.6.6. Сохранение кривой или конфигурации отображения осциллографа

Кнопка "Save" (Сохранить) (значок папки) в правом нижнем углу окна осциллографа может быть использована для сохранения файла конфигурации отображения осциллографа (кривые, минимальные и максимальные значения, и т. д.).

Нажав на стрелку справа от этой папки, вы можете также выбрать сохранение кривых осциллографа в формате ".csv".



5.1.6.7. Изменение фона области построения сети и толщины кривых

Цвет фона осциллографа можно изменить на белый, нажав на кнопку . Для перехода обратно к черному цвету нажмите .  для изменения отображения сетки. Кнопка  используется для выбора из 4-х различных вариантов толщины кривой.



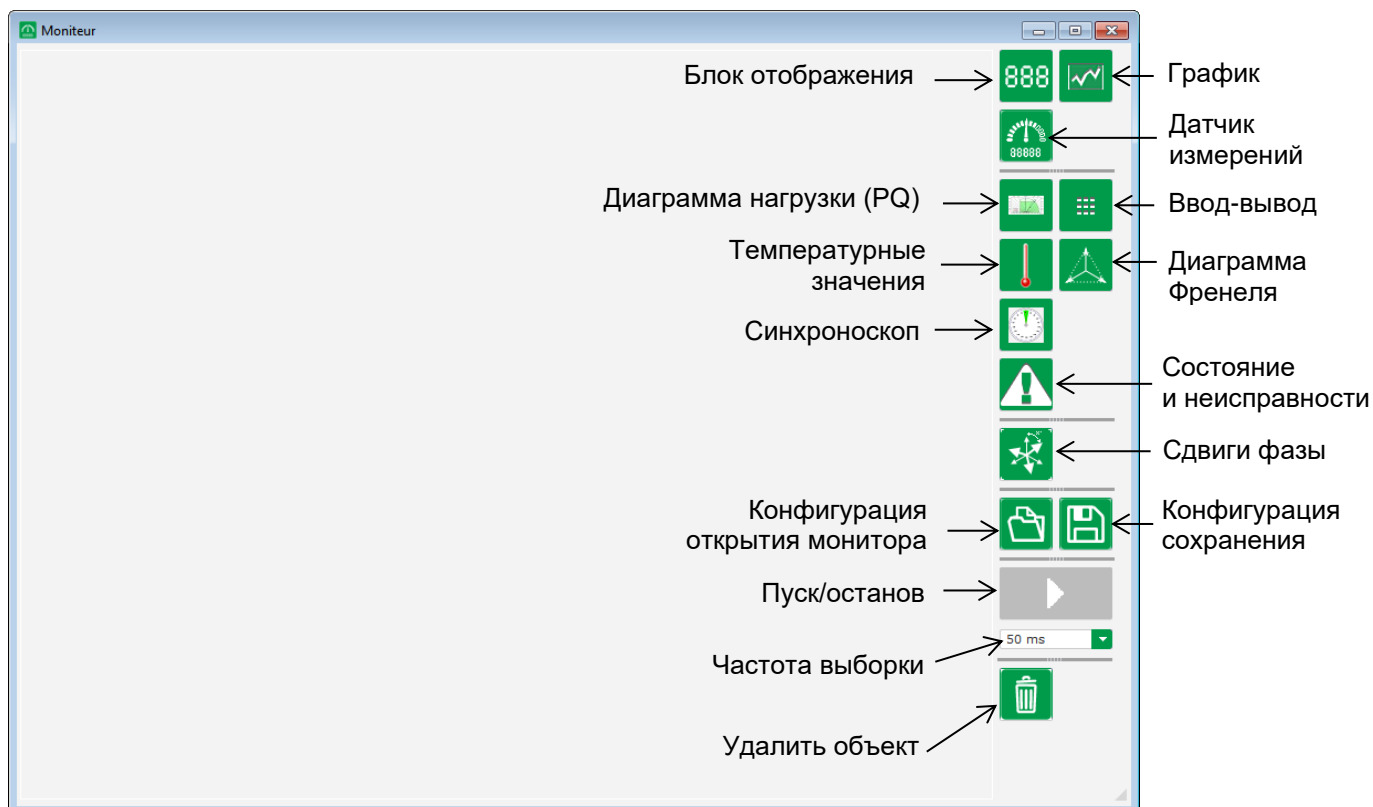
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

5.1.7. Окно "Монитор"

Это окно используется для настройки отображения параметров в различных формах (датчики измерений, графики, блоки отображения), а также некоторых компонентов, относящихся к АРН: диаграмма нагрузки (PQ), ввод-вывод, температурные значения.

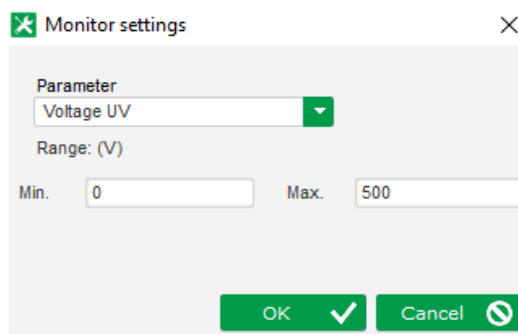
Оно является полностью настраиваемым, и здесь можно добавлять, перемещать, изменять и/или удалять различные объекты.



5.1.7.1. Блоки отображения

Чтобы добавить новый блок отображения:

- Нажмите на кнопку "Display" (Отображение), при этом откроется окно.
- Выберите параметр, который вы хотите отслеживать, из выпадающего списка. Этот параметр может быть аналоговым или цифровым (например, режим регулирования).

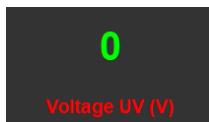


- Нажмите "OK", чтобы использовать выбранный параметр, или "Cancel" (Отмена), если вы не хотите ничего менять.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

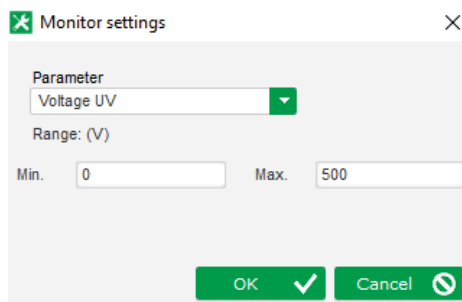
- Затем блок отображения вставляется в монитор в первое свободное гнездо (слева направо, а затем сверху вниз).



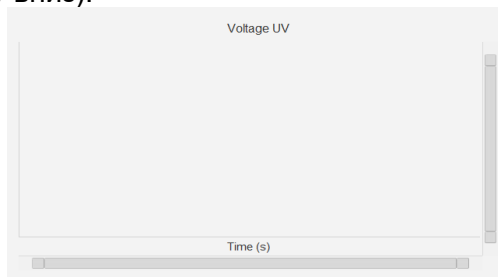
5.1.7.2. График

Чтобы добавить новый график:

- Нажмите на кнопку "Graph" (График), при этом откроется окно.
- Выберите параметр, который вы хотите отслеживать, из выпадающего списка. Этот параметр может быть аналоговым или цифровым (например, режим регулирования).



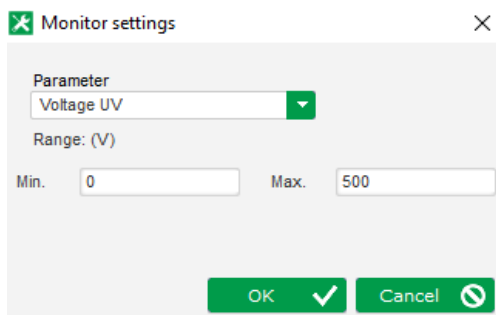
- Нажмите "OK", чтобы использовать выбранный параметр, или "Cancel" (Отмена), если вы не хотите ничего менять.
- Затем блок отображения вставляется в монитор в первое свободное гнездо (слева направо, а затем сверху вниз).



5.1.7.3. Датчики измерений

Чтобы добавить новый датчик измерений:

- Нажмите на кнопку "Gauge" (Датчик измерений), при этом откроется окно.
- Выберите параметр, который вы хотите отслеживать, из выпадающего списка. Этот параметр может быть аналоговым или цифровым (например, режим регулирования).

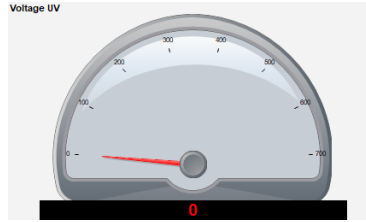


- Нажмите "OK", чтобы использовать выбранный параметр, или "Cancel" (Отмена), если вы не хотите ничего менять.

D550

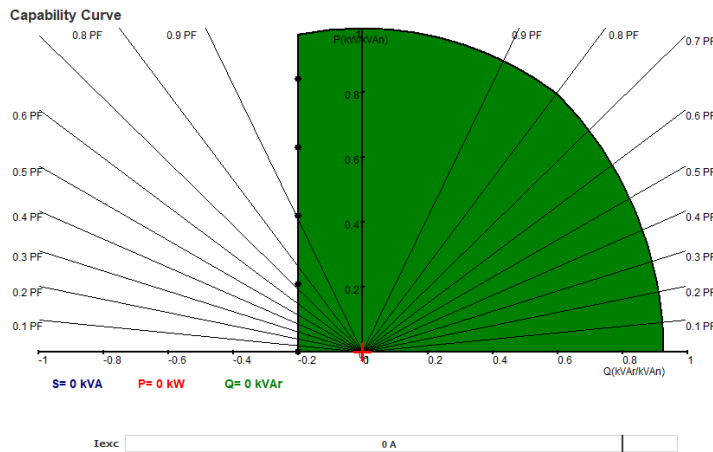
Цифровой Регулятор Напряжения

- Затем датчик измерений вставляется в монитор в первое свободное гнездо (слева направо, а затем сверху вниз).



5.1.7.4. Кривая максимально допустимой мощности

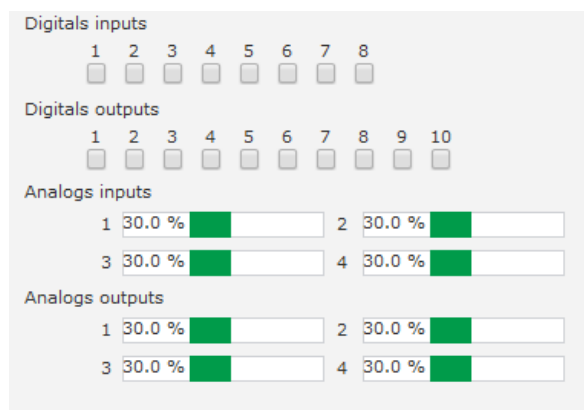
Чтобы добавить кривую максимально допустимой мощности, нажмите на соответствующую кнопку. Затем кривая вставляется в монитор в первое свободное гнездо (слева направо, а затем сверху вниз).



Примечание: может отображаться только диаграмма нагрузки (PQ).

5.1.7.5. Ввод-вывод

Чтобы добавить модуль ввода-вывода, нажмите на соответствующую кнопку. Затем модуль вставляется в монитор в первое свободное гнездо (слева направо, а затем сверху вниз).



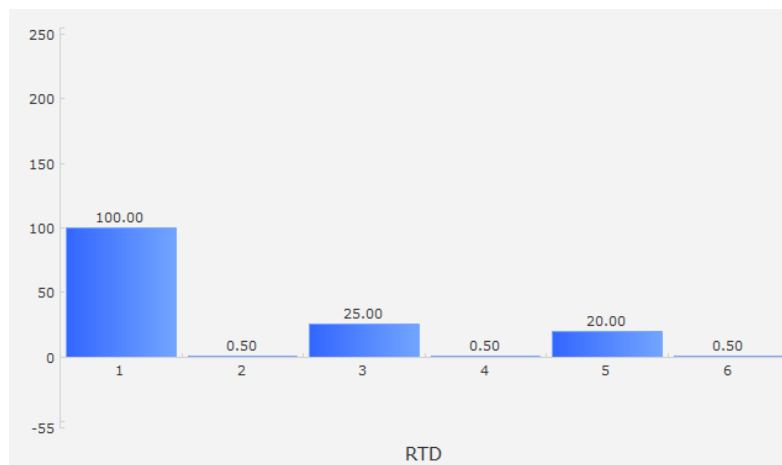
Примечание: может отображаться только модуль ввода-вывода.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

5.1.7.6. Температурные значения

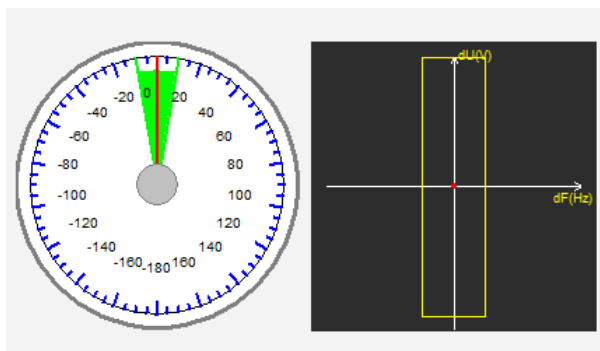
Чтобы добавить температурный модуль, нажмите на соответствующую кнопку. Затем модуль вставляется в монитор в первое свободное гнездо (слева направо, а затем сверху вниз).



Примечание: может отображаться только температурный модуль.

5.1.7.7. Синхронизация

Чтобы добавить модуль синхронизации, нажмите на соответствующую кнопку. Затем модуль вставляется в монитор в первое свободное гнездо (слева направо, а затем сверху вниз).



В левой части датчик измерений показывает угловую разницу между напряжением сети и напряжением генератора переменного тока. В правой части, красная точка на графике указывает, находится ли разница в частоте и напряжении между генератором переменного тока и сетью в заданном диапазоне.

Примечание: может отображаться только модуль синхронизации.

5.1.7.8. Состояние и неисправности АРН

Чтобы добавить модуль состояния и неисправностей АРН, нажмите на соответствующую кнопку. Модуль вставляется в первое свободное гнездо монитора (слева направо и затем сверху вниз).

D550

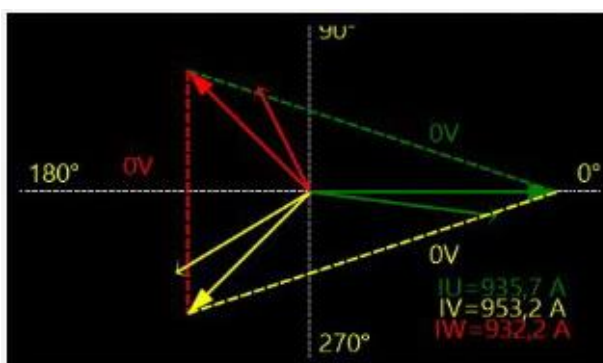
Цифровой Регулятор Напряжения

Fault active list

Данный модуль содержит информацию о работе D550, о текущем режиме регулирования, а также список активных неисправностей.

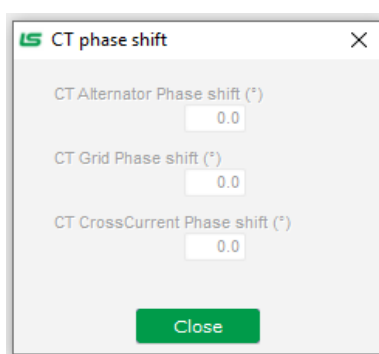
5.1.7.9. Диаграмма Френеля

Этот модуль используется для отображения диаграммы Френеля для генератора переменного тока со значениями тока, напряжения и сдвига фаз тока для каждой фазы.



5.1.7.10. Сдвиг фазы ТТ

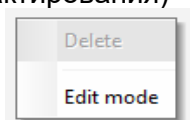
Данный модуль используется для отображения или изменения сдвига фаз для различных ТТ непосредственно через монитор. Чтобы изменить значение, введите новое значение сдвига фаз и нажмите кнопку "Close" (Закреть).



5.1.7.11. Изменение размера объекта

Можно изменить размер графиков, датчиков измерений и диаграммы нагрузки (PQ).

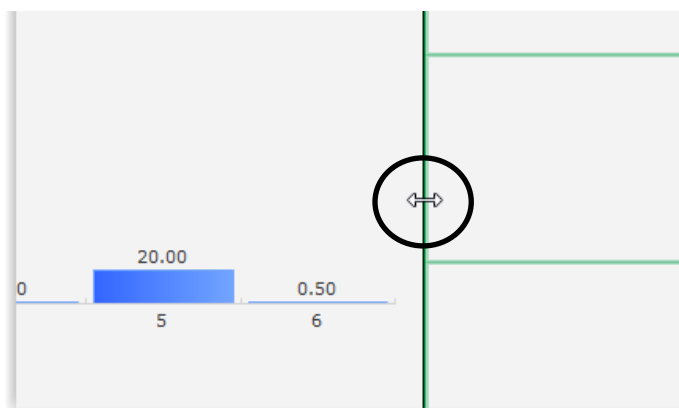
- Переключитесь в режим редактирования, щелкнув правой кнопкой мыши в области монитора.
- Нажмите "Edit mode" (Режим редактирования)



D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- Перейдите к середине одной стороны или углу диаграммы: курсор превратится в двойную стрелку.



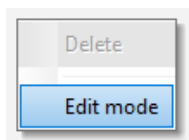
- Нажмите, удерживайте и перетаскивайте до нужного размера.

Выйдите из "Edit mode" (Режим редактирования) либо нажатием клавиши "Esc" либо щелкнув правой кнопкой мыши в области монитора и отменив выбор "Edit mode".

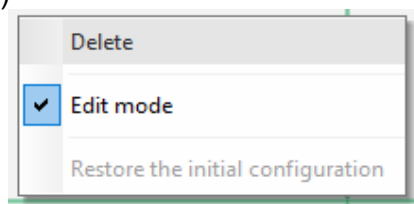
5.1.7.12. Удалить объект

Чтобы удалить объект (блок отображения, график, датчик измерений, и т. д.):

- Переключитесь в режим редактирования, щелкнув правой кнопкой мыши в области монитора.
- Нажмите "Edit mode" (Режим редактирования)



- Затем появится сетка, указывающая положение различных объектов
- Щелкните правой кнопкой мыши на блоке отображения, который вы хотите удалить
- Нажмите "Delete" (Удалить)



Выйдите из "Edit mode" (Режим редактирования) либо нажатием клавиши "Esc" либо щелкнув правой кнопкой мыши в области монитора и отменив выбор "Edit mode".

5.1.7.13. Сохранение конфигурации монитора

Конфигурацию монитора можно сохранить для последующего использования. Нажмите кнопку "Save" (Сохранить), и откроется соответствующее окно. Задайте имя желаемой конфигурации монитора и выберите "Save" (Сохранить).

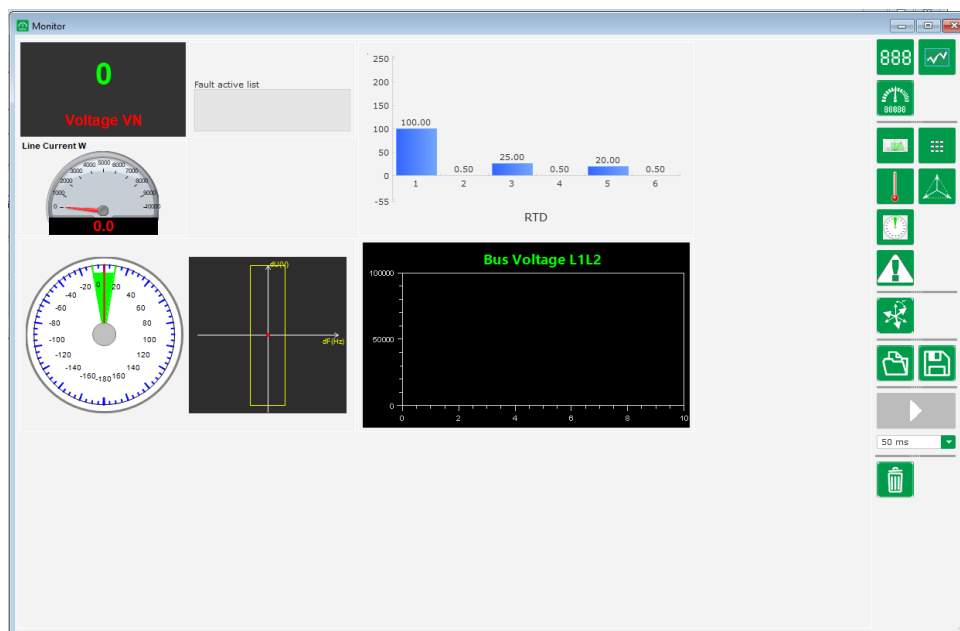


D550

Цифровой Регулятор Напряжения

5.1.7.14. Открытие конфигурации монитора

Нажмите кнопку "Open" (Открыть), чтобы извлечь конфигурацию монитора, и откроется соответствующее окно. Выберите желаемую конфигурацию монитора и выберите "Open" (Открыть).

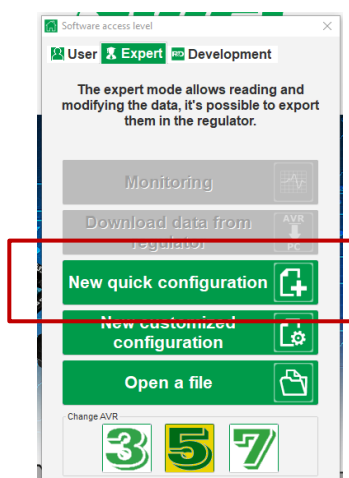


5.2. Создание новой конфигурации

В D550 доступны два режима настройки: «быстрый» или «расширенный».

- **Быстрая конфигурация:** В этом режиме агрегат выбирается из базы данных с сохраненными заводскими параметрами генератора переменного тока. Страницы, доступные в этом режиме, будут отмечены символом **R**

Для доступа к этому режиму нажмите "New quick configuration" (Новая быстрая конфигурация).

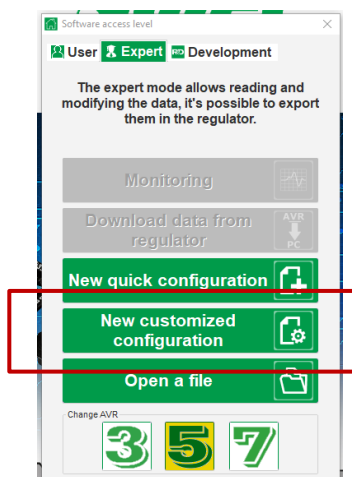


Примечание: будет возможно создать быструю конфигурацию и уточнить параметры на последней странице конфигурации (страница Усиления ПИД (PID gains)), продолжив конфигурирование в расширенном режиме.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Расширенная конфигурация:** В этом режиме необходимо определить все рабочие параметры агрегата. Страницы, доступные в этом режиме, будут отмечены символом **P**. Для доступа к этому режиму нажмите "New advanced configuration" (Новая расширенная конфигурация).

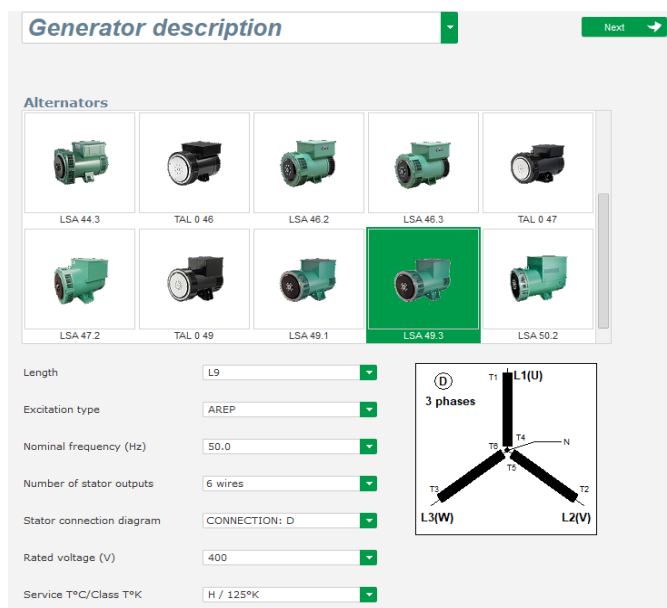


Это окно конфигурации состоит из нескольких страниц для настройки всей работы генератора. Для прокрутки страниц используйте кнопки "Next" (Далее) или "Previous" (Предыдущее), либо нажмите на список страниц.

