

ЗАО «НИДЕК АСИ ВЭИ»

**старое название компании
«АО Ансальдо-ВЭИ»**

г. Москва

**Статические тиристорные
компенсаторы
реактивной мощности –
ключ к повышению
эффективности работы систем
электрооборудования
промышленных предприятий**

Создано

Москва, Россия, 1996 г.

на базе научно-инженерного центра «Преобразователь”
Всероссийского Электротехнического института
им. В.И.Ленина (ВЭИ), ведущего разработчика
высоковольтного преобразовательного оборудования в СССР

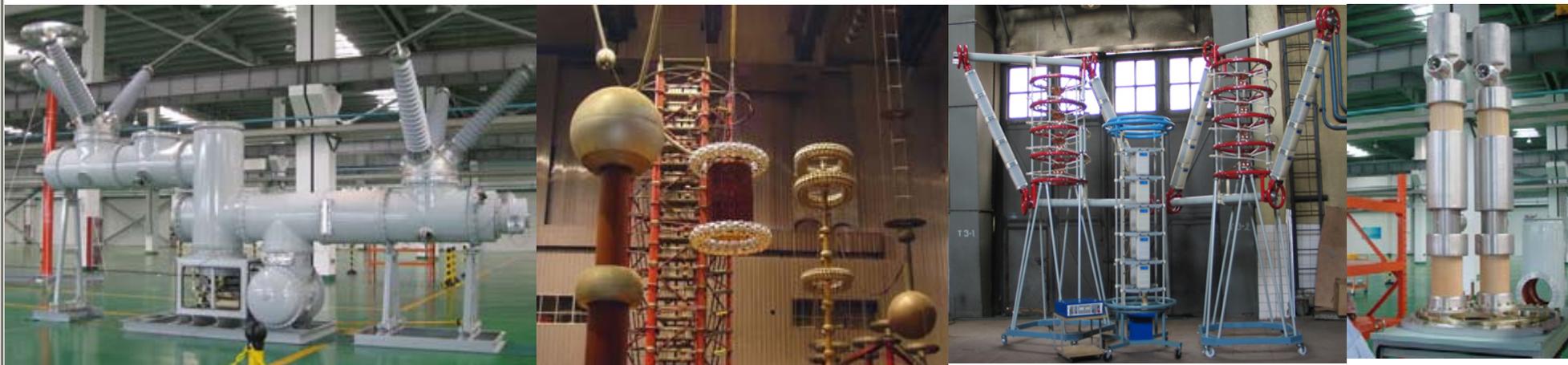
Учредители

Всероссийский Электротехнический институт
им. В.И.Ленина (ВЭИ)

40% акций

“Ansaldo Sistemi Industriali” S.p.A (Италия)
на рынке электрооборудования более 100 лет
60% акций

**Федеральное государственное унитарное предприятие
"Всероссийский электротехнический институт им. В.И. Ленина"
(ФГУП ВЭИ)** основано в 1921 году, осуществляет исследования по основным направлениям электротехники и силовой электроники, а также прикладные исследования по технике высоких и сверхвысоких напряжений, проблемам электрофизики, физике газового разряда плазмы, импульсной электрофизике, физике твердого тела, схемотехнике, сверхпроводимости и других научно-технических направлений





НИДЕК АСИ (старое название Ansaldo Sistemi Industriali (ASI) - одна из крупнейших электротехнических компаний Италии, основана в 1853 г. Оборудование ASI – это важнейшая часть технологической цепочки от процесса добычи до получения готовой продукции



Преобразователи частоты



Электродвигатели и генераторы



Системы автоматизации технологических процессов

Основные направления деятельности

Производство устройств плавного безударного пуска синхронных и асинхронных электродвигателей

- напряжением от 3 кВ до 15,75 кВ
- мощностью от 1 МВт до 50 МВт

Производство преобразователей для регулирования частоты вращения синхронных электродвигателей

- напряжением от 1 кВ до 15,75 кВ
- мощностью от 1 МВт до 50 МВт

Производство статических тиристорных компенсаторов (СТК) реактивной мощности для нужд промышленности и энергетики

- напряжением от 6 кВ до 35 кВ
- мощностью до 200 Мвар

История отечественных СТК началась в 1980 г. с создания в ВЭИ сектора СТК. В советский период в ВЭИ были разработаны и введены в эксплуатацию 4 СТК напряжением 35 кВ для:

- Молдавского металлургического завода
- Дальневосточного металлургического завода
- Белорусского металлургического завода
- Волжского трубного завода

общей мощностью 600 Мвар, которые успешно эксплуатируются до сих пор.

Наш опыт по СТК



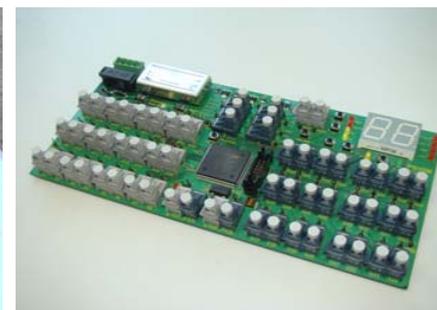
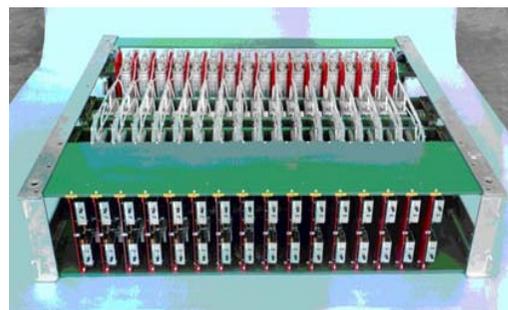
Фаза тиристорного вентиля с ШТВ

1985 г.

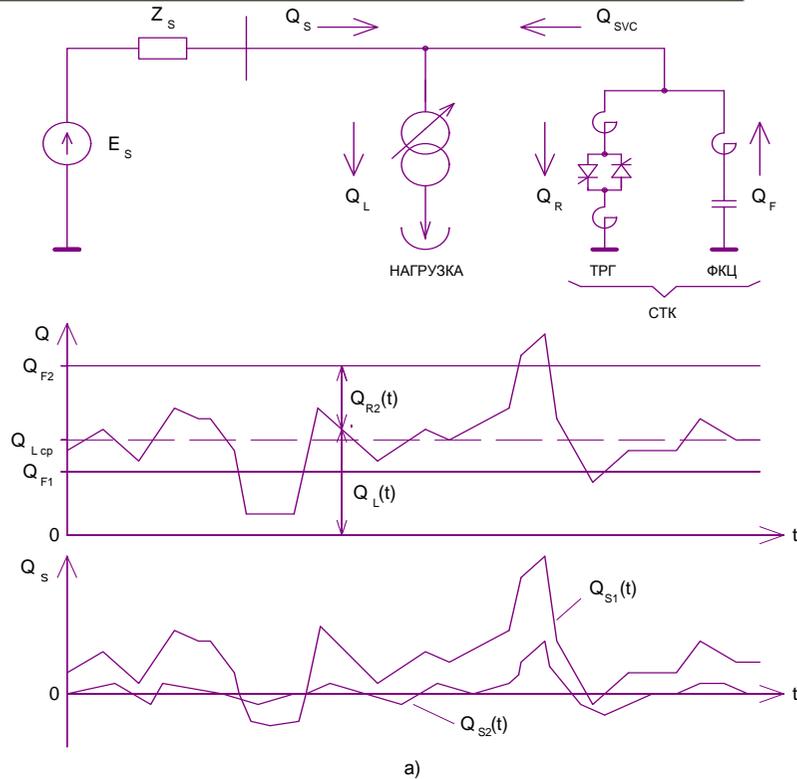
ОАО «Амурметалл»
г. Комсомольск-на-Амуре

Статический тиристорный
компенсатор для ДСП-100
мощностью 90 МВА

Напряжение - 35 кВ
Мощность - 160 Мвар
Водяная система
охлаждения



То же в 2010 г.



1. КБ или ФКУ - компенсация среднего значения РМ + фильтрация высших гармоник

2. УКРМ – поддержание требуемого $\text{tg } \varphi$ путем ступенчатого регулирования конденсаторов

3. Статические тиристорные компенсаторы реактивной мощности (СТК) – быстродействующая пофазная компенсация реактивной мощности резкопеременной нагрузки

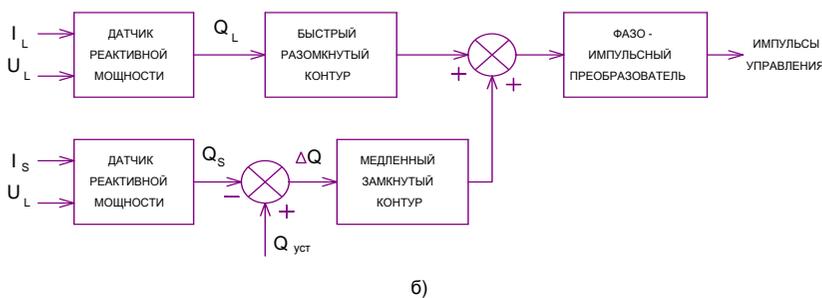


Рис.2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ СТК

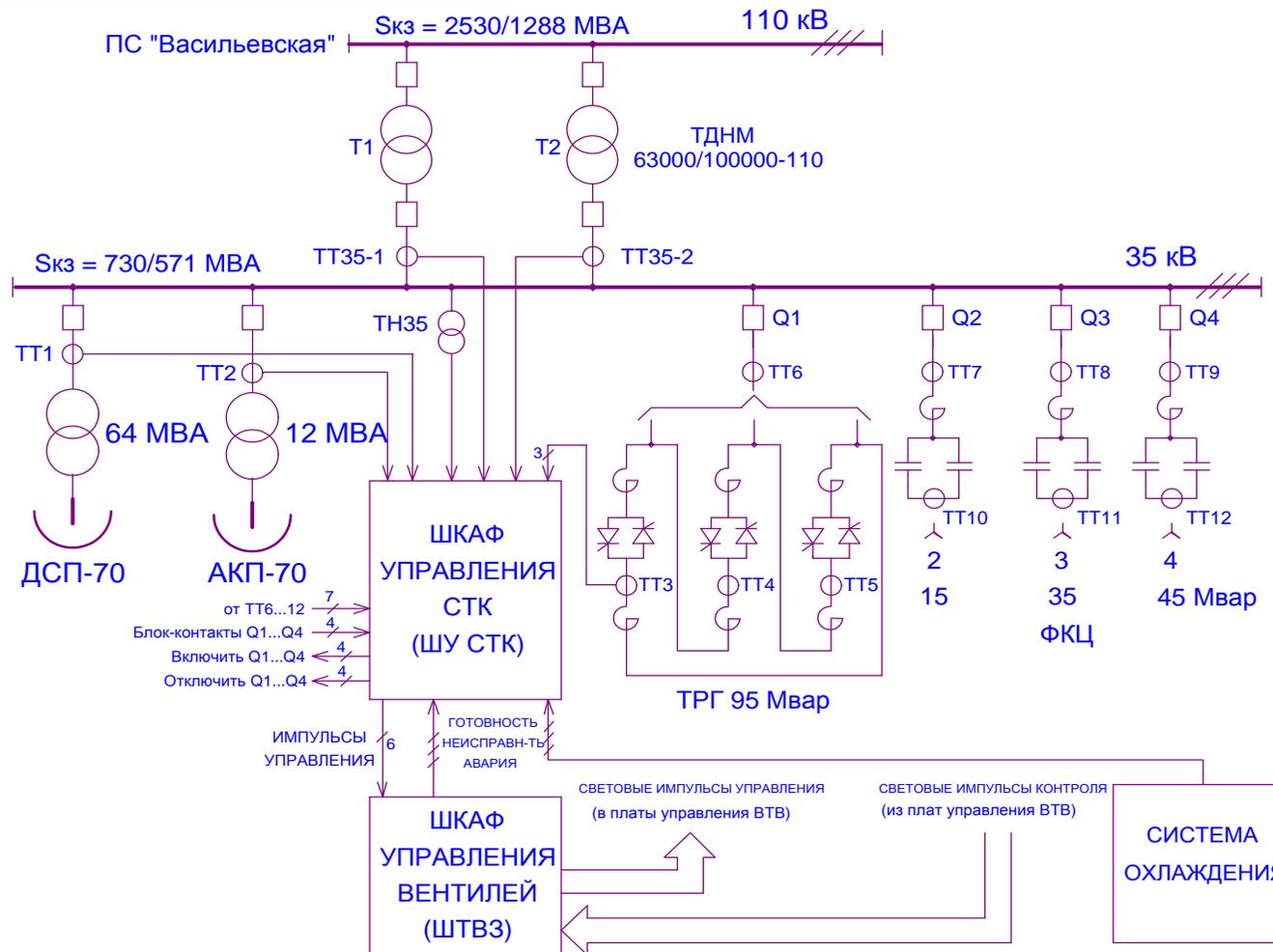
СТАТИЧЕСКИЕ КОМПЕНСАТОРЫ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ – «ОЧИСТНЫЕ СИСТЕМЫ» ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Статические тиристорные компенсаторы реактивной мощности (СТК) широко используются для решения различных проблем передачи и распределения электрической энергии, связанных с большими и быстрыми колебаниями реактивной мощности.

