

Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Общие сведения

Устройства контроля, управления и защиты электрических сетей

На протяжении более 30 лет компания “ШНЕЙДЕР ЭЛЕКТРИК” поставляет силовое оборудование, устройства защиты, контроля и управления для распределительных городских и промышленных электрических сетей, электростанций, а также для объектов гражданского строительства.

Городские распределительные электрические сети

Телеуправление сетями

Millenium 8100-8200-8500

Основные функции:

- диспетчерское управление и сбор данных (система SCADA);
- помощь в случае изменения конфигурации сети при неисправностях;
- отсутствие необходимости использования настенных мнемонических схем;
- контроль последовательности операций;
- протоколирование изменений в работе сети;
- управление операциями по техническому обслуживанию;
- управление программами.

Управление сетями высокого и сверхвысокого напряжения

Talus 2000

Основные функции:

- дистанционное управление;
- функции защиты;
- обработка данных и выработка предупредительных сигналов;
- централизованное управление.

Сети промышленности и объектов гражданского строительства

Защита, контроль и управление

ISIS 1000 – Powerlogic – SEPAM – Circuit Monitor – Power Meter

Основные функции:

- наглядное отображение состояния установки;
- доступ в реальном времени к устройствам защиты и управления;
- система предупредительных сигналов;
- функции защиты и обработка данных;
- управление потреблением электроэнергии;
- контроль качества электроэнергии.



Защита электрических сетей высокого напряжения Гамма SEPAM

Основные функции:

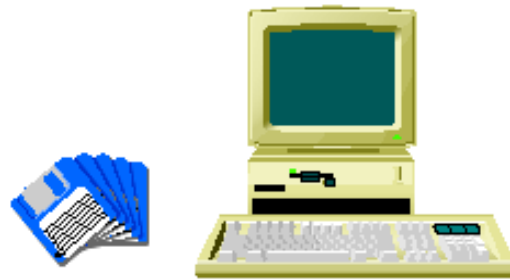
- защита вводных, отходящих линий и трансформаторов;
- защита сборных шин, конденсаторов, двигателей и т.д.;
- управление коммутационным оборудованием;
- сбор данных, сигнализация о повреждениях и аварийных ситуациях.



КОМПЛЕКСНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ F400

Для защиты и управления сетями высокого напряжения предлагается оборудование трех уровней:

1. программное обеспечение по управлению распределительным устройством F400, опция:
 - возможность использования ПК;
 - возможность подключения к системе управления более высокого уровня.
2. SEPAM: блок защиты и контроля.



3. F400 – ячейки КРУ высокого напряжения с воздушной изоляцией и металлическими перегородками между отсеками. В состав ячеек входят коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы, заземляющие разъединители и другое оборудование.



Готовые решения с учетом потребностей заказчика

Возможна поставка оборудования трех уровней для выполнения:

- общих проектов центра управления, основанных на использовании КРУ высокого напряжения;
- частичных проектов, подразумевающих использование 1, 2 или 3 уровней оборудования для включения в проект строительства новой подстанции или ремонта, расширения, модернизации существующих установок.

Услуги

- разработка, установка и техническое обслуживание оборудования;
- обучение персонала;
- изучение и повышение эксплуатационной готовности электрической сети;
- утилизация оборудования после окончания срока эксплуатации.

Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Общие сведения

Основные характеристики оборудование высокого напряжения



F400 – это ячейки КРУ, предназначенные для внутренней установки в центрах питания, распределительных пунктах большой мощности на стороне 36 и 40,5 кВ. Все оборудование соответствует международным стандартам (МЭК) и нормам ГОСТ. Данное оборудование относится к ячейкам КРУ с выкатным элементом. На этапе разработки серии F400 принимались во внимание четыре наиболее важных требования заказчиков:

- надежность;
- простота установки, эксплуатации и технического обслуживания;
- безопасность персонала;
- соответствие нормам ГОСТ.

Безопасность

Предусмотрена многоуровневая система обеспечения безопасности персонала:

- операции по вкатыванию и выкатыванию допускаются только при закрытой двери;
- совершенная система механических и электрических взаимоблокировок не допускает ошибочных переключений, при наличии особых условий эксплуатации она может быть дополнена блокировками с помощью встроенных и навесных замков;
- на передних панелях ячеек расположены стационарные указатели напряжения, позволяющие контролировать наличие или отсутствие напряжения на кабелях;
- заземляющий разъединитель обладает стойкостью к включению на короткое замыкание, оснащен рукояткой с антирефлексным устройством;
- стойкость к внутренней дуге всех ячеек соответствует стандартам МЭК 298, Приложение AA и ГОСТ 14694-76, критерии с 1 по 6, класс А.

Надежность

Контроль качества, осуществляемый компанией “Шнейдер Электрик” обеспечивает надежность и безопасность эксплуатации оборудования. Парк установленного оборудования насчитывает 200 000 элегазовых выключателей и 100 000 ячеек. При испытаниях, проводимых в рамках программы контроля качества, используются методы трехмерного моделирования электрических полей в воздухе и изолирующих средах. Контроль качества проводится в соответствии со стандартом ISO 9000. Все результаты и характеристики приводятся в протоколах типовых испытаний для каждого типа ячеек.

Простота

Все ручные переключения не требуют больших усилий. На передней панели каждой ячейки нанесены пиктограммы с простыми и доступными инструкциями по управлению оборудованием.

Ошибочные действия персонала предотвращаются с помощью системы встроенных блокировок и навесных замков.

Функции релейной защиты и управления реализованы на базе цифрового устройства SEPAM.

Местное управление ячейкой производится с помощью устройства SEPAM 100 MI, передняя панель которого выполняет также функции мнемонической схемы. Все уставки в SEPAM 2000 вносятся с помощью портативного переносного пульта, позволяющего записывать информацию о состоянии, предупредительные сигналы, результаты измерений и передает их в систему диспетчерского управления.

Оборудование практически не требует технического обслуживания, которое сводится лишь к простой проверке работоспособности, смазке и чистке аппаратов с периодичностью 5 – 10 лет.

Общие характеристики

Ниже приведены значения, соответствующие нормальным условиям эксплуатации, предусмотренным международными стандартами МЭК 298, МЭК 694, а также нормами ГОСТ.

Номинальное рабочее напряжение (кВ)		
Уровень изоляции:	36	40,5
50 Гц, 1 мин (кВ)	70	85
1,2/50 мкс (кВ)	170	185
Номинальный ток и		
Ток термической стойкости ⁽¹⁾		
Ток термической стойкости I _{th} (кА, 3с)	31,5 ⁽²⁾	31,5 ⁽²⁾
Ток термической стойкости I _{th} (кА, 1с)	40 ⁽²⁾	31,5
Номинальный ток сборных шин (А)	2 500	2 500
Номинальный ток выключателя (А)	1 250	1 250
	2 500	-
Ячейка с повышенной стойкостью к внутренней дуге (кА, 1с)	25	-
Стандартная степень защиты		
Корпус	IP3X ⁽³⁾	
отсеки	IP2X C ⁽³⁾	

- не предусмотрено.

(1) Для ячейки с выключателем ток отключения равен току термической стойкости. Во всех случаях, ток включения равен $2,5 \cdot I_n$, что соответствует действующим нормам.

(2) За исключением заземляющего разъединителя (максимальное значение 31,5 кА).

(3) Стандартная степень защиты, за информацией о других значениях обращайтесь в "Шнейдер Электрик".



Нормальные условия эксплуатации устанавливаемого в помещении оборудования (4) в соответствии с нормами МЭК 694:

Температура воздуха:

- не выше 40 °С, при температуре свыше 40 °С применяется коэффициент, за подробной информацией обращайтесь на фирму;
- среднесуточная не выше 35 °С;
- не ниже -5 °С;

Высота над уровнем моря:

- не более 1 000 м;
- на высоте более 1 000 м применяется коэффициент, за подробной информацией обращайтесь на фирму;

Окружающая среда:

- отсутствие или малое содержание пыли, дыма, коррозионных или пожароопасных газов или паров, а также соли.

