

ООО "ЭЛЕКТРОМАШ»

г. Санкт-Петербург, Россия

8 (812) 407-23-87
info@electromash.spb.ru
electromash.spb.ru

ООО «ЭЛЕКТРОМАШ»

ООО «ЭЛЕКТРОМАШ» – российское электротехническое предприятие разрабатывает и выпускает электротехническое оборудование соответствующее российским и международным стандартам.
Завод проектирует и производит высокотехнологичные системы генерирующего, преобразующего и распределительного назначения. Организация располагает собственной научно – исследовательской и современной производственной базой.

Производственные площадки и инжиниринговый центр располагаются в г. Санкт-Петербург в промышленной зоне «Металлострой» и на набережной Черной речки.



Компания выполняет полный комплекс работ:

- *Проектирование;*
- *Производство;*
- *Монтаж;*
- *Пуско-наладка;*
- *Сервис;*
- *Обучение персонала в условиях предприятия и на объектах Заказчика.*

ООО «ЭЛЕКТРОМАШ»

На предприятии разрабатываются и производятся следующие типы электротехнического оборудования.

- Статическая система самовозбуждения для синхронных генераторов (СТС);
- Статическая система независимого возбуждения для синхронных генераторов (СТН);
- Частичная модернизация существующих систем (шкаф управления);
- Статическая система самовозбуждения для дизель-генераторов (СТСДГ);
- Система управления и регулирования возбуждением бесщеточного возбудителя для синхронных генераторов, двигателей и компенсаторов (БСВ);
- Система управления и регулирования высокочастотным возбудителем для синхронных генераторов (ВЧ).
- Статическая система возбуждения для синхронных двигателей (ВТ);

ООО «ЭЛЕКТРОМАШ»

Системы возбуждения



Выпускаются со 100% резервированием по аппаратуре управления, регулирования и защит.
По желанию Заказчика возможно одноканальное исполнение.

Каждый канал управления имеет встроенные средства самоконтроля и диагностики существенно повышающие надежность системы в целом и сокращающие время на поиск неисправности.
Каждый канал управления оснащен собственной автономной системой электропитания, работающей как от напряжения питания тиристорного преобразователя, через разделительный трансформатор, так и от аккумуляторной батареи



Каждый канал управления оснащен блоком аварийного осциллографирования, который обеспечивает запись в память контроллера 12 осциллограмм переходных процессов

Каждый канал управления может быть основным. Резервный канал работает как следящий для обеспечения плавного перехода при переключении каналов с сохранением рабочей точки возбуждения и контролирует при этом исправность активного канала

Системы возбуждения



ООО «ЭЛЕКТРОМАШ»

Основные преимущества



- Надежность и стабильность управления;
- Высокопроизводительный автоматический регулятор АРВ-ЭНС на современных комплектующих;
- Регулятор АРВ-ЭНС полностью соответствует требованиям стандарта ОАО «СО ЕЭС» и рекомендован к установке на объектах энергетики России;
- Полная совместимость с существующими системами управления;
- Комплектующие российского производства (до 70%);
- Собственная разработка электронных узлов;
- Инженерная поддержка на всех этапах жизненного цикла;
- Встроенная система диагностики оборудования;
- Испытательное оборудование для выпускаемой продукции;

Для проведения испытаний на предприятии разработана уникальная цифровая модель, позволяющая моделировать любую энергосистему и проверять оборудование в реальном времени.



Автоматический регулятор возбуждения АРВ-ЭНС

Современный быстродействующий микропроцессорный регулятор возбуждения включающий в себя системный стабилизатор.



Двухканальное исполнение

Два абсолютно идентичных канала управления, работающих в едином информационном поле

Системный стабилизатор

формирование сигнала стабилизации по изменению и производной частоты генератора (Δf, f'), по производной тока ротора (I'f) для демпфирования колебаний в энергосистеме и увеличения пределов устойчивости;

Методика «БЕЛОГО ШУМА»

Разработан и применен уникальный программный модуль для валидации настройки системного стабилизатора.