По аналогии с охраной окружающей среды, СТК являются своего рода «очистными системами» для энергетической среды, восстанавливая качество электроэнергии, испорченное потребителями, и снижая активные потери в линиях электропередач и оборудовании подстанций.

Бурный рост применения СТК в мире объясняется, в первую очередь, его высокой эффективностью - сроки окупаемости составляет 1-2 года.

Схема СТК для предприятия с ДСП



Статические компенсаторы реактивной мощности для дуговых сталеплавильных печей

Выполняемые функции

- Быстродействующая компенсация реактивного тока нагрузки для снижения колебаний напряжения (фликера)
- Компенсация средней реактивной мощности нагрузки для повышения коэффициента мощности
- Компенсация несимметрии токов фаз ДСП (балансирование нагрузки)
- Стабилизация напряжения на шинах нагрузки
- Фильтрация высших гармоник токов нагрузки

Экономическая эффективность от использования СТК для ДСП определяется:

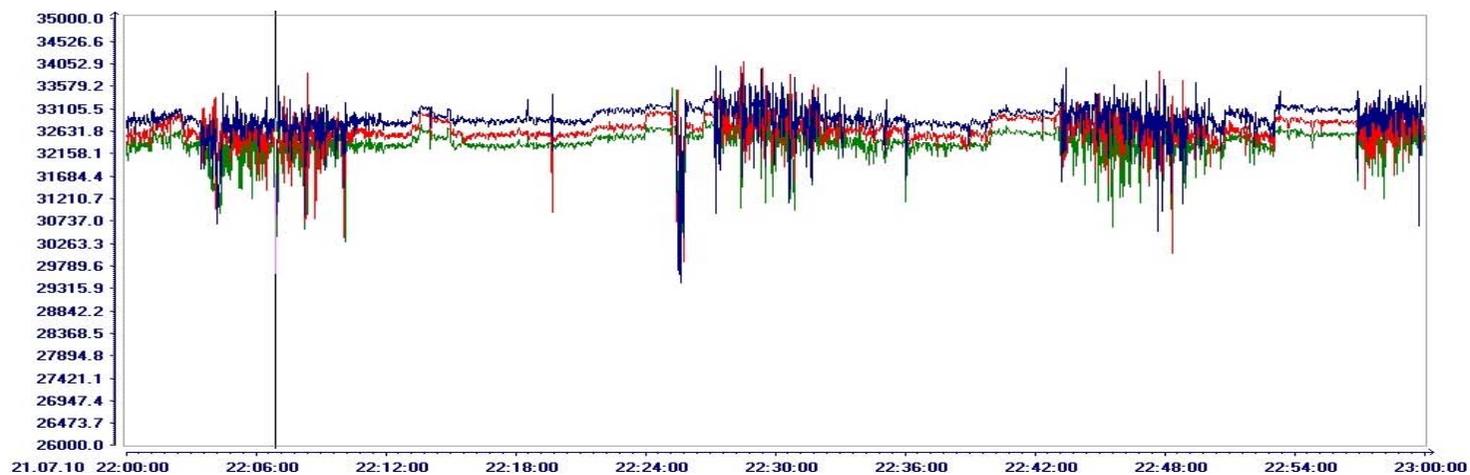
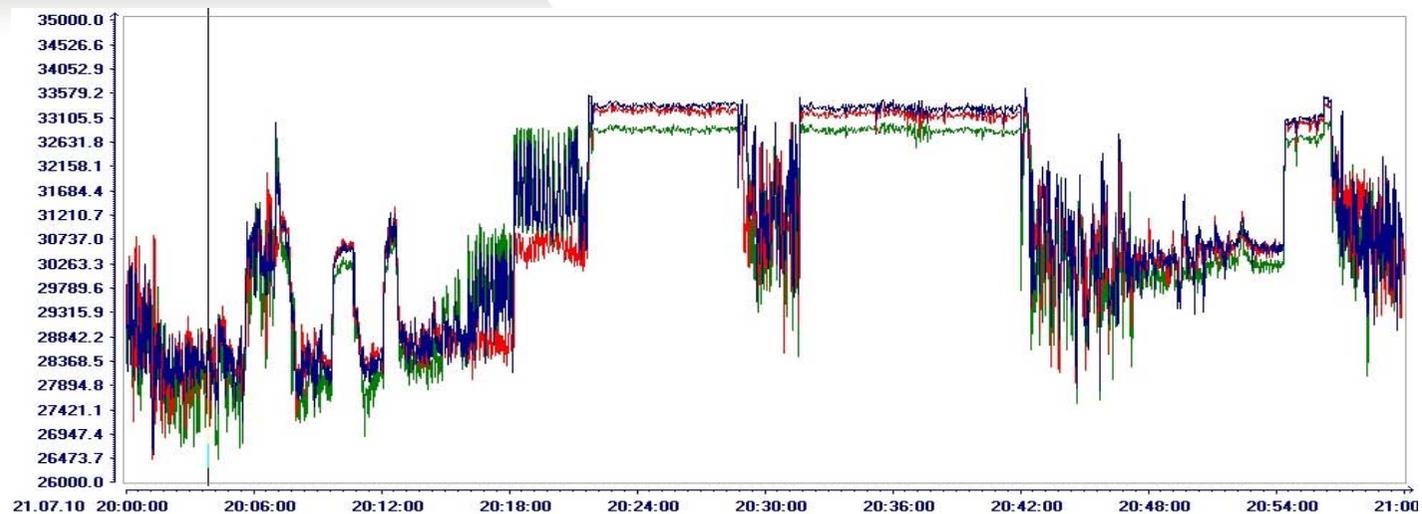
- Возможностью подключения мощных печей к энергосистемам с низкой мощностью КЗ за счет существенного снижением возмущений в питающей сети
- Повышением среднего значения напряжения во время плавки до **12%**
- Увеличением вводимой в печь активной мощности за счет стабилизации напряжения до **24%**
- Повышением производительности печи из-за сокращения времени плавки до **17%**
- Снижением удельных затрат электроэнергии на тонну стали до **18%**
- Снижением расхода электродов и футеровки до **9%**

**Коэффициенты снижения затрат и годовая экономия
от использования СТК для ДСП
(для предприятия с объемом производства 1 млн. тонн стали в год
и нормой прибыли 10%)**

Параметр	Значение, %	Экономия, млн. руб.
Коэффициент повышения производительности печи	6	98,4
Коэффициент снижения расхода электродов	5	21
Коэффициент снижения расхода футеровки	7	12,3
Коэффициент снижения потребления активной электроэнергии	4	45,6
Коэффициент снижения потребления реактивной электроэнергии	100	?
Итого		177,3

Снижение стоимости стали = 78,9 руб./т
 Капитальные затраты на установку новой системы СТК = 165 млн.руб.
 Срок окупаемости СТК = $165/177,3 = 0,93$ года

Напряжение на шинах 33 кВ сталеплавильного цеха без СТК и с СТК



Влияние СТК на повышение производительности дуговых сталеплавильных печей

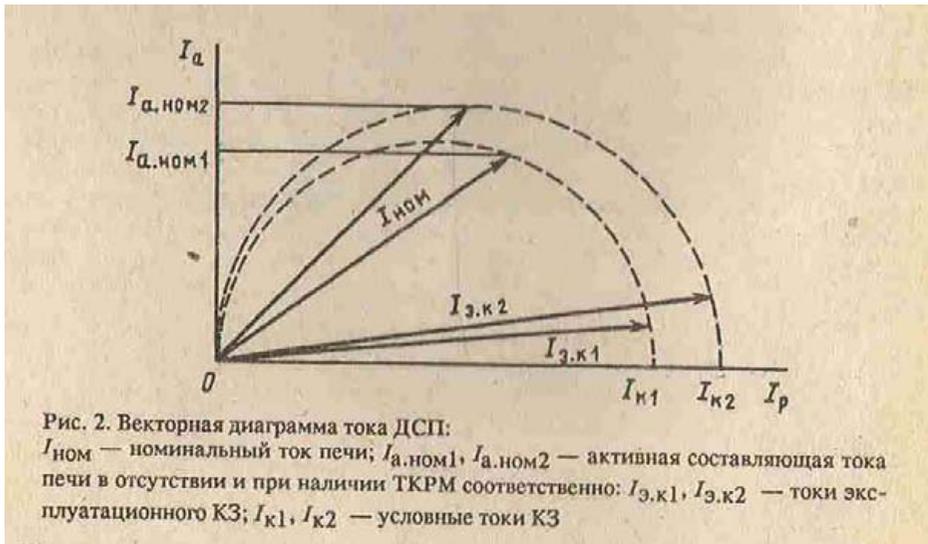
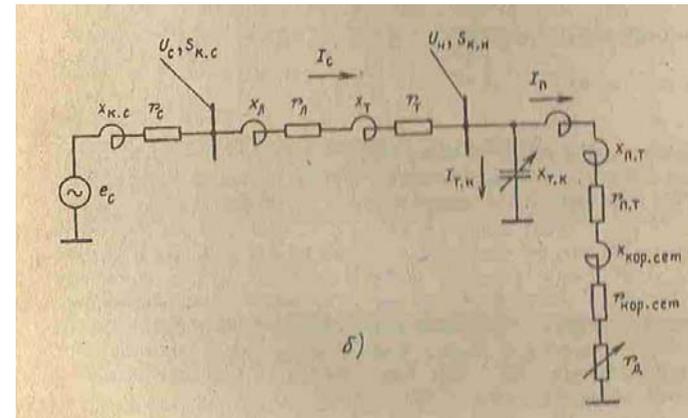
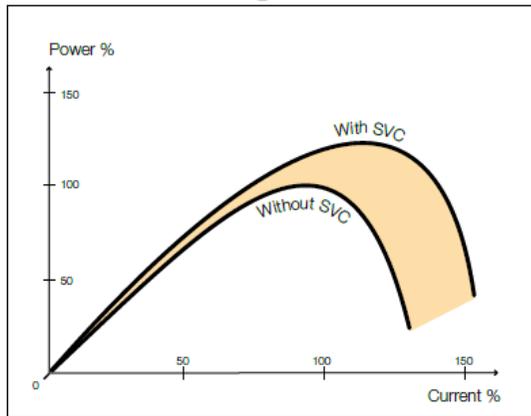


Рис. 2. Векторная диаграмма тока ДСП:
 $I_{ном}$ — номинальный ток печи; $I_{a,ном1}$, $I_{a,ном2}$ — активная составляющая тока печи в отсутствии и при наличии ТКРМ соответственно; $I_{з.к1}$, $I_{з.к2}$ — токи эксплуатационного КЗ; $I_{к1}$, $I_{к2}$ — условные токи КЗ