Влажность:

- среднесуточная относительная влажность не более 95%;
- среднемесячная относительная влажность не более 90%;
- среднесуточное давление пара не более 2,2 кПа;
- среднемесячное давление пара не более 1,8 кПа.

Вибрации:

- небольшие вибрации, обусловленные внешними факторами или землетрясениями, не влияют на работу оборудования.

Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Описание

Распределительное устройство состоит из соединенных между собой ячеек F400.

Электрическая связь между ячейками осуществляется с помощью медных сборных шин.

Металлические корпуса ячеек соединены с контурами заземления ячеек, которые в свою очередь соединены с контуром заземления подстанции.

Цепи вторичной коммутации распределительного устройства проходят над отсеками низкого напряжения ячеек. Кабели низкого напряжения могут входить в ячейку сверху или снизу.

Ячейка

Ячейка представляет собой заземленный металлический корпус с металлическими перегородками, обеспечивающими стойкость к внутренней дуге, определенную стандартами МЭК 298 и ГОСТ 14694-76, и разделяющими ячейку на следующие отсеки:

- отсек сборных шин;
- выкатной аппарат (выключатель или разъединитель);
- отсек кабельной сборки высокого напряжения, заземляющего разъединителя, трансформаторов тока и, в соответствии с проектом, трансформаторов напряжения.

Вторичные цепи и блок измерения, защиты и управления расположены в четвертом отсеке, изолированном от отсека среднего напряжения.

Основные типы ячеек:

- ячейки вводной или отходящей линии с выкатным элементом;
- ячейка секционного выключателя;
- ячейка трансформатора напряжения и заземления сборных шин.



Отсек шин



Кабельный отсек

Выкатной элемент

Проведение операций вкатывания / выкатывания возможно только при закрытой двери. Управление перемещением выкачено / испытательное производится из отсека выключателя.

Состоит из:

- выключателя с приводом;
- механизма движения;
- механизма блокировок для фиксации подвижной части в рабочем, испытательном или выкаченном положениях;
- тележка заземления шин может быть установлена вместо тележки выключателя.

Цепи защиты и управления

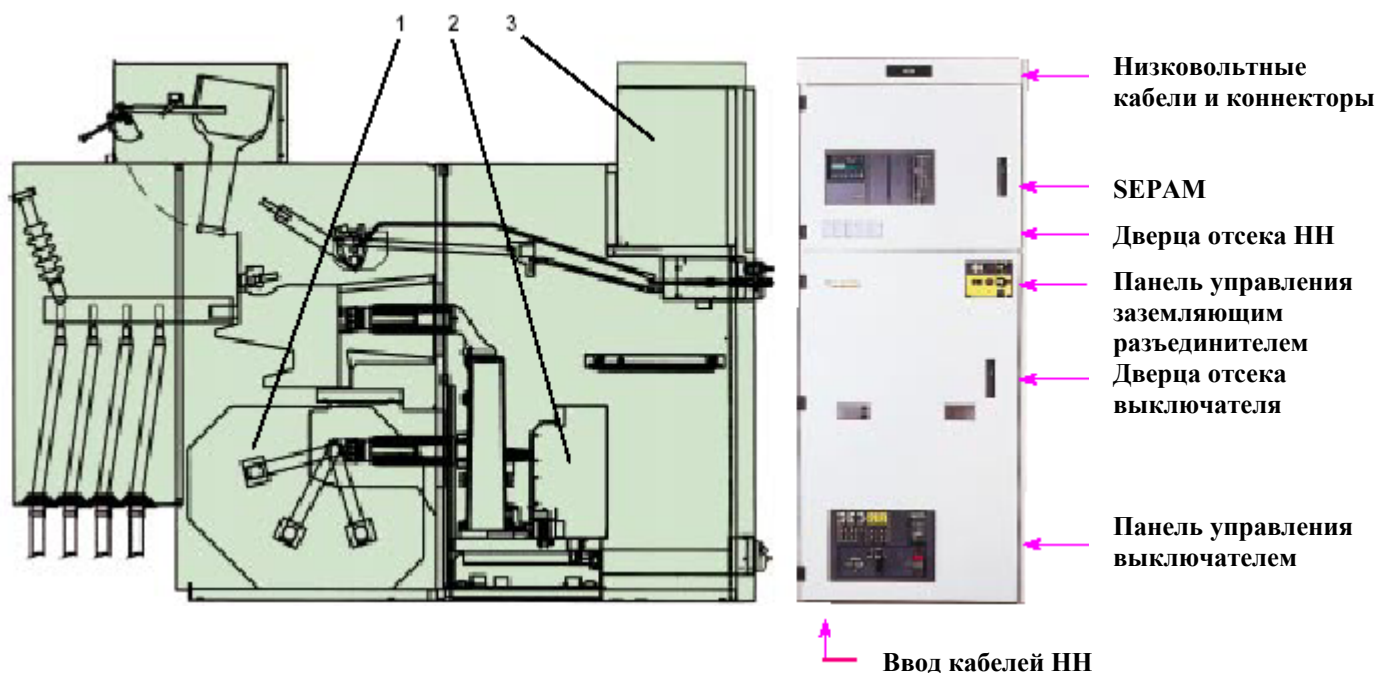
Состоят из:

- устройства измерения, защиты и управления SEPAM;
- датчиков тока двух типов:
 - магнитных трансформаторов фазных токов и тока нулевой последовательности;
 - немагнитных ТТ с катушкой Роговского (тип CSP);
- трансформаторов напряжения.



Отсек выключателя

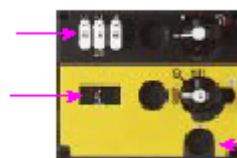
Ячейка вводной или отходящей линии



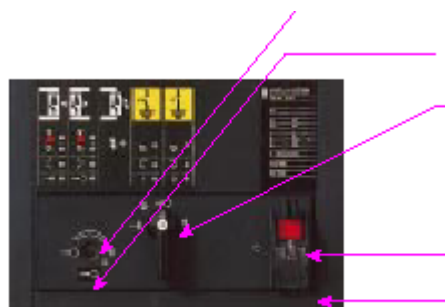
- 1 – Неподвижная часть
- 2 – Выкатной элемент
- 3 – Отсек измерения, защиты, управления и цепей вторичной коммутации

Панель управления

Индикаторы наличия напряжения
 Индикатор положения заземляющего разъединителя



Блокировка в положении “выкачено”
 Привод заземляющего разъединителя
 Блокировка заземляющего разъединителя



Переключатель положения вкачено / выкачено
 Индикатор положения вкачено / выкачено
 Четырехпозиционный выключатель:
 - выкачено
 - испытание
 - движение
 - рабочее
 Кнопка отключения
 Привод выключателя

Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

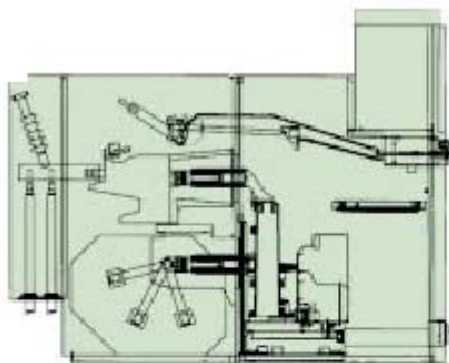
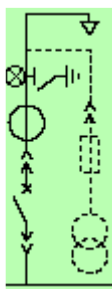
Выбор ячеек

Стандартные ячейки

Ячейка вводной или отходящей линии

Вводная ячейка обеспечивает электроснабжение и защиту КРУ.