ООО «ЭЛЕКТРОМАШ»

Автоматический регулятор возбуждения АРВ-ЭНС

+ Управление и контроль
Сбор информации о состоянии и работе всей аппаратуры системы возбуждения, принятие решения о переводе на резервный канал в случае повреждения аппаратуры регулирования

+ Дневник событий
1500 записей с отметками даты и времени

+ Аварийное осциллографирование
Буфер записи данных позволяет сохранять измерения для 12 различных аналоговых сигналов системы. Записанные данные могут быть отображены на местном пульте управления либо переданы в АСУ ТП

+ Связь с АСУ ТП
Связь системы возбуждения с АСУ ТП может осуществляться с протоколами обмена Modbus RTU, Profibus DP и Ethernet

+ Основные функции
Регулятор возбуждения совместно с системой возбуждения реализует следующие функции:

- регулятор напряжения статора (АРН);
- регулятор реактивной мощности;
- регулятор коэффициента мощности;
- регулятор тока возбуждения (РТР);
- система управления возбуждением (СУВ);
- система управления тиристорами (СУТ);
- защиты системы возбуждения.

ООО «ЭЛЕКТРОМАШ»

Возможности резервирования

Аппаратура управления и регулирования

Без резерва (1 канал)

АРН+РТР+ Cosϕ
Защиты
СУВ
Ограничители

100% резерв (2 канала)