R 5.2.1. Описание «быстрой» конфигурации генератора переменного тока

Выберите последовательно каждый из элементов на этой странице:

- Размер генератора переменного тока нажатием на соответствующее изображение
- Различные параметры:
 - Длина сердечника генератора переменного тока
 - Тип возбуждения (AREP, SHUNT или ГПМ)
 - Частота и схема подключения – изображение в правой части экрана обновляется в соответствии с выбором, выполненным пользователем
 - Номинальное напряжение и термический класс
 - Затем нажмите "Next" (Далее).

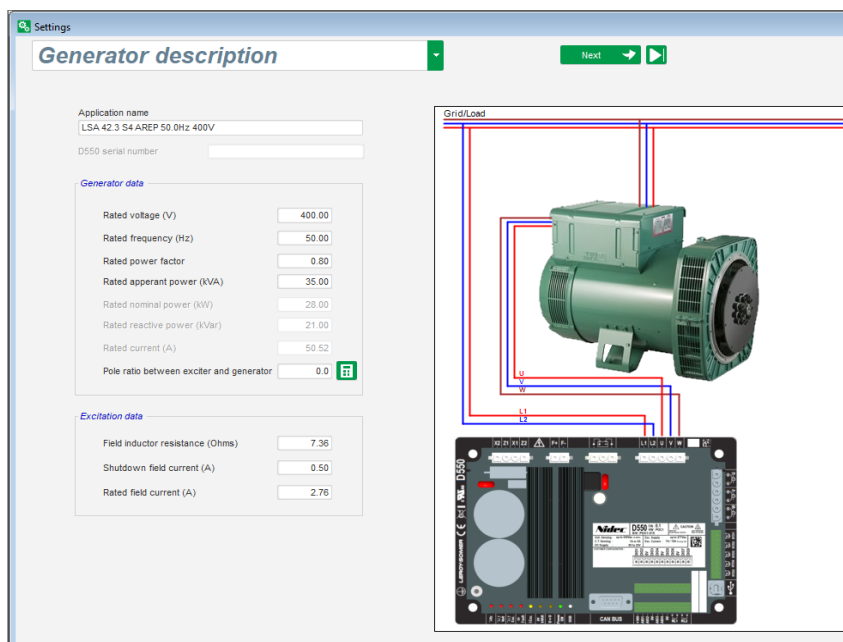


D550

Цифровой Регулятор Напряжения

5.2.2. Описание «расширенной» конфигурации генератора переменного тока

- Для настройки расширенной конфигурации необходимо определить все данные агрегата.



- Опишите все характеристики генератора переменного тока: напряжение (в вольтах), фиксируемую мощность (в kVA), частоту (в Гц) и коэффициент мощности.
- Поля: номинальный ток, реактивная мощность и активная мощность рассчитываются автоматически.
- Соотношение числа полюсов для точного анализа неисправности вращающихся диодов основано на анализе текущих гармоник (количество полюсов возбудителя, разделенное на количество полюсов агрегата). Значение по умолчанию равно 0 и основано на уровне пульсаций тока возбуждения.

| Generator data | |
|--|--------|
| Rated voltage (V) | 400.00 |
| Rated frequency (Hz) | 50.00 |
| Rated power factor | 0.80 |
| Rated apperant power (kVA) | 50.00 |
| Rated nominal power (kW) | 40.00 |
| Rated reactive power (kVar) | 30.00 |
| Rated current (A) | 72.17 |
| Pole ratio between exciter and generator | 0.0 |

- Опишите все характеристики возбуждения поля: сопротивление поля возбудителя (в омах), ток возбуждения для отключения (в амперах) и номинальный ток возбуждения (в амперах).

| Excitation data | |
|----------------------------------|------|
| Field inductor resistance (Ohms) | 0.00 |
| Shutdown field current (A) | 0.50 |
| Rated field current (A) | 1.00 |

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- Нажмите кнопку “Next” (Далее).



R P 5.2.3. Проводка АРН

Эта проводка должна быть типичной для соединений между АРН и генератором переменного тока. По мере развития вашей конфигурации изменяется схема проводки в правой части окна: представление ТН и/или ТТ, количество проводников и т. д.

Примечание: По умолчанию отображаются измерение напряжения генератора переменного тока и измерение напряжения по сетевому кодексу.

- **ТН измерения напряжения генератора переменного тока:**
 - При наличии этих устройств поставьте флажок в поле. Затем можно настроить различные параметры.
 - Задайте значения напряжения первичной и вторичной обмоток (в вольтах).
 - С помощью раскрывающегося меню задайте тип измерения: фаза-нейтраль, фаза-фаза, 3 фазы или 3 фазы и нейтраль.

- **ТТ измерения тока генератора переменного тока:**
 - При наличии этих устройств поставьте флажок в поле. Появится следующее окно:

В этом окне можно настроить значения тока первичной и вторичной обмоток (в А), а также выбрать, будет ли выполнено измерение для всей обмотки генератора переменного тока или только его части:

- После закрытия окна можно будет настроить различные параметры.
- Укажите ИТ-конфигурацию с помощью раскрывающегося меню.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

CT connection: 0: GEN_UVW

Generator CT

| | | |
|-------------|---------------|-----------------|
| Primary (A) | Secondary (A) | Phase shift (°) |
| 1.0 | 1.0 | 0.0 |

Main CT

| | | |
|-------------|---------------|-----------------|
| Primary (A) | Secondary (A) | Phase shift (°) |
| 1.0 | 1.0 | 0.0 |

Cross current CT

| | | |
|-------------|---------------|-----------------|
| Primary (A) | Secondary (A) | Phase shift (°) |
| 1.0 | 1.0 | 0.0 |

Примечание:

- Значение сдвига фаз следует установить во время испытаний и ввода в эксплуатацию. Оно используется для компенсации разницы фаз, вызванной ТТ и ТН.
- При наличии разделительного ТТ значение параметра вторичной обмотки должно соответствовать параметру вторичной обмотки разделительного ТТ.
- ТТ измерения тока шины: устанавливается на фазу V
 - При наличии данного устройства выберите режим 4. Затем можно настроить различные параметры.
 - Задайте значения тока первичной и вторичной обмоток (в амперах).
 - Данное значение используется также для обнаружения чрезмерного тока по сетевому кодексу.

CT connection: 4: GEN_U_MAIN_V

Generator CT

| | | |
|-------------|---------------|-----------------|
| Primary (A) | Secondary (A) | Phase shift (°) |
| 1.0 | 1.0 | 0.0 |

Main CT

| | | |
|-------------|---------------|-----------------|
| Primary (A) | Secondary (A) | Phase shift (°) |
| 1.0 | 1.0 | 0.0 |

Cross current CT

| | | |
|-------------|---------------|-----------------|
| Primary (A) | Secondary (A) | Phase shift (°) |
| 1.0 | 1.0 | 0.0 |

- ТТ измерения перекрестного тока: устанавливается на фазу V
 - При наличии данного устройства выберите режим 3. Затем можно настроить различные параметры.
 - Задайте значения тока первичной и вторичной обмоток (в амперах).

CT connection: 3: GEN_U_ICC

Generator CT

| | | |
|-------------|---------------|-----------------|
| Primary (A) | Secondary (A) | Phase shift (°) |
| 1.0 | 1.0 | 0.0 |

Main CT

| | | |
|-------------|---------------|-----------------|
| Primary (A) | Secondary (A) | Phase shift (°) |
| 1.0 | 1.0 | 0.0 |

Cross current CT

| | | |
|-------------|---------------|-----------------|
| Primary (A) | Secondary (A) | Phase shift (°) |
| 1.0 | 1.0 | 0.0 |

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **ТН измерения напряжения шины:**

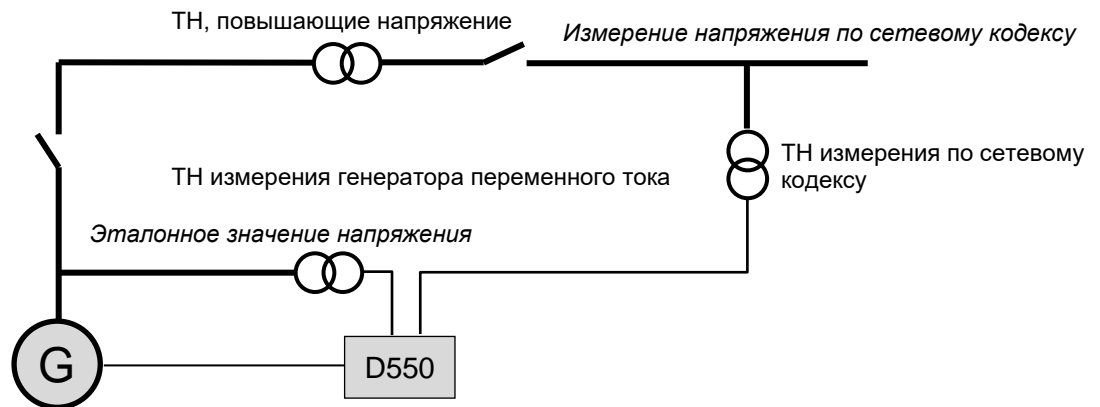
- При наличии этих устройств поставьте флажок в поле. Затем можно настроить различные параметры.
- Задайте значения напряжения первичной и вторичной обмоток (в вольтах).

Bus voltage PT

Primary (V): Secondary (V):

- **ТН, повышающие напряжение:**

- Данный ТН соответствует силовому трансформатору, который может быть установлен между генератором переменного тока и сетью. Он облегчает расчет напряжения при выравнивании напряжения сети, особенно если соотношение между первичной и вторичной обмотках на различных ТН измерения не идентично.
- Первичная обмотка соответствует агрегату (на стороне производства), и вторичная – стороне сети.



- Соответственно, в случае выравнивания напряжения сети, эталонное значение напряжения, присваиваемое АРН, рассчитывается по следующей формуле:

$$= \text{Измерение напряжения по сетевому кодексу} \times \frac{\text{ТН, повышающий напряжение, первичная обмотка}}{\text{ТН, повышающий напряжение, вторичная обмотка}}$$

- При наличии этого устройства поставьте флажок в поле. Затем можно настроить различные параметры.
- Укажите значения напряжения первичной и вторичной обмоток (в вольтах).

Step up VT

Primary (V): Secondary (V): Phase shift (°):

Примечание: регулировка сдвига фаз используется для учета специфических характеристик подключения этого трансформатора, повышающего напряжение.

- **РТ100 и СТР:**

Выберите значения РТ100 или СТР.

Temperature probe(s)

| | |
|--|--|
| RTD1 Configuration 0: None <input type="button" value="↓"/> | RTD4 Configuration 0: None <input type="button" value="↓"/> |
| RTD2 Configuration 0: None <input type="button" value="↓"/> | RTD5 Configuration 0: None <input type="button" value="↓"/> |
| RTD3 Configuration 0: None <input type="button" value="↓"/> | |

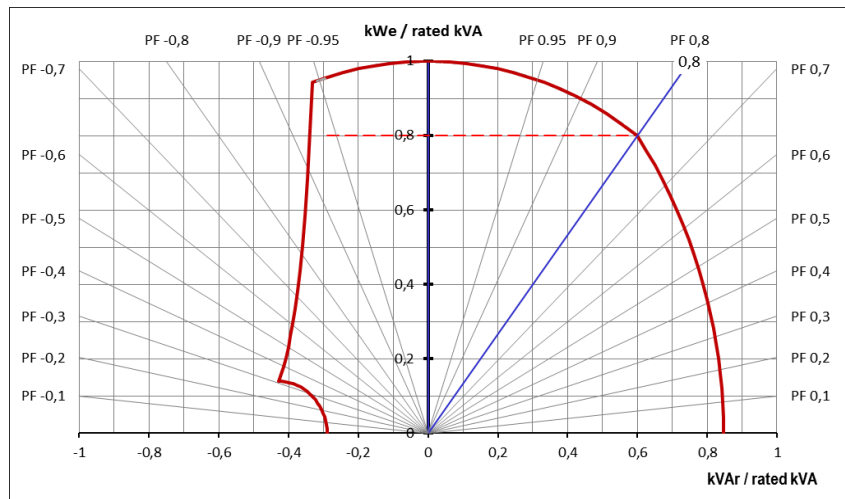
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

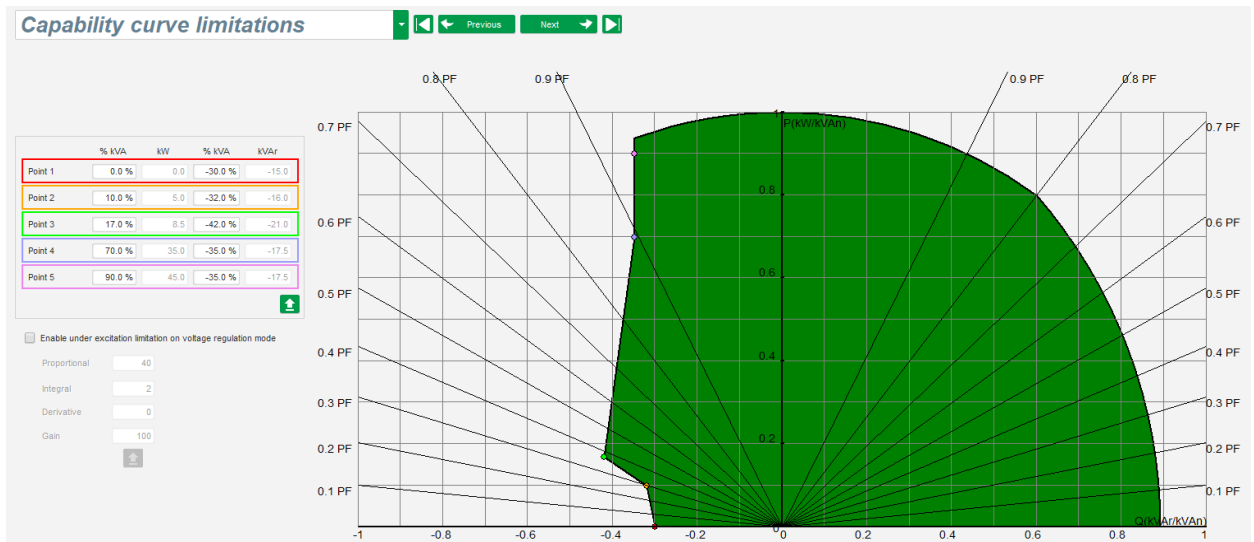
5.2.4. Ограничения кривой максимально допустимой мощности

Примечание: при быстрой конфигурации параметры этой кривой настраиваются автоматически при выборе агрегата.

- Данное ограничение соответствует предельному значению поглощения, определенному в кривой максимально допустимой мощности. Оно реализуется с помощью 5 точек, определяющих области. Мы рекомендуем использовать значения кВАр несколько выше, чем точка кривой, чтобы работа генератора переменного тока была полностью безопасной. Эти точки определяются в процентном отношении от кВА. Пример кривой максимально допустимой мощности:



При тщательном выборе точек, представление с помощью программного обеспечения обеспечивает аналогичную диаграмму:



- Данное предельное значение активируется путем регулирования коэффициента мощности генератора, регулирования кВАр или в режиме регулирования коэффициента мощности сети. Его также можно активировать в режиме регулирования напряжения, установив флажок в поле "Enable under excitation limitation on voltage regulation mode" (Активировать ограничение недостаточного возбуждения в режиме регулирования напряжения). В этом случае следует определить регулирование усиления ПИД.
- После достижения рабочей точкой этого предела, ток возбуждения управляется таким образом, чтобы генератор переменного тока оставался в диапазоне, определенном кривой максимально допустимой мощности.

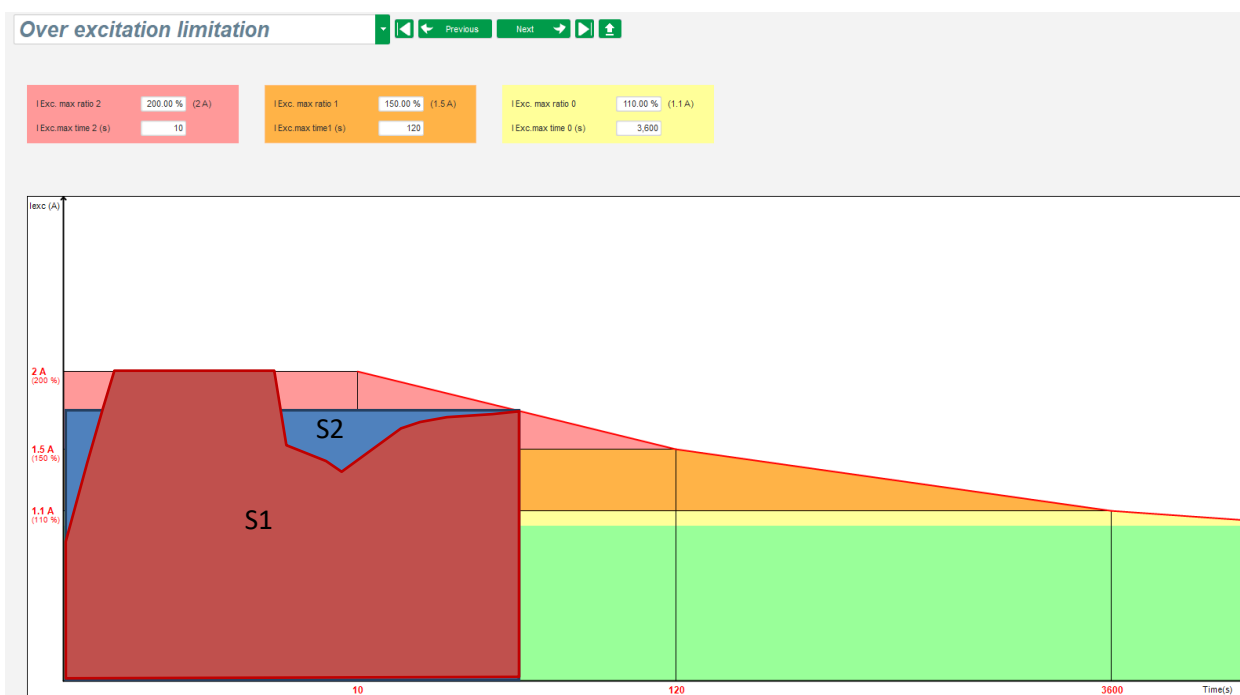
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

Р 5.2.5. Определение предела чрезмерного возбуждения

Примечание: при быстрой конфигурации параметры этой кривой настраиваются автоматически при выборе агрегата.

- Данное ограничение подразделяется на 3 различные части с помощью 3-х точек, определяющих области. Эти точки задаются в зависимости от максимальной мощности агрегата. Обычные значения регулировки:
 - Превышение в 2,5 раза значения номинального тока возбуждения в течение 10 секунд для короткого замыкания статора
 - Превышение в 1,5 раза значения номинального тока возбуждения в течение 10 секунд до 120 секунд
 - Превышение в 1,1 раза значения номинального тока возбуждения в течение 10 секунд до 3600 секунд
- После того как ток возбуждения превысит значение номинального тока, сработает счетчик. Затем область S1 "измерение тока возбуждения x время" (отображается ниже красным цветом) сравнивается с областью "максимальный ток возбуждения x время" (отображается ниже синим цветом). Если S1 равен S2, то предельное значение активно, и D550 ограничивает ток возбуждения на уровне 99 % от номинального тока (что в данном случае приводит к прерыванию текущего режима регулирования).



- Если предельное значение активно, то в целях защиты агрегата, ток выше 99 % от номинального тока можно получить только через 24 часа.

Р 5.2.6. Определение предельного значения тока статора

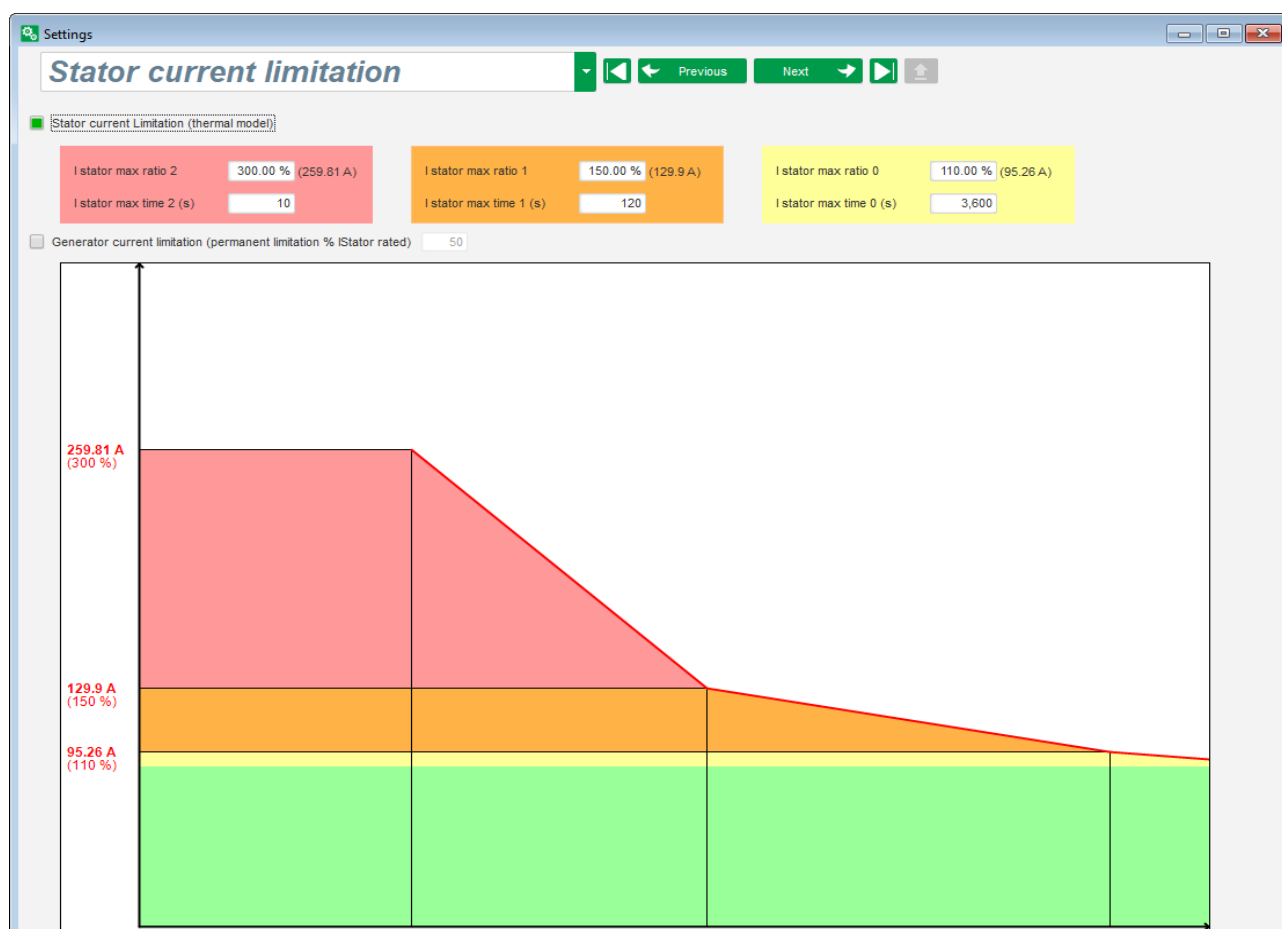
Примечание: данное предельное значение не активируется в быстрой конфигурации

- Принцип данного ограничения идентичен ограничению максимального тока возбуждения.
- Его можно активировать только в том случае, если присутствует хотя бы один ТТ измерения тока статора.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- Ограничение подразделяется на 3 различные части с помощью 3-х точек, определяющих области. Эти точки задаются в зависимости от максимальной мощности агрегата. Обычные значение регулировки:
 - Превышение в 3 раза значения номинального тока статора в течение 10 секунд для короткого замыкания статора
 - Превышение в 1,5 раза значения номинального тока статора в течение 120 секунд
 - Превышение в 1,1 раза значения номинального тока статора в течение 3600 секунд
- После того как ток статора превысит значение номинального тока, сработает счетчик. Затем область S1 "измерение тока статора x время" (отображается ниже красным цветом) сравнивается с областью "максимальный ток статора x время" (отображается ниже синим цветом). Если зона S1 равна S2, то предельное значение активно, и D550 ограничивает ток статора на уровне 99 % от номинального тока (что в данном случае приводит к отсутствию отслеживания эталонного напряжения).