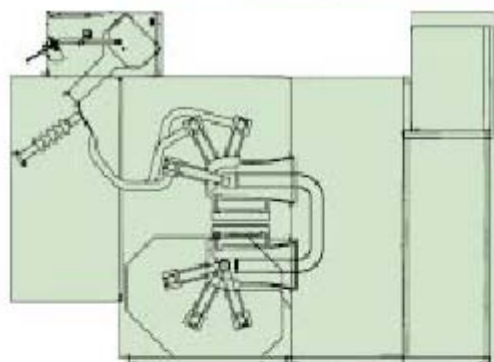
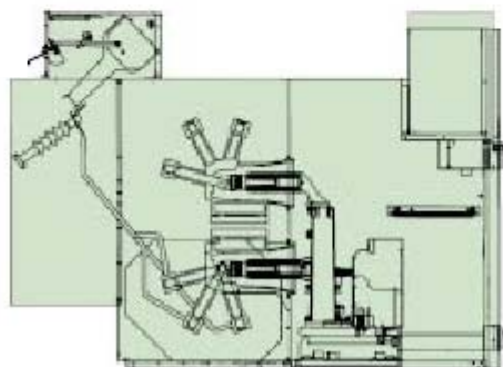
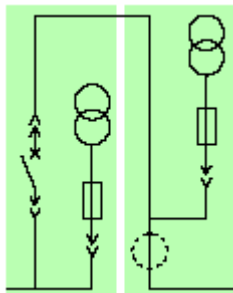
Ячейка отходящей линии обеспечивает электроснабжение и защиту отходящих линий любых типов нагрузки.



Ячейка шинсоединительного выключателя (с секционным разъединителем)

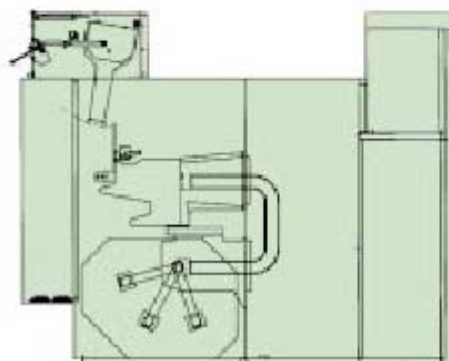
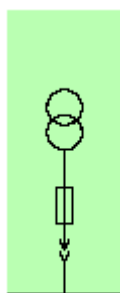
Ячейка шинсоединения предназначена для:

- соединения секций КРУ;
- обеспечения электроснабжения при исчезновении питания от одного из источников;
- включения источников на параллельную работу.



Ячейка трансформатора напряжения шин

Ячейка трансформатора напряжения шин оснащена ТН сборных шин выкатного типа.



Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Выбор ячеек (опционное исполнение)

Ячейки с повышенной стойкостью к внутренней дуге

Обеспечивается повышенная стойкость к внутренней дуге(опция) в соответствии с нормами МЭК 298, приложение AA, критерии 1-6, класс AA.

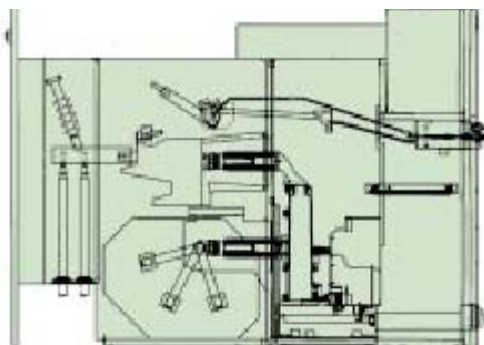
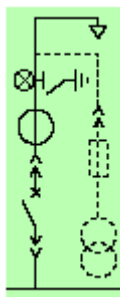
Испытательные значения – 25 кА/1с для отсеков СН, просим обратиться на фирму.

Ячейка вводной или отходящей линии

Вводная ячейка

обеспечивает электроснабжение и защиту КРУ.

Ячейка отходящей линии обеспечивает электроснабжение и защиту отходящих линий любых типов нагрузки.

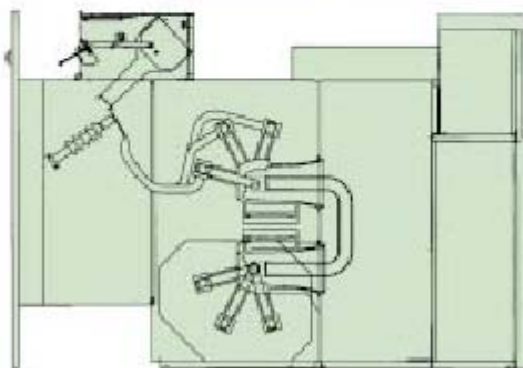
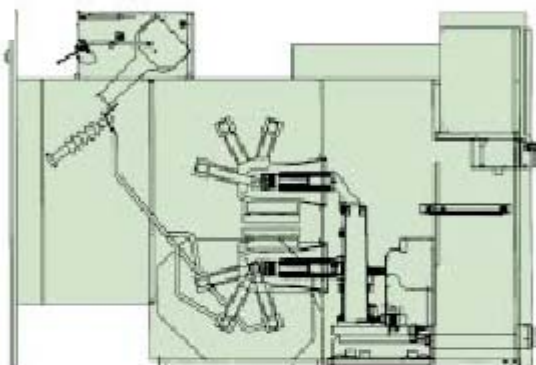
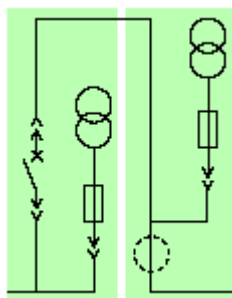


Ячейка шиносоединительного выключателя (с секционным разъединителем)

Ячейка шиносоединения

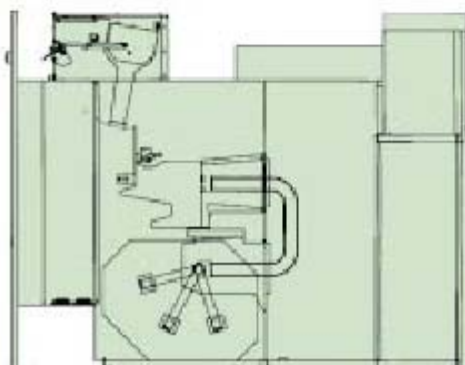
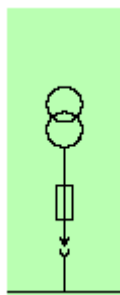
предназначена для:

- соединения секций КРУ;
- обеспечения электроснабжения при исчезновении питания от одного из источников;
- включения источников на параллельную работу.



Ячейка трансформатора напряжения шин

Ячейка трансформатора напряжения шин оснащена ТН сборных шин выкатного типа.



Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Устройства измерения, защиты,
контроля и управления

Контроль и управление КРУ

Управление электрическими сетями

Система Powerlogic

Система Powerlogic – это система управления и контроля оборудованием высокого и низкого напряжения, включая КРУ F400.

Она позволяет улучшить качество работы:

- **эффективность** текущего обслуживания и манипуляций, благодаря развитому пользовательскому интерфейсу;
- **бесперебойность** работы электрических сетей благодаря возможности оперативного вмешательства с применением дистанционного управления;
- **регистрация и обработка** сигналов о состоянии электроустановки.



Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс системы Powerlogic специально разработан для специалистов – электриков. Он прост в понимании и повседневном использовании. Кроме того, интерфейс имеет многоуровневую систему доступа через специальные коды, которые распределяются среди операторов ответственным за безопасность эксплуатации электроустановки.