АРН+РТР+ Cosϕ
Защиты
СУВ
Ограничители

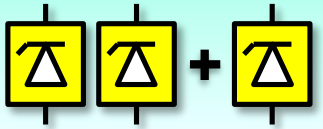
АРН+РТР+ Cosϕ
Защиты
СУВ
Ограничители

Силовая часть

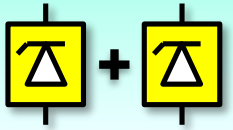
Без резерва



Резервирование по схеме n-1



100% резерв силовой части

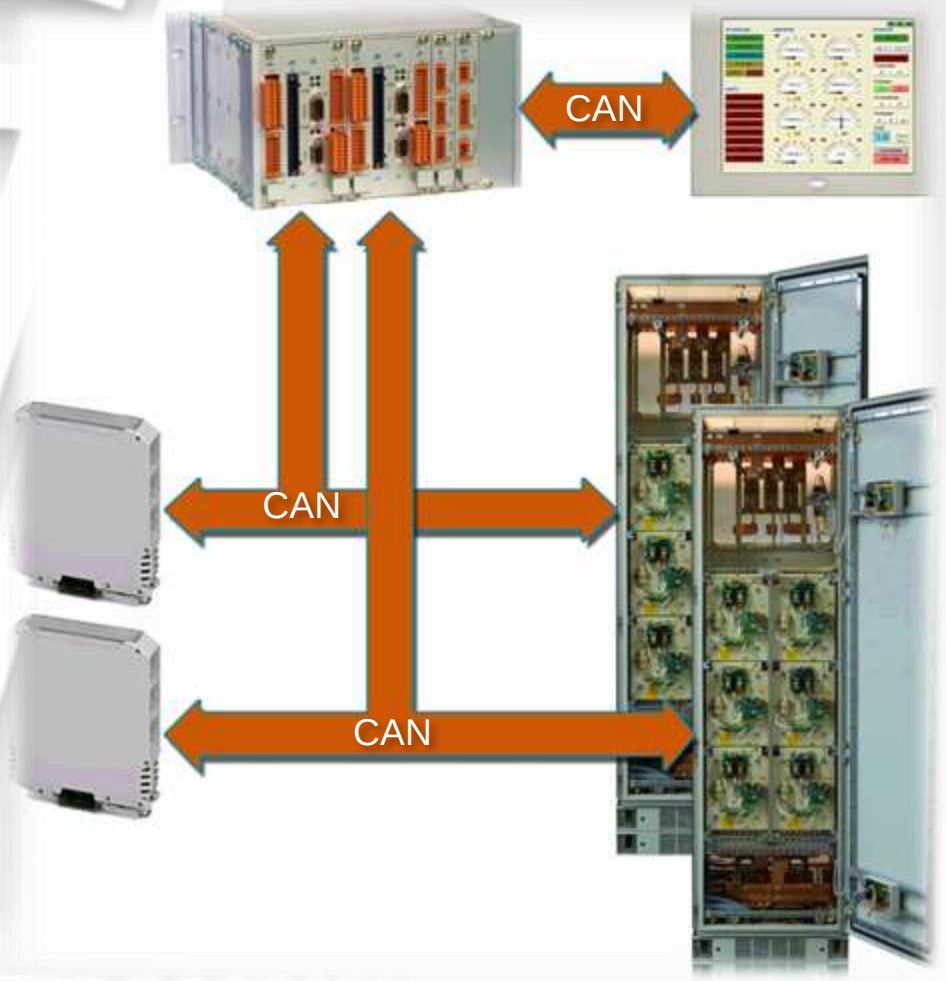


ООО «ЭЛЕКТРОМАШ»

Новый принцип построения системы

Наши системы возбуждения построены по принципу распределенной системы управления. Часть функций управления и обработки информации переданы на периферийные модули - контроллеры.

- Все модули являются микропроцессорными и подключены к локальной сети CAN.
- Все модули проводят предварительную обработку информации (фильтрация сигнала, исключение «дребезга» контактов, усреднение и т. д.)
- Все модули выполняют функции самокалибровки измерительных трактов, самоконтроля и не требуют обслуживания в процессе эксплуатации.
- Количество подключаемых модулей не ограничено.



ООО «ЭЛЕКТРОМАШ»

Тиристорный преобразователь

- ✓ Тиристорный преобразователь изготавливается:
  - ➢ с естественным воздушным охлаждением;
  - ➢ с принудительным воздушным охлаждением;
  - ➢ с водяным охлаждением.

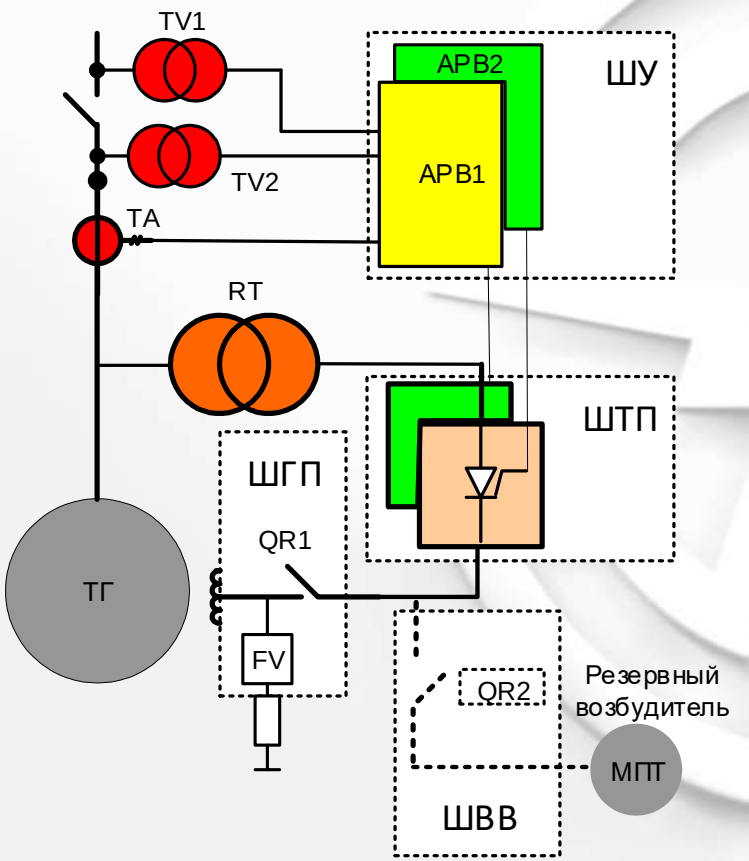
- ✓ Со стороны переменного и постоянного тока установлены разъединители, позволяющие выводить преобразователи из работы;
- ✓ Тиристоры защищены при помощи быстродействующих предохранителей;
- ✓ Для защиты от перенапряжений на стороне переменного тока преобразователей установлены R-C цепи;
- ✓ Обмен данными в системе возбуждения (например, между системой управления и силовым выпрямителем) производится с использованием последовательной шины данных.