- Можно также постоянно ограничивать значение тока статора, установив флажок в поле "Permanent alternator current limit" (Постоянное ограничение тока генератора переменного тока). В приведенном выше примере ток статора не может превышать 320 % от номинального тока. Также можно регулировать усиление контура регулирования. Данное ограничение полезно при запуске двигателя для ограничения подаваемого тока и обеспечения постепенного набора скорости:

Когда прерыватель между двигателем и генератором замкнут, D550 продолжает регулировать напряжение до тех пор, пока измеряемый ток статора не достигнет предельного значения. В этом случае D550 регулирует ток статора. Когда двигатель достигает своей номинальной скорости, ток будет естественным образом снижаться, а напряжение будет возрастать. Затем D550 вернется в режим регулирования напряжения.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

В целях предотвращения и обнаружения возможного неправильного пуска двигателя можно установить задержку от 1 до 60 сек. на странице элементов защиты (защита "пуска двигателя"). Если по истечении задержки напряжение не достигло уставки напряжения, то можно будет выбрать реакцию регулятора на выбранное действие, как и в случае всех остальных неисправностей:

- Отсутствие действия
- Остановка регулирования
- Режим регулирования тока возбуждения при значении остановки
- Режим регулирования тока возбуждения при значении до сбоя

Если прерыватель двигателя замыкается перед подачей питания, это ограничение имеет приоритет, и время нарастания не соблюдается.

Примечание: Во время пуска двигателя все остальные ограничения, неисправности и средства защиты (пониженное напряжение, чрезмерное напряжение, ограничение статора, недостаточная скорость, недостаточное возбуждение, чрезмерное возбуждение) должны быть деактивированы.

Р 5.2.7. Определение защитных функций

Существует 3 типа защиты:

- Неисправности генератора
- Неисправности регулятора
- Пороги аварийного сигнала и отключения для каждого температурного датчика

Все средства защиты имеют одинаковую архитектуру:

- Активация защиты
- Порог
- Задержка
- Действие, направленное на выполнение (или невыполнение) окончания задержки. Данное действие выбирается в списке:
 - Отсутствие действия: регулирование продолжится
 - Регулирование остановлено: соответственно, возбуждение остановлено
 - Регулирование в режиме тока возбуждения при значении остановки
 - Регулирование в режиме тока возбуждения при значении тока возбуждения перед неисправностью: отсутствие прерываний регулирования

Каждая защита имеет опцию автоматического сброса:

- При выборе этой опции: если неисправность исчезнет, регулирование вернется в автоматический режим (режим напряжения, или режим реактивной мощности и т. д.).
- Если эта опция не выбрана, сохраняется выбранное действие

Ниже приведен пример перенапряжения.

Under voltage fault detected

Activation Undervoltage % setpoint (%) Auto-Reset

Undervoltage delay (s) Action after fault ▼

При активации этой неисправности фон становится светло-зеленым.

Under voltage fault detected

Activation Undervoltage % setpoint (%) Auto-Reset

Undervoltage delay (s) Action after fault ▼

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Пониженное напряжение и перенапряжение:** Эти средства защиты можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация) и определив порог (в процентах от номинального напряжения) и задержку перед активацией защиты. В случае ниже:
 - Неисправность пониженного напряжения активируется в том случае, если напряжение генератора составляет менее 85 % от номинального напряжения в течение не менее 1 секунды. Данная неисправность является активной только в том случае, если регулирование включено и достигнуто изменение плавного пуска.
 - Неисправность перенапряжения активируется в том случае, если напряжение генератора составляет более 115 % от номинального напряжения и длится не менее 1 секунды.

| Under voltage fault detected | | | |
|--|-----------------------------|-------|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Activation | Undervoltage % setpoint (%) | 85.00 | <input type="checkbox"/> Auto-Reset |
| | Undervoltage delay (s) | 1.00 | Action after fault: 0: No action |

| Over voltage fault detected | | | |
|--|----------------------------|--------|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Activation | Overvoltage % setpoint (%) | 115.00 | <input type="checkbox"/> Auto-Reset |
| | Overvoltage delay (s) | 1.00 | Action after fault: 0: No action |

- **Снижение частоты и повышение частоты:** Эти средства защиты можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация) и определив значение частоты и задержку перед активацией защиты. В случае ниже:
 - Неисправность снижения частоты активируется в том случае, если частота генератора составляет менее 47 Гц в течение не менее 1 секунды. Данная неисправность является активной только при включении регулирования.
 - Неисправность повышения частоты активируется в том случае, если частота генератора составляет более 53 Гц в течение не менее 1 секунды.

| Under frequency fault detected | | | |
|--|------------------------------|-------|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Activation | Underfrequency setpoint (Hz) | 47.00 | <input type="checkbox"/> Auto-Reset |
| | Underfrequency delay (s) | 1.00 | Action after fault: 0: No action |

| Over frequency fault detected | | | |
|--|-----------------------------|-------|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Activation | Overfrequency setpoint (Hz) | 53.00 | <input type="checkbox"/> Auto-Reset |
| | Overfrequency delay (s) | 1.00 | Action after fault: 0: No action |

- **Неисправность диода:** Эти средства защиты можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация) и определив процентное соотношение гармоник тока возбуждения и задержку перед активацией защиты.
 - Если известен полюсный коэффициент (число полюсов возбудителя, деленное на число полюсов генератора), то процент гармоник, управляемых АРН, является суммой двух гармоник, наиболее близких к этому коэффициенту. Например, для возбудителя 16 полюсов и генератора 6 полюсов полюсный коэффициент составляет 2,66, поэтому суммируется процентное соотношение гармоник 2 и 3.
 - Если полюсный коэффициент неизвестен, то процент гармоник, управляемых АРН, является суммой всех гармоник.

В случае ниже:

- Неисправность разомкнутого диода активируется в том случае, если процентное соотношение гармоник тока возбуждения превышает 5 % в течение не менее 1 секунды. Данная неисправность является активной только при включении регулирования.
- Неисправность короткозамкнутого диода активируется в том случае, если процентное соотношение гармоник тока возбуждения превышает 10 % в течение не менее 1 секунды.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

Open diode fault detected

Activation
 Open diode percentage of field current (%)
 Auto-Reset

Open diode delay (s)
Action after fault

Shorted diode fault detected

Activation
 Shorted diode percentage of field current (%)
 Auto-Reset

Shorted diode delay (s)
Action after fault

- **Неисправность запуска двигателя:** Эту защиту можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация) и определив задержку. В случае ниже, неисправность активируется, если напряжение генератора меньше уставки напряжения по истечении 30-секундной задержки. Дополнительную информацию см. в разделе «Предельное значение тока статора».

Motor start fault detected

Activation
 Motor start delay (s)
 Auto-Reset

Action after fault

- **Реверсирование активной мощности:** это защитное устройство можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация) и определив порог активной мощности (в виде процентного соотношения номинальной активной мощности), а также задержку перед активацией защитного устройства.

Примечание: В этом случае значение мощности является отрицательным. Другими словами, генератор переменного тока находится в режиме «двигателя».

Reverse active power fault detected

Activation
 Reverse active power % setpoint (-) (%)
 Auto-Reset

Reverse active power delay (s)
Action after fault

- **Реверсирование реактивной мощности:** это защитное устройство можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация) и определив порог реактивной мощности (в виде процентного соотношения номинальной реактивной мощности), а также задержку перед активацией защитного устройства.

Примечание: В этом случае значение реактивной мощности является отрицательным.

Reverse reactive power fault detected

Activation
 Reverse reactive power % setpoint (-) (%)
 Auto-Reset

Reverse reactive power delay (s)
Action after fault

- **Потеря контроля:** эту защиту можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация) и определив порог напряжения в виде процентного соотношения уставки напряжения генератора, а также задержку перед активацией защитного устройства. В случае ниже, неисправность активируется в том случае, если напряжение генератора составляет менее 20 % от уставки напряжения по истечении 1 секунды. Данная функция отключается во время короткого замыкания, плавного пуска и при регулировке напряжения в соответствии с наклоном отношения напряжения к частоте (U/F).

Loss of sensing fault detected

Activation
 Lost of sensing % (%)
 Auto-Reset

Lost of sensing delay (s)
Action after fault

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Несбалансированное напряжение:** эту защиту можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация) и определив процентное соотношение несбалансированного напряжения, а также задержку перед активацией защитного устройства. Расчет несбалансированного напряжения выполняется согласно стандарту NEMA:
Данная функция отключается во время плавного пуска.

$$\text{Процентное соотношение несбалансированного напряжения} = \frac{\text{Максимальное напряжение генератора}}{\text{Среднее значение напряжения генератора}} \times 100$$

В случае ниже, данная неисправность активируется в том случае, если процентное соотношение несбалансированного напряжения составляет не менее 20 % по истечении 1 секунды.

Unbalanced voltage fault detected

Unbalanced voltage % (%) Auto-Reset

Activation

Unbalanced voltage delay (s) Action after fault

- **Короткое замыкание:** эту защиту можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация) и определив порог минимального тока статора в виде процентного соотношения номинального тока генератора, а также задержку перед активацией защитного устройства. В случае ниже, неисправность активируется в том случае, если измерение тока генератора составляет более 200 % от номинального напряжения и длится не менее 10 секунд.

Short circuit fault detected

Short circuit % (%) Auto-Reset

Activation

Short circuit delay (s) Action after fault

- **Несбалансированный ток:** эту защиту можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация) и определив процентное соотношение несбалансированного тока, а также задержку перед активацией защитного устройства. Расчет несбалансированного тока выполняется согласно той же формуле, что и для несбалансированного напряжения. Данная функция отключается во время плавного пуска.

$$\text{Процентное соотношение несбалансированного напряжения} = \frac{\text{Максимальный ток генератора}}{\text{Среднее значение тока генератора}} \times 100$$

В случае ниже, данная неисправность активируется в том случае, если процентное соотношение несбалансированного напряжения составляет не менее 20 % по истечении 1 секунды.

Unbalanced current fault detected

Unbalanced current % (%) Auto-Reset

Activation

Unbalanced current delay (s) Action after fault

- **Неисправность подачи питания:** эту защиту можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация). Она является результатом контроля напряжения питания D550. В случае ниже, неисправность активна в том случае, если напряжение питания опускается ниже 10 В в течение 10 сек. и более.

Battery under voltage fault detected

Battery under voltage fault (V) Auto-Reset

Activation

Battery under voltage fault delay (s) Action after fault

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Неисправность биполярного транзистора с изолированным затвором (БТИЗ):** эту защиту можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация). Неисправность активируется в случае обнаружения сбоя координации между командой и действием силовых транзисторов. Если не задано никаких действий, АРН продолжит регулировать уставку, но с меньшей точностью. При этом необходимо произвести быструю замену D550.

IGBT fault detected

Activation

Action after fault 0: No action

- Нажмите кнопку "Next" (Далее).
- **Обнаружение перегрузки мостового измерителя мощности:** эту защиту можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация) и определив процентное соотношение несбалансированного тока, а также задержку перед активацией защитного устройства. В случае ниже, неисправность активируется в том случае, если ток возбуждения превышает 1 А по истечении 30 секунд.

Power bridge overload fault detected

Activation

Excitation current for power bridge overload fault (A) 1.0 Auto-Reset

Power bridge overload fault delay (s) 30.0 Action after fault 0: No action

- **Защита температуры:** эти средства защиты можно включить, установив флажок в поле "Activation" (Активация) и определив пороги отключения и температуры срабатывания аварийного сигнала. На снимке экрана ниже представлен только терморезистор 1 (идентично для терморезисторов от 1 до 5).

PT100 1 fault

Activation

PT100 1 alarm temperature (°C) 155 Auto-Reset

PT100 1 fault temperature (°C) 165 Action after fault 0: No action

На последней странице по средствам защиты можно определить группы неисправностей: все средства защиты могут быть сгруппированы для активации одного или нескольких сигналов (например, цифровой выход), чтобы выполнить синтез нескольких неисправностей. При активации одной из этих неисправностей, активируется целая группа. Эта информация может быть назначением для вывода или может использоваться в логических функциях. В приведенном ниже примере Группа 1 соответствует неисправностям скорости, Группа 2 – неисправностям температуры, Группа 3 – неисправностям срабатывания аварийного сигнала при отклонении температуры и Группа 4 – неисправностям несбалансированного напряжения и напряжения питания.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

Protections

Machine fault Regulator fault Power bridge Temperature protections **Faults group**

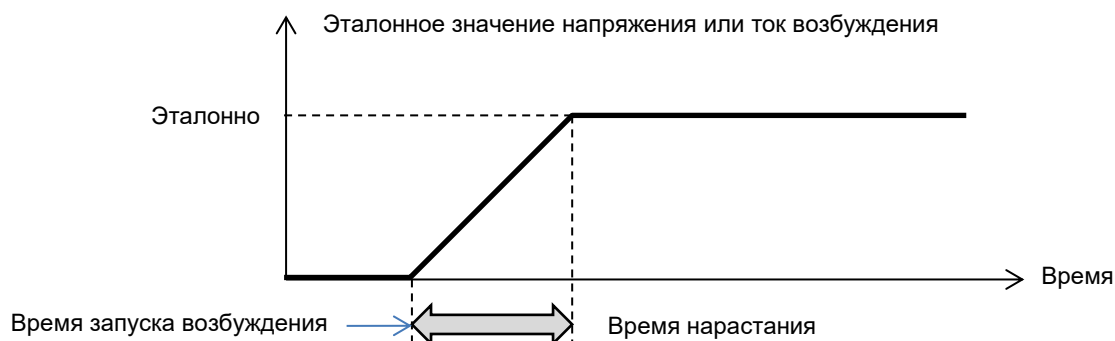
| Fault | Group 1 | Group 2 | Group 3 | Group 4 |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Overvoltage fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Undervoltage fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Overfrequency fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Underfrequency fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Open diode fault class | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Shorted diode fault class | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Reverse active power fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Reverse reactive power fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 1 Alarm (Over temp) fault class | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 1 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 2 Alarm (Over temp) fault class | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 2 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 3 Alarm (Over temp) fault class | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 3 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 4 Alarm (Over temp) fault class | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 4 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 5 Alarm (Over temp) fault class | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PT100 5 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PTC 1 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PTC 2 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PTC 3 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PTC 4 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PTC 5 fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Loss of sensing fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Unbalance voltage fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Unbalance current fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Short circuit fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| IGBT fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Motor start fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Power bridge overload fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Battery under voltage fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| CAN under voltage fault class | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- Нажмите кнопку “Next” (Далее).

R P 5.2.8. Режим регулирования

R P 5.2.8.1. Запуск

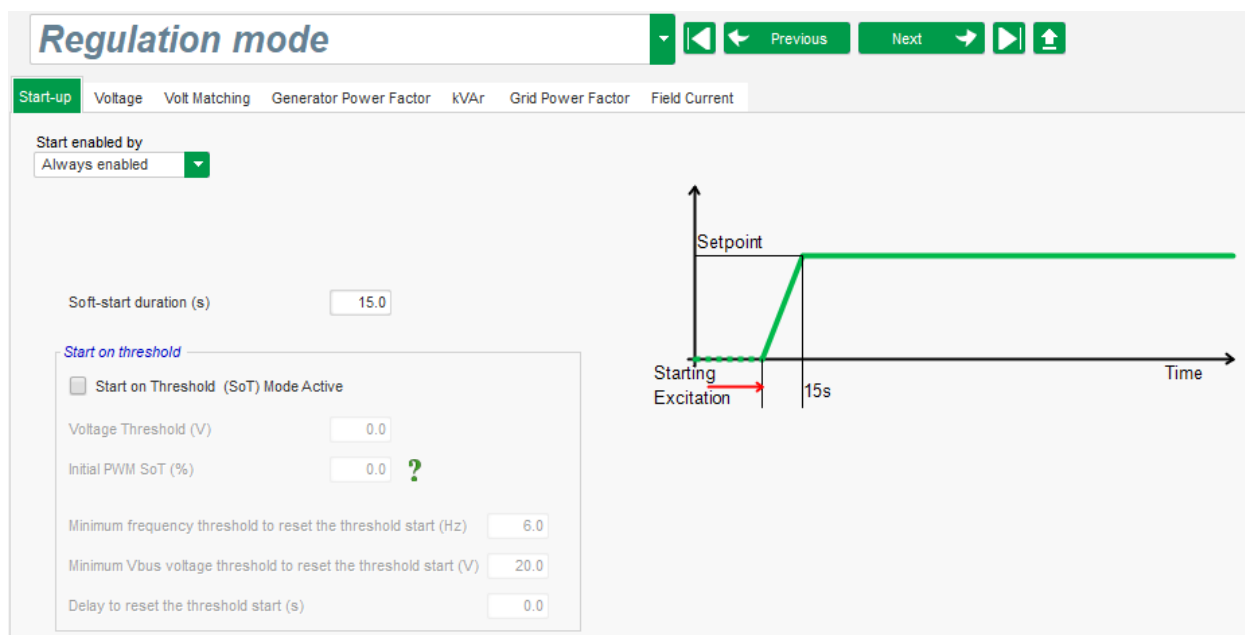
- Время нарастания соответствует времени достижения агрегатом эталонного напряжения (или эталонного значения тока возбуждения).



- Если запуск должен быть мгновенным, введите "0" в поле времени нарастания.

D550

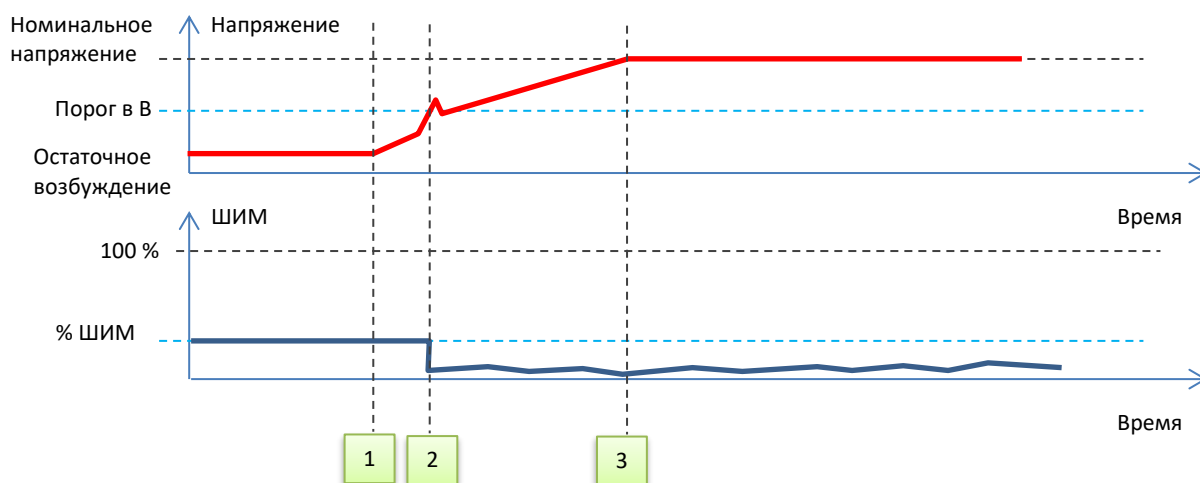
Цифровой Регулятор Напряжения



- Выберите режим запуска возбуждения поля из раскрывающегося списка. Возможны следующие режимы:
 - Управляемый цифровым входом (от DI1 до DI8).
 - Не управляемый непосредственно, а являющийся, например, результатом логического шлюза.
 - Всегда включенный при выборе "Always active" (Всегда активно). В этом случае возбуждение поля всегда будет активировано при включении изделия. Здесь возможны два сценария:
 - **Запуск в режима порога не включен:** Соответственно, нарастание будет активно непосредственно при запуске генератора, и эталонное значение будет скорректировано в соответствии с параметром наклона пониженной скорости, установленным в режиме регулирования напряжения (см. следующий раздел).
 - **Запуск в режима порога включен:** Для включения этого режима поставьте флажок в поле "Start on Threshold (SoT) Mode Active" (Активировать режим запуска в режиме порога). Используется для запуска нарастания без учета скорости генератора переменного тока, на основе уровня напряжения, присутствующего на клеммах X1, X2, Z1 и Z2. Данный режим выполняется в два этапа:
 - Управление размыканием силового транзистора изначально поддерживается на фиксированном значении ("Initial PWM SoT (%)») (Исходный запуск в режиме порога для ШИМ), пока напряжение генератора не достигнет определенного значения ("Voltage Threshold (V)") (Порог напряжения (В)).
 - Как только напряжение агрегата достигнет этого порога, активируется регулирование напряжения.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения



- 1 Возбуждение под напряжением
- 1 до 2 Регулирование с ШИМ, применимое к "Initial PWM SoT" (Исходный запуск в режиме порога для ШИМ)
- 2 до 3 Регулирование напряжения (вслед за нарастанием плавного запуска)
- 3 Окончание нарастания и регулирование при номинальном напряжении

- Для остановки возбуждения с пороговым запуском необходимо выполнить следующие 3 условия:
 - Частота менее фиксированной частоты
 - Напряжение на шине постоянного тока (непрерывное напряжение, присутствующее на клеммах X1, X2, Z1 и Z2) меньше фиксированного уровня напряжения.
 - Задержка после подтверждения двух предыдущих условий
- В примере ниже, для генератора переменного тока 400 В:

Start on threshold

Start on Threshold (SoT) Mode Active

Voltage Threshold (V)

Initial PWM SoT (%) ?

Re-initialization threshold start conditions:

The frequency must be lower than Hz

Vbus voltage must be lower than V

Waiting delay after previous conditions enabled s

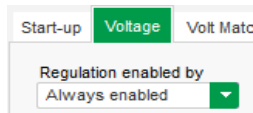
- Нажмите кнопку "Next" (Далее).

D550

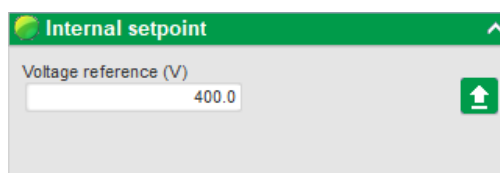
Цифровой Регулятор Напряжения

5.2.8.2. Регулирование напряжения

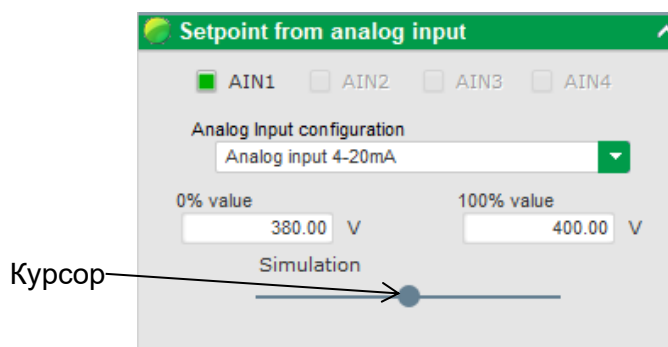
- Данное регулирование должно быть всегда активно, поэтому в раскрывающемся списке выберите "Always active" (Всегда активно)



- **Опорная точка** определяется либо фиксированным значением на вкладке "Internal setpoint" (Внутренняя уставка), либо аналоговым вводом, источник, тип и диапазон которого должны быть определены на вкладке "Setpoint from analog input" (Уставка через аналоговый ввод).
- При выборе вкладки "Internal setpoint" (Внутренняя уставка) заполните эталонное значение напряжения. Это значение можно также изменить через полевую шину.