Архитектура

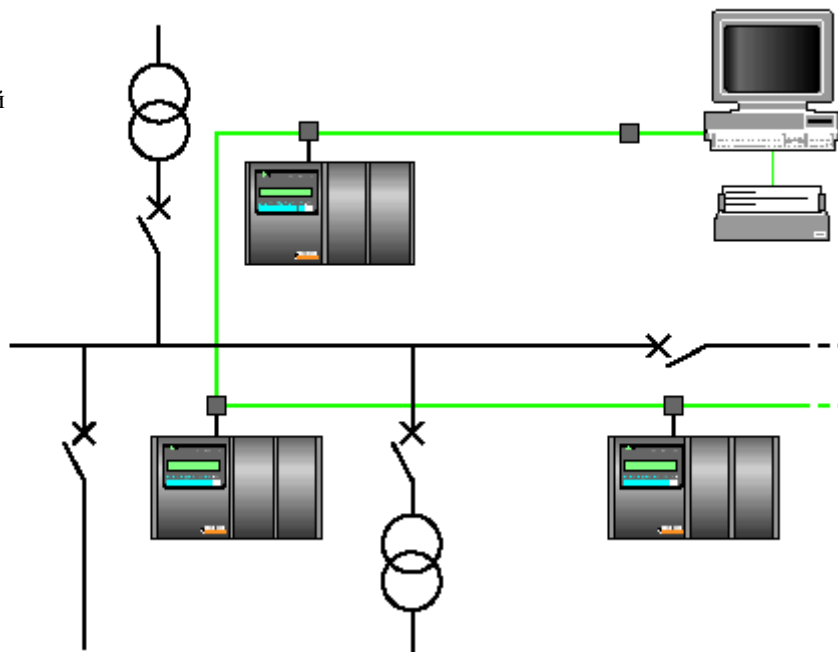
Рабочее место оператора представляет собой PC – совместимый компьютер. Оно связано с устройствами измерения и защиты SEPAM посредством стандартной коммуникационной шины. Рабочая станция может быть подключена к системе контроля и управления более высокого уровня. Это легко осуществляется через сеть типа Ethernet.

Основные функции:

- **схематическое отображение состояния электроустановки** (однолинейная схема, положение аппаратов, наличие напряжения, текущие неисправности и т.д.);
- **доступ в реальном времени к данным устройств SEPAM** (результаты измерений, дистанционное управление, уставки защит и т.д.);
- **обработка аварийных сигналов** (обнаружение неисправностей, диагностика и т.д.);
- **обработка данных** (результаты измерений, кривые контроля, архивирование и т.д.);
- **анализ потребления электроэнергии.**

Возможности расширения

Возможности программного модуля могут быть расширены в соответствии с размерами КРУ. Кроме того, можно вначале установить простую систему контроля и управления, а затем дополнить ее расширенной системой контроля и управления подстанцией или электрическими сетями.





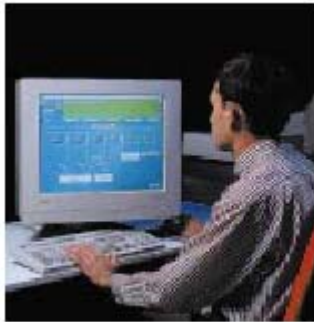
Система защиты и управления F400

Серия устройств контроля и управления SEPAM основана на цифровой технологии и проста в эксплуатации. Вся информация выводится встроенный экран. Выбор того или иного модуля системы SEPAM зависит от функционального назначения ячейки. Такой выбор подразумевает совокупность функций защиты, измерения, логики управления, диспетчеризации и сигнализации.

Области применения

Защита:

- вводных и отходящих линий;
- трансформаторов;
- генераторов;
- двигателей;
- конденсаторов;
- сборных шин.



К центру управления

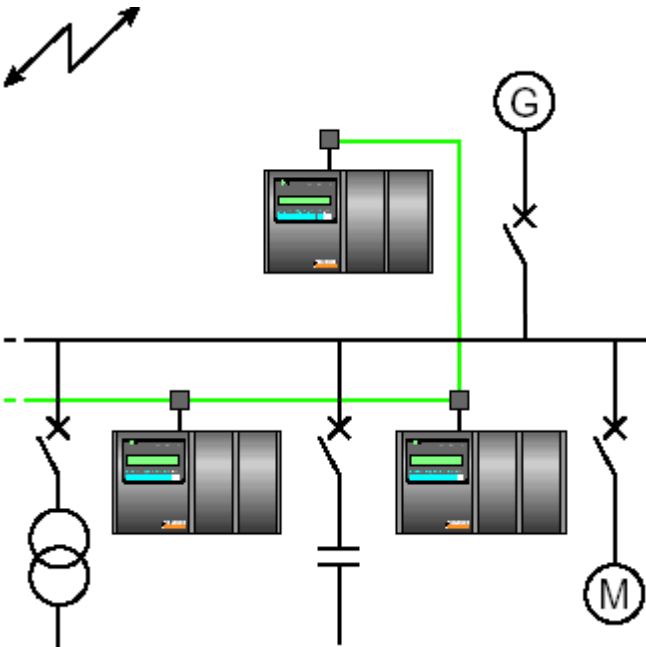
Особенности системы SEPAM

Цифровые методы, используемые в блоках измерения, защиты, контроля и управления определяют преимущества системы SEPAM:

1. **Снижение общей стоимости:**
 - объединение всех функций измерения, защиты и управления ячейкой F400 в одном устройстве;
 - выбор нужного устройства в зависимости от области применения;
2. **Простота эксплуатации и гибкость:**
 - легкость установки параметров и тестирование;
 - совместимость с другими системами управления оборудованием высокого напряжения;
3. **Доступность и надежность:**
 - система самоконтроля и самодиагностики с выводом информации о состоянии устройств защиты;
 - простота обслуживания и ремонта.

Коммуникационные возможности

Коммуникационные возможности SEPAM позволяют управлять КРУ и получать всю необходимую информацию о распределительстве F400 через систему диспетчерского управления и контроля.

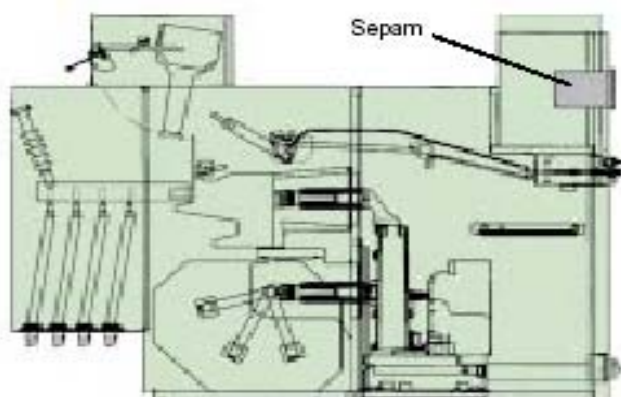


Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Устройства измерения, защиты, контроля и управления

Защита и контроль ячейки



Ячейка: устройства защиты и контроля

В каждой ячейке F400 в зависимости от ее функционального назначения содержатся устройства измерения, защиты и управления.

Устройства защиты и контроля:

- устройство релейной защиты SEPAM⁽¹⁾;
- трансформаторы тока и немагнитные датчики тока;
- трансформаторы напряжения;
- цепи вторичной коммутации НН (испытательные приборы, вспомогательные контакты, клемники);
- кабели НН;
- разъем НН для присоединения цепей выкатного элемента.

(1) или любая другая схема из реле, средств автоматики, измерительных приборов и датчиков.



Серия SEPAM

SEPAM 2000 выполняет все необходимые функции, что делает излишним применение измерительных приборов, таких как амперметр, вольтметр, ваттметр, счетчик электроэнергии и др. На экран выводятся предупредительные сигналы или текущие сообщения, а также информация о функциях защиты и логики управления, что позволяет обойтись без сигнальных ламп.

На передней панели расположены:

- световой буквенно-цифровой индикатор;
- клавиши выбора результатов измерений, из соображений безопасности эти клавиши не дают доступа к настройкам защит;
- дверца доступа к разъему для подключения пульта настройки TSM 2001;
- дверца доступа к сменному картриджу с прикладными программами, необходимыми для работы SEPAM.



Настройка и эксплуатация

Задание параметров и настройка SEPAM производится с помощью пульта TSM 2001.

Данный пульт имеет клавиатуру, экран на 4 строки по 20 символов, программу настройки, основанную на принципе меню.

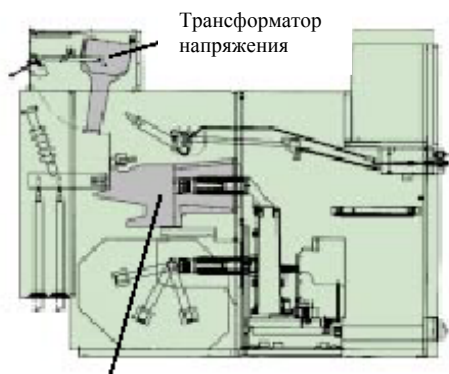
Пульт позволяет получать информацию о величине тока утечки, количестве циклов В – О, сумме отключаемых токов в кА и т.д.

Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Устройства измерения, защиты, контроля и управления

Измерительные трансформаторы тока и напряжения



Трансформатор тока



Трансформатор тока

Измерительные трансформаторы тока и напряжения, используемые в ячейках типа F400, являются сухими, активные элементы которых залиты эпоксидной смолой. Компактные трансформаторы этой конструкции обладают очень высокими электрическими и механическими характеристиками, а также высокими противопожарными свойствами.

Трансформаторы тока

Трансформаторы тока являются датчиками токовых измерительных цепей устройств измерения и / или защиты.

Ячейки F400 поставляются с функционально необходимыми трансформаторами тока. Эти трансформаторы устанавливаются на силовых шинах, на ТТ монтируются неподвижные контакты выкатного элемента.

ТТ могут иметь 1, 2 или 3 вторичные обмотки на номинальные токи 1 или 5 А⁽¹⁾. Коэффициент трансформации может варьироваться устройствами низковольтного отсека ячейки.

(1) При необходимости оснащения ячеек КРУ дополнительными ТТ, они могут быть установлены в ячейках по согласованию с изготовителем.

Трансформаторы тока нулевой последовательности

Трансформаторы тока нулевой последовательности тороидального типа CSH120 и CSH200, разработанные фирмой Merlin Gerin, обеспечивают работу высокочувствительных земляных защит прямым измерением токов замыкания на землю. Единственным отличием между этими ТТ является их внутренний диаметр. Оба могут быть подключены к токовым входам устройства SEPAM- 2 А или 30 А:

- CSH120 – внутренний диаметр 120 мм;
- CSH200 – внутренний диаметр 200 мм.



Трансформатор тока



Трансформатор CSH



Трансформатор напряжения

Трансформаторы напряжения

Три ТН для измерения фазных напряжений являются устройствами втычного типа и поставляются как дополнительное оборудование ячеек КРУ. Трансформаторы напряжения обеспечивают питание цепей напряжения устройств измерения и защиты. Они защищены встроенными предохранителями со стороны СН, устанавливаются внутри кабельного отсека во вводных или отходящих ячейках и в отсеке ячеек шин ячеек шиносоединения. Доступ к ним обеспечен с тыльной стороны ячеек.

При нахождении комплекта трансформаторов в положении “изолировано”, могут быть проведены нижеследующие операции:

- замена предохранителей;
- доступ к ТН с установкой блокировок безопасности.

При необходимости, ячейки F400 могут быть оснащены ТН фиксированного типа для измерения линейных напряжений (опция).

Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Выкатной элемент

Выключатели серии SF



Серия SF

Выключатели серии SF, типа “герметичные, запаянные на весь срок службы”, в которых элегаз SF₆ используется как дугогасящая и изоляционная среда. Каждый из полюсов выключателя помещен в отдельный изоляционный корпус, представляющий собой “герметичную систему под давлением” в соответствии со стандартом МЭК 694 в редакции 1996 года.

Элегаз находится под низким избыточным давлением от 0,25 до 0,35 МПа (от 2,5 до 3,5 бар) в зависимости от электрических характеристик.

В каждом из полюсов выключателя устанавливается датчик давления для выдачи предупреждающего сигнала при снижении давления SF₆.

Выключатели серии SF оснащаются приводом пружинного типа GMH.



SF₆, идеальный газ для выключателей

Шестифтористая сера SF₆ обеспечивает высокие изоляционные и коммутационные характеристики выключателей серии SF.

Силовые элементы выключателя находятся в герметичном, запаянном на весь срок эксплуатации корпусе в соответствии со стандартом МЭК 56-4.

Выключатели, используемые в ячейках F400, отличаются:

- длительным сроком службы;
- отсутствием необходимости технического обслуживания рабочих элементов;
- повышенной электрической прочностью;
- очень низким уровнем коммутационных перенапряжений;
- повышенной безопасностью эксплуатации;
- нечувствительностью к условиям окружающей среды;
- возможностью непрерывного контроля состояния выключателя;
- сохранением возможности отключения и диэлектрической прочности даже при снижении давления элегаза до атмосферного.

Автокомпрессионный метод гашения дуги

В данном выключателе воплощен весь многолетний опыт в области технологии гашения дуги.

В выключателе SF применен метод автокомпрессии.

Основные этапы гашения дуги:

Выключатель включен (рис.1).

Выключатель разомкнут (рис.2).

Гашение дуги (рис.3).

Размыкание дугогасительных контактов.

При расхождении дугогасительных контактов в дугогасительной камере происходит загорание дуги. Избыточное давление в расширительном объеме, обусловленное повышением температуры, вызывает охлаждение дуги потоком элегаза, направленным из зоны с высоким давлением в зону с более низким давлением, что приводит к удлинению дуги и ее затягиванию в полость цилиндрического дугогасительного контакта. При прохождении тока через 0 дуга гарантированно гаснет благодаря диэлектрическим свойствам SF₆. Подвижные контакты заканчивают движение, поток холодного газа охлаждает подвижные контакты до полного размыкания контактов.

Выключатель выключен (рис.4).



Рис 1



Рис 2



Рис 3

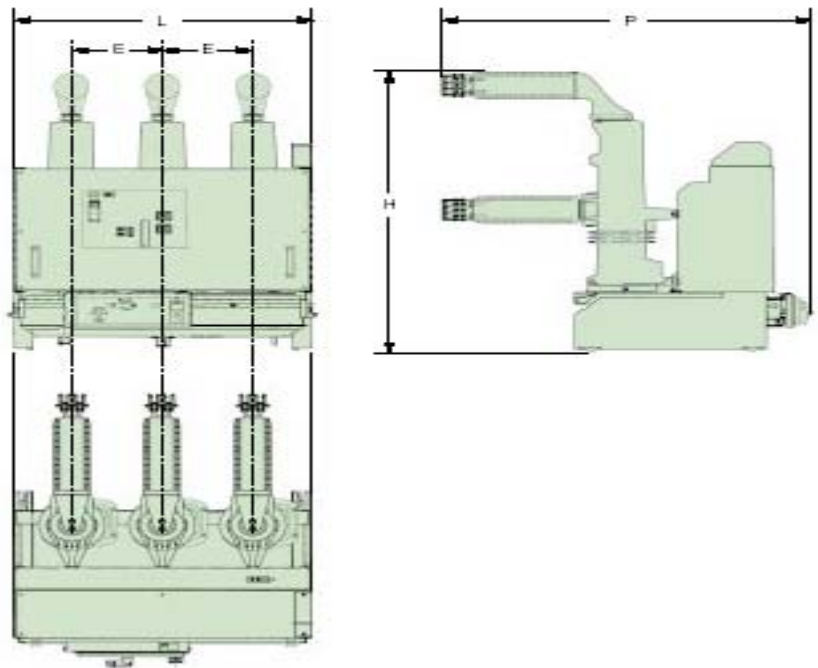


Рис 4

Характеристики выключателей SF

Электрические характеристики			SF1	SF2			
Номинальное напряжение, кВ	50/60Гц		36	36			
Уровень изоляции, кВ	50 Гц, 1мин		70	70	70	70	85
	кВ	1,2/50 мкс	170	170	170	170	185
Номинальный ток, А	1250		◆	-	◆	◆	◆
	2500		-	◆	◆	◆	-
Номинальный ток отключения I _{сс}	кА		25	25	31,5	40	25
Ток динамической стойкости, мгн.	кА		63	63	79	100	63
Ток термической стойкости	кА, 3с		25	25	31,5	40	25
Ток термической стойкости	кА, 1с		25	25	31,5	40	25
Ток отключения конденсаторной батареи для номинального тока, А	1250		875	-	875	875	(1)
	2500		-	1750	1750	1750	-
Рабочие циклы	О – 3 мин - ВО –	3 мин - ВО	◆	◆	◆	◆	-
	О – 0,3 с – ВО -	15 с - ВО	◆	-	-	-	-
	О – 0,3 с – ВО -	3 мин - ВО	◆	◆	◆	-	◆
Временные характеристики (мс)	время размыкания время отключения время включения	Контактов	50	50	50	50	50
		Выключ-ля	65	65	65	65	65
		Выключ-ля	70	70	70	70	70