Контроллер тиристорного преобразователя

- ➢ Измерение тока в каждой фазе тиристорного моста;
- ➢ Измерение тока в каждом плече тиристорного моста;
- ➢ Управление вентилятором и контроль его работы;
- ➢ Обмена информацией по гальванически изолированным интерфейсам CAN и RS-485;
- ➢ Приема и передачи гальванически изолированных дискретных сигналов;
- ➢ контроль исправности предохранителей;
- ➢ контроль проводимости тиристоров;
- ➢ контроль температуры тиристоров

ООО «ЭЛЕКТРОМАШ»

Состав системы



Состав системы для оборудования ГЭС:
ШУ – шкаф управления с регуляторами АРВ-ЭНС
ШТП – шкаф тиристорного преобразователя (количество зависит от степени резервирования)
ШГП – шкаф гашения поля

Состав системы для оборудования ТЭЦ:
ШУ – шкаф управления с регуляторами АРВ-ЭНС
ШТП – шкаф тиристорного преобразователя (количество зависит от степени резервирования)
ШГП – шкаф гашения поля
ШВ – шкаф ввода силового питания от преобразовательного трансформатора
ШВВ – шкаф ввода резервного возбуждения

Состав системы для частичной модернизации системы возбуждения:
ШУ – шкаф управления с регуляторами АРВ-ЭНС
Комплект доработки тиристорного преобразователя

При замене систем, предлагаемое оборудование может быть подключено как к существующим трансформаторам и защитным сопротивлениям, так и комплектоваться новыми трансформаторами и сопротивлениями.

ООО «ЭЛЕКТРОМАШ»

Статическая тиристорная система возбуждения







Статическая тиристорная система возбуждения

+ Современный микропроцессорный регулятор возбуждения
+ 100% резервирование по аппаратуре управления, регулирования и защит
+ Естественное, принудительное воздушное или водяное охлаждение тиристоров

+ Различные схемы резервирования силовой части
+ Количество тиристорных мостов: до 5
+ Максимальный выпрямленный ток: до 3200 А
+ Ввод шин сверху или снизу



Шкаф управления (ШУ)

Универсальная панель оператора

Панель местного управления с сенсорным терминалом управления (10-17”), язык интерфейса русский.

Удобный интерфейс человек-машина, позволяет производить управление, контроль и обслуживание системы возбуждения.

Для удобства оператора сохранены традиционные аналоговые ключи управления
и приборы



Микропроцессорные периферийные контроллеры

Проводят предварительную обработку информации (фильтрация сигнала, исключение «дребезга» контактов, усреднение и т.д.)

Автоматический регулятор возбуждения АРВ-ЭНС

Современный быстродействующий микропроцессорный регулятор возбуждения включающий в себя системный стабилизатор.

Шкаф ввода (ШВ)

Трансформаторы тока

+ Дублирование входной информации для каждого канала регулирования

+ Организация защит системы возбуждения

Начальное возбуждение

Обеспечивает нарастание напряжения на статоре генератора при пуске



Платы контроля целостности RC-цепочки

+ Контроль высоковольтных предохранителей, предназначенных для защиты RC-цепи.