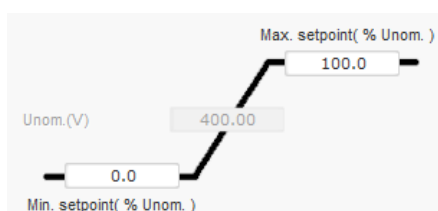


- При выборе опции "Analog input" (Аналоговый ввод) становится активной часть "Setpoint from analog input" (Уставка через аналоговый ввод). Выберите поле желаемого аналогового ввода, определите его режим (+/-10 В, 0/10 В, 4–20 мА, потенциометр) и значения напряжения при 0 % и 100 %.⁹



Примечание: перемещая курсор, можно просмотреть значения, полученные на кривых напряжения и снижения частоты, отображенными справа.

- **Пределы этого эталонного значения** должны быть зафиксированы в зависимости от характеристик агрегата (в примере ниже минимальное эталонное значение напряжения составляет 0 % от 400 В, а максимальное эталонное значение – 100 % от 400 В).

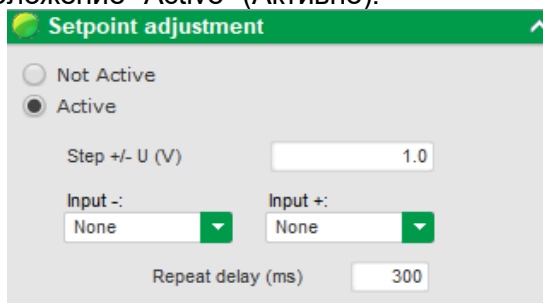


⁹ Клеммы напряжения можно поменять местами: минимальное напряжение для 100 % аналогового ввода и максимальное напряжение для 0 % аналогового ввода.

D550

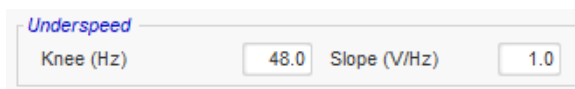
Цифровой Регулятор Напряжения

- При фиксированном эталонном значении, эталонное значение может быть настроено двумя входами – один понижающийся и другой повышающийся, при этом один импульс соответствует одному «шагу» вверх или вниз. Входы, значение шага и задержка должны быть зафиксированы. Доступ к этой регулировке можно получить, установив селектор в положение "Active" (Активно).

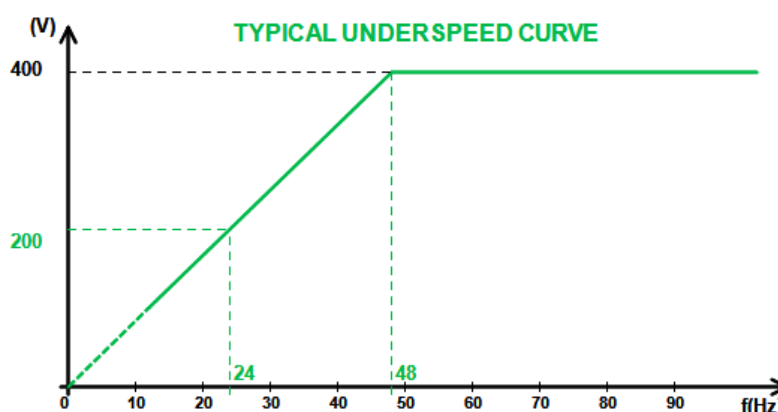


Примечание: входы "+" и "-" одинаковы для всех режимов регулирования, но при этом они задействуют только те режимы регулирования, в которых они были активированы.

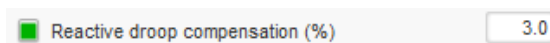
- **Снижение частоты:** эти два поля используются для настройки падения напряжения в зависимости от скорости генератора переменного тока.
 - **Значение напряжения перегиба:** Типичные значения: 48 Гц для генератора переменного тока с частотой 50 Гц, 57 Гц для генератора переменного тока с номинальной частотой 60 Гц и 380 Гц для генератора переменного тока с частотой 400 Гц.
 - **Наклон:** регулируется от 0,5 до 3. Чем выше значение наклона, тем больше падение напряжения при снижении скорости приводного двигателя.



- Изображение кривой изменяется в зависимости от этих двух значений.



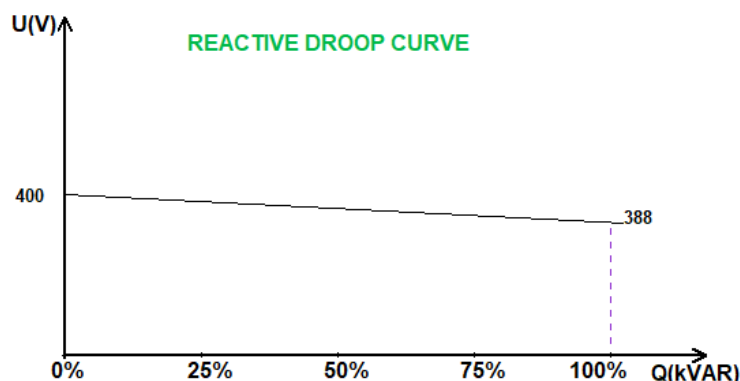
- **Функция статичности:** Выберите поле для активации этой функции и задайте процент падения напряжения между -20 % и +20 % (обратите внимание на то, что отрицательное значение соответствует повышению напряжения). Данная функция в основном используется в случае генераторов переменного тока, работающих параллельно друг другу. По умолчанию это значение устанавливается на 3 %.



D550

Цифровой Регулятор Напряжения

Изображение кривой функции статичности изменяется в зависимости от эталонного значения.

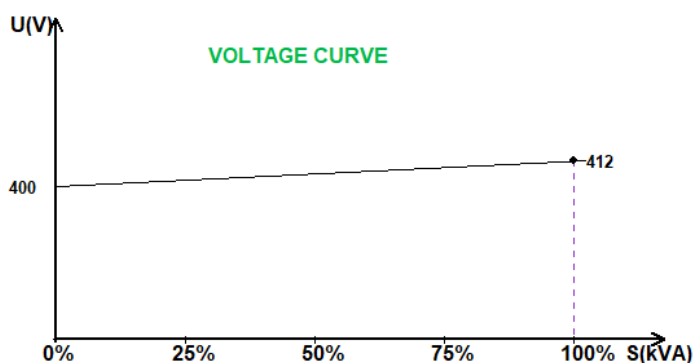


Примечание: если была активирована функция статичности, то функции компенсации нагрузки или перекрестного тока больше невозможны.

- **Компенсация нагрузки:** Выберите поле для активации этой функции и задайте процент изменения эталонного значения напряжения между -20 % и +20 %. Данная функция в основном используется, в зависимости от кВА, обеспечиваемого агрегатом, в следующих целях:
 - Увеличение эталонного значения напряжения (в процентном отношении от 1 до 20 %) в случае особенно длинных распределительных линий.
 - Уменьшение эталонного значения напряжения (в процентном отношении от -20 % до -1 %) для уравнивания нагрузок для агрегатов, подключенных к выпрямителю (шина постоянного тока).

Voltage line drop compensation (%)

Изображение кривой компенсации изменяется в зависимости от эталонного значения.



Примечание: если была активирована функция статичности, то функции компенсации нагрузки или перекрестного тока больше невозможны.

- **Перекрестный ток:** выберите поле для активации этой функции и задайте процент коррекции напряжения в зависимости от измеренного остаточного кВАр. Система автоматически корректирует напряжение (временно), чтобы навсегда отменить разницу в кВАр между агрегатами, но при этом без снижения точки регулирования. Данная функция требует наличия специальной проводки.

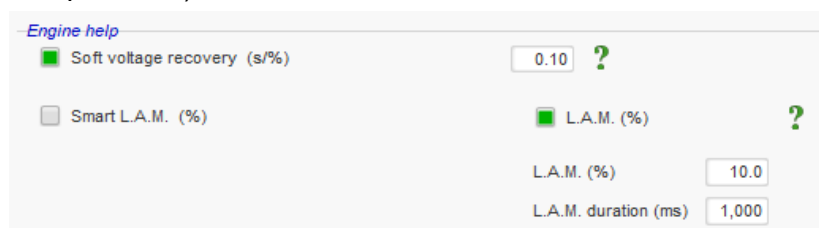
Cross Current (% Voltage setpoint)

D550

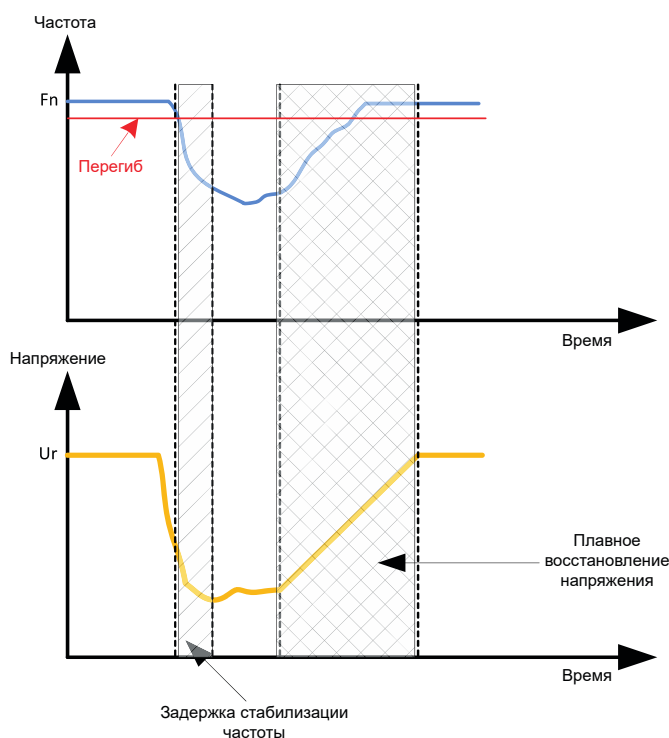
Цифровой Регулятор Напряжения

Примечание: если была активирована функция перекрестного тока, то функции статичности или компенсации нагрузки больше невозможны.

- Данная функция возможна только в том случае, если ТТ перекрестного тока подключен к входу V D550.
- **LAM:** модуль приема нагрузки (Load Acceptance Module) Данная функция улучшает отклик генератора, снижая уставку напряжения при воздействиях нагрузки. Когда измеренная частота генератора опускается ниже точки перегиба понижения скорости, определенной в конфигурации (например, 48 Гц или 57 Гц), уставка напряжения снижается до определенного значения (в примере ниже на 10 % менее номинального напряжения).



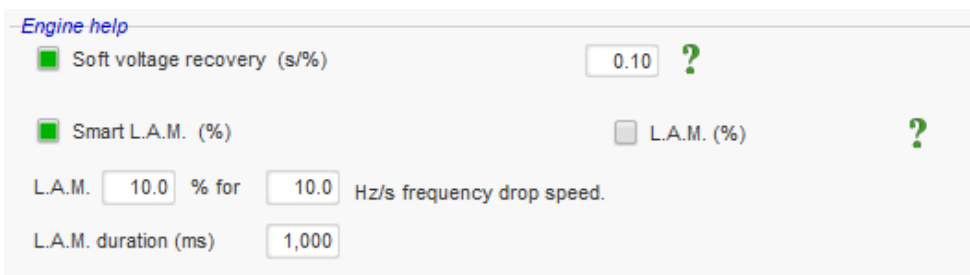
- Если частота продолжит падать, напряжение регулируется в соответствии с законом отношения напряжения к частоте (U/f).
- Плавное восстановление напряжения способствует восстановлению скорости работы генераторной установки: оно представлено в секундах от номинального напряжения (сек./%). Например, приведенная выше настройка означает, что если частота уменьшится на 10 %, то время поступательного повышения составит 1 секунду (т. е. $0,100 \text{ сек./\%} * 10 \%$). Обратите внимание на то, что если наклон поступательного повышения превысит значение согласно закону отношения напряжения к частоте (U/f), то последний будет использоваться для повышения напряжения.
- Задержка стабилизации частоты соответствует времени ожидания до постепенного повышения уставки напряжения (в соответствии с увеличением частоты).
- На рисунке ниже показаны детали работы LAM:



D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Smart LAM (Интеллектуальный LAM):** выполняет ту же роль, что и классический LAM, описанный выше. Разница заключается в том, что процент падения напряжения больше не фиксируется пользователем, а автоматически адаптируется к уровню воздействия нагрузки. Соответственно, для каждого воздействия нагрузки:
 - Контроллер измеряет рабочую частоту и вычисляет ее производную на постоянной основе.
 - На основе этого производного значения вычисляется коэффициент затухания (K) напряжения в соответствии с параметрами, заданными пользователем. В приведенном ниже примере для изменения частоты 10 Гц/с падение приложенного напряжения составит 10 % от номинального напряжения.



Для каждого воздействия нагрузки, затухание напряжения определяется по формуле $\Delta U = K \times U_r$, где U_r – номинальное напряжение генератора переменного тока. Задержка стабилизации частоты соответствует времени ожидания до постепенного повышения уставки напряжения (в соответствии с увеличением частоты).

- Нажмите кнопку “Next” (Далее).

R

P

5.2.8.3. Контур согласования напряжений

- Для подключения генератора переменного тока к сети, значение напряжения сети и значение напряжения генератора должны находиться близко друг от друга (разница между двумя измерениями должна составлять менее 5 %). Функция контура согласования напряжения используется для измерения мгновенного напряжения сети в качестве эталонного значения напряжения генератора переменного тока.¹⁰
- Чтобы включить контур согласования напряжения, выберите тип активации из раскрывающегося списка. Возможны следующие режимы:
 - Управляемый цифровым входом (от DI1 до DI8).
 - Всегда включенный при выборе "Always active" (Всегда активно). В этом случае контур согласования напряжения всегда включен, в зависимости от порядка приоритетов регулирований.
 - При выборе "None" (Отсутствует) контур согласования напряжения никогда не активируется, или активируется логическим шлюзом.



- Нажмите кнопку “Next” (Далее).

¹⁰ Данная функция требует одного или двух измерительных трансформаторов напряжения сети.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

R P

5.2.8.4. Регулирование коэффициента мощности генератора

- Это регулирование должно быть активировано непосредственно после подключения агрегата к сети (сетевой контактор замкнут) и отключено непосредственно после отключения агрегата от сети. Источник контактора сетевого подключения должен быть представлен в нижней части страницы:

- Функция может быть выбрана с регулированием кВАр и регулированием коэффициента мощности в одной точке сети для агрегатов, подключенных к сети.
- Данная функция используется для регулирования коэффициента мощности на клеммах агрегата. С этой целью должно быть подключено измерение тока генератора переменного тока (1 или 3 трансформатора тока).
- Данное регулирование активируется по умолчанию непосредственно при замыкании выключателя сети. Другие режимы регулирования кВАр или коэффициент мощности в узловой точке сети имеют в этом регулировании приоритет.
- **Опорная точка** определяется либо фиксированным значением на вкладке "Internal setpoint" (Внутренняя уставка), либо аналоговым вводом, источник, тип и диапазон которого должны быть настроены на вкладке "Setpoint from analog input" (Уставка с аналогового ввода).
- **При выборе вкладки "Internal setpoint" (Внутренняя уставка)** заполните эталонное значение напряжения. Это значение можно также изменить через полевую шину.

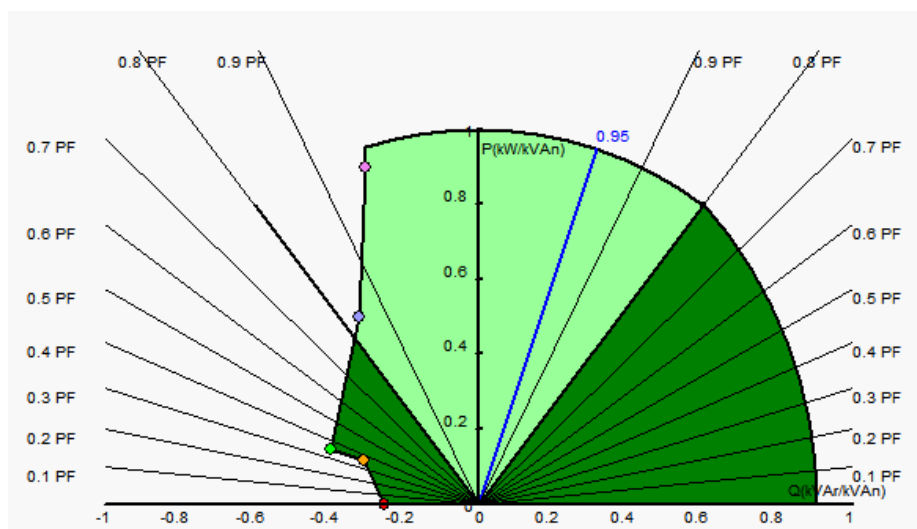
- **При выборе опции "Analog input" (Аналоговый ввод)** становится активной часть "Reference via analog input" (Эталонное значение через аналоговый ввод). Выберите поле желаемого аналогового ввода, определите его режим (+/-10 В, 0/10 В, 4–20 мА, потенциометр) и значения коэффициента мощности при 0 % и 100 %. ¹¹

Примечание: перемещая курсор, можно просмотреть эталонное значение коэффициента мощности (синяя линия) на диаграмме максимальной допустимой мощности, расположенной в правой части страницы.

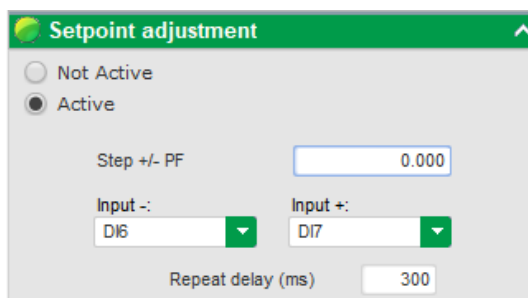
¹¹ Эталонное значение коэффициента мощности можно поменять местами, а также изменить порядок предельных значений на обратный: минимальное значение коэффициента мощности для 100 % аналогового ввода и максимальное значение коэффициента мощности для 0 % аналогового ввода.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

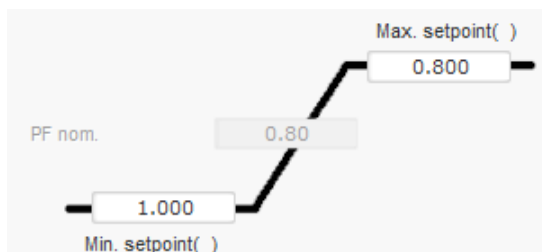


- При фиксированном эталонном значении, эталонное значение может быть настроено двумя входами (понижающийся и повышающийся), при этом один импульс соответствует одному «шагу» вверх или вниз. Входы, значение шага и задержка должны быть зафиксированы. Эта регулировка активируется путем установки селектора в положение "Active" (Активно).



Примечание: Входы "+" и "-" одинаковы для всех режимов регулирования.

- Пределы этого эталонного значения должны устанавливаться в соответствии с максимальной мощностью агрегата (в примере ниже, эталонное значение коэффициента мощности фиксируется между 1 и 0,8 (при подаче реактивной мощности, наблюдаемой со стороны генератора)).



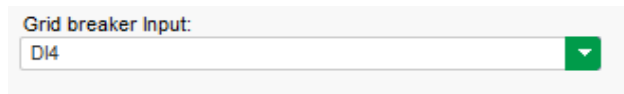
Эти предельные эталонные значения определяют светло-зеленую область на диаграмме максимально допустимой нагрузки, в которой эталонное значение может изменяться.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

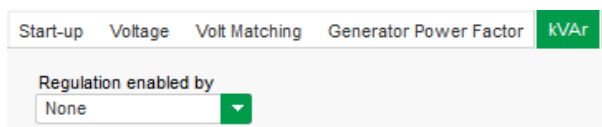
5.2.8.5. Регулирование кВАр генератора

- Это регулирование должно быть активировано непосредственно после подключения агрегата к сети (сетевой контактор замкнут) и отключено непосредственно после отключения агрегата от сети. Источник контактора сетевого подключения должен быть представлен в нижней части страницы:



Grid breaker Input:
DI4

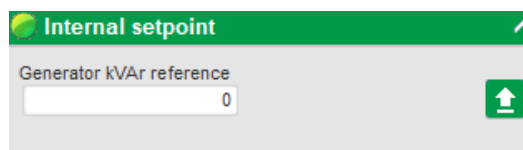
- Другие возможности охватывают регулирование коэффициента мощности генератора или регулирование коэффициента мощности в одной точке для агрегатов, подключенных к сети (см. шаги 10 и 12).
- Данная регулировка используется для регулирования значения кВАр на клеммах агрегата. С этой целью должно быть подключено измерение тока генератора переменного тока (1 или 3 трансформатора тока).
- Чтобы включить регулирование кВАр, выберите тип активации из раскрывающегося списка. Возможны следующие режимы:
 - Управляемый цифровым входом (от DI1 до DI8).
 - Всегда включенный при выборе "Always active" (Всегда активно). В данном случае регулирование кВАр всегда активно, в зависимости от порядка приоритета регулирований.
 - При выборе "None" (Отсутствует) регулирование кВАр никогда не активируется, или активируется логическим шлюзом.



Start-up Voltage Volt Matching Generator Power Factor **kVar**

Regulation enabled by
None

- **Опорное эталонное значение** определяется либо фиксированным значением на вкладке "Internal setpoint" (Внутренняя уставка), либо аналоговым входом, источник, тип и диапазон которого должны быть настроены на вкладке "Setpoint from analog input" (Уставка через аналоговый ввод).
- При выборе вкладки "**Internal setpoint**" (Внутренняя уставка) заполните эталонное значение напряжения. Это значение можно также изменить через полевую шину.



Internal setpoint

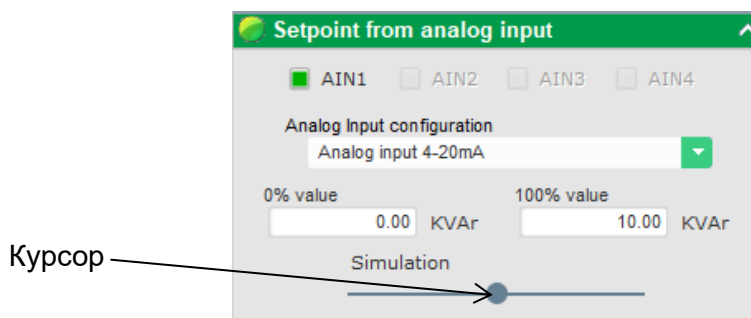
Generator kVAR reference
0

- При выборе опции "**Analog input**" (Аналоговый ввод) становится активной часть "Reference via analog input" (Эталонное значение через аналоговый ввод). Выберите поле желаемого аналогового ввода, определите его режим (+/-10 В, 0/10 В, 4–20 мА, потенциометр) и значения кВАр при 0 % и 100 %. ¹²

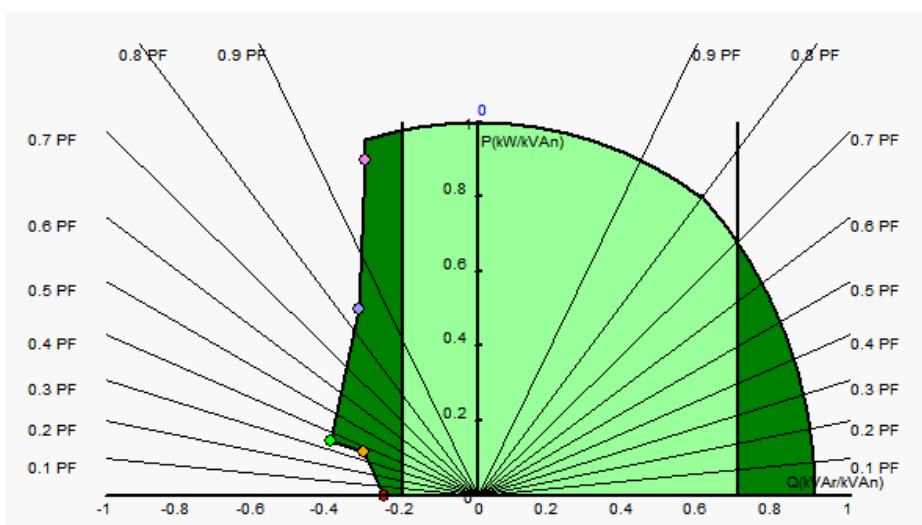
¹² Клеммы регулирования кВАр можно поменять местами, а также изменить порядок предельных значений на обратный: минимальное значение для 100 % аналогового ввода и максимальное значение для 0 % аналогового ввода.