- ◆ производится
- не производится
- (1) обратиться на фирму



Размеры и вес

Выключатель	H (мм)	W (мм)	D (мм)	E (мм)	Вес (кг)
SF1 1250 А / 36 кВ	1210	796	1224	250	240
SF2 1250 А / 36 кВ	1210	796	1224	250	298
	1210	990	1224	300	310
2500 А / 36 кВ	1240	990	1224	300	340

Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Выкатной элемент

Механизм привода GMN

Привод GMN

Выключатели типа SF приводятся в действие пружинным приводом GMN с ручным и электрическим управлением, обеспечивающим выполнение операций включения и отключения со скоростью, не зависящей от оператора. Привод GMN обеспечивает возможность дистанционного управления и выполнения циклов АПВ.

Электропривод GMN включает в себя:

- пружины включения и отключения;
- рычаг ручного взвода;
- устройство автоматического взвода с электродвигателем, осуществляющим взвод привода сразу же после включения аппарата (в течении не более 15 сек.).



- механические кнопки включения и отключения, расположенные на передней панели;
- электрическая цепь включения, которая состоит из катушки включения (для дистанционного управления) с блокировкой от многократных повторных включений – защита от “прыганья”.
- электрическая цепь отключения имеет одну или несколько катушек отключения, которые могут быть следующих типов:
 - катушка отключения на подачу напряжения;
 - катушка отключения минимального напряжения;
 - катушка отключения с минимальным потреблением энергии (MITOP)*;
- счетчик циклов В – О;
- контакт сигнализации о взводе привода (на заказ);
- контакт сигнализации окончания цикла взвода привода;
- черно – белый индикатор состояния “отключено / включено”;
- многоштырьковый разъем для отключения вторичных цепей в положении “выкачено”;

*MITOP – независимый расцепитель, не требующий дополнительного источника питания; используется с реле SEPAM 100LA.

Вспомогательные контакты

Привод GMN имеет блок из 14 вспомогательных контактов:

- 1 перекидной контакт для электропривода;
- 1 перекидной контакт для сигнализации;
- 1 контакт для катушки на подачу напряжения.

Количество контактов зависит от компоновки привода и устанавливаемых дополнительных устройств (см. таблицу ниже).

Номинальный ток	10 А
Ток отключения	переменный ток 10 А при 220 В, $\cos\varphi \geq 0$,
Ток отключения	постоянный ток 1,5 А при 110 или 220 В ($L/R \leq 0,01с$)

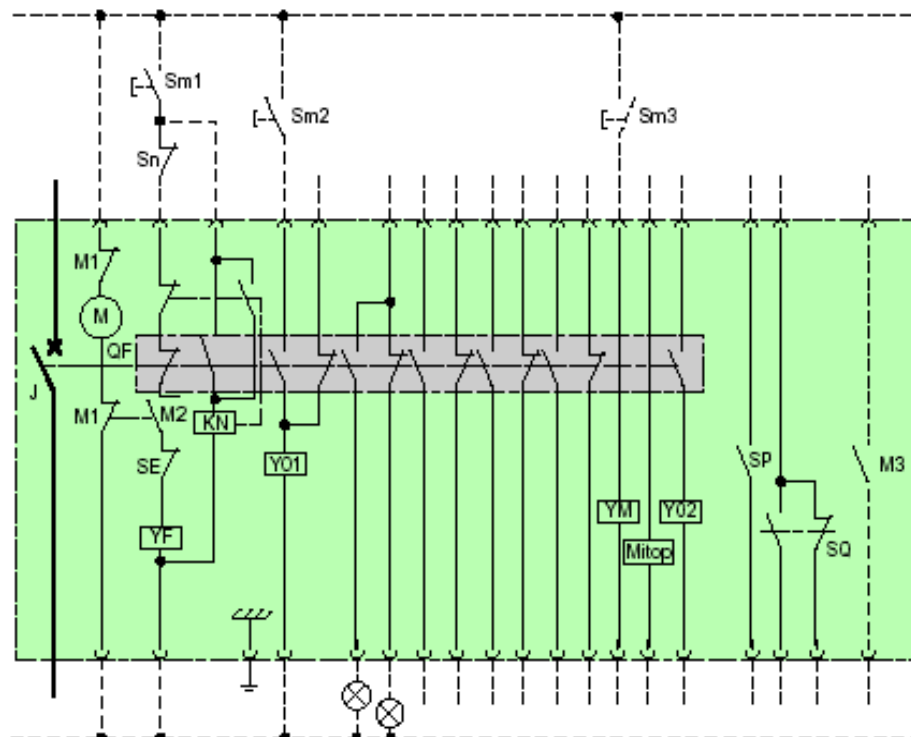
Характеристики привода GMN

Ток вторичных цепей напряжения	Мотор		Катушка Включен.	Катушка отключения		Вторичные контакты					
	Прост.	Двойная		Без напр	Mitop	В/О	О/В	Переключ-щие			
Питание	U пер.	В, 50Гц	50-55;	100-140;	220-250;	380					
		В, 60Гц	110 - 127;	200 - 250							
	U пост.	В	24-33;	48-60;	110-136;	220-260;					
Потребление	Перем	Вт	700	120	120	240	400/100**				
		Пост.	Вт	570	70	70	140	100/10**			
Вспомогательные Устройства и их Количество			♦1	♦1	♦1			3	4	1	
		Или	♦1	♦1	♦1			3	4	1	
		Или	♦1	♦1	♦2			3	3	1	
		Или	♦1	♦1		♦1	♦1	3	3	1	
		Или	♦1	♦1		♦1		3	3	1	
		Или	♦1	♦1			♦1	3	5	1	
		Или	♦1	♦1	♦1			♦1	3	4	1
		Или	♦1	♦1		♦1		♦1	3	3	1

** Потребление в режимах включения / удержания

Схема цепей вторичной коммутации

Привод выключателя типа ГМН



- J** выключатель
- M** двигатель взвода пружин
- YF** катушка включения
- M1-M2** контакты сигнализации окончания взвода привода
- QF** вспомогательные контакты выключателя
- KN** реле блокировки выключателя от многократного повторного включения
- SE** контакт отключения с выдержкой времени
- Y01-Y02** катушка отключения на подачу напряжения
- YM** катушка отключения минимального напряжения
- “MITOP”** катушка отключения не требующая дополнительного источника питания
- M3** контакты сигнализации о взводе привода
- SP** контакт реле давления
- SQ** контакт готовности к включению
- Sm1** кнопка включения (внешняя)
- Sm2** кнопка отключения для расцепителя типа “шунт” (внешняя)
- Sm3** кнопка отключения для расцепителя минимального напряжения (внешняя)
- Sn** контакт запрета включения (внешний)

Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Установка

Размеры ячеек

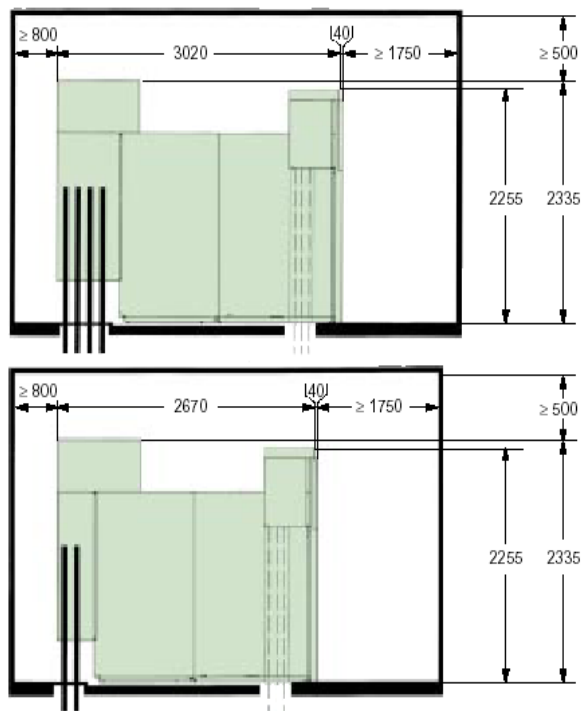
Размеры ячеек

Тип ячейки	Размеры (мм)				Вес (кг)	
	Шир.	Выс. без ТН	Выс. с ТН	Глуб.	Без ТН	С ТН
Вводная, отходящая						
1250А, 36 кВ	900	2255	2335	2670 ⁽¹⁾ 3020 ⁽²⁾	1095	1320
1250А, 40,5кВ	1100	2255	2335	2670 ⁽¹⁾ 3020 ⁽²⁾	1340	1610
2500А, 36 кВ	1100	2255	2335	3020 ⁽²⁾	1560	1790
Шинно-соединение						
1250А,36 кВ	900	2255	2335	3020	940	1160
1250А, 40,5кВ	1100	2255	2335	3020	1150	1420
2500А, 36 кВ	1100	2255	2335	3020	1085	1310
Секционный разъединит.						
1250А, 36 кВ	1100	2255	2335	3020	710	930
1250 А, 40,5кВ	1100	2255	2335	3020	710	930
2500 А, 36 кВ	1100	2255	2335	3020	740	970
ТН шин						
36 кВ	900	-	2335	2670	-	930
40,5 кВ	1100	-	2335	2670	-	1140

- не производится

(2) – максимум 2 кабеля на фазу

(3) – максимум 4 кабеля на фазу

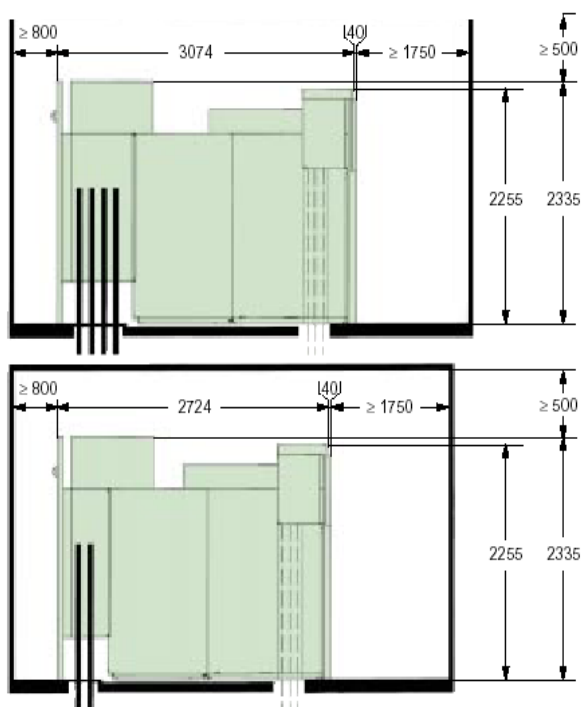


Размеры ячеек с повышенной стойкостью к внутренней дуге

Тип ячейки	Размеры (мм)				Вес (кг)	
	Шир.	Выс. без ТН	Выс. с ТН	Глуб.	Без ТН	С ТН
Вводная, отходящая						
1250А, 36 кВ	900	2255	2335	2724 ⁽¹⁾ 3074 ⁽²⁾	1246	1467
2500А, 36 кВ	1100	2255	2335	3074 ⁽²⁾	1710	1929
Шинно-соединение						
1250А,36 кВ	900	2255	2335	3074	1091	1312
2500А, 36 кВ	1100	2255	2335	3074	1233	1462
Секционный разъединит.						
1250А, 36 кВ	1100	2255	2335	3074	860	1081
2500 А, 36 кВ	1100	2255	2335	3074	890	1119
ТН шин						
36 кВ	900	-	2335	2724 ⁽³⁾ 3074 ⁽³⁾	-	1081

- не производится

(1) – для обеспечения стойкости к внутренней дуге все ячейки должны быть одного размера



Fluair 400

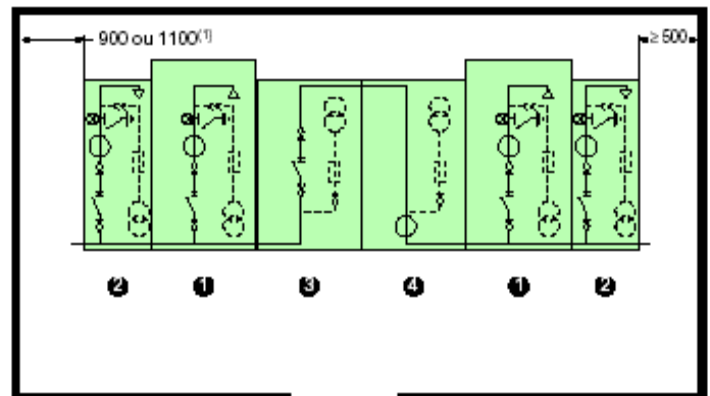
Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Установка

Примеры компоновочных чертежей

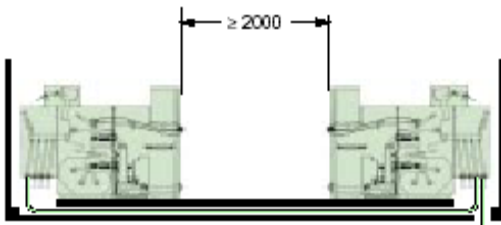
Однолинейная схема КРУ:

- 1) Вводная (с или без ТН);
- 2) Отходящая (с или без ТН);
- 3) Шиносоединение (с или без ТН);
- 4) Секционный разъединитель (с или без ТН).

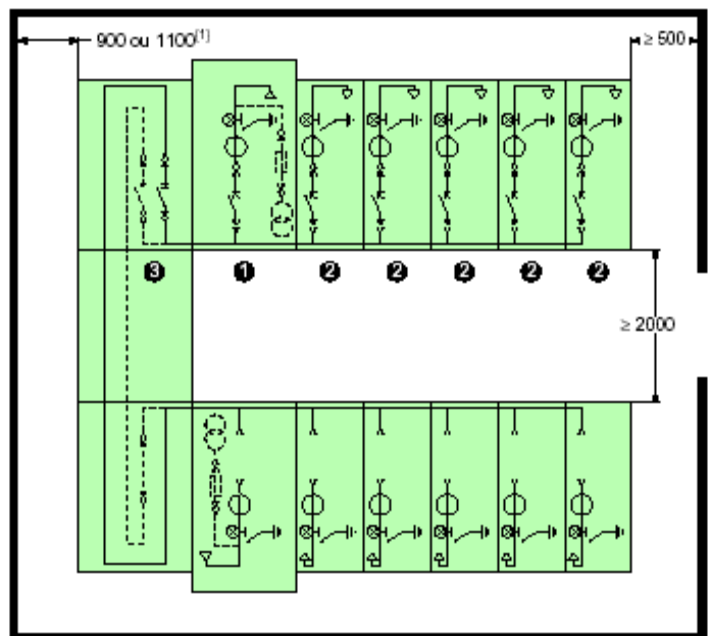


(1) – в соответствии с шириной первой ячейки слева КРУ

“Двойная” схема КРУ Кабельное соединение



- 1) Вводная (с или без ТН);
- 2) Отходящая (с или без ТН);
- 3) Поперечное соединение (с использованием шинного или кабельного соединения с выкатной перемычкой).