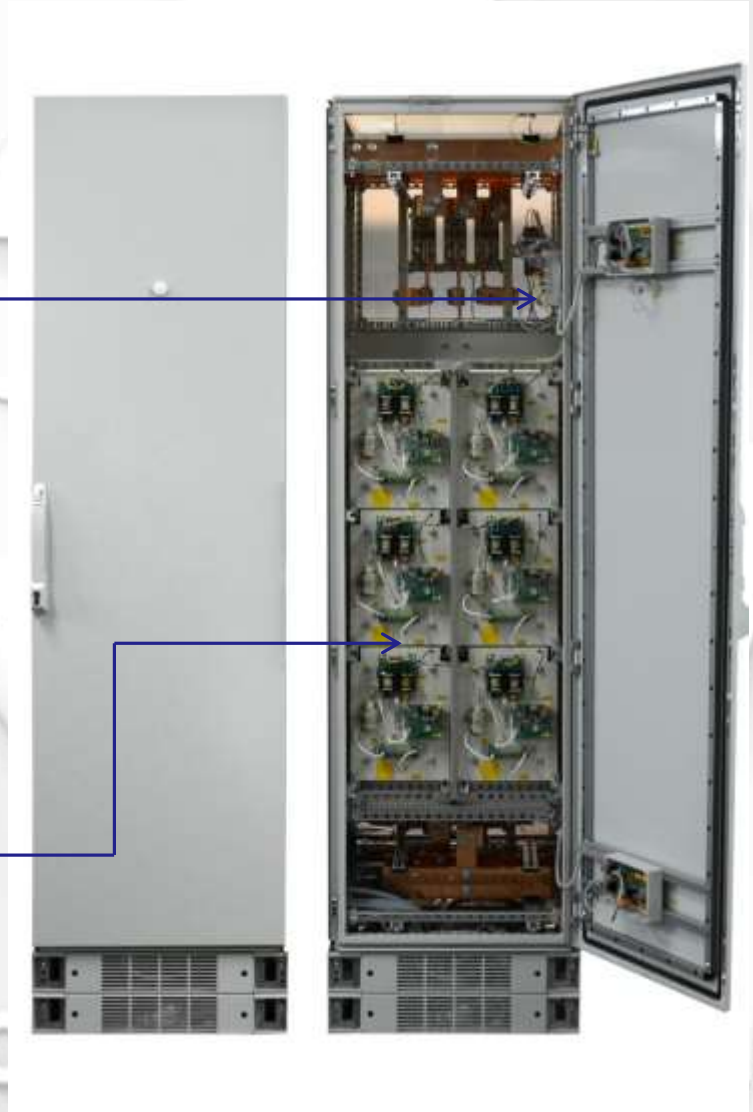
+ Использование RC-цепи позволяет снизить коммутационные перенапряжения

Шкаф тиристорного преобразователя (ШТП)

Уникальная система контроля состояния тиристорного моста

Контроллер ШТП

+ Измерение тока в каждой фазе тиристорного моста
+ Измерение тока в каждом плече тиристорного моста
+ Контроль системы охлаждения
+ Обмен информацией по гальванически изолированным интерфейсам
+ Контроль исправности предохранителей



Плата диагностики состояния тиристора

+ Непрерывный контроль температуры тиристора
+ Контроль наличия и величины импульсов управления
+ Контроль проводимости тиристора
+ Передача информации о состоянии тиристора по высокочастотному радиоканалу

Шкаф гашения поля (ШГП)

+ Оперативное гашение поля при нормальном останове выполняется переводом тиристорных выпрямителей в инверторный режим

+ При аварийном останове гашение поля выполняется отключением УГП с подключением защитного сопротивления параллельно обмотке ротора



Устройство гашения поля:

- Разрядник
- Шунтирующий контактор
- Выключатель

Устройство контроля изоляции ротора

+ Обеспечивает измерение и мониторинг сопротивления изоляции ротора.

+ Изоляция измеряется в диапазоне от **100**Ом до **10**МОм

+ Емкость обмотки возбуждения измеряется в диапазоне от 0,1 пФ до 1000 мкФ.

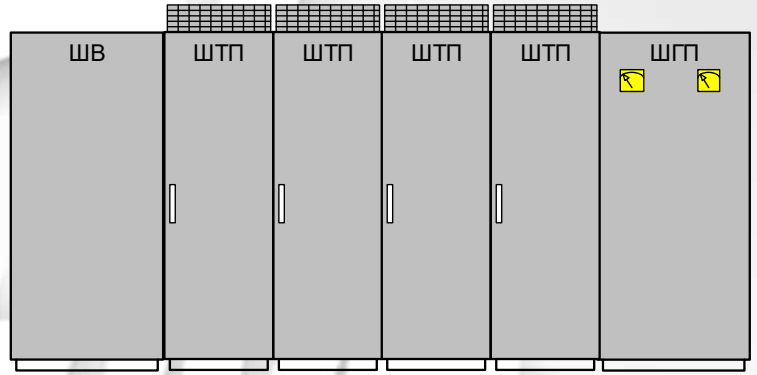
+ Позволяет определить место пробоя изоляции ротора.