D550

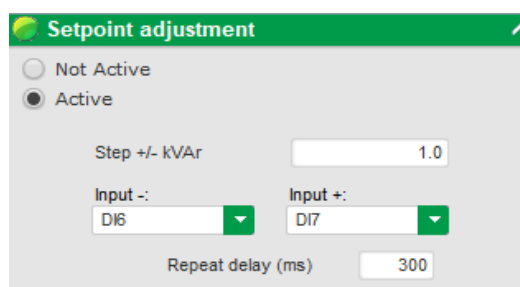
Цифровой Регулятор Напряжения



Примечание: перемещая курсор, можно просмотреть регулирование кВАр (синяя линия) на диаграмме максимально допустимой мощности, расположенной в правой части страницы.



- При фиксированном эталонном значении, эталонное значение может быть настроено двумя входами (понижающийся и повышающийся), при этом один импульс соответствует одному «шагу» вверх или вниз. Входы, значение шага и задержка должны быть зафиксированы. Эта регулировка активируется путем установки селектора в положение "Active" (Активно).

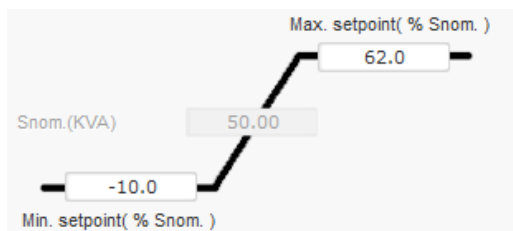


Примечание: Входы "+" и "-" одинаковы для всех режимов регулирования.

- Пределы этого эталонного значения должны устанавливаться в соответствии с максимальной мощностью агрегата (в примере ниже, регулирование кВАр фиксируется между -10 % номинальной мощности кВА генератора переменного тока (при поглощении реактивной мощности, наблюдаемой со стороны генератора) и 62 % номинальной мощности кВА генератора переменного тока (при подаче реактивной мощности, наблюдаемой со стороны генератора)).

D550

Цифровой Регулятор Напряжения



Эти предельные эталонные значения определяют светло-зеленую область на диаграмме максимально допустимой нагрузки, в которой эталонное значение может изменяться.

R

P

5.2.8.6. Регулирование коэффициента мощности в одной точке сети

- Данный режим регулирования возможен только в том случае, если ТТ измерения тока сети подключен к входу V на D550.
- Это регулирование должно быть активировано непосредственно после подключения агрегата к сети (сетевой контактор замкнут) и отключено непосредственно после отключения агрегата от сети. Источник контактора сетевого подключения должен быть представлен в нижней части страницы:

Grid breaker input:

- Другие возможности охватывают регулирование коэффициента мощности генератора и регулирование кВАр для агрегатов, подключенных к сети (см. шаги 10 и 11).
- Данное регулирование используется для настройки коэффициента мощности в одной точке сети. С этой целью должно быть подключено измерение тока генератора переменного тока.
- Для активации регулирования коэффициента мощности в одной точке сети, выберите тип активации из раскрывающегося списка. Возможны следующие режимы:
 - Управляемый цифровым входом (от DI1 до DI8).
 - Всегда включенный при выборе "Always active" (Всегда активно). В этом случае регулирование коэффициента мощности в одной точке сети всегда активировано, согласно порядку приоритетов настроек.
 - При выборе "None" (Отсутствует) регулирование коэффициента мощности в одной точке сети никогда не активируется, или активируется логическим шлюзом.

Start-up Voltage Volt Matching Generator Power Factor kVAR **Grid Power Factor** Field Current

Regulation enabled by

- **Опорное эталонное значение** определяется либо фиксированным значением на вкладке "Internal setpoint" (Внутренняя уставка), либо аналоговым вводом, источник, тип и диапазон которого должны быть настроены на вкладке "Setpoint from analog input" (Уставка через аналоговый ввод).
- При выборе вкладки "Internal setpoint" (Внутренняя уставка) заполните эталонное значение напряжения. Это значение можно также изменить через полевую шину.

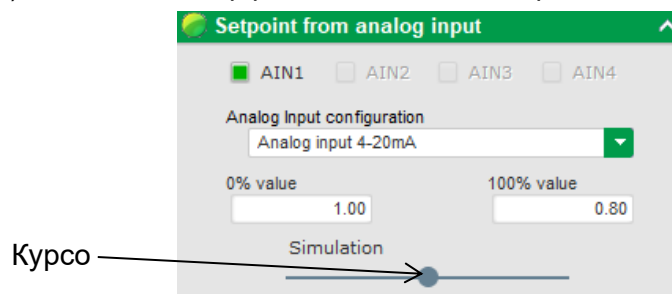
Internal setpoint

Grid PF reference

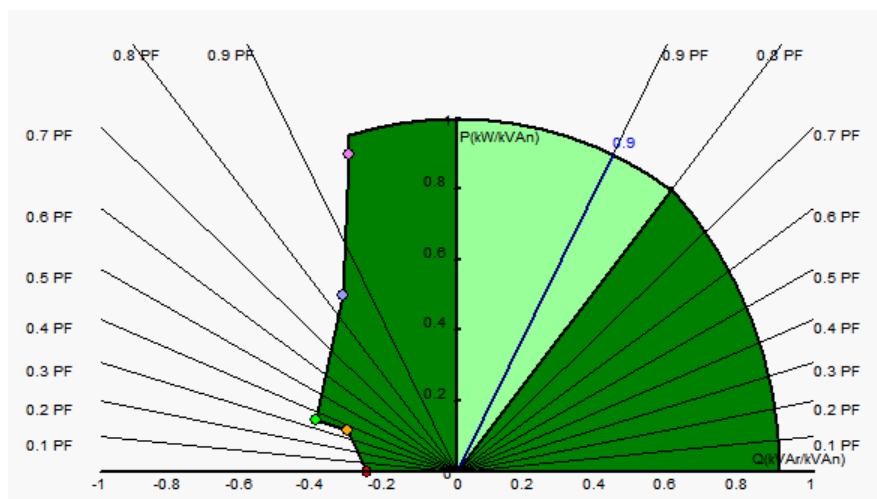
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- При выборе опции "Analog input" (Аналоговый ввод) становится активной часть "Reference via analog input" (Эталонное значение через аналоговый ввод). Выберите поле желаемого аналогового ввода, определите его режим (+/-10 В, 0/10 В, 4–20 мА, потенциометр) и значения коэффициента мощности при 0 % и 100 %. ¹³

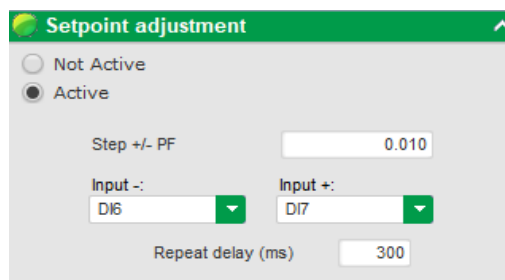


Примечание: перемещая курсор, можно просмотреть эталонное значение коэффициента мощности (синяя линия) на диаграмме максимальной допустимой мощности, расположенной в правой части страницы.



Примечание: данная диаграмма максимально допустимой нагрузки является вымышленной, поскольку она описывает динамику изменения коэффициента мощности в одной точке сети, а не на клеммах генератора переменного тока.

- При фиксированном эталонном значении, эталонное значение может быть настроено двумя входами (понижающийся и повышающийся), при этом один импульс соответствует одному «шагу» вверх или вниз. Входы, значение шага и задержка должны быть зафиксированы. Эта регулировка активируется путем установки селектора в положение "Active" (Активно).



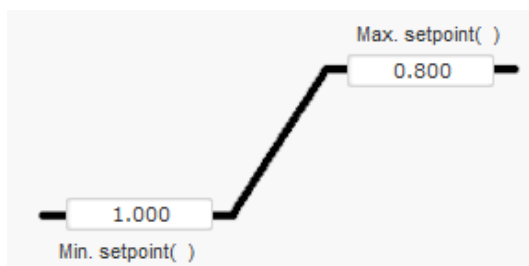
¹³ Клеммы минимального и максимального эталонного значения коэффициента мощности можно поменять местами, а также изменить порядок предельных значений на обратный: минимальное значение коэффициента мощности для 100 % аналогового входа и максимальное значение коэффициента мощности для 0 % аналогового ввода.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

Примечание: Входы "+" и "-" одинаковы для всех режимов регулирования.

- **Пределы данного эталонного значения** должны быть зафиксированы по мере необходимости. На снимке экрана ниже они равны 1 и 0,8 (подача реактивной мощности, наблюдаемой со стороны генератора). Активные предельные значения должны совпадать со значениями генератора переменного тока, чтобы агрегат оставался в пределах своей диаграммы максимально допустимой нагрузки, но также и со значениями, зафиксированными на данной странице. При определенных условиях предельное эталонное значение коэффициента мощности сети может существовать без фактического нахождения в рамках этого предельного значения, поскольку коэффициент мощности агрегата является активным.



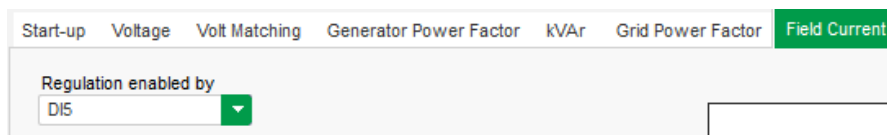
Эти предельные эталонные значения определяют светло-зеленую область на диаграмме максимально допустимой нагрузки, в которой эталонное значение может изменяться.

R

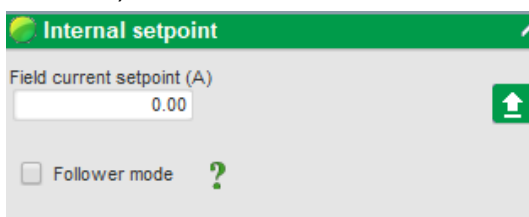
P

5.2.8.7. Регулирование тока возбуждения (ручной режим)

- Данное регулирование используется для непосредственного управления значением тока возбуждения. Оно используется в основном при вводе в эксплуатацию или в режиме нейтрализации неисправности, в случае неправильного измерения на АРН (например, измерение напряжения или тока генератора переменного тока).
- Имеет приоритет над всеми другими режимами регулирования, которые могут быть активны.
- Чтобы включить регулирование тока возбуждения, выберите тип активации из раскрывающегося списка. Возможны следующие режимы:
 - Управляемый цифровым входом (от DI1 до DI8).
 - Всегда включенный при выборе "Always active" (Всегда активно).
 - При выборе "None" (Отсутствует) регулирование тока возбуждения никогда не активируется, или активируется логическим шлюзом.



- **Опорное эталонное значение** определяется либо фиксированным значением на вкладке "Internal setpoint" (Внутренняя уставка), либо аналоговым вводом, источник, тип и диапазон которого должны быть настроены на вкладке "Setpoint from analog input" (Уставка через аналоговый ввод).



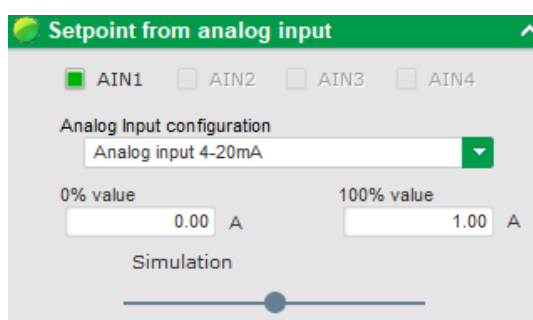
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

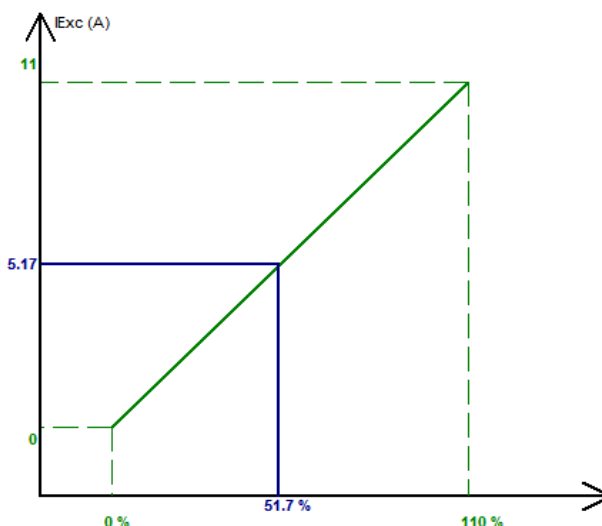
- **Функция «отслеживания»** при переключении из режима регулирования в ручной режим позволяет использовать измерение тока возбуждения в качестве эталона. Это предотвращает любые видимые «скачки» при эксплуатационном режиме агрегата. Данное эталонное значение можно изменить с помощью повышающегося и понижающегося входов.

Примечание: данная функция возможна только в случае задания опорного эталонного значения.

- При выборе опции "Analog input" (Аналоговый ввод) становится активной часть "Reference via analog input" (Эталонное значение через аналоговый ввод). Выберите поле желаемого аналогового ввода, определите его режим (+/-10 В, 0/10 В, 4–20 мА, потенциометр) и значения при 0 % и 100 %. ¹⁴



Примечание: перемещая курсор, можно просмотреть соответствующее значение эталона тока возбуждения (синяя линия) на графике, расположенном справа от формы.

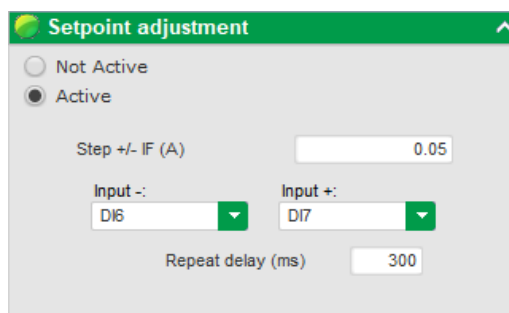


- При фиксированном эталонном значении, эталонное значение может быть настроено двумя входами (понижающийся и повышающийся), при этом один импульс соответствует одному «шагу» вверх или вниз. Входы, значение шага и задержка должны быть зафиксированы. Эта регулировка активируется путем установки селектора в положение "Active" (Активно).

¹⁴ Клеммы эталонного значения минимального и максимального тока возбуждения можно поменять местами: минимальное предельное значение тока возбуждения для 100 % аналогового ввода и максимальный ток возбуждения для 0 % аналогового ввода.

D550

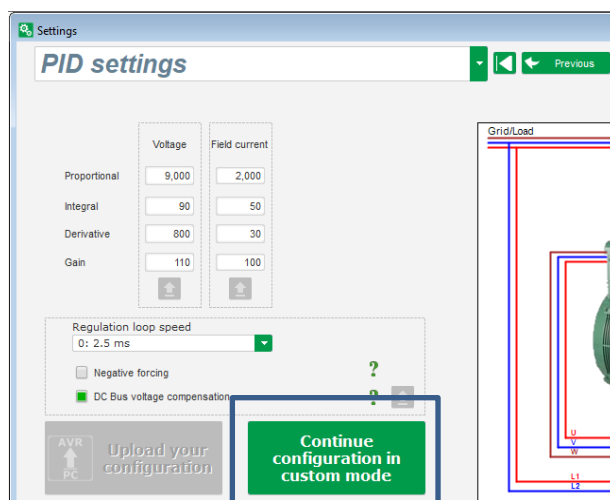
Цифровой Регулятор Напряжения



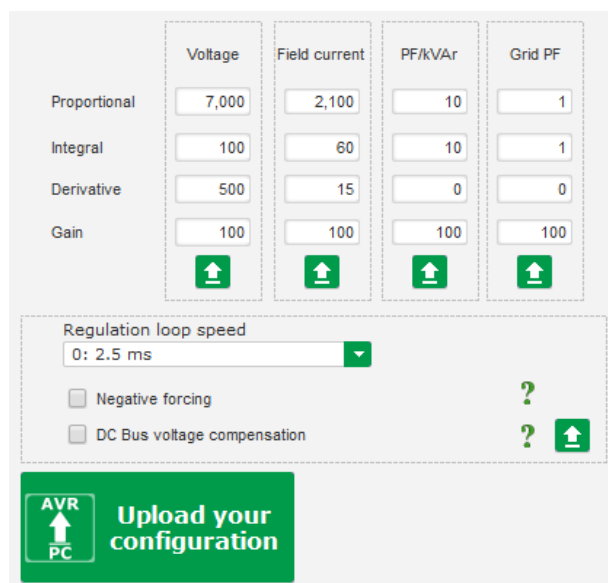
Примечание: Входы "+" и "-" одинаковы для всех режимов регулирования.

R P 5.2.9. Настройка усилений ПИД

Быстрая конфигурация заканчивается на этой странице. Если D550 подключен, то можно перенести конфигурацию в APN. Если вы хотите задать параметры, являющиеся недоступными в режиме быстрой конфигурации, нажмите "Continue configuration in Customized mode" (Продолжить конфигурирование в расширенном режиме).



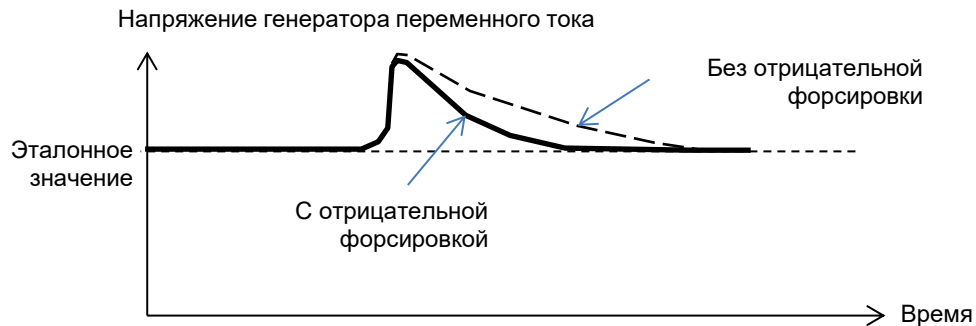
- Настройка различных усилений ПИД. В полях всегда приводятся значения по умолчанию.



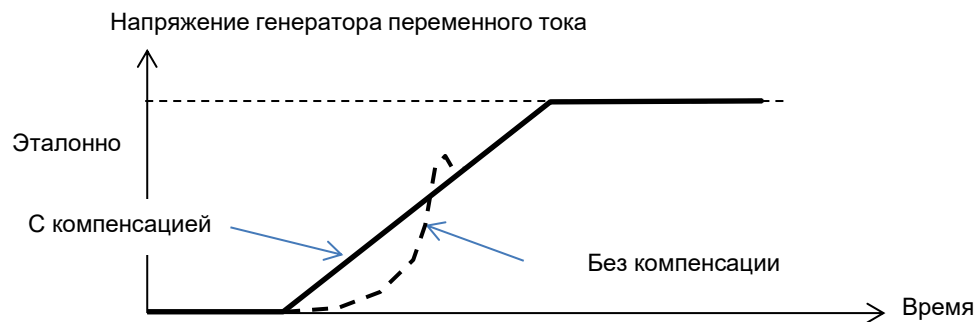
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- Скорость контура регулирования может быть изменена в зависимости от времени отклика генератора, в диапазоне от 2,5 мс до 20 мс с шагом 2,5 мс. При изменении этого значения, будет необходимо скорректировать усиления ПИД.
- Если работа генератора переменного тока требует различных этапов нагрузки, будь то добавление и/или разгрузка (автономная или параллельная работа агрегата), то, возможно, следует выбрать «отрицательную форсировку». Данная функция используется для кратковременного инвертирования напряжения на клеммах возбуждителя, чтобы свести к минимуму время возврата к номинальному напряжению.



- При использовании поля типа «шунт» или AREP, напряжение питания непосредственно зависит от напряжения на клеммах генератора. В результате, оно может колебаться в зависимости от нагрузки, и, следовательно, влиять на поведение ПИД-регулятора. Для компенсации этих колебаний может быть целесообразно активировать функцию "VBus compensation" (Компенсация VBus). Ниже приведен пример нарастания с компенсацией и без компенсации в случае шунтового возбуждения:



- Нажмите кнопку «Next» (Далее).

5.2.10. Управление вводом-выводом

- Можно настроить дополнительные вводы в дополнение к тем, которые используются на страницах конфигурирования регулирования (которые уже отображены серым цветом).
- **Аналоговые вводы/выводы** могут быть сконфигурированы путем определения источника, конфигурации и значений при 0 % и 100 %.

| Analog Inputs/Outputs | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|-------------|----------|------------|--------|------------------|----------|------------|--|
| ID | Configuration AI | Destination | 0% value | 100% value | Source | Configuration AO | 0% value | 100% value | |
| AIO1 | 4-20mA | None | 0.00 | 0.00 | None | None | 0 | 0 | |
| AIO2 | 0-10V | None | 0.00 | 0.00 | None | None | 0 | 0 | |
| AIO3 | 0-10V | None | 0.00 | 0.00 | None | None | 0 | 0 | |
| AIO4 | 0-10V | None | 0.00 | 0.00 | None | None | 0 | 0 | |

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- **Цифровые входы/выходы** можно сконфигурировать путем определения источника и активации ("активный низкий" = замкнут при выполнении условия, "активный высокий" = вывод разомкнут при выполнении условия). Настроенный тип отображается на рисунке справа на экране (реле или транзистор).

Digital Inputs

| Digital Input | Active | Destination |
|---------------|------------|-------------|
| DI1 | Active Low | None |
| DI2 | Active Low | None |
| DI3 | Active Low | None |
| DI4 | Active Low | None |
| DI5 | Active Low | None |
| DI6 | Active Low | None |
| DI7 | Active Low | None |
| DI8 | Active Low | None |

Digital Outputs

| Source | Active | Digital Output |
|--------|------------|----------------|
| None | Active Low | DO1 |
| None | Active Low | DO2 |
| None | Active Low | DO3 |
| None | Active Low | DO4 |
| None | Active Low | DO5 |
| None | Active Low | DO6 |
| None | Active Low | DO7 |
| None | Active Low | DO8 |
| None | Active Low | RL1 |
| None | Active Low | RL2 |

5.2.11. Функции кривых

5.2.11.1. Обзор

Функции кривых используются для определения параметра в зависимости от другого параметра. Например:

- Эталонное значение кВАр в зависимости от напряжения в ходе регулирования кВАр
- Максимальный ток статора в зависимости от температуры статора
- Максимальный ток статора в зависимости от температуры аналогового ввода
- Эталонное значение напряжения в зависимости от скорости
- Ток возбуждения в зависимости от активной мощности
- Специальное масштабирование
- И т. д.

Могут быть созданы функции кривых.

Для обеспечения работы функции кривой, необходимо определить параметры оси X и Y, а также 5 точек. Эти функции являются активными непосредственно после создания кривой.