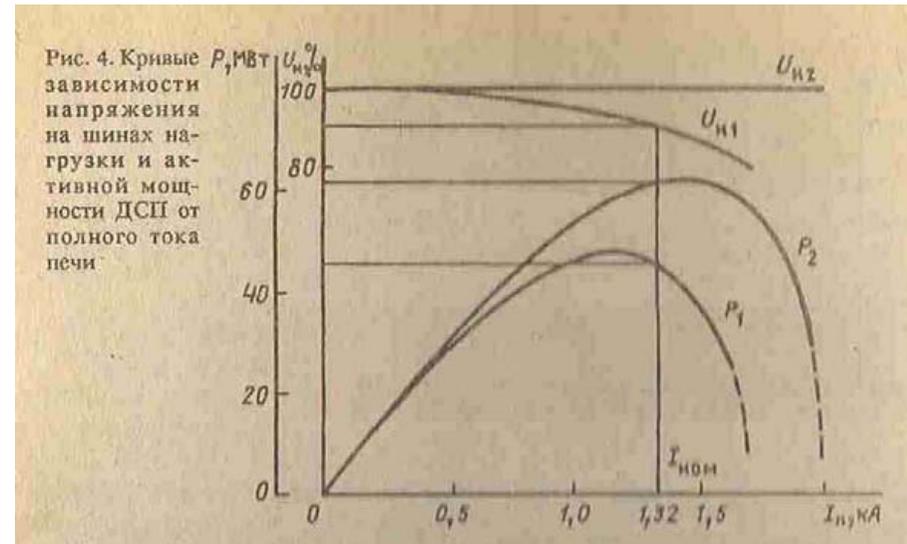
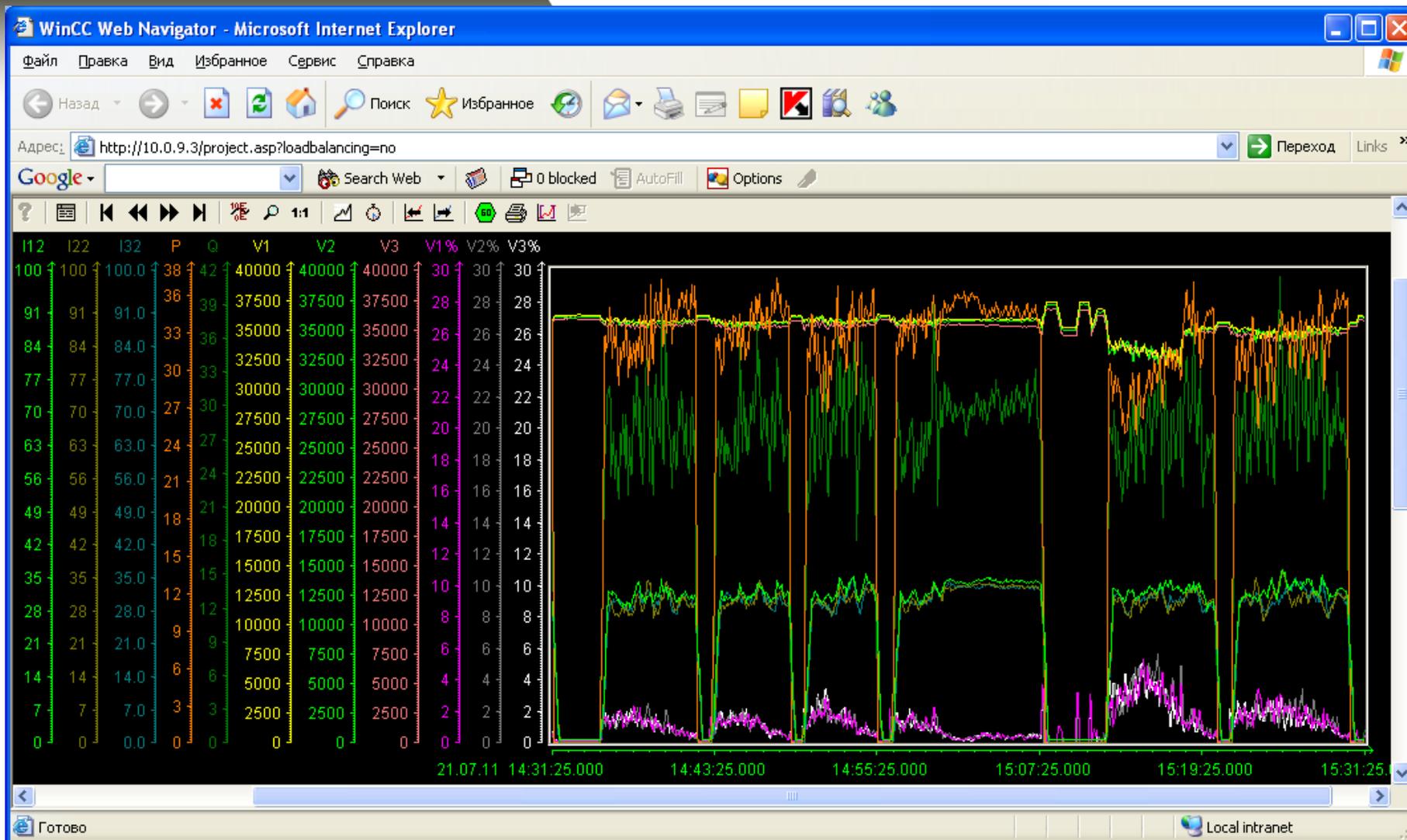


Рис. 4. Кривые зависимости напряжения на шинах нагрузки и активной мощности ДСП от полного тока печи



Первая корзина второй плавки – СТК отключен

Статические компенсаторы реактивной мощности для промышленных нагрузок (прокатные станы, мощные частотные электроприводы)

Выполняемые функции

- Быстродействующая компенсация реактивного тока нагрузки для снижения колебаний напряжения
- Компенсация средней реактивной мощности нагрузки для повышения коэффициента мощности
- Стабилизация напряжения на шинах нагрузки
- Фильтрация высших гармоник токов нагрузки

Экономическая эффективность от использования СТК для промышленных нагрузок определяется:

- Существенным снижением возмущений в питающей сети и отказов (отключений) оборудования
- Снижением активных потерь
- Повышением производительности оборудования
- Общим повышением надежности электроснабжения потребителей

Схема СТК для прокатных станов

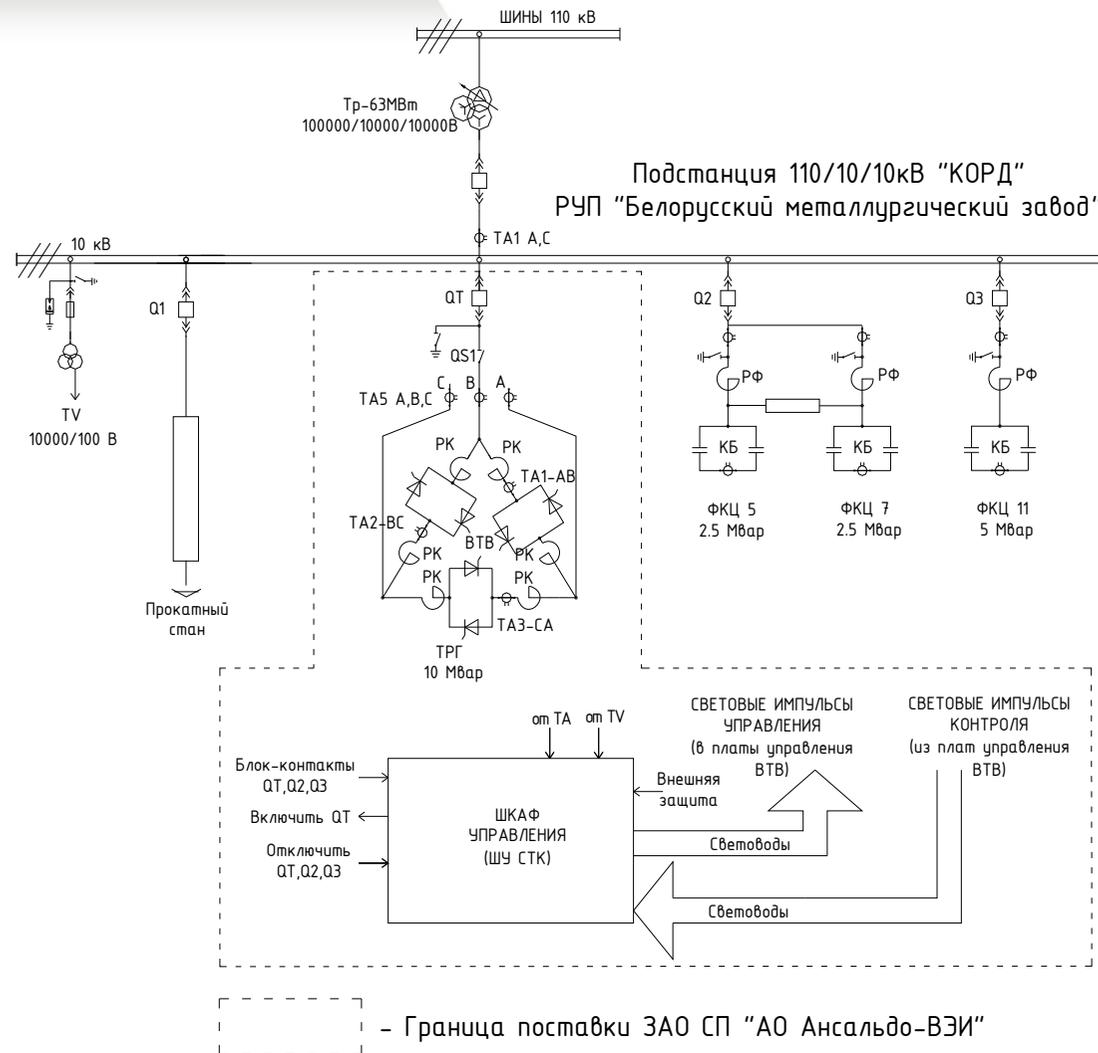
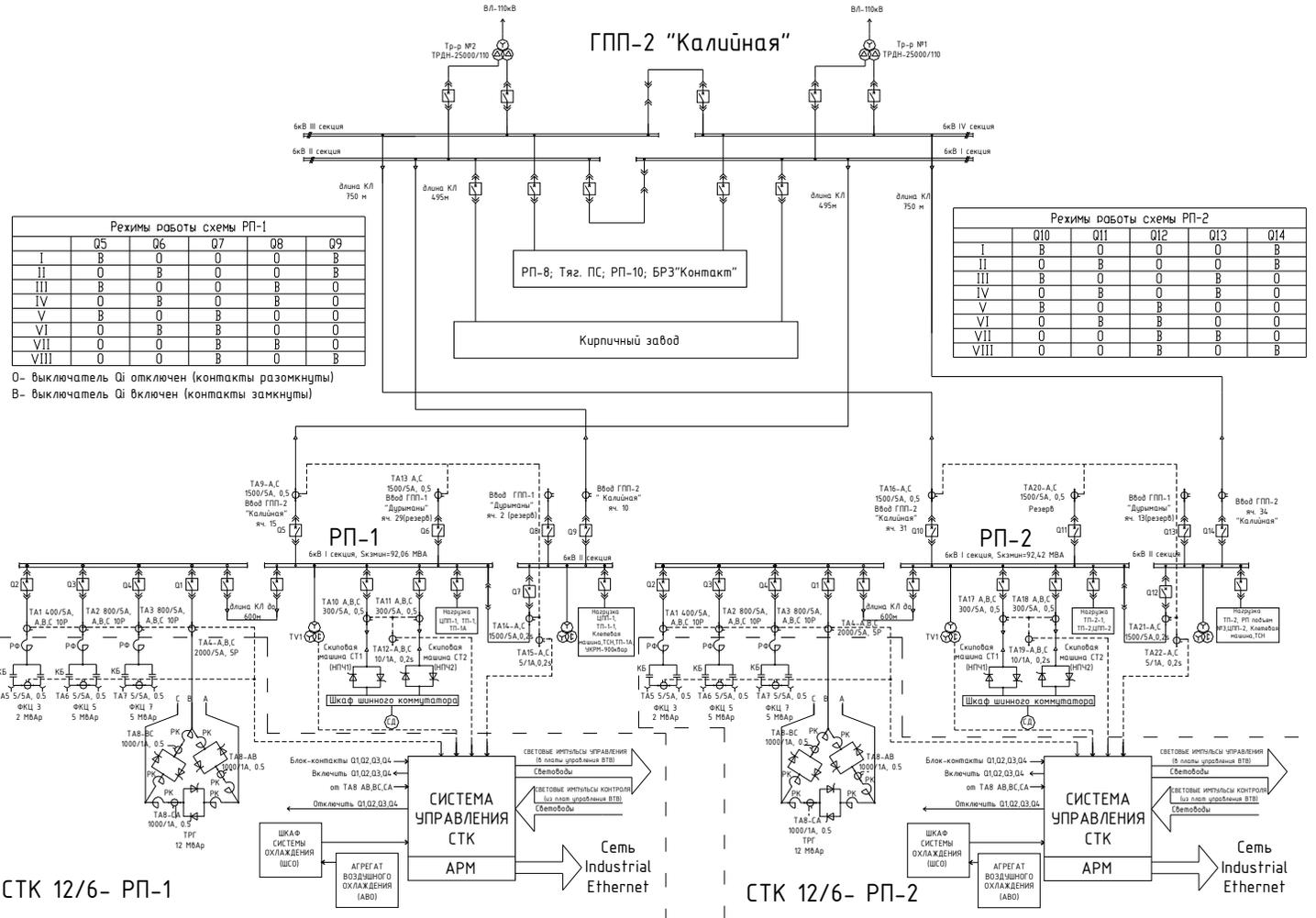


Схема СТК для установок скипового подъема ОАО Уралкалий

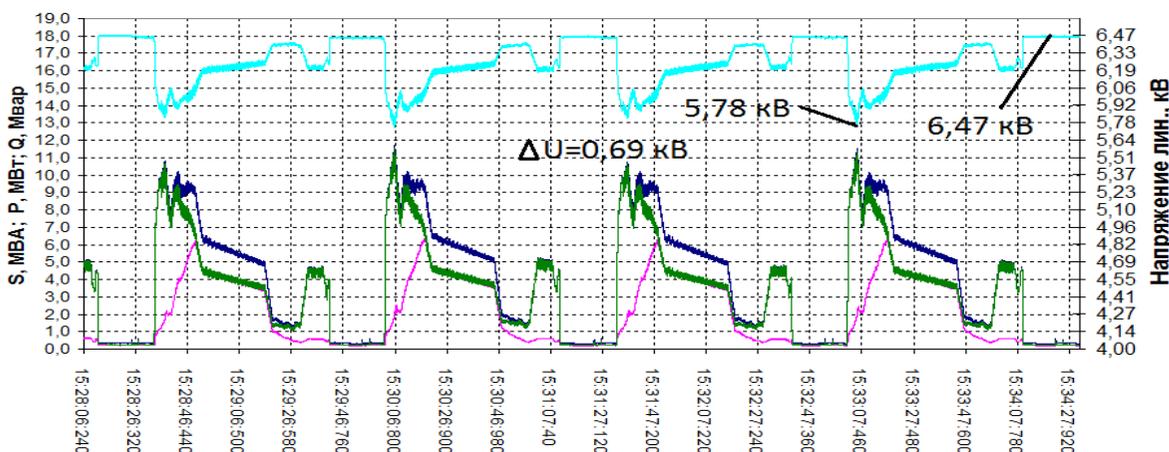
БКПРУ-2

ГПП-2 "Калийная"

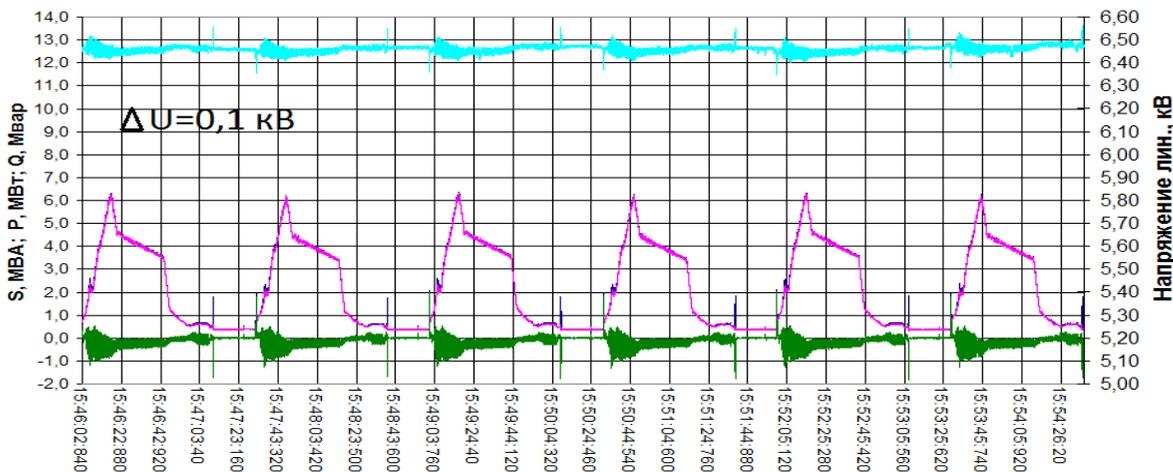


СТК отключен

Графики полной, активной и реактивной мощностей потребления электроприводом шахтной подъемной машины и напряжения на шинах 6 кВ РП-22с2 БКПРУ-4. СТК (ФКУ) 12/6 отключено. с 15-28 по 15-34 12 декабря 2011г.

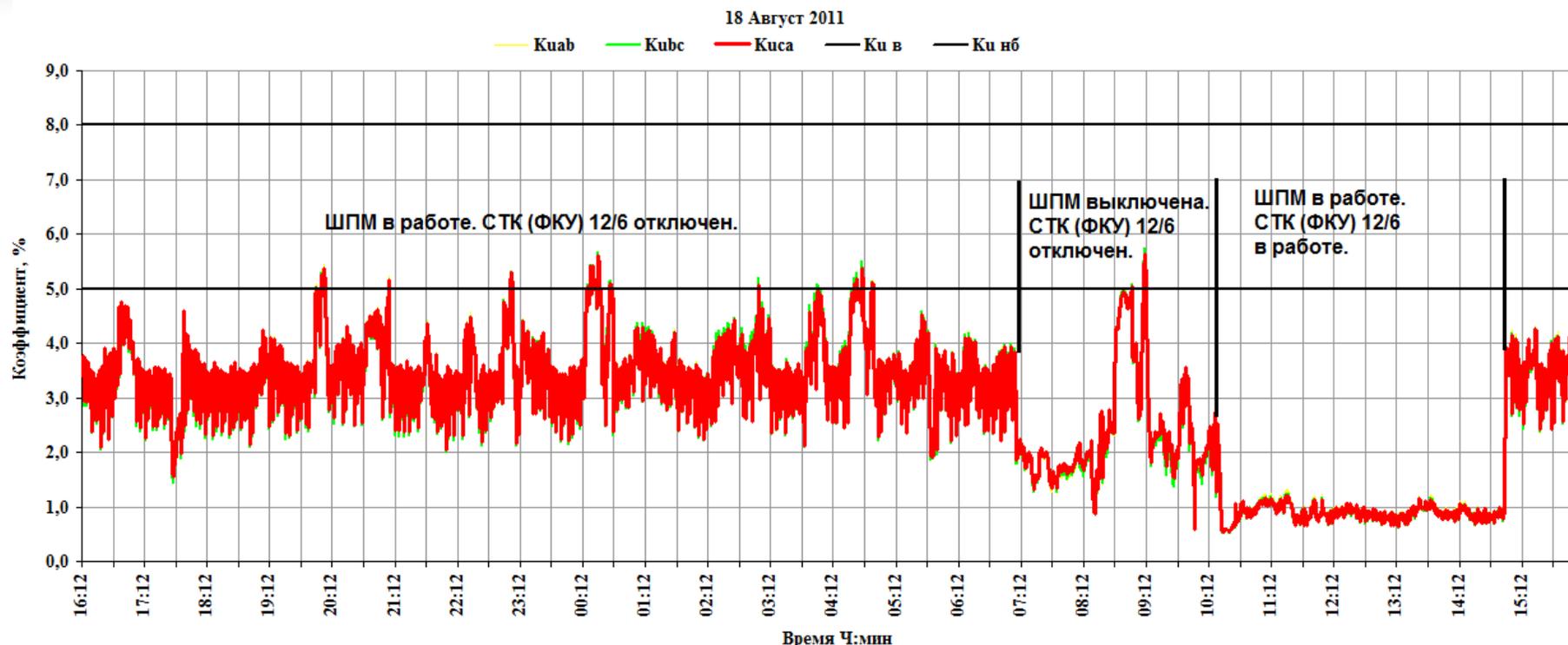


Графики полной, активной и реактивной мощностей потребления электроприводом шахтной подъемной машины и напряжения на шинах 6 кВ РП-22с2 БКПРУ-4. СТК (ФКУ) 12/6 включено. с 15-46 по 15-54 12 декабря 2011г.



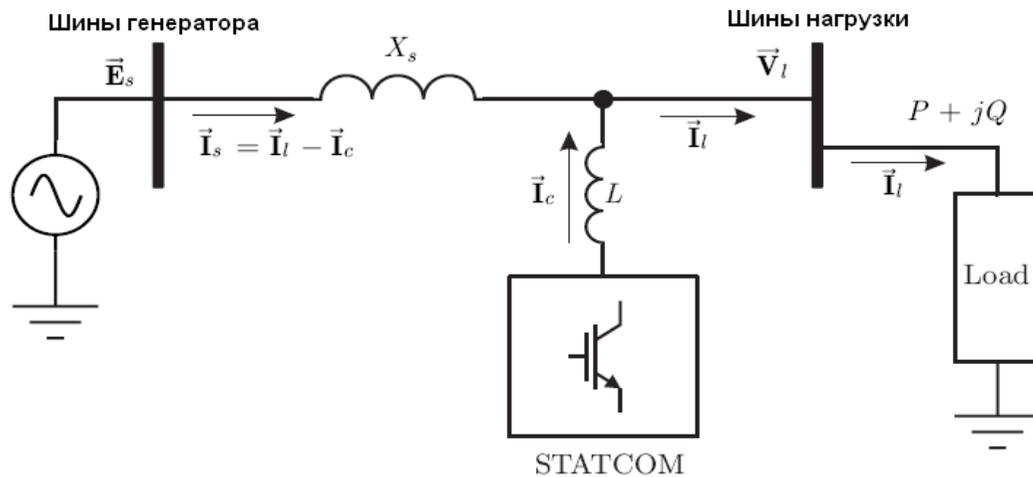
СТК включен

Графики коэффициентов искажения синусоидальности междуфазных напряжений на шинах 6 кВ РП-2 БКПРУ-2

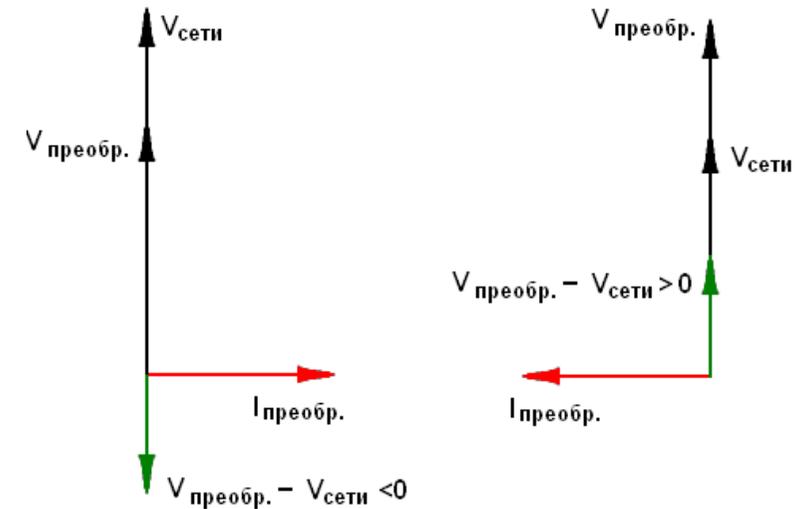


**Уровень коэффициентов искажения синусоидальности
кривой напряжения на шинах 6 кВ РП-2 БКПРУ-2
при включенном и отключенном СТК**

Компенсирующее устройство на базе управляемого источника напряжения типа СТАТКОМ



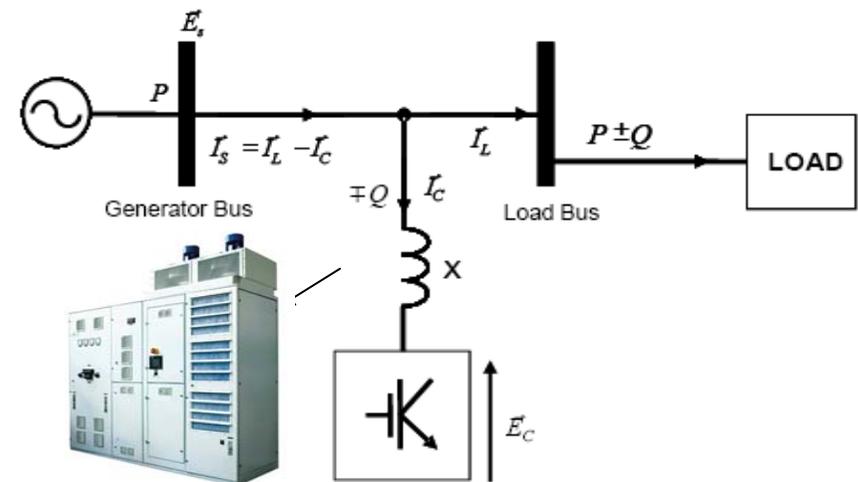
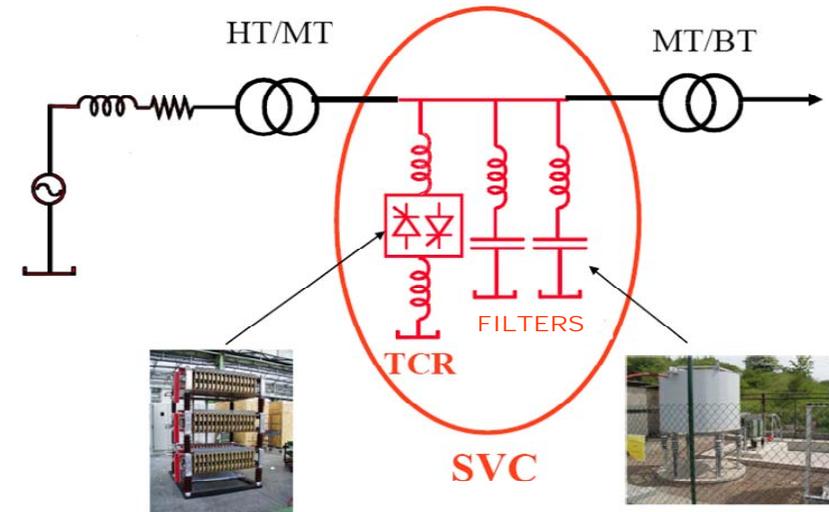
Однолинейная схема подключения СТАТКОМа к сети



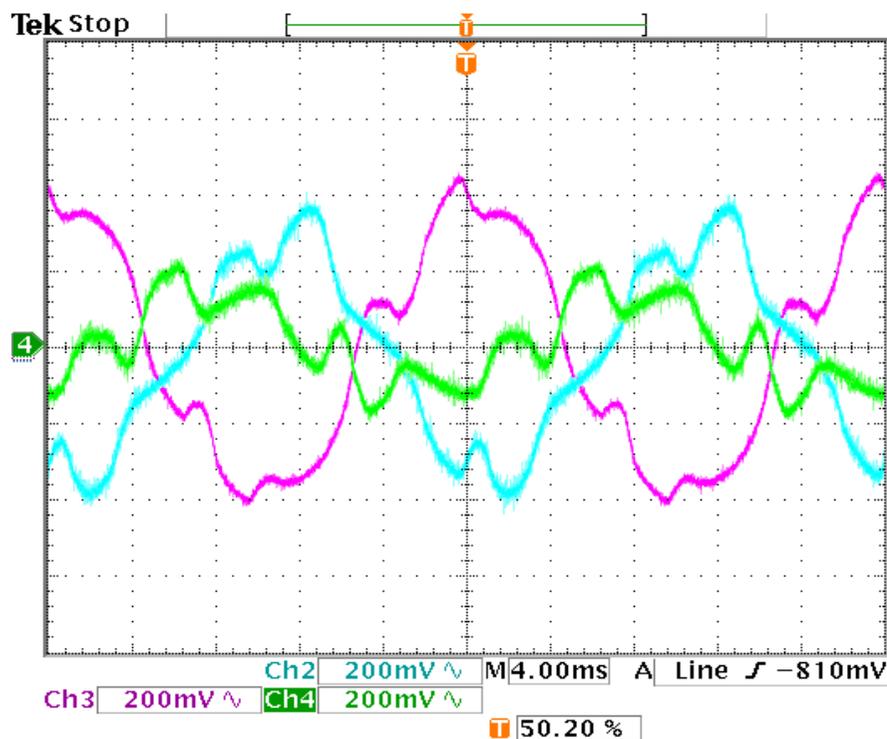
Векторная диаграмма напряжений и тока

Преимущества СТАТКОМа перед СТК

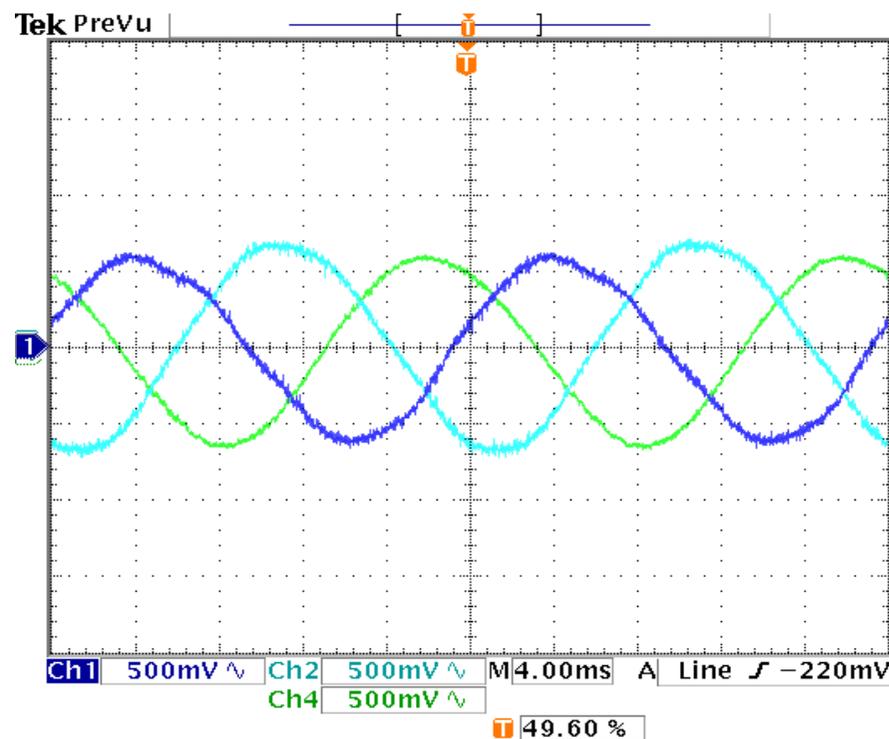
- Больше быстродействие
- Большая выходная мощность при посадках напряжения
- Выполнение функций активного фильтра
- Отсутствие необходимости в силовых фильтрах
- Меньшая площадь установки



СТАТКОМ может фильтровать высшие гармоники, содержащиеся в токе нагрузки или в сети. Также он может выполнять симметрирование нагрузок



Ток до компенсации



Ток после компенсации

Система Менеджмента Качества действует с 2004 г.



Аттестация в ФСК

Серия «Статических тиристорных компенсаторов реактивной мощности для сетей 110-500 кВ» производства АО Ансальдо-ВЭИ аттестована ОАО «ФСК ЕЭС» и рекомендована для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Председателя
Правления ОАО «ФСК ЕЭС»


Р.Н. Бердников
" " 2010 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
Председателя Правления
ОАО «ФСК ЕЭС»


В.Н. Чистяков
" " 2010 г.


ЗАКЛЮЧЕНИЕ
АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ
№ 53-10

Срок действия с 22.07. 2010 г. по 22.07. 2015 г.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Статические тиристорные компенсаторы реактивной мощности для сетей 110-500 кВ на номинальное напряжение 10,5/11 и 15,75 кВ, номинальную мощность 25-160 Мвар, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1 (для оборудования наружной установки) и 4.2 (для оборудования внутренней установки) типов СТК-25/50-11, СТК-50/50-11-1, СТК-50/50-2, СТК-50/100-11, СТК-100/100-11, СТК-100/150-11, СТК-160/160-15,75, СТК-160/240-15,75, по ТУ 1490-002-40491410-2009.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ЗАО СП «АО Ансальдо-ВЭИ»

СООТВЕТСТВУЕТ
Техническим требованиям ОАО «ФСК ЕЭС»

РЕКОМЕНДУЕТСЯ
для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК»



Разрешение на применение ФС по экологическому, технологическому и атомному надзору

Серия Статических
тиристорных
компенсаторов реактивной
мощности напряжением
1 ÷ 35 кВ производства АО
Ансальдо-ВЭИ разрешена к
применению на опасных
производственных
объектах



Сертификат соответствия ГОСТ Р

Система управления
статическими
тиристорными
компенсаторами
реактивной мощности
производства АО
Ансальдо-ВЭИ успешно
прошла испытания на
помехоустойчивость по
серии стандартов
ГОСТ Р 51317

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ГОССТАНДАРТ РОССИИ

 **СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**

№ РОСС RU.ME61.H00083
Срок действия с 30.04.2009 по 29.04.2011
0985972

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Регистрационный номер РОСС RU.0001.11ME61
ТЕЛЕВИЗИОННОЙ, РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ,
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ АППАРАТУРЫ
Некоммерческая организация - Учреждение по сертификации продукции и услуг "МИНИТИ-СЕРТИФИКА"
107241, г. Москва, ул. Уральская, д. 21, тел./факс: 460-33-18

ПРОДУКЦИЯ
Комплексные устройства управления: «Система управления статическими тиристорными компенсаторами реактивной мощности»
ТУ 3432-004-40491410-2009
Серийный выпуск: код ОК 005 (ОКП): 34 3230

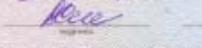
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ Р 51317.4.2-99, ГОСТ Р 51317.4.3-2006, ГОСТ Р 51317.4.4-2007,
ГОСТ Р 51317.4.5-99, ГОСТ Р 51317.4.6-99, ГОСТ Р 51317.4.12-99
ГОСТ Р 50648-94, ГОСТ Р 50649-94
(критерий качества функционирования А) код ТН ВЭД:

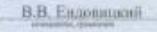
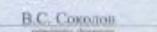
ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ЗАО СП «АО Ансальдо-ВЭИ»
111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 12

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН
ЗАО СП «АО Ансальдо-ВЭИ», ИНН 7722100938
111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 12
Телефон (495) 361-91-63

НА ОСНОВАНИИ
Протокол сертификационных испытаний № 136/04/09 от 28.04.2009г.
Испытательная лаборатория ГИЦ телевизоров ЗАО "МИНИТИ",
рег. номер РОСС RU.0001.21MO56

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Маркировка продукции знаком соответствия производится в установленном порядке.


Руководитель органа

Эксперт


В.В. Егоровичкин
генеральный директор

В.С. Соколов
генеральный директор

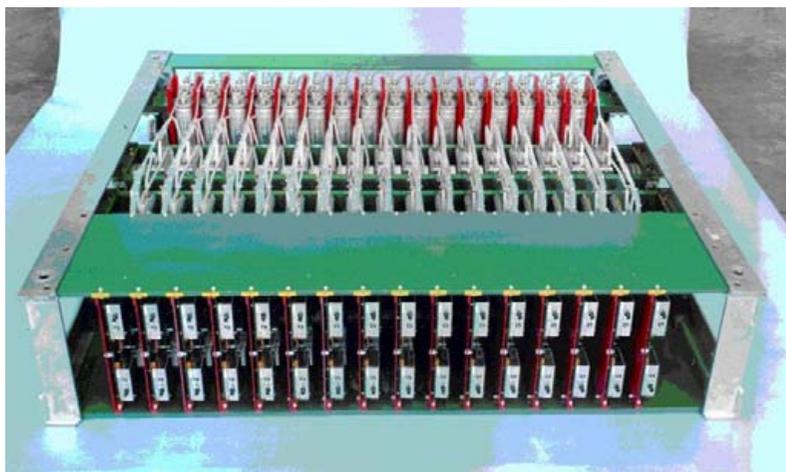
Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Объем выполняемых работ при обследовании систем энергоснабжения промышленных предприятий с резкопеременной нагрузкой

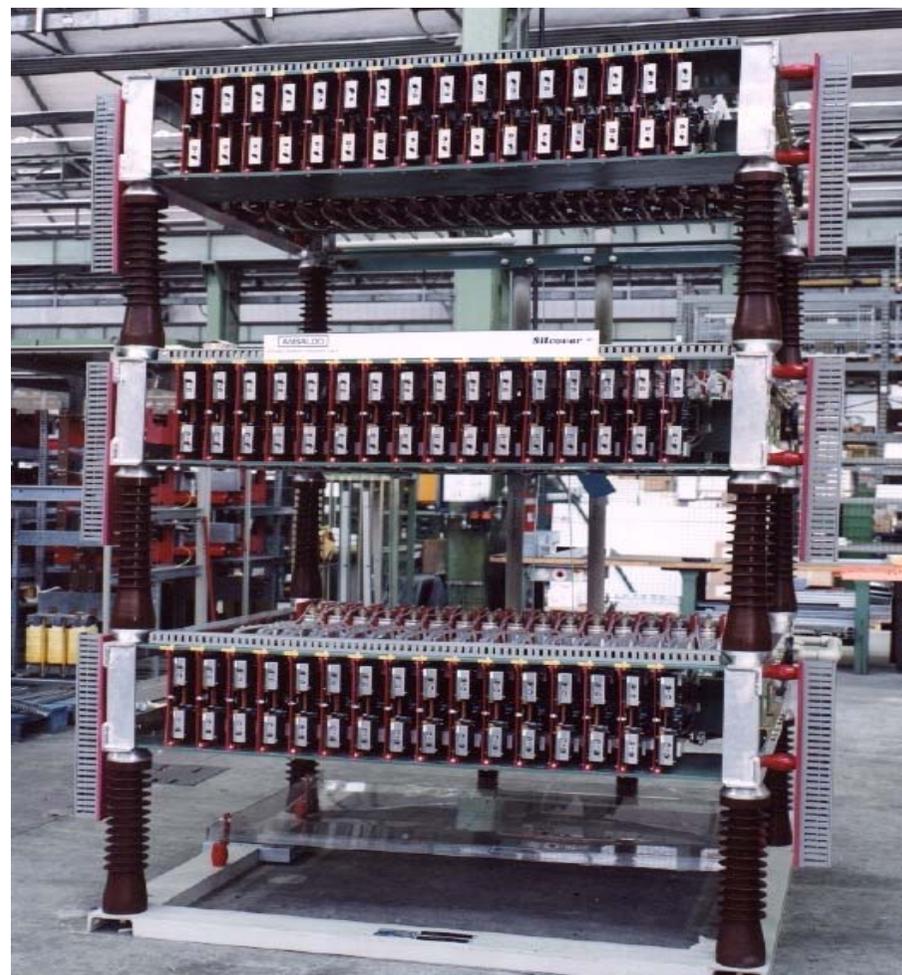
1. Измерение, сбор и анализ информации по графикам нагрузки и показателям качества электроэнергии в существующей схеме электроснабжения предприятия.
2. Разработка рекомендаций, обеспечивающих уровень колебаний напряжения (дозы фликера) и высших гармоник в точке общего присоединения предприятия в соответствии с требованиями ГОСТ 13109-97, а также снижение коэффициента реактивной мощности до уровня $0...0,05$.
3. Проведение расчетов и выбор типа, количества и параметров фильтро-компенсирующих устройств или статических тиристорных компенсаторов, устанавливаемых на шинах резкопеременной нагрузки в соответствии с рекомендациями по п.2
4. Разработка технико-коммерческого предложения на поставку ФКУ или СТК.
Порядок выполнения услуг определяется согласованным с Заказчиком Техническим Заданием на выполнение обследования.

Тиристорные вентили

В основу конструкции тиристорных вентилей положен модульный принцип построения



Тиристорный модуль



Тиристорный вентиль для СТК 35 кВ
с водяным охлаждением



Тиристорный вентиль для СТК-11 кВ 50 МВА с водяным охлаждением

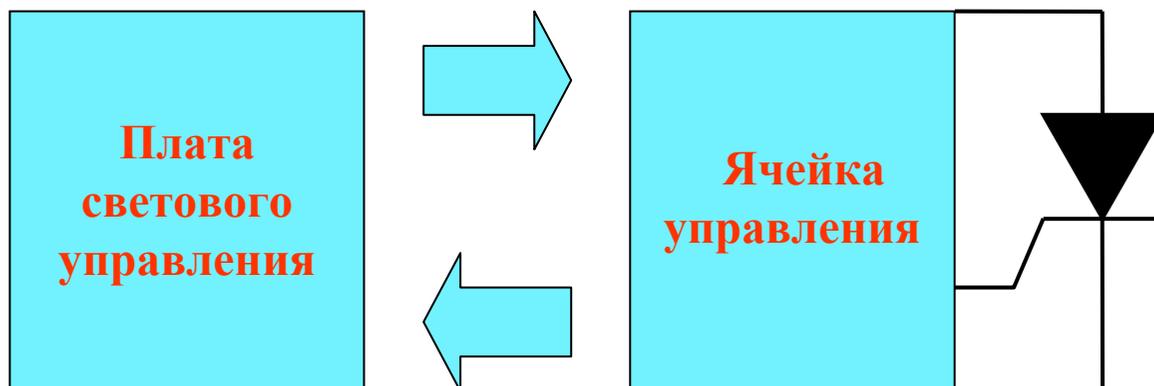


Тиристорный вентиль для СТК-10 кВ 10 МВА с воздушным охлаждением

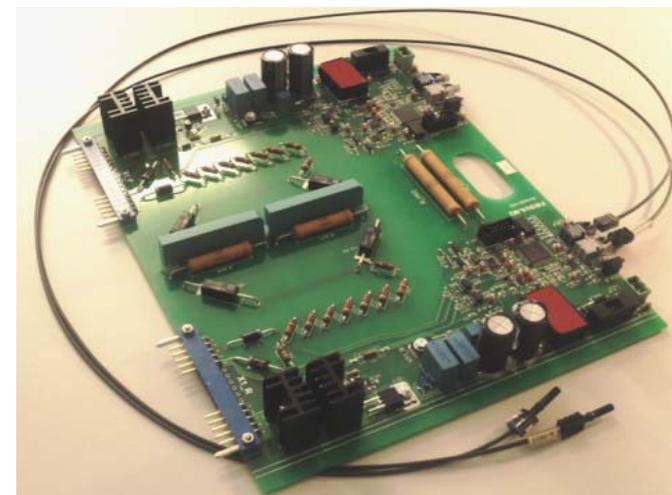
Система светового управления и контроля тиристоров

Система светового управления состоит из платы светового управления (ПСУ), расположенной в шкафу управления, ячеек управления (ЯУ), расположенных в ВТУ, индивидуальных световодов управления и контроля между ПСУ и ЯУ

Световой сигнал управления тиристора



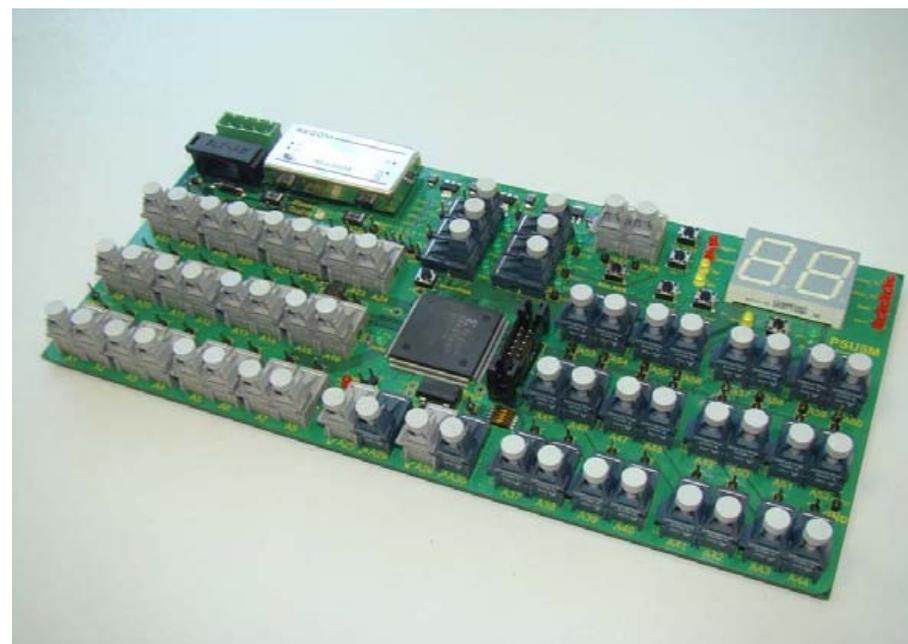
Световой сигнал контроля тиристора



Ячейка управления тиристором со световодами

Система светового управления и контроля тиристоров

ПСУ реализует следящий принцип управления тиристорами и обеспечивает непрерывный контроль состояния тиристоров и каналов управления и индикацию отказов



Питание ячеек управления тиристоров для ТПУ и ТПЧ осуществляется по кабельному каналу от специального высокочастотного источника питания, в вентилях СТК – отбором тока от RC-цепей управляемого тиристора

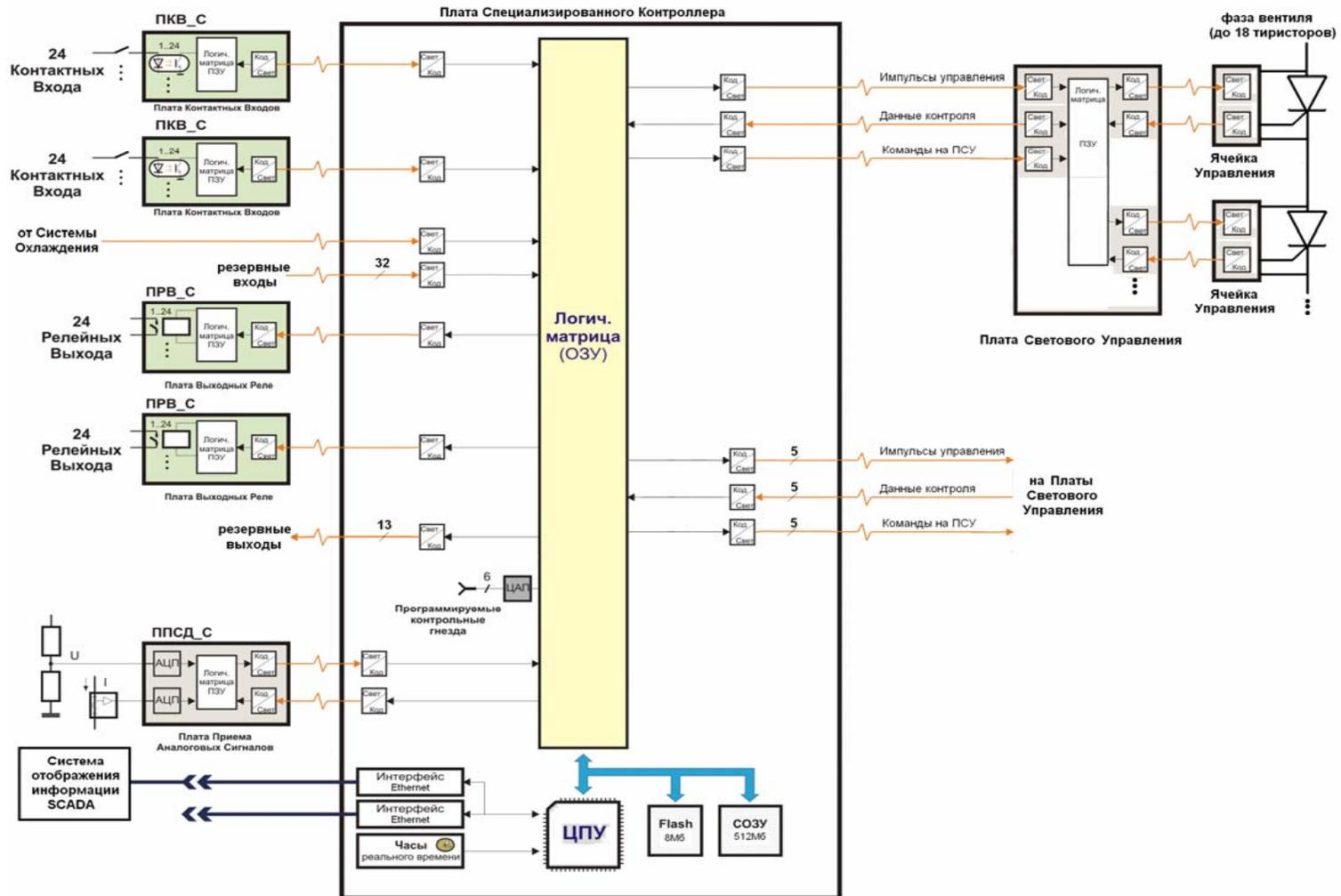
Система управления и защиты СТК

Включает в себя:

- Шкаф
Управления (ШУ)
- Шкаф Релейных
Защит (ШРЗ)



Функциональная схема шкафа управления



Сервисные функции системы управления

Система управления содержит большой объем сервисного программного обеспечения, организованного в виде иерархического меню, которое выводится на жидкокристаллический графический дисплей.

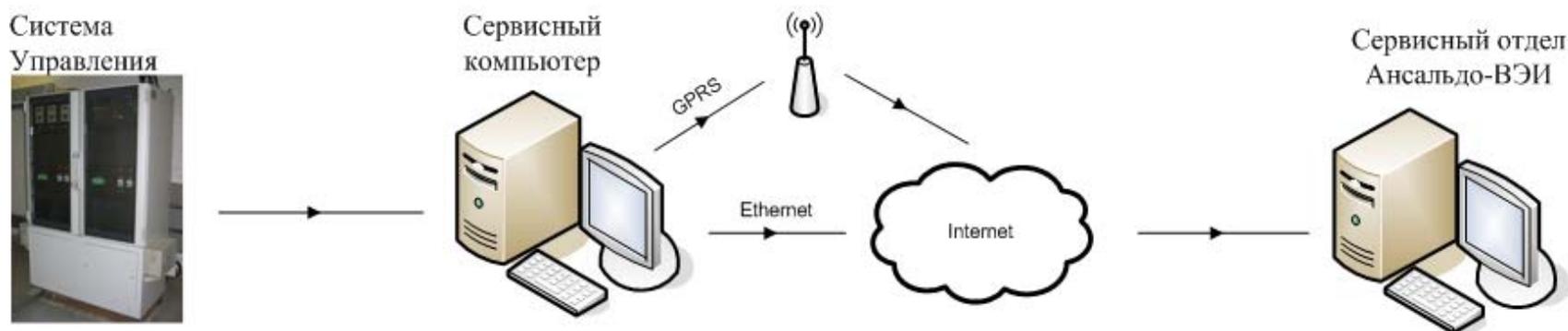
Главные ветви меню включают:

- Автоматический вывод событий, приводящих к изменению режима системы (срабатывание защит, действия оператора и т.п.)
- Просмотр параметров объекта и системы управления
- Изменение параметров системы управления
- Анализатор спектра сигналов
- Аварийный осциллограф
- Выдача данных по протоколу SCADA в локальную сеть предприятия через OPC-сервер

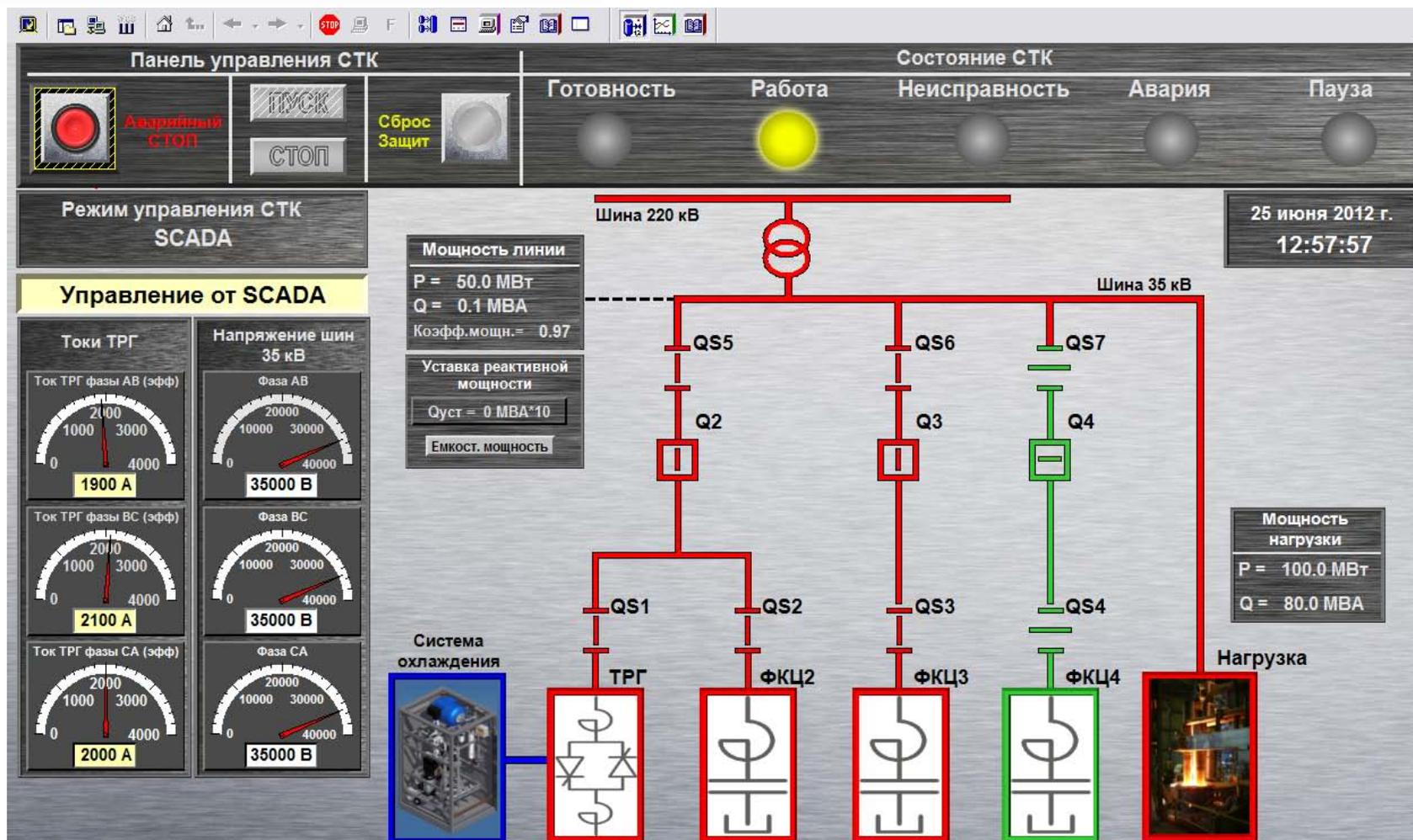
Удалённый доступ

Удаленный доступ предназначен для связи с системой управления, через Интернет. Подключение возможно как через информационную сеть подстанции через RJ45 внутри ШУ, так и через встроенный GPRS модем.

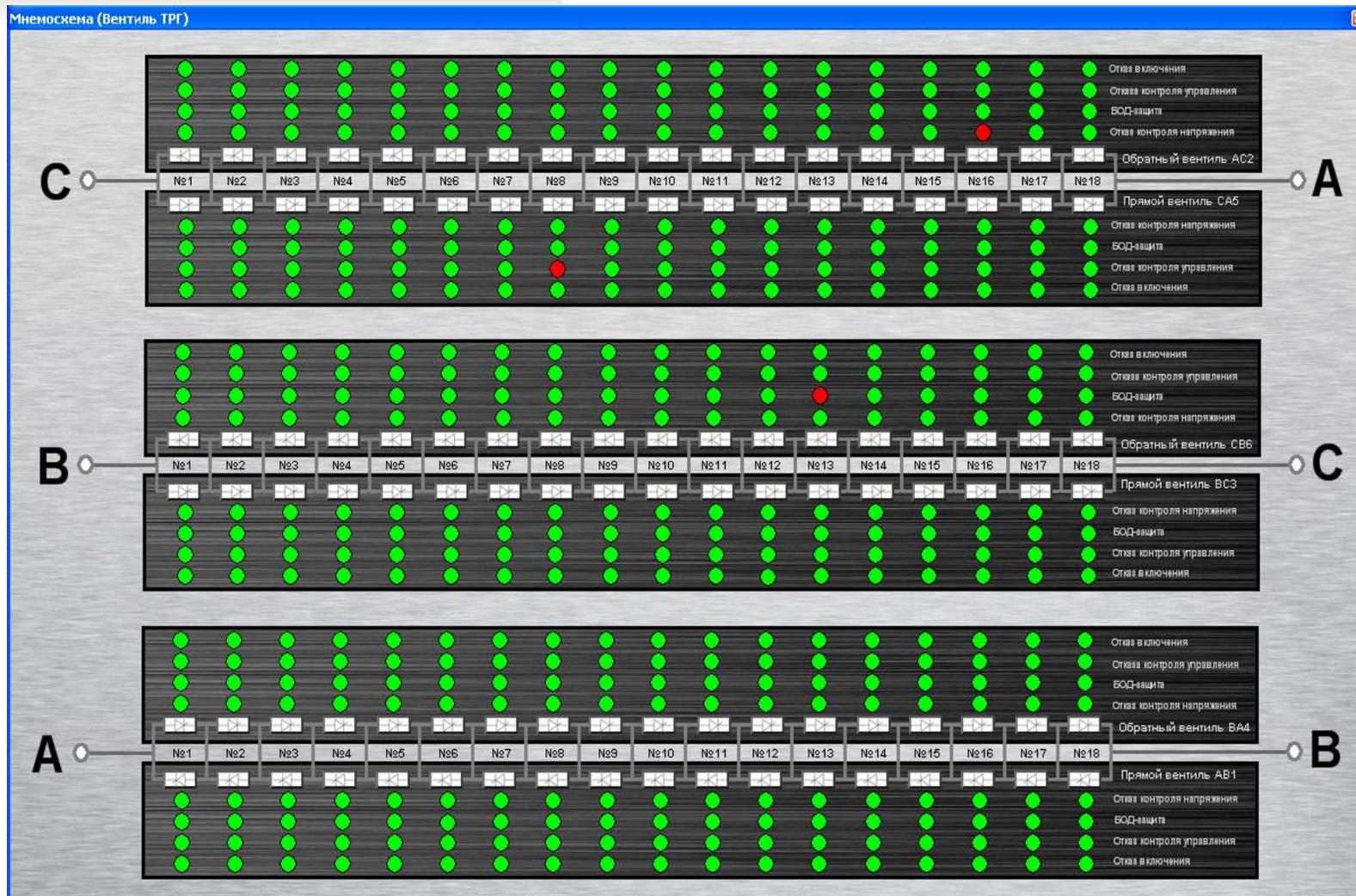
Применение данной системы позволяет наиболее оперативно узнавать обо всех неисправностях системы и в некоторых случаях устранять возможные неполадки системы без прямого присутствия специалистов «Ансальдо-ВЭИ» на объекте.



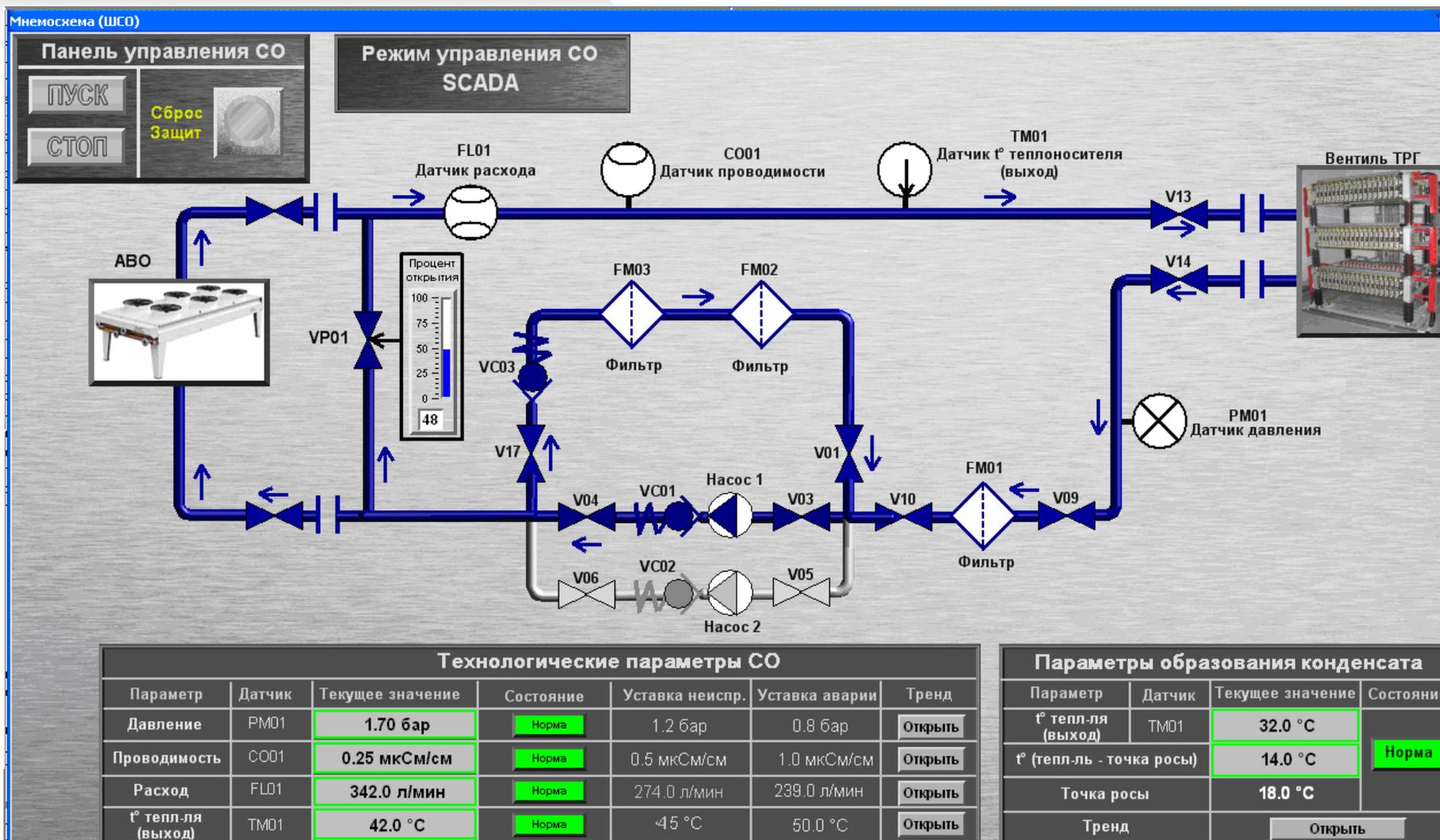
Интерфейс системы SCADA для СТК ДСП



Интерфейс системы SCADA для ВТВ



Интерфейс системы SCADA для ШСО



Система жидкостного охлаждения



- Теплоноситель - деионизованная вода или водный раствор этиленгликоля
- Теплообменник - вода-вода или вода-воздух
- Суммарные отводимые потери – до 300 кВт
- Удельное электрическое сопротивление жидкости - не менее 2 МОм • см
- Встроенная система деионизации теплоносителя
- Непрерывный контроль расхода, давления, температуры и проводимости теплоносителя

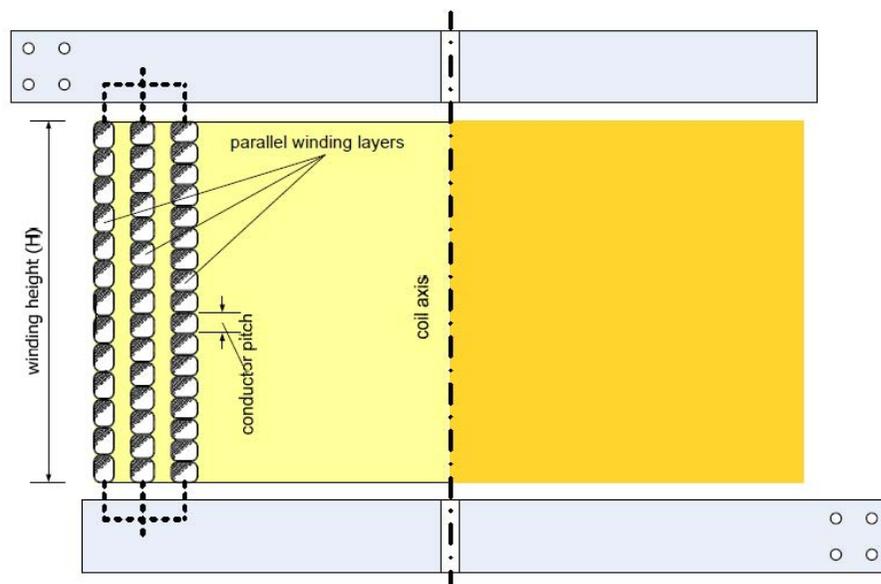
Система жидкостного охлаждения с теплообменником типа вода-воздух



Реакторы производства Coil Innovation, Trench, VPEG

- Сухие, наружной установки, без магнитопровода
- Обмотка цилиндрическая слоевая компаундированная
- Одинаковая температура в любой точке обмотки
- Класс температурного диапазона - F

Multi-layer Winding Design



Силовые конденсаторы производства Icar, Ducati, Vishay, УККЗ

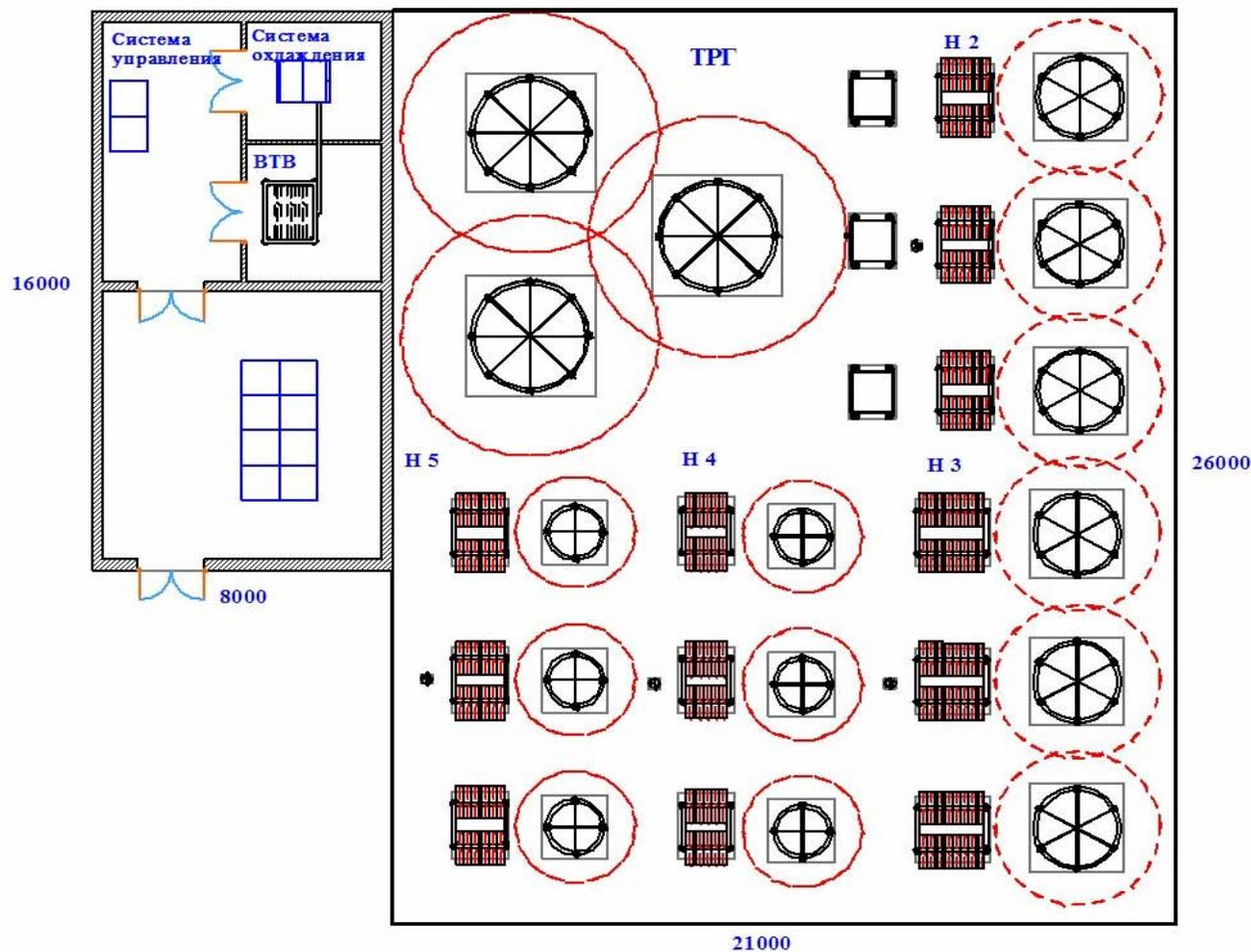
600-800 квар, до 12 кВ наружной установки, с встроенными предохранителями, разрядными резисторами, заполнены экологически безопасной жидкостью



Фильтро-компенсирующие цепи СТК 35 кВ



Компоновка оборудования СТК 35 кВ 160 Мвар



1985 г. ОАО «Амурметалл» г. Комсомольск-на-Амуре

Статический
тиристорный
компенсатор для
ДСП-100
мощностью 90 МВА

Напряжение - 35 кВ
Мощность - 160 Мвар
Водяная система
охлаждения



Фаза тиристорного вентиля

1988 г. Белорусский метзавод г.Жлобин

Статический
тиристорный
компенсатор для 2-х
ДСП-100
мощностью 75 МВА

Напряжение - 35 кВ
Мощность - 130 Мвар
Водяная система
охлаждения



Две фазы тиристорного вентиля СТК

2006 г. Металлургический завод им. А.К.Серова (г. Серов)

Статический тиристорный
компенсатор для ДСП-80
мощностью 85 МВА

Напряжение - 35 кВ
Мощность - 110 Мвар
Водяная система
охлаждения



**2007 г.
ООО
«Новоросметалл»
г. Новороссийск**

Статический
тиристорный
компенсатор для
ДСП-50
мощностью 40 МВА

Напряжение - 35 кВ
Мощность - 70 Мвар
Водяная система
охлаждения



2008 г. ООО «Электросталь» г. Курахово, Украина

Статический
тиристорный
компенсатор для
ДСП-50
мощностью 40 МВА

Напряжение - 35 кВ
Мощность - 45 Мвар
Система охлаждения
«вода-воздух»



**2008 г.
ОАО «Амурметалл»
г. Комсомольск-на-Амуре**

Реконструкция СТК-1
35 кВ 160 МВА

Замена высоковольтного
тиристорного вентиля,
системы охлаждения и
системы управления и
защиты



2009 г. ОАО «Амурметалл» г. Комсомольск-на-Амуре

СТК-2 35 кВ 160 Мвар для ДСП
120 МВА и АПК 22 МВА



2009 г.
ЗАО «Стакс»
г. Красный Сулин

Два СТК 10 кВ 45 Мвар для
ДСП 40 МВА и АПК 9 МВА



2009 г.
ОАО «Ижорские заводы»
г. Санкт-Петербург

СТК 35 кВ 65 Мвар
для ДСП 120 МВА



2011 г.
ОАО «Уралкалий»
г. Березники



Пять СТК 6 кВ 12 Мвар
для компенсации
работы приводов
шахтных подъемных
машин

2012 г.
ООО «НЛМК-Калуга»
г. Ворсино

СТК 35 кВ 180 Мвар
для ДСП 150 МВА и АПК 16 МВА



2012 г.
ООО «АЭМЗ»
г. Абинск, Краснодарский край

СТК 35 кВ 180 Мвар
для ДСП 130 МВА и АПК 24 МВА



2012 г. ООО «УГМК-Сталь» г. Тюмень

СТК 35 кВ 70 Мвар
для ДСП 64 МВА и АПК 12 МВА



2012 г. ЗАО «Северсталь-Сортовой завод Балаково»



СТК 35 кВ 135 Мвар
для ДСП 85 МВА и АПК 22 МВА

2013 г.

ПС 220 кВ Горелое МЭС Востока

СТК 11 кВ 5/40 Мвар



Статические тиристорные компенсаторы

Наименование	Технические характеристики	Год и место установки
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность - 160 Мвар Водяная система охлаждения	1985 г. Молдавский металлургический завод (г. Рыбница)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность - 160 Мвар Водяная система охлаждения	1986 г. Дальневосточный металлургический завод (г. Комсомольск-на-Амуре)
Высоковольтные тиристорные вентили статического компенсатора	Напряжение - 33 кВ Мощность - 109 Мвар Водяная система охлаждения	1988 г. Белорусский металлургический завод (г. Жлобин)
Высоковольтные тиристорные вентили статического компенсатора	Напряжение - 33 кВ Мощность - 160 Мвар Водяная система охлаждения	1989 г. Волжский трубный завод (г. Волжский)

Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 2,5 кВ Мощность - 10 Мвар Водяная система охлаждения	1990 г. ЧКД-Прага (Чехословакия)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 10 кВ Мощность - 2 × 7,5 Мвар Воздушная система охлаждения	1999 г. Молдавский металлургический завод (г. Рыбница)
Система управления статического тиристорного компенсатора СТК-35 кВ	Полностью цифровая Дублированный комплект	2001 г. Молдавский металлургический завод (г. Рыбница)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность - 110 Мвар Водяная система охлаждения	2006 г. Серовский металлургический завод (г. Серов)

Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность - 45 Мвар Водяная система охлаждения	2007 г. ОАО «Новоросметалл» (г. Новороссийск)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность - 45 Мвар Система охлаждения «вода-воздух»	2008 г. Мини-завод в г. Курахово (Украина)
Реконструкция статического тиристорного компенсатора	Напряжение - 35 кВ Мощность - 160 Мвар Водяная система охлаждения	2008 г. ОАО «Амурметалл» (г. Комсомольск-на-Амуре)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность - 160 Мвар Водяная система охлаждения	2009 г. ОАО «Амурметалл» (г. Комсомольск-на-Амуре)

Статический тиристорный компенсатор – 2 комплекта	Напряжение - 10 кВ Мощность - 45 Мвар Система охлаждения «вода-воздух»	2009 г. ЗАО «Стакс» (г. Красный Сулин)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность - 65 МВА Система охлаждения «вода-воздух»	2009 г. ОАО «Ижорские заводы» (г. Санкт-Петербург)
Тиристорный регулятор управляемого шунтирующего реактора трансформаторного типа УШРТ-230/60– 2 комплекта	Напряжение ВН - 230 кВ Напряжение обмоток регулятора - 12 кВ Мощность - 60 МВА Система охлаждения «вода-воздух»	2009 г. Компания ENE-E.P. (Ангола)
Статический тиристорный компенсатор – 2 комплекта	Напряжение - 10 кВ Мощность - 20 Мвар Водяная система охлаждения	2010 г. «Белорусский металлургический завод» (г. Жлобин)

Статический тиристорный компенсатор – 5 комплектов	Напряжение - 6 кВ Мощность - 12 Мвар Водяная система охлаждения	2011 г. ОАО «Уралкалий» (г.Березники)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность - 70 Мвар Водяная система охлаждения	2011 г. (ввод отложен) ГУП «Литейно-прокатный завод» (г.Ярцево)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность – 180 Мвар Водяная система охлаждения	2012 г. ЗАО «КНПЭМЗ» (г.Ворсино)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность - 180 Мвар Водяная система охлаждения	2012 г. ОАО «АЭМЗ» (г.Абинск)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность – 135 Мвар Водяная система охлаждения	2012 г. ЗАО «Северсталь-Сортовой завод Балаково»
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность - 70 Мвар Водяная система охлаждения	2012 г. ОАО «УГМК-Сталь», ТММЗ (г.Тюмень)

Статический тиристорный компенсатор	Напряжение – 38,5 кВ Мощность – 70 Мвар Водяная система охлаждения	2013 г. ПАО «Энергомашспецсталь» (г.Краматорск, Украина)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 35 кВ Мощность - 180 МВА Система охлаждения «вода-воздух»	2013 г. ОАО «Тагмет» (г. Таганрог)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 33 кВ Мощность - 185 Мвар Водяная система охлаждения	2013 г. «Белорусский металлургический завод» (г.Жлобин)
Статический тиристорный компенсатор – 2 комплекта	Напряжение - 10 кВ Мощность - 10 Мвар Воздушная система охлаждения	2012 г. «Белорусский металлургический завод» (г.Жлобин)
Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 11 кВ Мощность – 20/40 Мвар Водяная система охлаждения	2013 г. (план) ПС Томмот

Статический тиристорный компенсатор	Напряжение - 11 кВ Мощность – 20/40 Мвар Водяная система охлаждения	2013 г. (план) ПС Майя
Статический тиристорный компенсатор – 2 комплекта	Напряжение - 11 кВ Мощность – 5/40 Мвар Водяная система охлаждения	2013 г. (план) ПС Горелое
Статический тиристорный компенсатор – 2 комплекта	Напряжение - 11 кВ Мощность – 50/50 Мвар Водяная система охлаждения	2013 г. (план) ПС Владикавказ-2

Наш адрес:

ЗАО «Нидек АСИ ВЭИ»

Россия 107023 г. Москва,
Мажоров пер., 14, стр.15

тел./факс (495) 640-90-03, 640-90-04, 640-90-10

E-mail: info@nidec-asi-vei.ru
<http://www.nidec-asi-vei.ru>

СПАСИБО

ЗА ВНИМАНИЕ