Частичная модернизация системы возбуждения

Шкаф управления
ООО «ЭЛЕКТРОМАШ»



Установленное оборудование другого производителя



Варианты частичной модернизации:

1 ВАРИАНТ

Меняется только шкаф управления на новый + производится доработка шкафов тиристорного преобразователя в части замены RC цепей (при необходимости) и плат формирователей импульсов управления

2 ВАРИАНТ

Меняется шкаф управления и шкафы тиристорного преобразователя, остается без замены шкаф гашения поля и шкаф ввода резервного возбуждения (при наличии).

Указанные варианты применяются для модернизации систем возбуждения иностранного (Basler, ABB) и отечественного производства.

Как пример, в 2024 году произведена модернизация системы возбуждения ABB Unitrol по варианту № 1

Наладочно-диагностический комплекс

Наладочно-диагностический комплекс Диана – собственная разработка ООО «Электромаш», который может выполнять сразу две функции:

1. Моделирование электрических процессов генератора и энергосистемы;
2. Выдача электрических сигналов для подключения к проверяемым системам возбуждения.



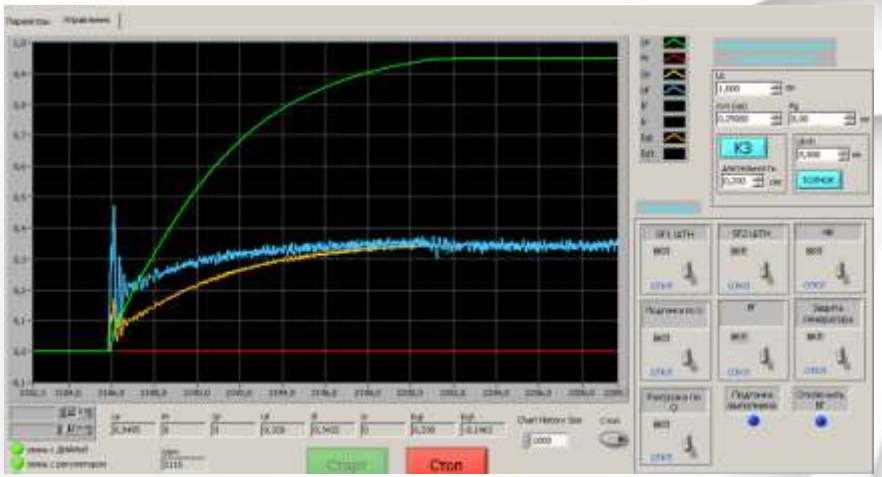
Служит для проверки и настройки системы возбуждения.

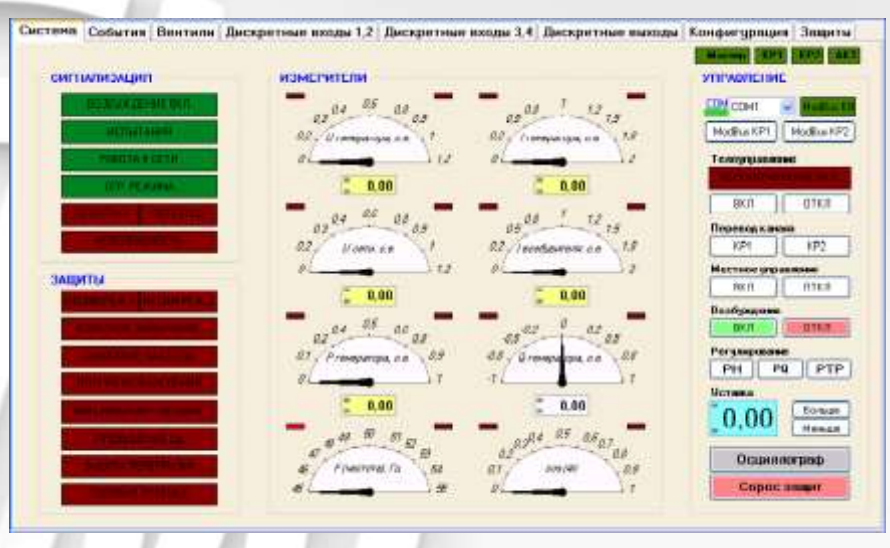
Сегодня на станциях проверка и настройка оборудования после планово-предупредительного ремонта выполняется непосредственно на работающем генераторе. Для этих работ необходим персонал с высокой квалификацией; они занимают определенное время и, как следствие, характеризуются значительными затратами по энергоносителю.