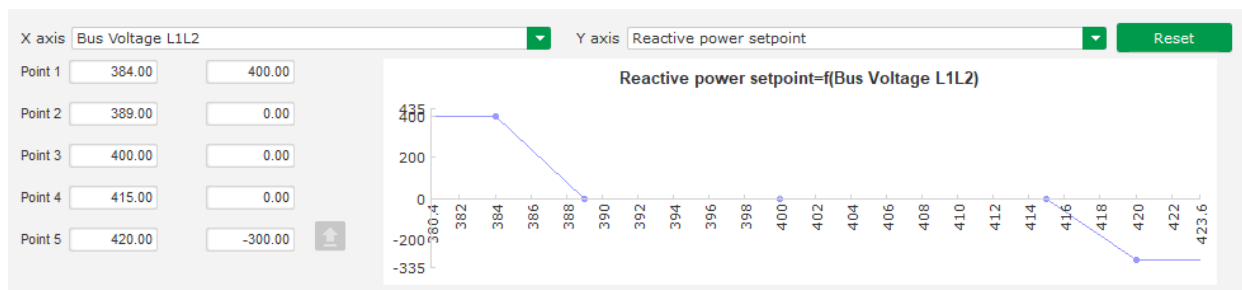
Поля кривой можно сбросить нажатием на кнопку "Reset" (Сброс) каждой кривой.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

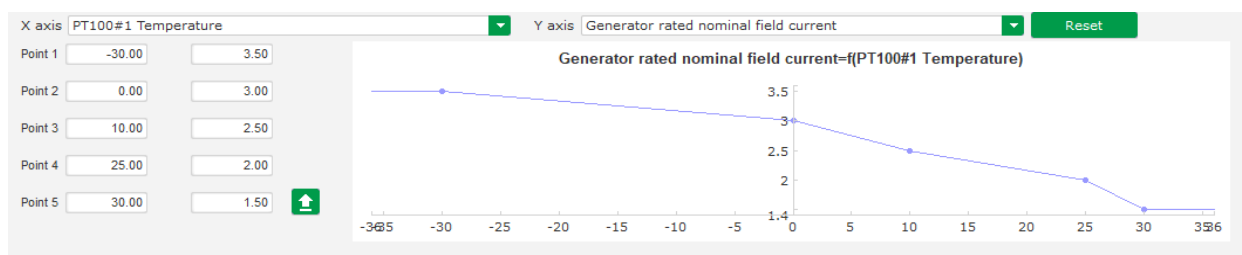
5.2.11.2. Примеры функций кривых

- **Эталонное значение реактивной мощности в зависимости от напряжения сети для агрегата 400 В.**



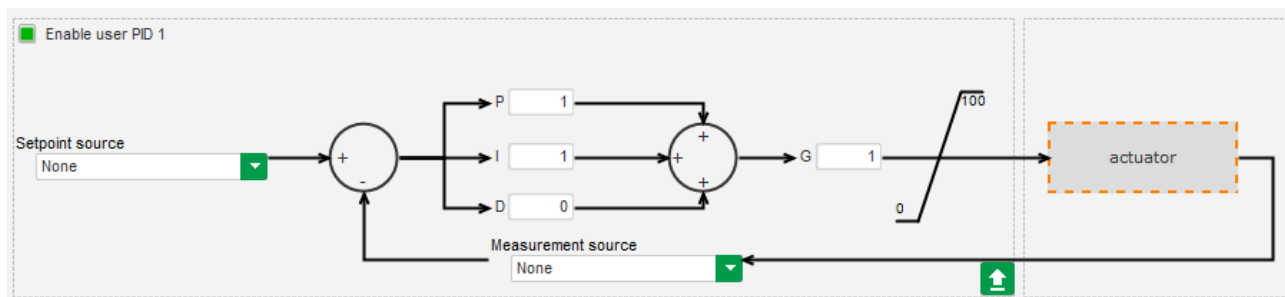
Примечание: можно заметить, что для значения напряжения ниже, чем определено в точке "1", эталонное значение мощности удерживается на значении, определенном в точке "1". Для значения напряжения выше, чем определено в точке "5", эталонное значение реактивной мощности удерживается на значении, определенном в точке "5".

- **Эталонное значение тока возбуждения в зависимости от температуры, измеренной на статоре (в нашем примере – температура 1). Чтобы получить низкую температуру, соответственно, разрешается повышение тока возбуждения.**



5.2.12. Пользовательское усиление ПИД

Данная функция позволяет иметь независимый ПИД-регулятор, который может быть использован для регулирования другого компонента.



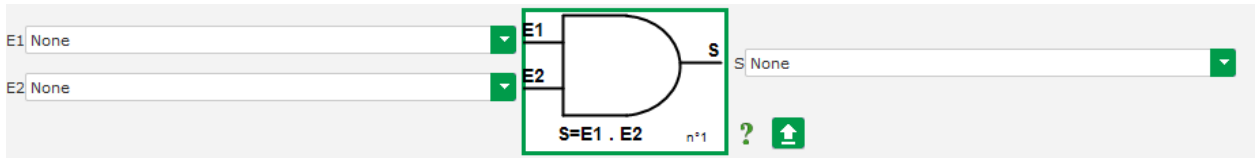
5.2.13. Логические/аналоговые шлюзы

5.2.13.1. Обзор

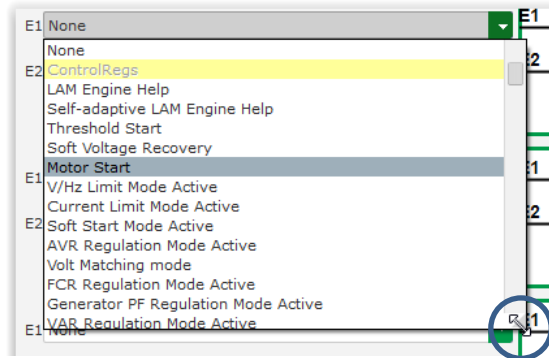
Логические и аналоговые шлюзы используются для простого управления с одним или двумя вводами и одним настраиваемым выводом с помощью раскрывающихся списков.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

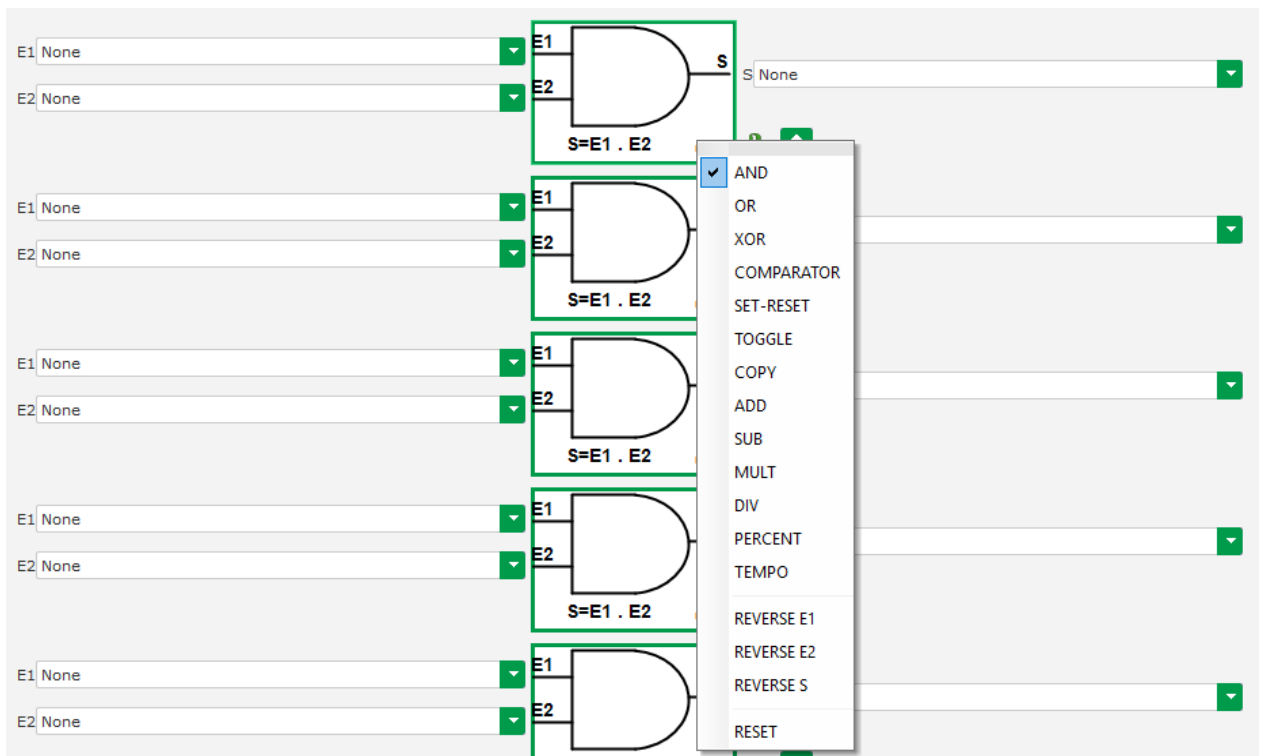


Списки параметров можно увеличить, щелкнув в нижней правой части списка и удерживая до получения нужного размера:



ПОЛЕЗНЫЙ СОВЕТ: для более быстрого выбора параметра можно ввести его первые несколько букв в раскрывающемся списке.

Тип шлюза можно изменить нажатием на соответствующий шлюз. Затем появится всплывающее меню:



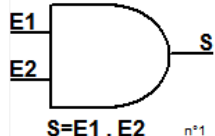
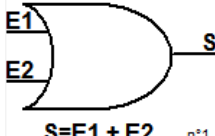


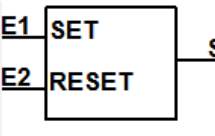
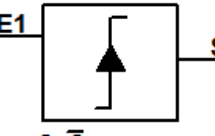
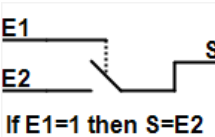
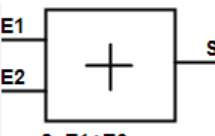
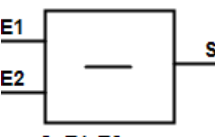
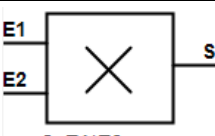
Можно использовать не более 20 шлюзов с 2-мя выводами.

Они могут быть соединены последовательно (использование вывода одного шлюза в качестве условия ввода для другого шлюза). Цифровые «пользовательские» переменные могут использоваться в качестве параметра ввода шлюза в режиме компаратора.

D550

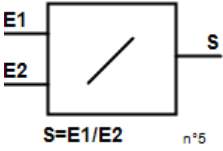
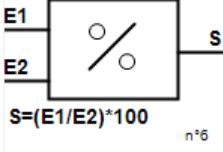
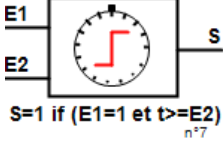
Цифровой Регулятор Напряжения

Доступны следующие шлюзы:

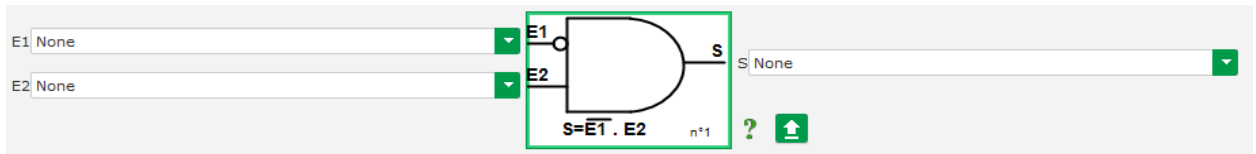
| Тип шлюза | Представление | Тип параметра | Таблица истинности | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|------------------------------------|---|----|----|-----------|---|-----------|---|-----------|----|---|---|----|----|---|---|---|
| И |  <p>$S = E1 \cdot E2$ n^*1</p> | Бинарный | <table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> | E1 | E2 | S | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| E1 | E2 | S | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ИЛИ |  <p>$S = E1 + E2$ n^*1</p> | Бинарный | <table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> | E1 | E2 | S | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E1 | E2 | S | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Выделенный ИЛИ |  <p>$S = E1 \oplus E2$ n^*1</p> | Бинарный | <table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> | E1 | E2 | S | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| E1 | E2 | S | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| КОМПАРАТОР |  <p>$S = E1 > E2$ n^*1</p> | Десятичные E1 и E2 Бинарный O | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$E1 < E2$</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>$E1 = E2$</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>$E1 > E2$</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> | | O | $E1 < E2$ | 0 | $E1 = E2$ | 0 | $E1 > E2$ | 1 | | | | | | | |
| | O | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $E1 < E2$ | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $E1 = E2$ | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $E1 > E2$ | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| НАСТРОЙКА-СБРОС (SET-RESET) |  <p>n^*5</p> | Бинарный | <table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> | E1 | E2 | S | 0 | 0 | S | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| E1 | E2 | S | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | S | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ |  <p>$S = \bar{E1}$ n^*6</p> | Бинарный | На повышающем крае I1, S изменяет состояние | | | | | | | | | | | | | | | |
| КОПИРОВАНИЕ |  <p>$\text{If } E1=1 \text{ then } S=E2$ n^*1</p> | E1 бинарный E2 и S десятичный | <table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>E2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>E2</td> <td>E2</td> </tr> </tbody> </table> | E1 | E2 | S | 0 | 0 | 0 | 0 | E2 | 0 | 1 | E2 | E2 | | | |
| E1 | E2 | S | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | E2 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | E2 | E2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ДОБАВЛЕНИЕ |  <p>$S = E1 + E2$ n^*2</p> | Десятичные E1 и E2 S десятичный | $S = E1 + E2$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| ВЫЧИТАНИЕ |  <p>$S = E1 - E2$ n^*3</p> | Десятичные E1 и E2 S десятичный | $S = E1 - E2$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| УМНОЖЕНИЕ |  <p>$S = E1 \cdot E2$ n^*4</p> | Десятичные E1 и E2 S десятичный | $S = E1 \cdot E2$ | | | | | | | | | | | | | | | |

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

| Тип шлюза | Представление | Тип параметра | Таблица истинности |
|------------------------|--|---|---|
| ДЕЛЕНИЕ |  <p>$S = E1 / E2$</p> | Десятичные E1 и E2 S десятичный | $S = E1 / E2$ Значение S не изменяется, если E2 равно нулю |
| ПРОЦЕНТНОЕ СООТНОШЕНИЕ |  <p>$S = (E1 / E2) * 100$</p> | Десятичные E1 и E2 S десятичный | $S = (E1 / E2) * 100$ |
| ВРЕМЕННАЯ ЗАДЕРЖКА |  <p>$S = 1 \text{ if } (E1 = 1 \text{ et } t \geq E2)$</p> | E1 бинарный E2 десятичный (в секундах) S бинарный | S=1 если (E1=1 и $t \geq E2$) S=0 если E1=0 или $t < E2$ |

Порядок вводов и выводов может быть изменен на обратный в случае шлюзов AND (И), OR (ИЛИ), EXCLUSIVE (ВЫДЕЛЕННЫЙ), также с помощью всплывающего меню шлюзов. В данном случае белый круг символизирует реверсирование, и уравнение шлюза обновляется. На примере ниже представлен обратный порядок ввода E1 на шлюзе AND (И):



Поля логического шлюза могут быть сброшены с помощью всплывающего меню шлюза и нажатием кнопки "RESET" (Сброс).

Помощь доступна при щелчке на вопросительном знаке, который вызывает таблицу истинности для активного шлюза. Это шлюз AND (И)¹⁵.

| E1 | E2 | S |
|----|----|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

5.2.13.2. Примеры программирования шлюза

- **Запуск АРН при пороге напряжения питания:** непосредственно после включения питания, напряжение питания увеличивается. Соответственно, порог должен быть настроен на уровне, при котором может быть выполнено нарастание. Используется переменная, определенная пользователем.

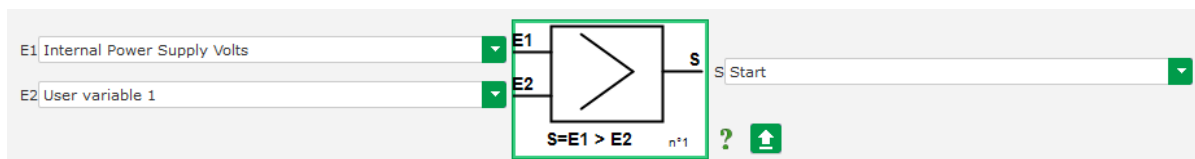
Затем выбирается шлюз "COMPARATOR" (Компаратор) со следующими переменными:

- E1 "Internal power supply Volts" (Внутреннее питание Вольты)
- E2 "User variable 1" (Пользовательская переменная 1), устанавливается на 10 (шина пост. тока 10 В)
- S "Starting" (Запуск)

¹⁵ Истинность учитывает все реверсирования, настроенные на шлюзе.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

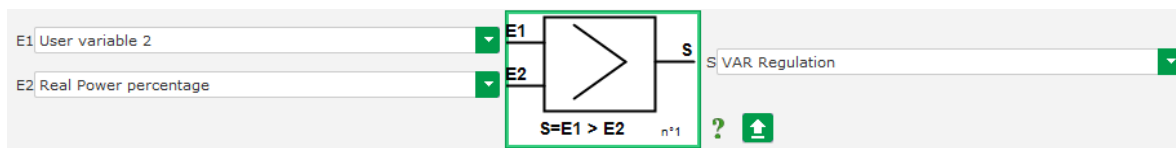


Примечание: Значение “User variable 1” (Пользовательская переменная 1) зависит от напряжения, которое может быть обеспечено вашей системой возбуждения поля от остаточного намагничивания. В нашем примере мы установим 10 В.

- **Регулирование кВАр для нагрузки менее 10 % от номинальной мощности (при подключении к сети):** после того, как агрегат будет подключен к сети, при отсутствии нагрузки, могут появиться прерывания в работе вследствие помех измерения тока статора. Соответственно, мы рекомендуем регулирование кВАр, если активная мощность составляет менее 10 % от номинальной мощности генератора.

Затем выбирается шлюз "COMPARATOR" (Компаратор) со следующими переменными:

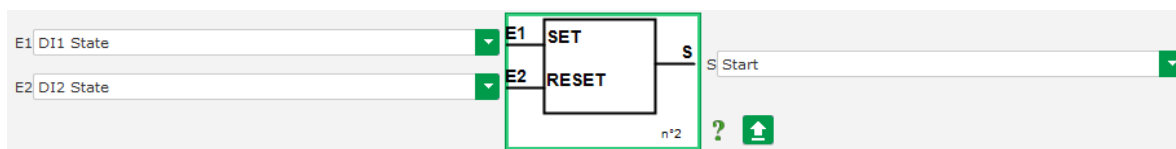
- E1 “User variable 2” (Пользовательская переменная 2), устанавливается на 10 (10 % от реактивной мощности)
- E2 “Real power percentage” (Процентное соотношение реальной мощности)
- S “VAR regulation” (Регулирование кВАр)



- **Импульсный запуск и остановка:** Функция регулирования включается поддерживаемым вводом. После того как данный ввод изменяет состояние, возбуждение поля прекращается. Импульсный запуск и остановку можно настроить через шлюз SET-RESET (Настройка-Сброс)

- E1 “D11”, отправляет импульс запуска
- E2 “D12”, отправляет импульс остановки
- S “Starting” (Запуск)

Соответственно, результат выглядит следующим образом:



D550

Цифровой Регулятор Напряжения

Р 5.2.14. Регистрация событий

Log event

Previous
Next

| Enabled / Disabled | Event | Event counter | Index during last loss of sensing fault detected |
|--------------------------|--|---------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Enable overvoltage fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable undervoltage fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable overfrequency fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable underfrequency fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable open diode fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable short diode fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable reverse active power fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable reverse reactive power fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable PT100 1 alarm detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable PT100 1 fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable PT100 2 alarm detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable PT100 2 fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable PT100 3 alarm detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable PT100 3 fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable PT100 4 alarm detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable PT100 4 fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable PT100 5 alarm detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable CTP 1 fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable CTP 2 fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable CTP 3 fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable CTP 4 fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable CTP 5 fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable loss of sensing fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable unbalanced voltage fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable unbalanced current fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable short circuit fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable IGBT fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable motor start fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable power bridge overload fault detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable main field overload detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable main field overheating detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable stator overload detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable stator overheating detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable battery under voltage detected log | 0 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | Enable CAN under voltage detected log | 0 | 0 |

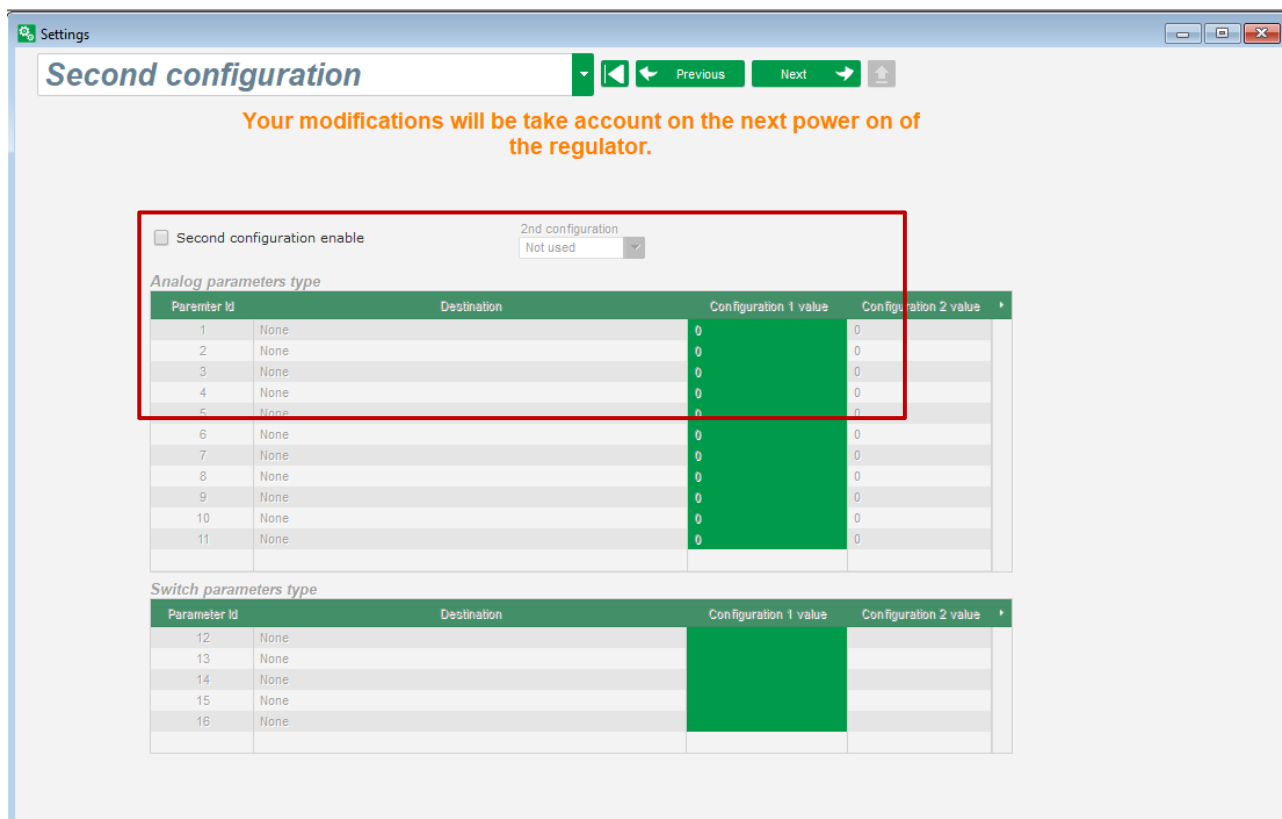
Для каждого выбранного события соответствующий счетчик будет увеличиваться каждый раз при появлении события. В случае события регистрируется ток возбуждения.

D550

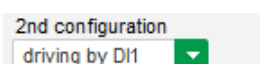
Цифровой Регулятор Напряжения

5.2.15. Вторичная конфигурация

Эта функция обычно известна как "функция переключения 50/60 Гц", но она обеспечивает гораздо больше возможностей и гибкости, и используется для изменения не более 16 параметров в соответствии с состоянием логического входа. Следует принять к сведению, что эта вторичная конфигурация будет учтена только после перезапуска APH.



- **Выбор источника активации вторичной конфигурации.**



Активация DI1 приводит к переключению на вторичную конфигурацию, а его деактивация возвращает регулирование обратно в базовую конфигурацию.

Напоминание: переключение учитывается только при запуске регулирования. Любая активация или деактивация при работающем регуляторе будет проигнорирована.

- **Выбор параметров**, которые будут затронуты при переключении на эту вторичную конфигурацию. В приведенном выше примере мы определяем новый перегиб частоты в 58 Гц, новую уставку напряжения в 480 В, и наклон В/Гц устанавливается на 1,5.