(1) – в соответствии с шириной первой ячейки слева КРУ

Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Выбор оборудования

Ячейки СН

Тип ячейки		Вводная или отходящая			Шиносоединение (1)+(2)			ТН шин	
		900	1100	1100	900 ⁽¹⁾ + 1100 ⁽²⁾	1100 ⁽¹⁾ + 1100 ⁽²⁾	1100 ⁽¹⁾ + 1100 ⁽²⁾	900	1100
У ном (кВ)	36 40,5	◆	◆	-	◆	◆	-	◆	-
Г к.з. (кА)	25 31.5 40	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Шины Г ном (А)	1250	◆	◆	◆	◆	-	◆	◆	◆
	2500	◆	◆	-	-	◆	-	◆	-
Шины	Голые	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Изолиров.	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
Г ном (А)	1250	◆	-	◆	◆	-	◆	-	-
	2500	-	◆	-	-	◆	-	-	-
Выкатной фиксиров.	элемент \. перемычка								
	Выключат.	◆	◆	◆	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	-	-
Вторичные положения Фиксиров. шинная	Разъединит	◇	◇	◇	◇ ⁽²⁾	◇ ⁽²⁾	◇ ⁽²⁾	-	-
	контакты ЗНР+ЗНЗ	◆	◆	◆	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	-	-
Стойкость дуге 25 кА	перемычка	◇	◇	◇	◇ ⁽²⁾	◇ ⁽²⁾	◇ ⁽²⁾	◆	◆
	к внутрен. - 1 сек	◇	◇	-	◇	◇	-	◇	-

◆ - поставляется

◇ - опция

- - не поставляется

(1) ячейка секционного выключателя

(2) ячейка секционного разъединителя

(3) просим обратиться на фирму - изготовитель

(4) длительность стойкости к току термической стойкости зависит от выбора ТТ

(5) при необходимости в более высокой степени защиты, чем IP30, просим обратиться на фирму - изготовитель

(6) 1 блокировка ключом для выкатного элемента, 2 блокировки ключами для заземляющего разъединителя

(7) при необходимости в верхнем подключении просим обратиться на фирму

(8) дополнительный ТТ может быть поставлен

(9) в соответствии с количеством и сечением кабелей

Тип ячейки	Вводная или отходящая			Шиносоединение (1)+(2)			ТН шин	
	900	1100	1100	900 ⁽¹⁾ + 1100 ⁽²⁾	1100 ⁽¹⁾ + 1100 ⁽²⁾	1100 ⁽¹⁾ + 1100 ⁽²⁾	900	1100
Степень защиты: IP30	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
>IP30 ⁽⁵⁾	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
Заземл.разъединитель и индикаторы напряжения	◆	◆	◆	-	-	-	◆	◆
Вторичные конт-ты 2НЗ+2НР	◇	◇	◇	-	-	-	◇	◇
Блокировки: Изолир-ей шторки	◆	◆	◆	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	-	-
Выкатного элемента	◆	◆	◆	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	-	-
Заземл.разъединителя	◆	◆	◆	-	-	-	◆	◆
Блокировка ключами ⁽⁶⁾ Выкатной элемент	◇	◇	◇	◇ ⁽¹⁾	◇ ⁽¹⁾	◇ ⁽¹⁾	-	-
Заземл.разъединитель	◇	◇	◇	-	-	-	◇	◇
Подключение кабелей СН ⁽⁷⁾ : Ø трехжильного кабеля ≤ 95 мм Ø одножильного кабеля ≤ 60 мм 2×3-х фазных или 2×3 однофазных	◆	-	◆	-	-	-	-	-
4×3-х фазных или 4×3 однофазных	◆	◆	◆	-	-	-	-	-
Подключение шинпровода	◇ ⁽³⁾	◇ ⁽³⁾	◇ ⁽³⁾	-	-	-	-	-
ТТ ⁽⁸⁾ нет	◇	◇	◇	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	-	-
3 ТТ	◆	◆	◆	◇ ⁽²⁾	◇ ⁽²⁾	◇ ⁽²⁾	-	-
Тор нулевой посл-ти ⁽⁹⁾	◇	◇	◇	-	-	-	-	-
ТН нет	◇	◇	◇	◆	◆	◆	◆	◆
3ТН+предохранители	◇	◇	◇	◆	◆	◆	◆	◆
3 ОПН	◇ ⁽³⁾	◇ ⁽³⁾	◇ ⁽³⁾	-	-	-	-	-
Нагревательный эл-т 220 В, 150 Вт	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
Защита, контроль SEPAM	◆	◆	◆	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	◆	◆
другие	◇	◇	◇	◇ ⁽¹⁾	◇ ⁽¹⁾	◇ ⁽¹⁾	◇	◇

◆ - поставляется

◇ - опция

- - не поставляется

Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Выбор оборудования

Выкатной элемент

Выключатели

Тип ячейки	Тип выключателя	
Вводная или отходящая Шиносоединение	SF1 – SF2	
Пружинный механизм Включения / отключения электрическим приводом типа GMH	◆	
Катушка включения	◆	
Расцепитель	Одинарный	◆
	Двойной	◇
Блокировка в положении “отключено”	◇	

◆ - поставляется

◇ - опция

Максимальное число комбинаций расцепителей и вторичных контактов

Катушка отключения на подачу напряжения		Потеря напряжения	MITOP	Контакты		
одинарная	двойная			В / О	О / В	Переключатели
◆1		◆1		3	4	1
◆1			◆1	3	4	1
	◆1	◆1		3	3	1
	◆1		◆1	3	3	1

Вторичные напряжения: взвод привода и отключение

Постоянный ток (В)	40	110	220
Переменный ток (В)	110	220	

Fluair 400

Ячейки КРУ 36; 40,5 кВ

Выбор оборудования

Измерительные трансформаторы

Рекомендуемые измерительные трансформаторы

Ниже приведены рекомендуемые характеристики ТТ и ТН для обеспечения правильного функционирования защит SEPAM

Рекомендуемые ТН*

К тн	Характеристики			
	Измерение		Защита	
	ВА	Класс	ВА	Класс
30000 / $\sqrt{3}$ / 100 $\sqrt{3}$ – 100 / 3 или 33000 / $\sqrt{3}$ / 110 $\sqrt{3}$ – 100 / 3	50	0,5	50	3 P
30000 / $\sqrt{3}$ / 100 $\sqrt{3}$ – 100 / 3 или 33000 / $\sqrt{3}$ / 110 $\sqrt{3}$ – 100 / 3	100	1	100	3 P
30000 / $\sqrt{3}$ / 100 $\sqrt{3}$ – 100 / 3 или 33000 / $\sqrt{3}$ / 110 $\sqrt{3}$ – 100 / 3	50	0,5	50	3 P
30000 / $\sqrt{3}$ / 100 $\sqrt{3}$ – 100 / 3 или 33000 / $\sqrt{3}$ / 110 $\sqrt{3}$ – 100 / 3	100	1	100	3 P

* обратитесь за консультацией на фирму при других параметрах

Рекомендуемые ТТ*

I терм	К тт	Измерение (ВА)				Защита (ВА)			
		Класс 0,5 FS10 или Класс 1 FS10				Класс 5P FS20 или Класс 5P FS10			
		Kmin	Kmax	Kmin	Kmax	Kmin	Kmax	Kmin	Kmax
25кА / 31,5 кА, 1 сек макс.	50-100/5-5	15	30	20	30	5	10	10	20
25кА / 31,5 кА, 1 или 3 сек	100-200/5-5	15	30	15	30	5	10	10	20
25кА / 31,5 кА, 1 или 3 сек	200-400/5-5	15	30	30	30	5	10	20	30
25кА / 31,5 кА, 1 или 3 сек	400-600/5-5	15	30	15	30	5	10	10	20
25кА / 31,5 кА, 1 или 3 сек	600-1200/5-5	15	30	15	30	5	10	15	30
25кА / 31,5 кА, 1 или 3 сек	1500/5-5	15	-	50	-	5	-	20	-
25кА / 31,5 кА, 1 или 3 сек	2000/5-5	15	-	50	-	5	-	20	-
25кА / 31,5 кА, 1 или 3 сек	2500/5-5	15	-	50	-	5	-	20	-

- не поставляется

* обратитесь за консультацией на фирму при других параметрах