Комплекс обеспечивает проверку и настройку системы регулирования в режиме «on-line» при остановленном генераторе.

ООО «ЭЛЕКТРОМАШ»

Наладочно-диагностический комплекс





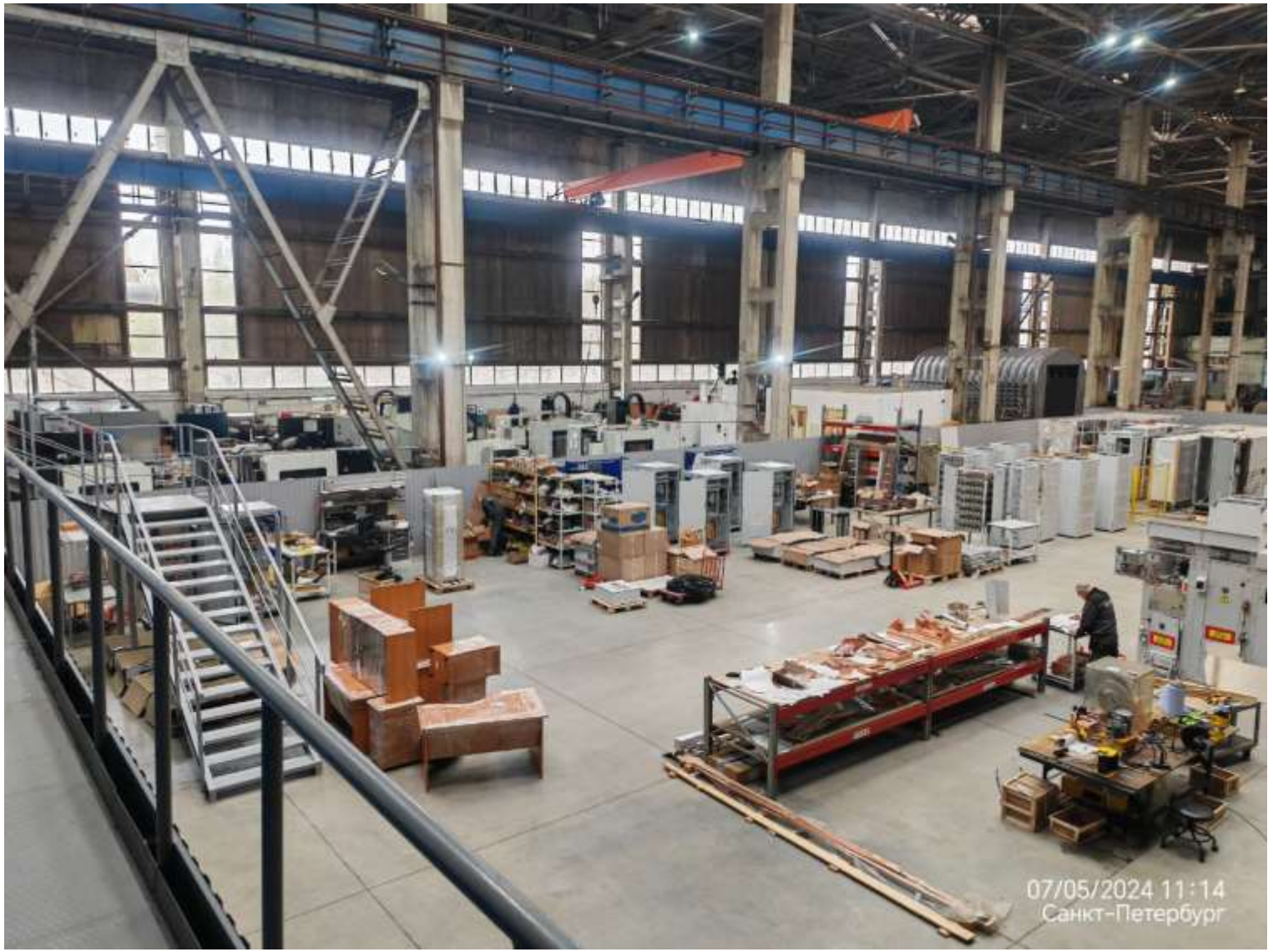




Производство ООО «Электромаш»



Производство ООО «Электромаш»



Производство ООО «Электромаш»



Производство ООО «Электромаш»



СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ АО «СО ЕЭС»
(СДС «СО ЕЭС»)

Орган по добровольной сертификации СДС «СО ЕЭС» АО «НТЦ ЕЭС»
(ОДС СДС «СО ЕЭС» АО «НТЦ ЕЭС»)

194223, Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Светлановское,
ул. Курчатова, д. 1, литера А

Свидетельство о допуске к проведению добровольной сертификации АО «НТЦ ЕЭС»
№ NE03.SO.RU.0222 дата регистрации 17 февраля 2022 г.

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Настоящий сертификат удостоверяет, что автоматические регуляторы возбуждения сильного действия синхронных генераторов типа АРВ-ЭНС производства ООО «Электромаш» (ИНН 7816714901) с установленной версией алгоритма функционирования АРВ.*v*.1.1, предназначенные для применения в составе статических систем возбуждения синхронных генераторов,

соответствуют требованиям к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов, утвержденным приказом Минэнерго России от 13 февраля 2019 № 98

на основании решения № 38-р от 23 марта 2021 года.

Настоящий сертификат соответствия зарегистрирован в реестре сертифицированных объектов СДС «СО ЕЭС» 2 августа 2024 года за регистрационным № NE03.SO.RU.0222.0036

Срок действия сертификата соответствия: бессрочно.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Выдан в порядке переоформления взамен ранее выданного сертификата соответствия
№ PU03.SO.RU.0820.0030 от 7 апреля 2021 г.

Директор по противоаварийной автоматике,
системам управления и релейной защите А.А. Лисицын

13 августа 2024 г.

М.П.



СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ АО «СО ЕЭС»
(СДС «СО ЕЭС»)

Орган по добровольной сертификации СДС «СО ЕЭС» АО «НТЦ ЕЭС»
(ОДС СДС «СО ЕЭС» АО «НТЦ ЕЭС»)

194223, РФ, Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Светлановское,
ул. Курчатова, д. 1, литера А

Свидетельство о допуске к проведению добровольной сертификации АО «НТЦ ЕЭС»
№ NE03.SO.RU.0222 дата регистрации 17 февраля 2022 г.

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Настоящий сертификат удостоверяет, что автоматические регуляторы возбуждения сильного действия синхронных генераторов типа АРВ-ЭНС с установленной версией алгоритма функционирования «АРВ.*v*.2.1» производства ООО «ЭЛЕКТРОМАШ» (ИНН 7816714901), предназначенные для применения в составе бесщеточных систем возбуждения синхронных генераторов,

соответствуют требованиям к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов, утвержденным приказом Минэнерго России от 13.02.2019 № 98

на основании решения № 43-р от 3 марта 2025 года.

Настоящий сертификат соответствия зарегистрирован в реестре сертифицированных объектов СДС «СО ЕЭС» 10 марта 2025 года за регистрационным № NE03.SO.RU.0222.0038

Срок действия сертификата соответствия: бессрочно.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
–

Руководитель органа
по добровольной сертификации

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ" №2

Р.К. Измайлов

17 марта 2025 г.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

С уважением,
управление продаж ООО «Электромаш»:

Солдатенко Ольга -моб/тел +7 921 570 2716
o.s.soldatenko@electromash.spb.ru

Куликов Михаил -моб/тел +7 921 969 3317
m.a.kulikov@electromash.spb.ru

По техническим вопросам обращаться
Васильев Антон – моб/тел +7 906 226 6494
a.g.vasiliev@electromash.spb.ru