D550

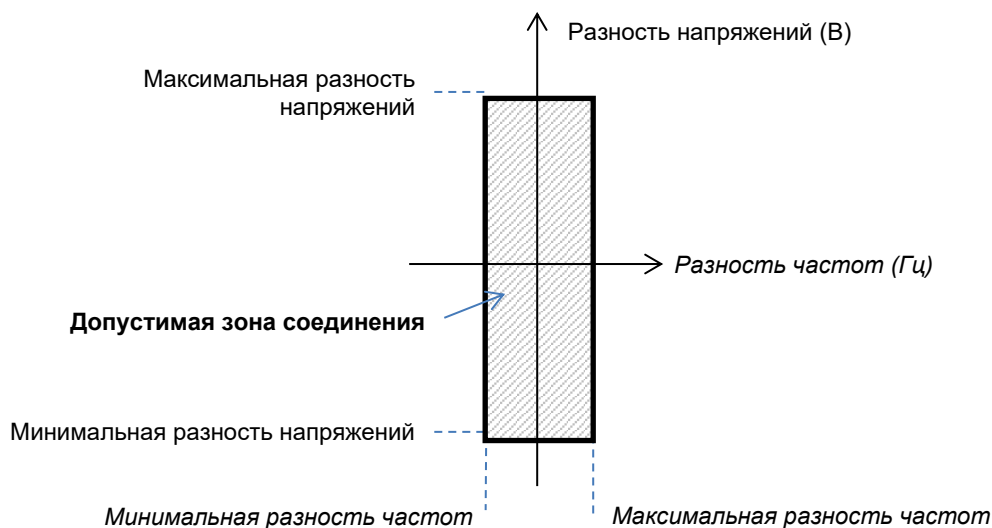
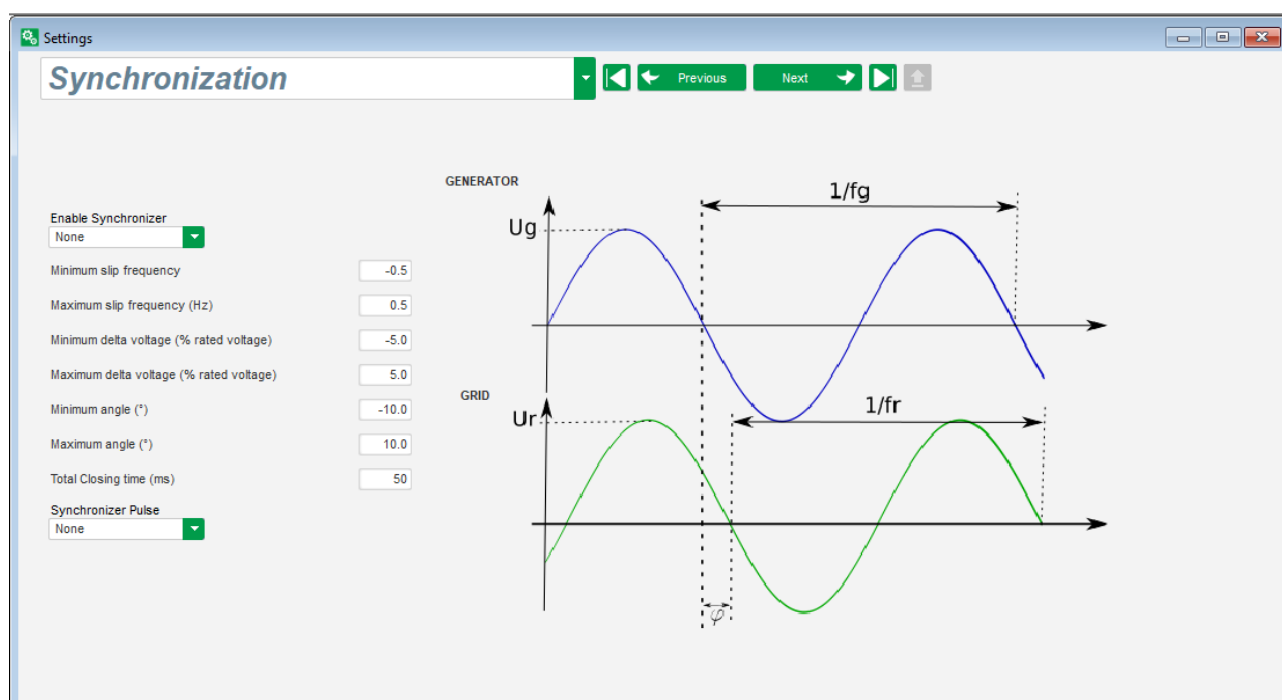
Цифровой Регулятор Напряжения

Р 5.2.16. Синхронизация

D550 способен выполнять запуск последовательности синхронизации сети, при условии подключения блока измерения напряжения по сетевому кодексу. В этом случае следует проверить правильность порядка фаз, поскольку D550 не выполняет такую проверку.

Затем следует настроить диапазоны частоты, напряжения и угла фаз. Они должны быть отрегулированы таким образом, чтобы такое соединение могло осуществляться без повреждения агрегата.

Также следует настроить время замыкания прерывателя цепи между генератором переменного тока и сетью. Это гарантирует, что синхронизация может быть выполнена и завершена до момента выхода из настроенной зоны подключения.



D550

Цифровой Регулятор Напряжения

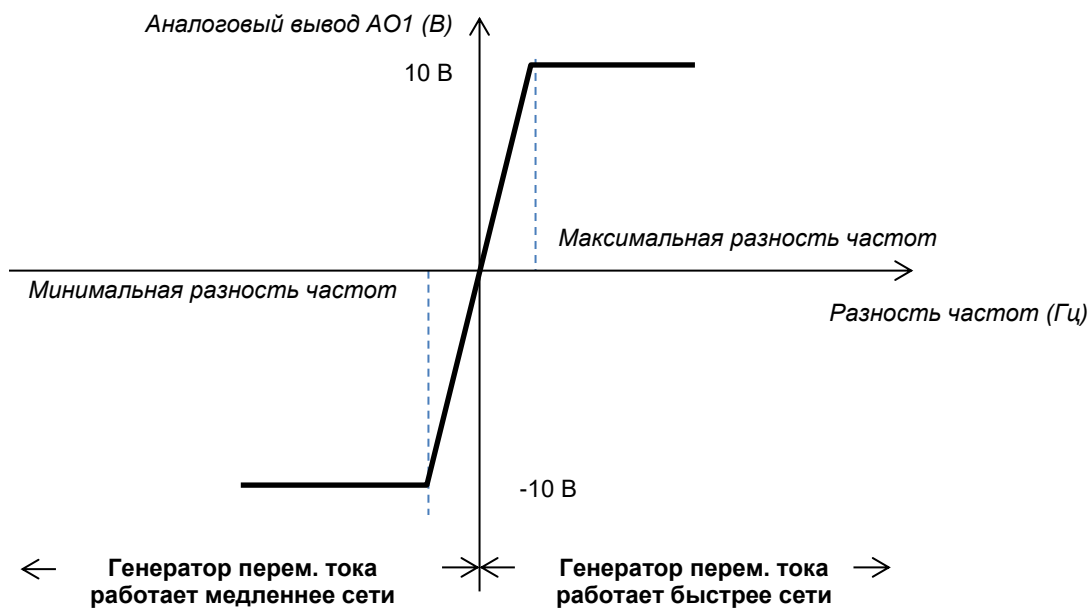
Последовательность синхронизации управляется логическим входом или параметром, поддерживаемом в активном режиме (управляется через связь или логический шлюз).

Возможный импульс синхронизации остается активным до тех пор, пока разность частот и разность напряжений находятся в диапазоне, определенном верхней и нижней границами. Соответственно, должен быть подан сигнал на замыкание контактора сетевого подключения.

Разность частот может использоваться для управления аналоговым выводом, с целью информирования контроллера генераторной установки (или любого другого управляющего устройства) о необходимости увеличения или уменьшения частоты системы привода. Параметры следует настроить на странице "I/O" (Ввод-вывод). Пример разности частот между -0,5 Гц и +0,5 Гц приведен ниже.

| Analog Inputs/Outputs | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------|------|-------------|----------|------------|-------------------------------------|---------------|----|----------|------------|
| ID | Configuration | AI | Destination | 0% value | 100% value | Source | Configuration | AO | 0% value | 100% value |
| AI01 | 4-20mA | None | | 0.00 | 0.00 | Delta frequency for synchronisation | +/-10V | | -0.5 | 0.5 |
| AI02 | 0-10V | None | | 0.00 | 0.00 | None | None | | 0 | 0 |

Это соответствует следующей диаграмме:



D550

Цифровой Регулятор Напряжения

Р 5.2.17. Сетевой кодексы

Функция сетевого кодекса позволяет активировать одну или несколько защит для обнаружения неисправностей, поступающих из сети, таких как события LVRT (поддержание генераторного режима при провале напряжения сети [Low Voltage Ride Through]) или FRT (поддержание генераторного режима при неисправности [Fault Ride Through]). Эти события могут привести к выходу из строя генератора. В D550 встроены 4 независимых функции:

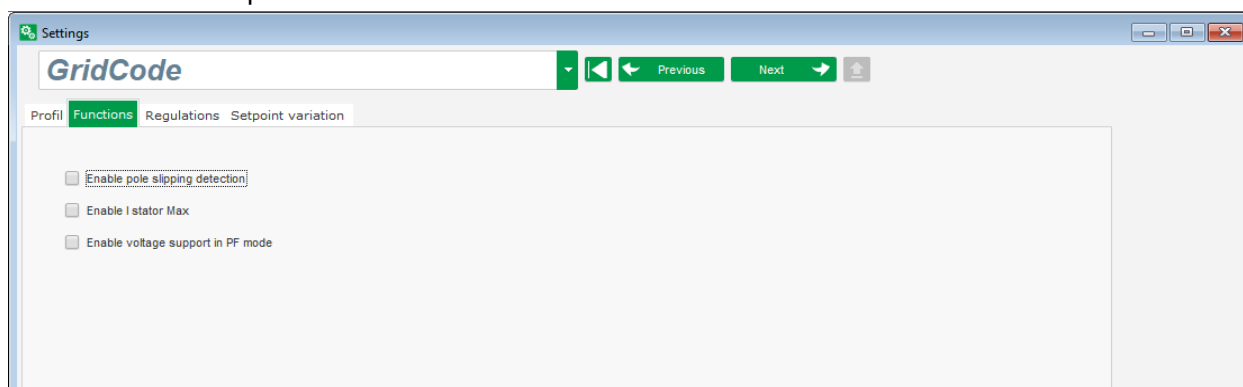
- Поддержка напряжения для определения неисправностей сетевого кодекса
- Мониторинг профиля сетевого кодекса
- Мониторинг скольжения фазы
- Мониторинг максимального тока статора

Данная функция также позволяет сохранить некоторые параметры, например, измерение напряжения генератора, измерение тока генератора или внутренних углов.

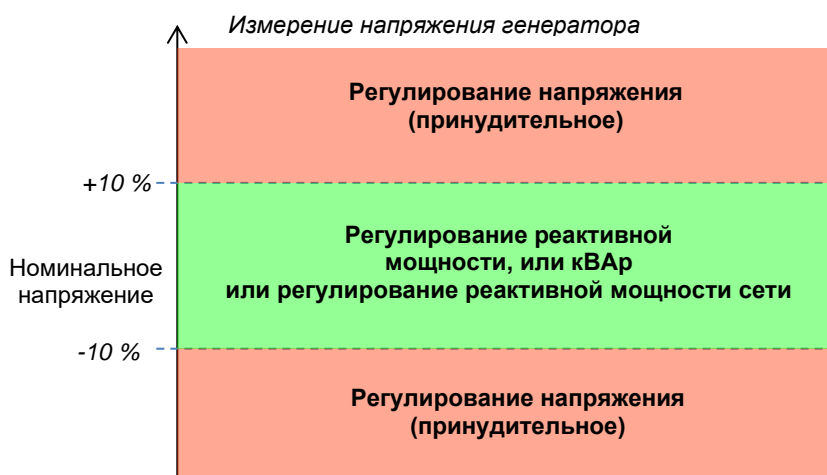
Данная функция доступна в том случае, если установлено необязательное кодирующее устройство, и подключен модуль Easy Log.

5.2.17.1. Поддержка напряжения

Данное устройство активируется выбором поля “Enable voltage support in PF mode” (Активация поддержки напряжения в режиме реактивной мощности). Можно настроить задержку перед переключением в режим напряжения (в мс), а также разность напряжения в процентах от номинального напряжения сети.



Эти параметры позволяют D550 принудительно обеспечивать режим регулирования напряжения путем поглощения реактивной мощности, ограниченной настроенным профилем диаграммы нагрузки PQ (кривая максимально допустимой мощности) или путем генерирования реактивной мощности (с возможным ограничением), если напряжение, измеренное на клеммах генератора, выходит за пределы заданного диапазона. В представленном ниже примере присутствует разница в 10 %:



D550

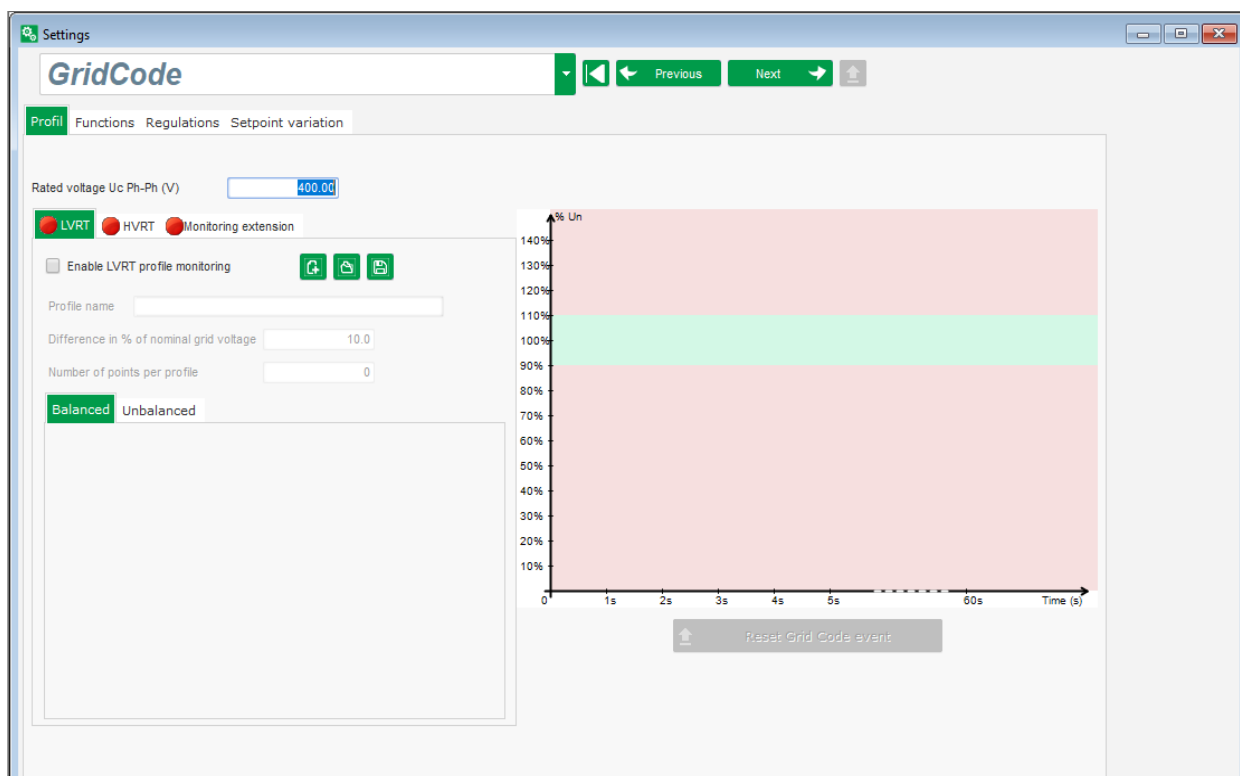
Цифровой Регулятор Напряжения

Состояние этого средства поддержки может затрагивать логический вывод или использоваться в логических функциях. Ниже представлен пример влияния этой неисправности на выход DO2 на странице "Inputs/Outputs" (Вводы-выводы).

| Digital Outputs | | |
|--------------------------|------------|----------------|
| Source | Active | Digital Output |
| None | Active Low | DO1 |
| Voltage monitoring state | Active Low | DO2 |

5.2.17.2. Мониторинг профиля сетевого кодекса

Данная функция активируется выбором поля "Enable grid code profile monitoring" (Активировать мониторинг профиля сетевого кодекса). Также необходимо заполнить значения профиля, требуемые стандартом сетевого кодекса, применяемом в месте эксплуатации D550. Это позволяет следить за тем, чтобы напряжение генератора всегда было как минимум больше или равно значению, заданному в профиле, непосредственно при запуске события сетевого кодекса. Если напряжение ниже значения, определенного профилем, активируется флаг неисправности.



Состояние этого мониторинга может затрагивать логический вывод или использоваться в логической функции. Ниже представлен пример влияния этой неисправности на DO2 на странице "Inputs/Outputs" (Вводы-выводы).

| Digital Outputs | | |
|---------------------------------------|------------|----------------|
| Source | Active | Digital Output |
| None | Active Low | DO1 |
| State of grid code profile monitoring | Active Low | DO2 |
| None | Active Low | DO3 |

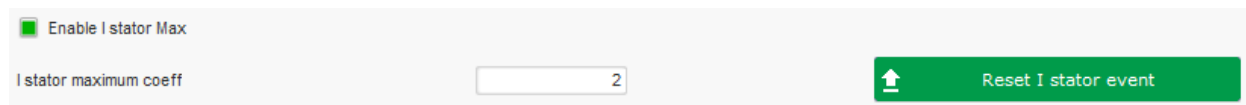
D550

Цифровой Регулятор Напряжения

5.2.17.3. Мониторинг тока статора

Эта защита активируется выбором поля "Enable I stator Max" (Активировать I статор макс.) и предоставлением значений для максимального допустимого тока, который может выдерживать генератор (в величине порядков номинального тока статора). Такой чрезмерный ток может иметь место в том случае, когда сеть восстановится после неисправности сетевого кодекса, если разница между угловым положением ротора и электрическим углом слишком велика.

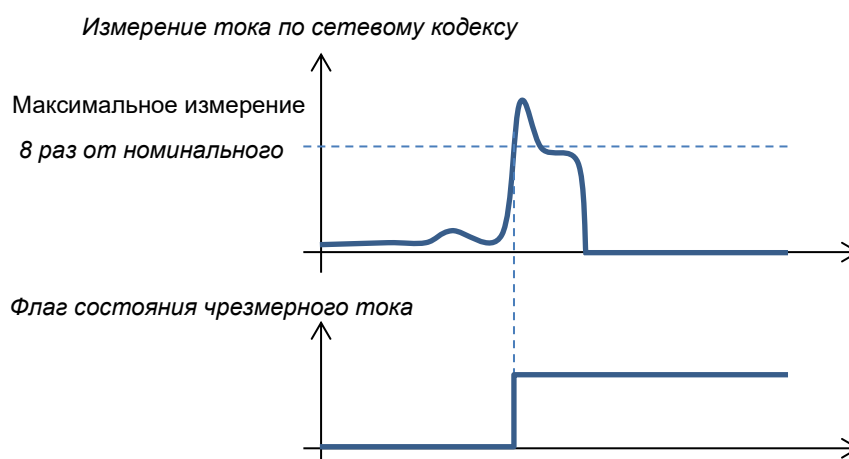
Измерение чрезмерного тока выполняется с помощью специального ТТ, подключенного к входу ТТ "Grid code" (Сетевой кодекс). Значения для первичного и вторичного контуров необходимо настроить на странице "Wiring" (Проводка). Ниже приведен пример с коэффициентом, настроенным на "2".



Примечание: Поскольку чрезмерный ток появляется очень быстро, состояние неисправности не будет автоматически сбрасываемой неисправностью.

Состояние чрезмерной неисправности может затрагивать вывод или использоваться в логической функции. Ниже представлен пример влияния этой неисправности на DO2 на странице "Inputs/Outputs" (Вводы-выводы).

| Digital Outputs | | |
|------------------------------|------------|----------------|
| Source | Active | Digital Output |
| None | Active Low | DO1 |
| Max I stator detection state | Active Low | DO2 |
| None | Active Low | DO3 |



5.2.17.4. Мониторинг скольжения фазы

Такое обнаружение возможно только в том случае, если кодирующее устройство установлено и подключено к входу кодирующего устройства на необязательном устройстве EasyLog PS, подключенном к D550.

Данная функция активируется выбором поля "Enable pole slipping detection" (Активировать обнаружение скольжения фазы) и предоставлением значений для различных параметров:

- Значение угла срабатывания предупреждения (в градусах)
- Максимальный угол (в градусах)
- Разрешение кодирующего устройства (в точках)
- Смещение кодирующего устройства
- Количество пар полюсов генератора

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

Мониторинг внутреннего угла, когда напряжение сети значительно снижается или теряется. Контролирует, чтобы внутренний угол генератора не превышал определенного значения. Фактически, при смещении внутреннего угла, при повторном появлении сети, могут произойти важные механические и электрические повреждения, которые могут привести к разрушению некоторых элементов в генераторе.

Также возможна функция автокалибровки для скольжения фазы.

Enable pole slipping detection

| | | | |
|---------------------|------------------------------------|--|--------------------------------|
| Value alert angle | <input type="text" value="20"/> | Encoder offset | <input type="text" value="0"/> |
| Value maximum angle | <input type="text" value="40"/> | Pole pair | <input type="text" value="2"/> |
| Encoder resolution | <input type="text" value="1,024"/> | <input type="button" value="Pole Slipping Auto Calibration"/> <input type="button" value="Reset pole slipping event"/> | |

Состояние скольжения фазы может затрагивать вывод или использоваться в логической функции.

5.3. Окно сравнения

Это окно становится доступным при нажатии кнопки на баннере домашней страницы:



“Comparison” (Сравнение) используется для следующих целей:

- **Сравнение конфигурации D550 с файлом**
 - Нажмите кнопку “...” файла 1, чтобы выбрать файл конфигурации.

Run the comparison between the AVR and the file.

Save comparison

File 1

File 2

Compare

- Нажмите кнопку “Run the comparison between the AVR and the file” (Запустить сравнение между AVR и файлом).
- Измененные параметры появляются в списке ниже.

| Parameter Number ρ^{\dagger} | Parameter name | ρ^{\dagger} | Open file value | ρ^{\dagger} | AVR Value | ρ^{\dagger} | Unit | ρ |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------|------------------|------|--------|
| 002.008 | Cross Current Enable | Active | | | Not active | | | |
| 002.010 | Stator current Limit Enable | Active | | | Not active | | | |
| 002.017 | LAM Engine Help | Enabled | | | Not enabled | | | |
| 002.020 | Soft Voltage Recovery | Enabled | | | Not enabled | | | |
| 003.001 | Voltage regulation proportional gain | 7000 | | | 9000 | | | |
| 003.002 | Voltage regulation integral gain | 100 | | | 120 | | | |

- **Сравнение двух файлов конфигурации**
 - Нажмите кнопку “...” файла 1, чтобы выбрать первый файл конфигурации.
 - Нажмите кнопку “...” файла 2, чтобы выбрать второй файл конфигурации.
 - Нажмите кнопку “Compare” (Сравнить) в правой части.

Run the comparison between the AVR and the file.

Save comparison

File 1

File 2

Compare

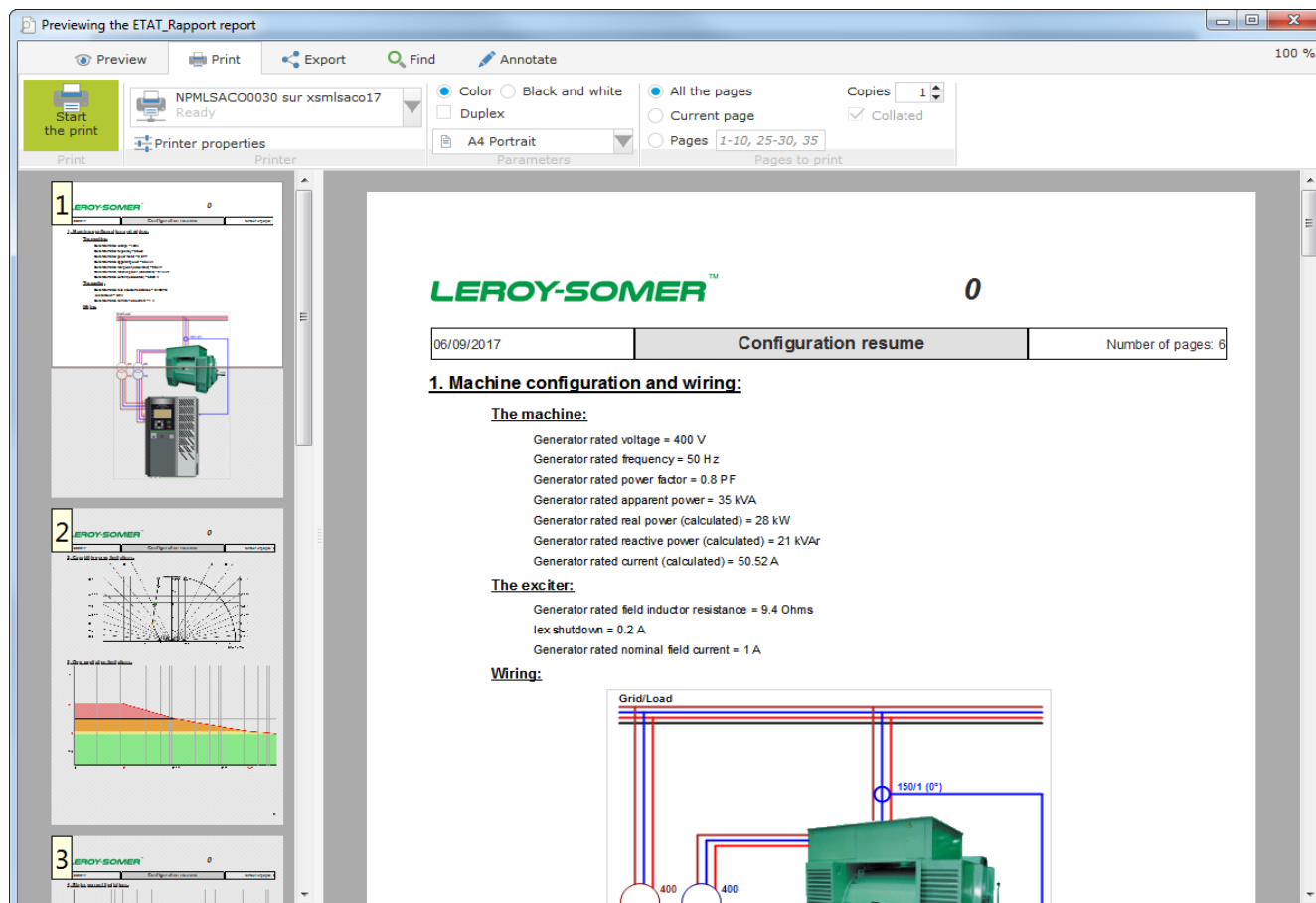
- Измененные параметры появляются в списке.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

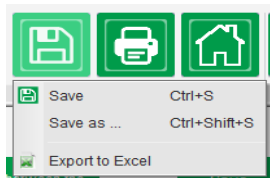
5.4. Печать отчетов

Получить конфигурацию в виде отчета можно с помощью кнопки “Print” (Печать) (эта кнопка активна только при открытой странице настроек). Данный отчет содержит данные конфигурации регулятора. Открывается форма, и этот отчет можно распечатать и/или экспортировать в другой формат.



5.5. Экспорт в Excel

Конфигурацию можно экспортировать в виде файла Excel, нажав на стрелку кнопки сохранения (Save):



Созданный файл содержит каждый параметр со следующими элементами:

- Идентификатор (Id)
- Имя параметра
- Минимальное значение
- Максимальное значение
- Значение

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

- Значение по умолчанию
- Единица
- Адрес CAN
- Тип значения

Значения, подсвеченные серым цветом, доступны только для чтения, другие – для чтения/записи.

| A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---------|-----------------------------|---------------|---------------|-------|---------------|------|-------------|---------|
| Id | Parameter name | Minimum value | Maximum value | Value | Initial value | Unit | CAN Address | Type |
| 000.000 | Menu0 | | | | | | 000.000 | INT16 |
| 001.000 | SystemData | | | | | | 001.000 | INT16 |
| 001.001 | Voltage UN | 0 | 100000 | 0 | 0 | V | 001.001 | FLOAT32 |
| 001.002 | Voltage VN | 0 | 100000 | 0 | 0 | V | 001.002 | FLOAT32 |
| 001.003 | Voltage WN | 0 | 100000 | 0 | 0 | V | 001.003 | FLOAT32 |
| 001.004 | Voltage UV | 0 | 100000 | 0 | 0 | V | 001.004 | FLOAT32 |
| 001.005 | Voltage VW | 0 | 100000 | 0 | 0 | V | 001.005 | FLOAT32 |
| 001.006 | Voltage WU | 0 | 100000 | 0 | 0 | V | 001.006 | FLOAT32 |
| 001.007 | Line Current U | 0 | 10000 | 0.0 | 0 | A | 001.007 | FLOAT32 |
| 001.008 | Line Current V | 0 | 10000 | 0.0 | 0 | A | 001.008 | FLOAT32 |
| 001.009 | Line Current W | 0 | 10000 | 0.0 | 0 | A | 001.009 | FLOAT32 |
| 001.010 | Bus Voltage L1L2 | 0 | 100000 | 0 | 0 | V | 001.010 | FLOAT32 |
| 001.011 | Grid Current V | 0 | 10000 | 0.0 | 0 | A | 001.011 | FLOAT32 |
| 001.012 | Real Power KW | 0 | 1000000 | 0 | 0 | kW | 001.012 | FLOAT32 |
| 001.013 | Real Power KW U | 0 | 1000000 | 0 | 0 | kW | 001.013 | FLOAT32 |
| 001.014 | Real Power KW V | 0 | 1000000 | 0 | 0 | kW | 001.014 | FLOAT32 |
| 001.015 | Real Power KW W | 0 | 1000000 | 0 | 0 | kW | 001.015 | FLOAT32 |
| 001.016 | Reactive Power KVAR | 0 | 1000000 | 0 | 0 | KVAr | 001.016 | FLOAT32 |
| 001.017 | Reactive Power KVAR U | 0 | 1000000 | 0 | 0 | KVAr | 001.017 | FLOAT32 |
| 001.018 | Reactive Power KVAR V | 0 | 1000000 | 0 | 0 | KVAr | 001.018 | FLOAT32 |
| 001.019 | Reactive Power KVAR W | 0 | 1000000 | 0 | 0 | KVAr | 001.019 | FLOAT32 |
| 001.020 | Apparent Power KVA | 0 | 1000000 | 0 | 0 | KVA | 001.020 | FLOAT32 |
| 001.021 | Apparent Power KVA U | 0 | 1000000 | 0 | 0 | KVA | 001.021 | FLOAT32 |
| 001.022 | Apparent Power KVA V | 0 | 1000000 | 0 | 0 | KVA | 001.022 | FLOAT32 |
| 001.023 | Apparent Power KVA W | 0 | 1000000 | 0 | 0 | KVA | 001.023 | FLOAT32 |
| 001.024 | Power Factor | -1 | 1 | 0.000 | 0 | PF | 001.024 | FLOAT32 |
| 001.025 | Power Factor U | -1 | 1 | 0.000 | 0 | PF | 001.025 | FLOAT32 |
| 001.026 | Power Factor V | -1 | 1 | 0.000 | 0 | PF | 001.026 | FLOAT32 |
| 001.027 | Power Factor W | -1 | 1 | 0.000 | 0 | PF | 001.027 | FLOAT32 |
| 001.028 | Frequency Voltage W | 0 | 500 | 0.0 | 0 | Hz | 001.028 | FLOAT32 |
| 001.029 | Field Current | 0 | 1000 | 0.00 | 0 | A | 001.029 | FLOAT32 |
| 001.030 | Field Voltage | 0 | 5000 | 0.00 | 0 | V | 001.030 | FLOAT32 |
| 001.031 | Internal Power Supply Volts | 0 | 500 | 0.0 | 0 | V | 001.031 | FLOAT32 |
| 001.032 | PT100#1 Temperature | -70 | 600 | 0.0 | 0 | °C | 001.032 | FLOAT32 |
| 001.033 | PT100#2 Temperature | -70 | 600 | 0.0 | 0 | °C | 001.033 | FLOAT32 |
| 001.034 | PT100#3 Temperature | -70 | 600 | 0.0 | 0 | °C | 001.034 | FLOAT32 |
| 001.035 | PT100#4 Temperature | -70 | 600 | 0.0 | 0 | °C | 001.035 | FLOAT32 |
| 001.036 | PT100#5 Temperature | -70 | 600 | 0.0 | 0 | °C | 001.036 | FLOAT32 |
| 001.037 | PTC 1 | 100 | 4700 | 0 | 0 | ohm | 001.037 | FLOAT32 |
| 001.038 | PTC 2 | 100 | 4700 | 0 | 0 | ohm | 001.038 | FLOAT32 |
| 001.039 | PTC 3 | 100 | 4700 | 0 | 0 | ohm | 001.039 | FLOAT32 |

D550**Цифровой Регулятор Напряжения****6. Инструкции по обслуживанию****6.1. Предупреждающие символы для обслуживания**

См. раздел, посвященный безопасности, в [главе 1.4](#).

Планово-профилактическое обслуживание АРН D550 должно проводиться при остановленном генераторе переменного тока, а также при выключенных и изолированных источниках питания.

6.2. Инструкции по планово-профилактическому обслуживанию

В течение периодов простоя генератора для планово-профилактического обслуживания проверьте затяжку проводов в разъемах (момент затяжки от 0,6 Нм до 0,8 Нм), продуйте компоненты сухим воздухом, чтобы удалить пыль, скопившуюся на D550 и вокруг него. Особое внимание следует уделить обеспечению свободной циркуляции воздуха вокруг алюминиевого радиатора в задней части устройства.

D550 имеет таймер, доступный через параметр 254.008 (параметр 8 меню 254) (в часах и минутах). Следите за временем работы агрегата, и если оно превышает 40 000 часов, следует рассмотреть замену АРН.

Примечание: Этот таймер выполняет прирост каждые 10 минут, и только в случае достижения эталонного значения напряжения.

6.3. Аномалии и инциденты

На АРН может возникнуть ряд аномалий, которые могут привести к его замене. Основные неисправности перечислены в таблице ниже:

| АНОМАЛИИ | ПРИЧИНЫ | СРЕДСТВА УСТРАНЕНИЯ | ВОЗОБНОВЛЕНИЕ РАБОТЫ |
|--|---|---|--|
| Неисправность схемы контроля напряжения | Неисправность ТТ схемы контроля генератора переменного тока | Замените неисправный ТТ | Остановите генератор переменного тока, и, после замены неисправного ТТ, перезапустите генератор переменного тока |
| | Поломка внутреннего измерения | Замените АРН | Замените АРН, как описано в разделе 6.4 |
| Неисправность возбуждения | Неисправный компонент или размыкание цепи возбуждения поля, вызвавшее скачок напряжения на транзисторе. | Замените АРН | Замените АРН, как описано в разделе 6.4 |
| Неисправность вспомогательного питания 24 В пост. тока | Неисправность внешнего питания | Замените источник питания 24 В пост. тока | Остановите генератор переменного тока, и, после замены неисправного источника тока, перезапустите генератор переменного тока |

D550**Цифровой Регулятор Напряжения**

| АНОМАЛИИ | ПРИЧИНЫ | СРЕДСТВА УСТРАНЕНИЯ | ВОЗОБНОВЛЕНИЕ РАБОТЫ |
|---|--|--|--|
| | Неисправность преобразователя напряжения | Замените АРН | Замените АРН, как описано в разделе 6.4 |
| АРН не реагирует (дисплей «застыл», отсутствует связь, и т. д.) | Неисправность микроконтроллера | Замените АРН | Замените АРН, как описано в разделе 6.4 |
| Режим регулирования, контролируемый входом, неактивен | Неисправный вход | Переключите управление режимом регулирования на другой вход | Остановите генератор переменного тока, и, после ввода новых настроек, перезапустите генератор переменного тока |
| | | Замените АРН | Замените АРН, как описано в разделе 6.4 |
| | Неисправность проводки | Убедитесь, что вход был активирован путем шунтирования 0 В и местного входа. | Перезапустите генератор переменного тока |
| Возбуждение поля не запускается | Неисправный вход запуска | Переключите управление запуском на другой вход | Остановите генератор переменного тока, и, после ввода новых настроек, перезапустите генератор переменного тока |
| | Питание АРН не включено | Проверьте питание VBus на ЧМИ (HMI) | Перезапустите генератор переменного тока |
| | Источник питания 24 В пост. тока неисправен | Убедитесь, что АРН запитан, посмотрев на светодиодный индикатор питания. | Перезапустите генератор переменного тока |
| Регулирование коэффициента мощности нестабильно | Активная мощность слишком мала для правильного измерения коэффициента мощности | Используйте режим кВАр для регулирования низких нагрузок (менее 10 % от номинальной нагрузки). | Измените настройки АРН и перезапустите генератор переменного тока |
| | | Измерение тока статора неверно | Проверьте проводку ТТ на входе измерения тока и ТТ |
| | | | Замените АРН, если проводка исправна |

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

6.4. Замена неисправного АРН

Данные операции должны выполняться квалифицированным персоналом. См. предупреждающие символы в [разделе 2.2](#).

Для замены неисправного АРН D550 выполните следующие действия:



- Остановите генератор переменного тока, если это не было выполнено ранее.
- Выключите и электрически изолируйте вспомогательное питание и источник питания, и убедитесь в отсутствии напряжения.
- Осторожно снимите все разъемы АРН, отметив их положение.
- Отверните все крепежные кронштейны АРН, чтобы их можно было снять с их места.
- Если у вас нет файла конфигурации АРН, и состояние D550 позволяет это выполнить, импортируйте конфигурацию из неисправного D550 с помощью EasyReg Advanced и USB-кабеля.
- По-прежнему используя программное обеспечение ПК, экспортируйте полученную конфигурацию в новый АРН D550.
- Отсоедините USB флеш-накопитель D550.
- Закрепите новый D550 вместо неисправного АРН.
- Подсоедините все разъемы к новому АРН.
- Подайте вспомогательное питание и убедитесь, что АРН запитан.
- Запустите приводную систему генератора переменного тока.
- Перед возбуждением генератора переменного тока проверьте измерение напряжения генератора переменного тока и напряжение источника питания (VBus).
- Включите возбуждение генератора переменного тока.
- Проверьте все измерения и режимы регулирования АРН, а также любые управляемые выходы.

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

7. Инструкции по утилизации

Компания Nidec Power стремится свести к минимуму воздействие на окружающую среду своих производственных операций и продукции на протяжении всего жизненного цикла. В связи с этим мы используем систему экологического управления (Environmental Management System (EMS)), сертифицированную на соответствие международному стандарту ISO 14001.

Автоматические регуляторы напряжения производства Nidec Power позволяют экономить электроэнергию и (за счет повышения эффективности агрегата/процесса) сокращать расход сырья и лома на протяжении всего длительного срока службы устройств. При типичных видах применения такие положительные воздействия на окружающую среду намного превосходят отрицательные последствия производства изделия и его утилизации в конце срока службы.

Тем не менее, когда изделия в конце концов достигнут окончания своего срока службы, их следует не выбрасывать, а передать для утилизации специалисту по переработке электронного оборудования. Предприятия по переработке оценят легкость, с которой изделия разбираются на основные составные компоненты для эффективной переработки. Многие детали закреплены защелкиванием, и их можно отделить друг от друга без использования инструментов, в то время как другие детали зафиксированы с помощью обычных креплений. Практически все части изделия пригодны для вторичной переработки.

Упаковка изделия имеет хорошее качество и пригодна для повторного использования. Крупногабаритные изделия упаковываются в деревянные ящики, а более мелкие – в прочную картонную упаковку, с высоким содержанием переработанного волокна. В том случае, если такие контейнеры не будут повторно использоваться, их необходимо отправить на переработку. Полиэтилен, из которого изготовлена защитная пленка и мешки для упаковки, подлежит переработке аналогичным образом. При подготовке к переработке или утилизации любого изделия или упаковки, следует соблюдать местное законодательство и практические рекомендации.

D550**Цифровой Регулятор Напряжения****8. ПРИЛОЖЕНИЕ****8.1. Векторные перестановки**

Если генератор переменного тока вращается против часовой стрелки (нестандартное направление вращения), то для исправления полученных неправильных расчетов мощности и коэффициента мощности можно использовать следующие векторные перестановки.

Соответственно, необходимо изменить схему проводки D550. В таблице ниже представлены перестановки в зависимости от используемой проводки.

| Направление вращения генератора переменного тока (согласно IEC 60034-1) | Измерение напряжения генератора переменного тока | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Клеммы APH | U | V | W |
| По часовой стрелке | Фазы генератора переменного тока (трехфазное измерение) | U | V | W |
| | Фазы генератора переменного тока (однофазное измерение фаза/фаза) | - | V | W |
| | Фазы генератора переменного тока (однофазное измерение фаза/фаза) | U | - | W |
| Против часовой стрелки | Фазы генератора переменного тока (трехфазное измерение) | W | V | U |
| | Фазы генератора переменного тока (однофазное измерение фаза/фаза) | - | V | U |
| | Фазы генератора переменного тока (однофазное измерение фаза/фаза) | W | - | U |

| Положение ТТ измерения тока статора: | Направление вращения генератора переменного тока (согласно IEC 60034-1) | Измерение напряжения генератора переменного тока | | | | Конфигурация | |
|--------------------------------------|---|--|---|---|---|--------------------|--------------------------|
| | | Клеммы APH | U | V | W | Тип измерения тока | Тип измерения напряжения |
| Фаза U | По часовой стрелке | Трехфазное | U | V | W | GEN_U | U-V-W |
| | | Однофазное VW | - | V | W | GEN_U | V-W |
| | | Однофазное UW | U | - | W | GEN_U | U-W |
| | Против часовой стрелки | Трехфазное | U | W | V | GEN_U | U-V-W |
| | | Однофазное VW | - | W | V | GEN_U | V-W |
| | | Однофазное UW | W | - | V | GEN_U | U-W |
| Фаза V | По часовой стрелке | Трехфазное | U | V | W | GEN_V | U-V-W |
| | | Однофазное VW | - | V | W | GEN_V | V-W |
| | | Однофазное UW | U | - | W | GEN_V | U-W |
| | Против часовой стрелки | Трехфазное | W | V | U | GEN_V | U-V-W |
| | | Однофазное VW | | V | U | GEN_V | V-W |
| | | Однофазное UW | W | | U | GEN_V | U-W |

D550

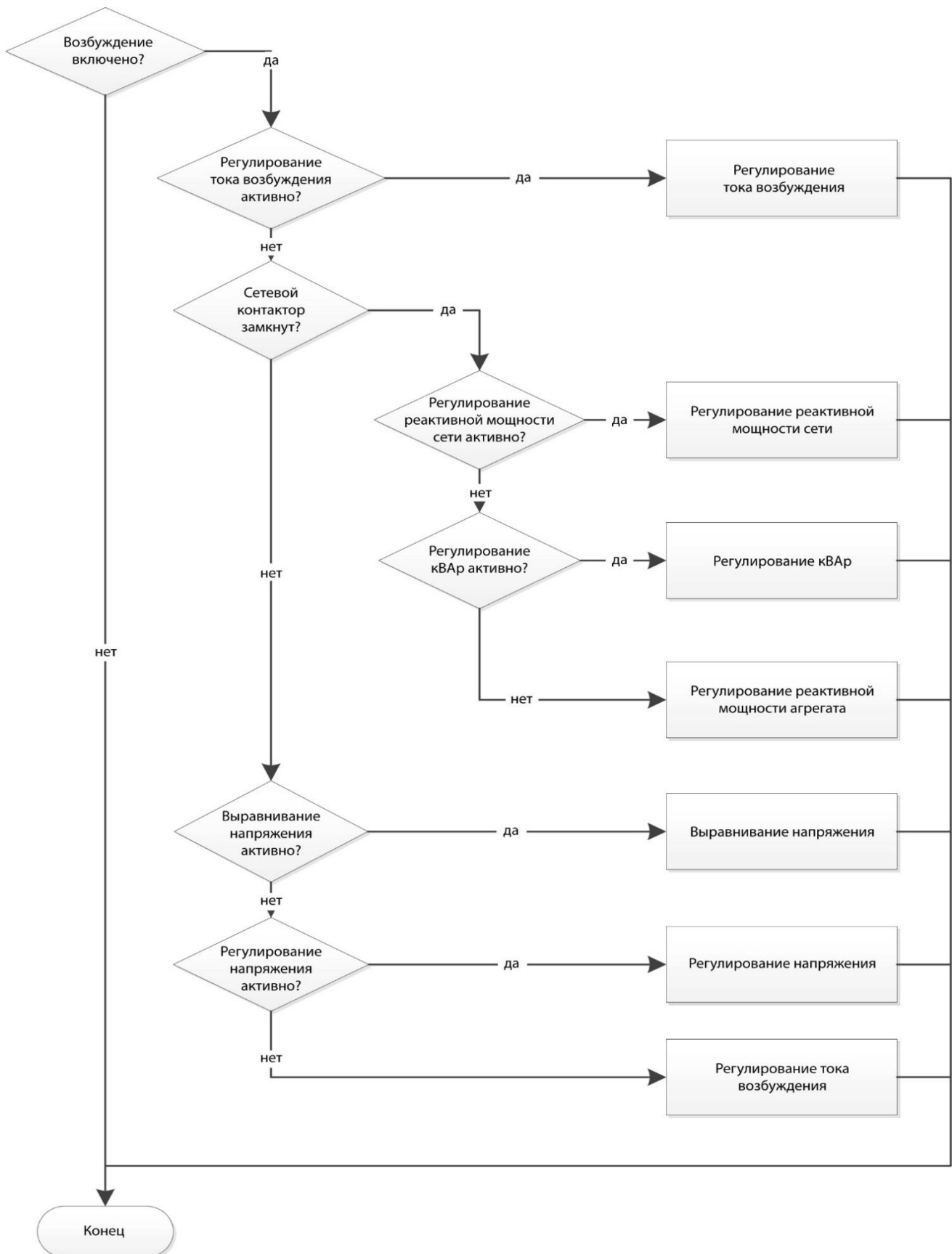
Цифровой Регулятор Напряжения

| Положение ТТ измерения тока статора: | Направление вращения генератора переменного тока (согласно IEC 60034-1) | Измерение напряжения генератора переменного тока | | | | Конфигурация | |
|--------------------------------------|---|--|---|---|---|--------------------|--------------------------|
| | | Клеммы APH | U | V | W | Тип измерения тока | Тип измерения напряжения |
| Фаза W | По часовой стрелке | Трёхфазное | W | U | V | GEN_U | U-V-W |
| | | Однофазное VW | | U | V | GEN_U | V-W |
| | | Однофазное UW | W | | V | GEN_U | U-W |
| | Против часовой стрелки | Трёхфазное | W | V | U | GEN_U | U-V-W |
| | | Однофазное VW | | V | U | GEN_U | V-W |
| | | Однофазное UW | W | | U | GEN_U | U-W |

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

8.2. Приоритет режима регулирования APN



D550

Цифровой Регулятор Напряжения

D550

Цифровой Регулятор Напряжения

Обслуживание и поддержка

Глобальная сервисная сеть Leroy Somer включает более 80 предприятий по всему миру. Наше присутствие в большинстве стран мира обеспечивает возможность проведения быстрого и качественного ремонта, технического обслуживания и оказания поддержки.

Доверьте проведение ремонта и технического обслуживания Вашего оборудования экспертам. Сервисные инженеры Leroy Somer обладают прекрасной технической базой и знаниями для ремонта всех типов генераторов в любых, даже экстремальных условиях.

Мы, как никто другой, знаем обо всех особенностях каждого генератора и готовы предложить Вам лучшие условия на рынке для сокращения Ваших эксплуатационных затрат.

В чем мы можем помочь:



Свяжитесь с нами:

Северные и Южная Америка: +1 (507) 625 4011

ЕМЕА: +33 238 609 908

Азия: +65 6250 8488

Китай: +86 591 8837 3010

Индия: +91 806 726 4867



 service.epg@leroy-somer.com

Отсканируйте код или перейдите по адресу:
www.lrsm.co/support

Nidec
All for dreams

www.nidecpower.com

Connect with us at:

