



общество с ограниченной ответственностью
научно–производственное предприятие



**ЩИТ СОБСТВЕННЫХ НУЖД
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
СЕРИИ ШНЭ 8300**

ЭКРА.657171.011 ТИ

Техническая информация

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение | 3 |
| 1. Назначение..... | 4 |
| 2. Технические характеристики..... | 5 |
| 3. Нормативные ссылки | 6 |
| 4. Определения, обозначения и сокращения..... | 7 |
| 5. Общие положения..... | 8 |
| 6. Силовое оборудование..... | 9 |
| 6.1 Автоматические выключатели главных цепей..... | 9 |
| 6.2 Конструктивные исполнения автоматических выключателей..... | 10 |
| 6.3 Выключатели-разъединители главных цепей..... | 11 |
| 7. Описание конструкции..... | 13 |
| 8. Оборудование вспомогательных цепей..... | 18 |
| 9. Автоматический ввод резерва | 22 |
| 10. Оформление заказа..... | 24 |
| 11. Структура обозначения..... | 25 |
| 12. Типовые шкафы | 26 |
| 12.1. Шкафы ввода с автоматическими выключателями | 26 |
| 12.2. Шкафы секционного выключателя..... | 28 |
| 12.3. Шкафы с совмещенными функциями ввода и секционного выключателя. | 29 |
| 12.4. Шкафы отходящих линий с стационарными автоматическими выключателями | 30 |
| 12.5. Шкафы отходящих линий с втычными автоматическими выключателями..... | 33 |
| 12.6. Шкафы отходящих линий с групповым выключателем..... | 37 |
| Приложение А. Индексы по току и по напряжению. | 39 |
| Приложение Б. Пример опросного листа ЩСН-0,4 кВ. | 40 |
| Приложение В. Пример однолинейной схемы ЩСН-0,4 кВ (данные указаны условно). | 42 |
| Приложение Г. Пример общего вида щита и плана расположения ЩСН-0,4 кВ. | 44 |

| | | | | | | |
|------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------|-------------|
| | | | | | <i>ЭКРА.657171.011 ТИ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 2 |

Введение

Техническая информация содержит краткие сведения по низковольтным комплектным устройствам распределения электроэнергии переменного тока – Щитам собственных нужд (ЩСН) 0,4 кВ переменного тока шкафного исполнения с автоматическими выключателями, применяемые для защиты цепей распределения электроэнергии и дает информацию о составе и требованиях оформления документации, разрабатываемые проектными организациями для передачи в ООО НПП «ЭКРА».

| | | | | | | |
|------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------|-------------|
| | | | | | <i>ЭКРА.657171.011 ТИ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 3 |

1. Назначение

ЩСН шкафного исполнения предназначен для ввода и распределения электроэнергии 0,4 кВ 50 Гц для питания потребителей собственных нужд. Пригоден для эксплуатации на электроподстанциях 35-750 кВ, электростанциях, промышленных предприятиях и других объектах энергетики.

ЩСН обеспечивает:

- надежное питание потребителей собственных нужд переменного тока напряжением 0,4 кВ;
- осуществляет селективную защиту вводов и отходящих фидеров;
- обеспечивает автоматическое переключение питания (АВР) потребителей по схеме явного или неявного резервирования.

| | | | | | | |
|------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------|-------------|
| | | | | | <i>ЭКРА.657171.011 ТИ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 4 |

2. Технические характеристики

Условия эксплуатации:

- шкафы предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях;
- климатическое исполнение – У, УХЛ по ГОСТ 15150-69, категория размещения – 4;
- высота над уровнем моря – не более 2000 м. (при эксплуатации шкафов на высоте более 1000 м., характеристики применяемых в шкафах аппаратов должны быть снижены в соответствии с ГОСТ 15150-69);
- температура окружающего воздуха – от +5°С до +40°С;
- относительная влажность воздуха 80% при температуре +20°С по ГОСТ 15543.1-89;
- окружающая среда – взрывобезопасная, не содержащая пыли, в том числе токопроводящей, агрессивных паров и газов в концентрациях разрушающих металл и изоляцию;
- группа механического исполнения в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам по ГОСТ 17516.1-90 – М38;
- рабочее положение в пространстве – вертикальное, допускается отклонение от вертикального положения до 5° в любую сторону;
- степень защиты IP31 по ГОСТ 14254-96.

Основные технические параметры приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технические параметры

| Наименование параметра | Значение* |
|---|---------------------------------|
| Номинальное напряжение сборных шин | 0,4 кВ |
| Номинальный ток сборных шин и вводных аппаратов | до 2500 А |
| Род тока главной цепи | переменный |
| Частота | 50 Гц |
| Мощность трансформатора собственных нужд | до 1600 кВА |
| Степень защиты | IP31 |
| Ток электродинамической стойкости | 40 кА |
| Ток термической стойкости | 20 кА |
| Вид обслуживания | одностороннее, двухстороннее |
| Способ подключения проводников | кабелем, шинами |

* по заказу ЩСН изготавливается с другими параметрами, отличными от приведенных.

3. Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ Р 51321.1-2007. Устройство комплектное низковольтное распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие требования и методы испытаний;
- ГОСТ 10434-82. Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические условия;
- ГОСТ 12.2.064-81 Органы управления производственным оборудованием;
- ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89). Изделия электротехнические. Оболочки. Степень защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP);
- ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;
- ГОСТ 16962.2-90. Изделие электротехническое. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам;
- ГОСТ 17516.1-90. Изделие электротехническое. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам;
- ОСТ 16 0.800.876.81 – Устройства комплектные низковольтные. Система условных обозначений;
- ОТТ-29.020.00-КТН-084-10. Щиты станций управления для объектов магистральных нефтепроводов. Общие технические требования;
- ПУЭ. Правила устройств электроустановок;
- РД 34.48.151-87. Нормы технологического проектирования диспетчерских пунктов и узлов СДТУ энергосистем;
- СТО 56947007-29.240.40.202-2015. Щиты собственных нужд. Типовые технические требования;
- ТУ3430-022-20572135-2006. Низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ;
- ЭКРА.657171.002 ТИ. Щиты собственных нужд переменного тока.

| | | | | | | |
|------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------|-------------|
| | | | | | <i>ЭКРА.657171.011 ТИ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 6 |

4. Определения, обозначения и сокращения

В настоящем документе использованы следующие определения, обозначения и сокращения:

| | |
|------------------------------|--|
| Щит переменного тока | - распределительное устройство переменного тока, коммутирующее вводы источников питания и кабельных линий групп электро-приемников |
| Щит | - единое изделие, в котором конструктивно стыкуются и электрически соединяются друг с другом все типы шкафов переменного тока |
| Секция шин | - часть сборных шин распределительного щита, отделенная от другой ее части коммутационным аппаратом |
| Каркас | - опорная конструкция, изготовленная из металлического профиля, состоящая из унифицированных элементов: вертикальных стоек, фронтальных и боковых профилей, которые с помощью крепежа собираются в единую недеформируемую ударопрочную систему, образующую основную геометрию низковольтного распределительного устройства |
| Габаритные размеры | - максимальные размеры высоты, ширины, глубины каркаса без учета боковых стенок, рым-болтов, гермовводов |
| Конструкторская документация | - совокупность графических, текстовых документов, содержащих в зависимости от их назначения данные, необходимые для разработки, изготовления, контроля и приемки, поставки, эксплуатации и ремонта изделия |

ООО НПП «ЭКРА» - общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «ЭКРА»;

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;

ЕСКД – единая система конструкторской документации;

ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;

КД – конструкторская документация;

КЗ – короткое замыкание;

ПС – подстанция;

РЗА – релейная защита и автоматика;

ОЛ – отходящие линии;

ЩСН - щит собственных нужд;

Т – трансформатор;

РТ – рабочий трансформатор;

АТ – аварийный трансформатор;

ДЭС – дизельная электростанция;

СВ – секционный выключатель;

ЭМС – электромагнитная совместимость;

ТСН – трансформатор собственных нужд;

УЗИП – устройство защиты от импульсных перенапряжений;

АСВ – Air Circuit Breaker, воздушные автоматические выключатели;

МССВ – Moulded Case Circuit Breaker, автоматические выключатели в литом корпусе;

МСВ – Miniature Circuit Breaker, модульные автоматические выключатели.

| | | | | | | |
|------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------|-------------|
| | | | | | <i>ЭКРА.657171.011 ТИ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 7 |

5. Общие положения.

Настоящая техническая информация (ТИ) содержит сведения для формирования проектной документации на устройства комплектные низковольтные распределения электроэнергии в шкафом исполнении, изготавливаемые в соответствии с ГОСТ-22789-94 «Устройства комплектные низковольтные. Общие технические требования и методы испытаний», а также с требованием нормативных документов ГОСТ Р 51321.1-2000 (МЭК 60439-1-92) и ТУ3430-022-20572135-2006.

| | | | | | | |
|------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------|-------------|
| | | | | | <i>ЭКРА.657171.011 ТИ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | <i>8</i> |

6. Силовое оборудование

6.1 Автоматические выключатели главных цепей

В качестве силовой аппаратуры применяются автоматические выключатели классов **ACB**, **MCCB**, **MCB** (таблица 6.1).

Таблица 6.1 Силовые автоматические выключатели

| Класс | ACB (Air Circuit Breaker) | MCCB (Moulded Case Circuit Breaker) | MCB (Miniature Circuit Breaker) |
|-------------------------|--|--|---|
| Описание класса | воздушные автоматические выключатели | автоматические выключатели в литом корпусе | модульные автоматические выключатели |
| Исполнение в ЩСН | выдвижное | выдвижное, втычное, стационарное | стационарное, втычное |
| Применение в ЩСН | в качестве вводных и секционных выключателей | в качестве фидерных выключателей; в качестве вводных и секционных | в качестве фидерных выключателей |
| Номинальный ток | от 630 А до 2500 А | от 100 А до 630 А | от 2 А до 125 (63 А) |
| Отключающая способность | от 40 кА до 100 кА | от 25 кА до 70 кА | от 6 кА до 15 кА |
| Примеры выключателей | Masterpact NT, NW | Compact NSX100-630 | iC60N, C60H |
| Категория применения | В | В | А |

В зависимости от типа расцепителей, выключатели имеют различные уставки защит по уровню и по времени селективной токовой отсечки, мгновенной токовой отсечки и перегрузки.

В типовых шкафах ЩСН устанавливаются автоматические выключатели – Schneider Electric (Франция);

В нетиповых возможны установки:

- LSIS (Южная Корея);
- Siemens (Германия);
- General Electric (США);
- ABB (Швеция) и др.

Выключатели класса **ACB** (см. рисунки 6.1) устанавливаются во вводных шкафах и в шкафах секционных выключателей, при мощности ТСН от 400 кВА до 1600 кВА. Имеют *выдвижное* исполнение, оснащены электромагнитным приводом для осуществления функций автоматики АВР и дистанционного управления. Номинальное напряжение электромагнитного привода и род тока определяется напряжением питания оперативных цепей ЩСН и указывается при заказе.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
| | | | | | <i>ЭКРА.657171.011 ТИ</i> | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 9 |



Masterpact NT06-16



Masterpact NW08-25

Рисунок 6.1 – Вводные автоматические выключатели **ACB** Schneider Electric

Выключатели класса **MCCB** (см. рисунки 6.2) в основном применяются в качестве выключателей на отходящих линиях; либо в качестве групповых выключателей для создания промежуточной ступени селективности.

При относительно небольших значениях мощности ТЧН (от 63 кВА до 250 кВА), выключатели MCCB применяются в качестве вводных и секционных, оснащаются электромагнитным приводом и выдвигаемым механизмом.



Compact NSX100/250



Compact NSX400/630

Рисунок 6.2 – Автоматические выключатели **MCCB** Schneider Electric

Выключатели **MCB** (см. рисунок 6.3) применяются только для защиты отходящих линий, существуют в стационарном и втычном (до 63 А) исполнении и не имеют регулируемых уставок защит.



Acti 9 iC60
Schneider Electric



C120

Рисунок 5.3 – Автоматические выключатели **MCB**

6.2 Конструктивные исполнения автоматических выключателей.

Существует три установочных исполнения автоматических выключателей: *стационарное, втычное, выдвигаемое* (по ГОСТ Р 50030.2-99 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели).

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

10



стационарное



втычное



выдвижное

Рисунок 6.4 – Исполнения автоматических выключателей **МССВ**
(показаны выключатели Compact NSX250)

В *стационарном* исполнении выключатель устанавливается без дополнительных конструктивных приспособлений.

Для преобразования во *втычное* исполнение, в основание выключателя устанавливается *цоколь*, в котором встроены разъемы силовых цепей и разъем вторичных цепей. Благодаря втычному исполнению, имеется возможность быстро извлекать автоматический выключатель, осуществлять его осмотр или замену, изолировать силовые цепи, создав видимый разрыв цепи; при этом силовые кабели или шины и вторичные цепи остаются присоединенными к неподвижному цоколю. Габарит по ширине при втычном исполнении такой же, как и при стационарном.

Выключатели *выдвижного* исполнения, помимо цоколя, оснащаются комплектом шасси. Габариты выключателя выдвижного исполнения увеличивается за счет шасси, кроме того, для управления выдвижным механизмом требуется зона обслуживания, поэтому при компоновке следует учитывать увеличенные габариты выдвижных выключателей. Механизм выдвижного исполнения имеет достоинства втычного, а кроме того, позволяет фиксировать аппарат в положениях «вквачено» и «выквачено».

Выключатели класса **МССВ** могут иметь любое из указанных исполнений (рисунок 6.4); **АСВ** – только выдвижное (рисунок 6.4); **МСВ** – только стационарное (рисунок 6.4), исключением являются выключатели iC60, C120 Schneider Electric, которые могут иметь втычное исполнение с номинальным током **до 63 А**.



Schneider Electric Masterpact NT16

Рисунок 6.5 – Выключатели класса **АСВ** в выкваченном положении

6.3 Выключатели-разъединители главных цепей

В шкафах ввода резервного питания используются выключатели-разъединители следующих типов (см. рисунок 6.6):

– с ручным управлением Interpact INV100-INV630;

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

11

– с ручным управлением Masterpact HA, HF (данный разъединитель по конструкции аналогичен автоматическому выключателю Masterpact, но без встроенных защит).



Рисунок 6.6 – Вводные выключатели-разъединители

В шкафах отходящих линий в качестве групповых разъединителей или совместно со стационарными автоматическими выключателями используются разъединители Interpact INV100-INV630 (см. рисунок 6.7). При значениях токов до 100 А используются модульные выключатели нагрузки.



Рисунок 6.7 – Выключатели-разъединители

Все выключатели-разъединители серии INV имеют возможность визуального наблюдения положения контактов через смотровое окно.

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

12

7. Описание конструкции

Конструктивно щиты выполняются в виде сборных шкафов напольной установки. По заказу ЩСН выполняются в сейсмостойком исполнении до 9 баллов по шкале MSK-64.

ЩСН состоит из следующих устройств (шкафов):

- шкафы ввода рабочего ТСН;
- шкафы ввода резервного ТСН;
- шкафы ввода дизельной электростанции;
- шкафы секционного выключателя;
- шкафы отходящих линий.

Кроме того, шкафы могут быть с совмещенными функциями ввода и секционной связи.

На рисунке 7.1 показан пример конструкции ЩСН на две секции с явным резервированием.

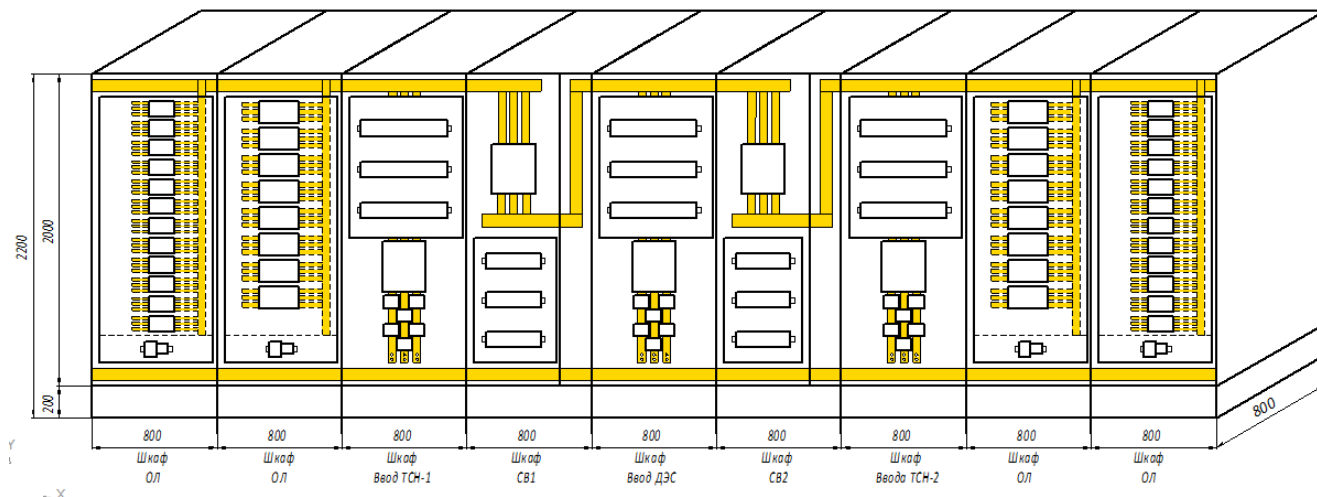


Рисунок 7.1 – Пример конструкции ЩСН

По расположению на объекте, ЩСН бывают однорядными и многорядными, в последнем случае, в состав щита входит один или несколько шинных мостов. Шинный мост может быть установлен между двумя любыми шкафами ЩСН, высота моста 250 мм (рисунок 6.2). Для устранения неточности установки рядов, в конструкции моста предусмотрены гибкие компенсаторы.

В основании шкафов устанавливается цоколь высотой 100-200 мм.

Толщина стенок и дверей шкафа 2 мм. Покрытие наружных элементов конструкции полимерное, цвет RAL7035 (светло-серый).

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

13

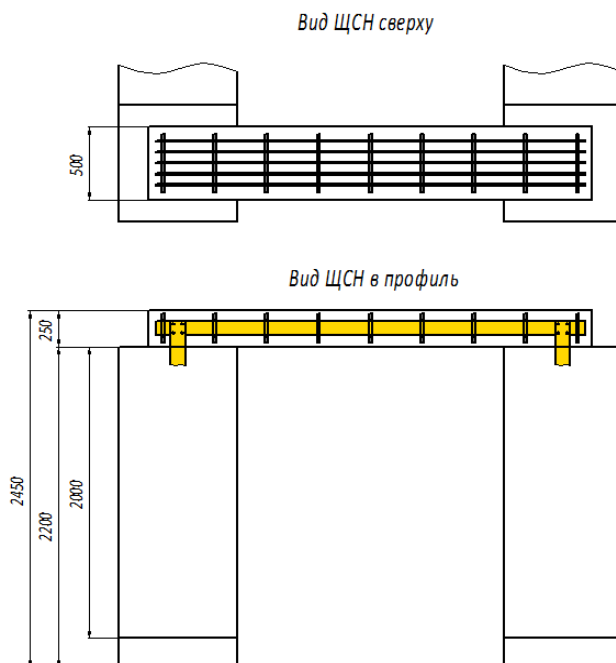


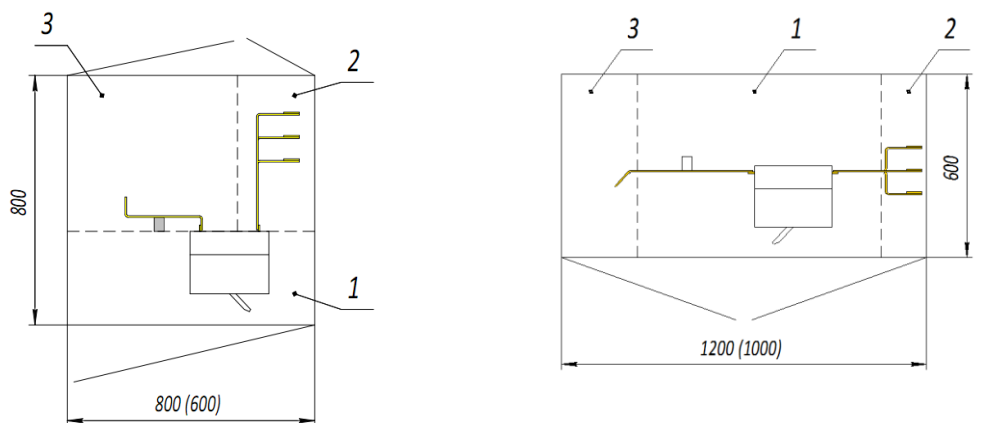
Рисунок 7.2 – Двухрядное расположение ЩСН с шинным мостом

По способу обслуживания щиты могут быть односторонними или двухсторонними.

В целях уменьшения вероятности возникновения дуги, разделения функциональных блоков от прикосновения с токоведущими частями, щиты изготавливают с внутренним разделением 1, 2(а, б), 3(а, б), 4(а, б).

Типовые щиты изготавливаются с внутренним разделением 2б. По требованию заказчика возможно изготовление шкафов с внутренним разделением до 4б.

На рисунке 7.3 показан пример компоновки шкафа отходящих линий для двухстороннего и одностороннего обслуживания. Данные компоновки позволяют реализовать внутреннее разделение до 4б.



б) двухстороннее обслуживание

в) одностороннее обслуживание

Рисунок 7.3 – Пример компоновки
1 – отсек выключателей; 2 – отсек шинной сборки;
3 – отсек подключения фидеров

На рисунках 7.4–7.6 показаны конструкции типовых шкафов для двухстороннего и одностороннего обслуживания.

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

14

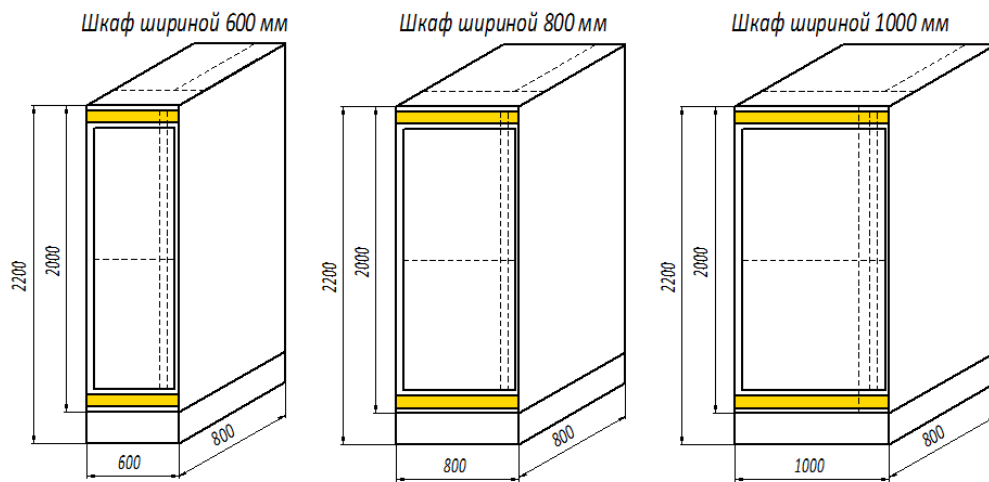


Рисунок 7.4 – Шкафы ввода, секционного выключателя, отходящих линий двухстороннего обслуживания

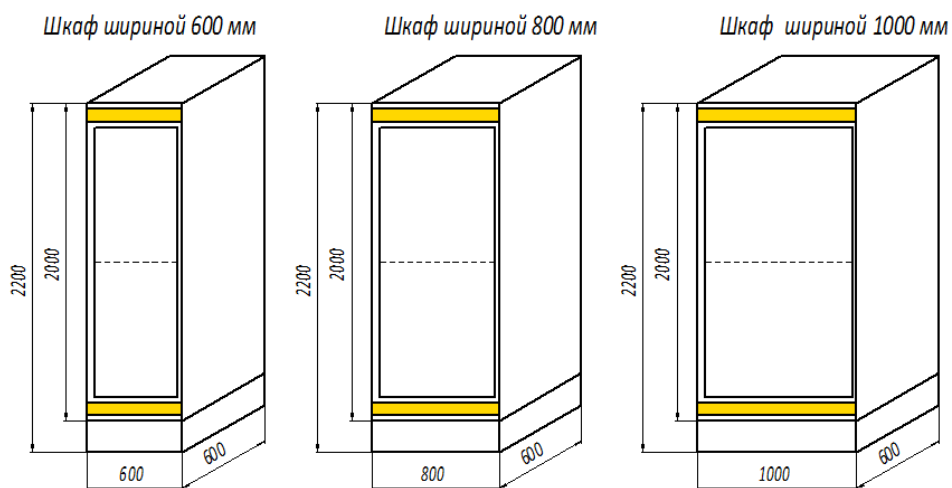


Рисунок 7.5 – Шкафы ввода, секционного выключателя одностороннего обслуживания

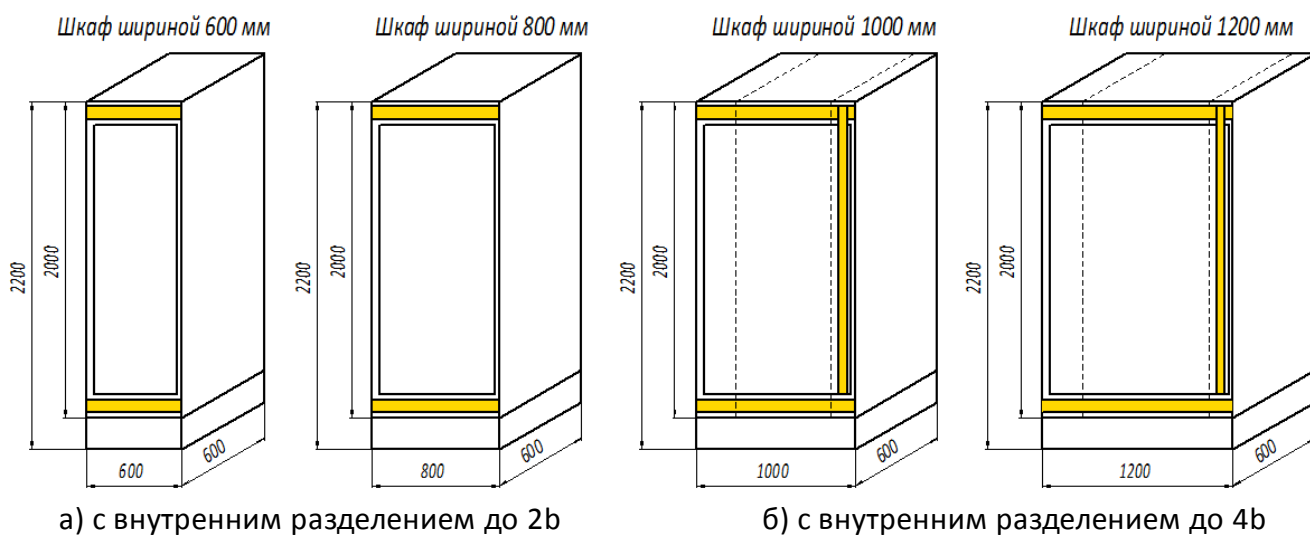


Рисунок 7.6 – Шкафы отходящих линий одностороннего обслуживания

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

15

Способы подвода питания 0,4 кВ для шкафов:

- кабелем снизу;
- кабелем сверху;
- шинами сверху (рисунок 7.7);
- шинами сбоку (к шкафу ввода добавляется отсек стыковки шириной **300 мм**) (рисунок 7.8).

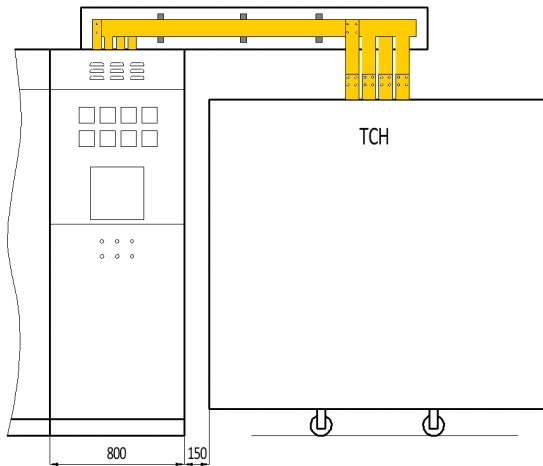


Рисунок 7.7 – Подвод питания шинами сверху

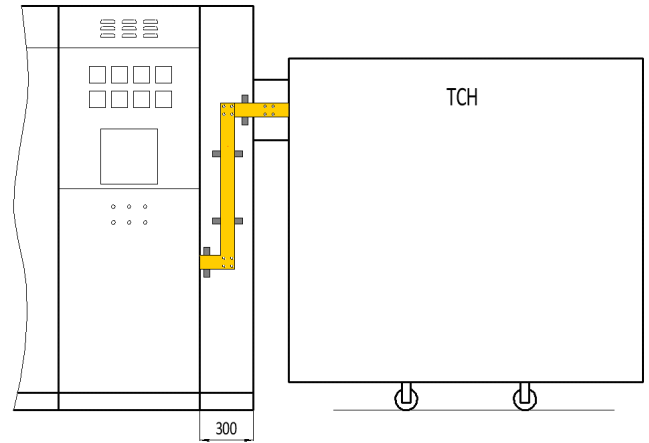


Рисунок 7.8 – Подвод питания шинами сбоку, добавляется отсек стыковки шириной 300 мм

При подводе питания 0,4 кВ кабелем снизу или сверху, в шкафу формируется узел подключения из медных шин (рисунок 7.9). Количество точек подключения определяется по числу жил кабелей на каждую фазу.



Рисунок 7.9 – Узел подключения кабелем от ТСН

Для подключения фидеров отходящих линий в шкафах предусмотрены клеммы (рисунок 7.10).

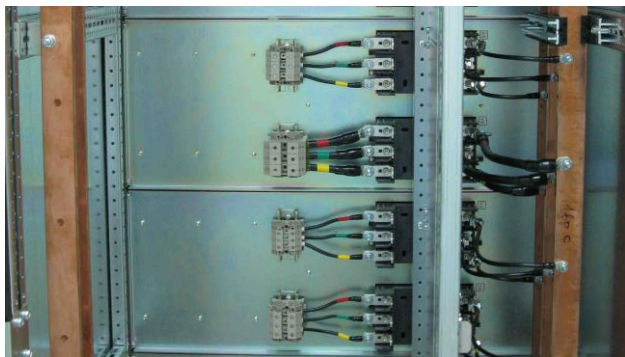


Рисунок 7.10 – Клеммники для подключения отходящих фидеров



Рисунок 7.11 – Отводы из медных шин для подключения фидеров

Если сечения фидеров большие (от 70 кв. мм. и выше), то кабели присоединяются через отводы из медных шин. Для подвязки кабелей в шкафах предусматриваются проволочные лотки (рисунок 7.11).

Все металлические элементы шкафов ЩСН соединены с главной шиной заземления щита РЕ. Модульная аппаратура вторичных цепей устанавливается на стандартную рейку ТН35 по ГОСТ Р МЭК 60715-2003. Для прокладки проводов используются пластиковые кабельные каналы. На дверях ЩСН имеются приборы – амперметры, вольтметры; кнопки, лампы индикации. Для хранения документации на внутренней стороне двери имеется «карман». В верхней части шкафов располагается шинная сборка. В качестве материала для сборных шин используется электротехническая медь.

Для обеспечения качества контактных соединений медных шин применяются тарельчатые шайбы по стандарту DIN6796 (рисунок 7.12). Данные шайбы изготавливаются из рессорно-пружинной стали, обеспечивающей стабильное контактное давление при переходе из одного теплового режима в другой (например, при коротких замыканиях) и не допускают пластическую деформацию элементов крепления. Контактные соединения не требуют периодической протяжки, даже после воздействия токов короткого замыкания.

Для стабилизации и снижения контактного сопротивления соединений используется токопроводящая смазка ЭПС-98. Болты и гайки, используемые в контактных соединениях, имеют класс прочности 8.8. Момент затяжки крепежа для каждого диаметра резьбы имеет определенное значение и обеспечивается динамометрическим инструментом.



Рисунок 7.12 – Крепление сборок медных шин при помощи тарельчатых шайб DIN6796

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

17

8. Оборудование вспомогательных цепей

Вспомогательные устройства ЩСН запитываются от цепей оперативного питания. В зависимости от требований к ЩСН, которые определяются проектной организацией и указываются при заказе, питание может осуществляться от:

- цепей **220В пост. тока** от щита постоянного тока (ЩПТ);
- цепей **220В 50 Гц перемен. тока** – формируется от секций ЩСН, либо от внешнего источника бесперебойного питания.

Для обеспечения функций автоматике и контроля, в ЩСН имеются следующие устройства (рисунок 8.1):

- автоматические выключатели цепей управления;
- реле контроля напряжения;
- реле времени;
- промежуточные реле;
- трансформаторы тока;



Рисунок 8.1 – Аппаратура вспомогательных цепей ЩСН

Для визуального контроля параметров сети, индикации и управления, на дверях ЩСН имеется аппаратура (рисунок 8.2):

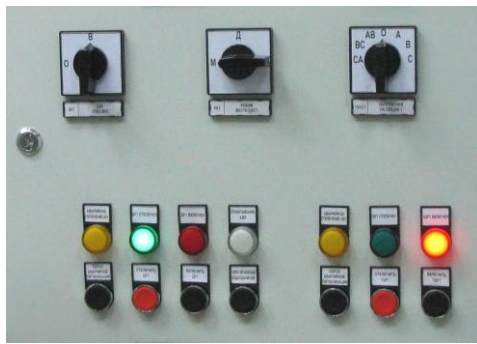
- амперметры;
 - вольтметры;
 - переключатели;
 - лампы индикации;
- кнопки управления.

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

18



Лампы, кнопки, переключатели



Амперметры, вольтметры

Рисунок 8.2 – Аппаратура на дверях ЩСН

Управление вводными и секционными выключателями может осуществляться в одном из 3-х режимов:

- автоматический, когда управление обеспечивается логикой АВР;
- ручной – органами местного ручного управления;
- дистанционный – командами из АСУТП (телеуправление).

На вводе каждого ТСН имеется счетчик электроэнергии. Класс точности измерительных трансформаторов тока в цепях учета не хуже 0,5s (рисунок 8.3). Счетчики и трансформаторы тока имеют возможность опломбирования. Для цепей учета электроэнергии могут быть установлены отдельные трансформаторы тока (указывается при заказе).



Трансформаторы тока



Счетчики электроэнергии

Рисунок 8.3 – Аппаратура цепей учета электроэнергии

Все контрольно-измерительные приборы, трансформаторы тока, измерительные преобразователи имеют метрологический сертификат *Государственного реестра средств измерений*.

По заказу ЩСН оснащается устройствами защиты от импульсных перенапряжений на каждой секции шин (рисунок 8.4). Класс УЗИП I или I+II. Цепи УЗИП могут быть дополнительно защищены от длительного протекания больших токов предохранителями. Номинал предохранителей зависит от параметров УЗИП и, как правило, указывается в информации на УЗИП.

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ЭКРА.657171.011 ТИ

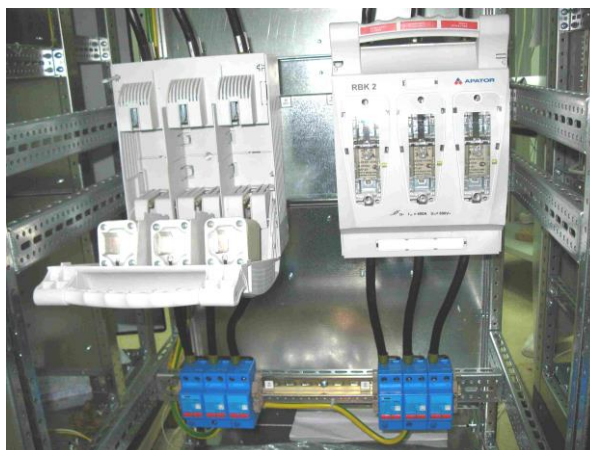


Рисунок 8.4 – Устройства защиты от импульсных перенапряжений и защитные предохранители – разъединители 315 А

По заказу ЩСН оснащаются микропроцессорной системой мониторинга и управления, которая служит для связи с АСУТП и выполняет следующие функции:

- телесигнализации - ТС (сбор сигналов состояния коммутационных аппаратов);
- телеизмерения - ТИ (сбор параметров сети: напряжений, токов, мощностей и др.);
- телеуправления - ТУ (прием сигналов дистанционного управления выключателями).
- взаимодействия с АСУТП по одному из стандартных протоколов: МЭК 60870-5-104, МЭК 61850 (MMS) или Modbus RTU (по заказу могут быть реализованы иные варианты);
- ведение локального журнала событий.

По заказу ЩСН оснащается функцией осциллографирования.

Система мониторинга ЩСН состоит из следующих устройств (рисунки 8.5, 8.6):

- контроллер сети мониторинга;
- модули ввода дискретных сигналов;
- модули вывода команд управления;
- цифровые измерительные преобразователи;
- панель оператора.



Рисунок 8.5 – блок системы мониторинга

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

20



Рисунок 8.6 – Цифровые измерительные преобразователи

Устройства мониторинга питаются напряжением $\approx 24\text{В}$ постоянного тока от импульсного блока питания. Питание подается через фильтр помех.

Устройства системы мониторинга распределены по шкафам ЩСН и связаны между собой по интерфейсу RS-485 экранированной витой парой (протокол Modbus RTU, DCON). Ведущим устройством, инициирующим транзакции, является контроллер, остальные устройства – ведомые, отвечающие на запросы.

Связь ЩСН с системой АСУТП выполняется через программируемый контроллер, у которого имеются порты Ethernet и RS-485.

| | | | | | | |
|------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------|-------------|
| | | | | | <i>ЭКРА.657171.011 ТИ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 21 |

9. Автоматический ввод резерва

Для резервирования трансформаторов собственных нужд, ЩСН оснащаются системой автоматического ввода резерва (АВР).

Существует два способа резервирования: явное и неявное (скрытое).

При *явном* резервировании система АВР подключает к рабочей секции резервный трансформатор собственных нужд (рисунок 9.1). При *неявном* резервировании подключается рабочий трансформатор другой секции (рисунки 9.2).

По правилам проектирования мощность резервного трансформатора (6-10)/0,4 кВ по схеме с явным резервом принимается равной мощности наиболее крупного рабочего трансформатора, им резервируемого; по схеме со скрытым резервом мощность каждого из взаиморезервируемых трансформаторов должна быть выбрана по полной нагрузке двух секций.

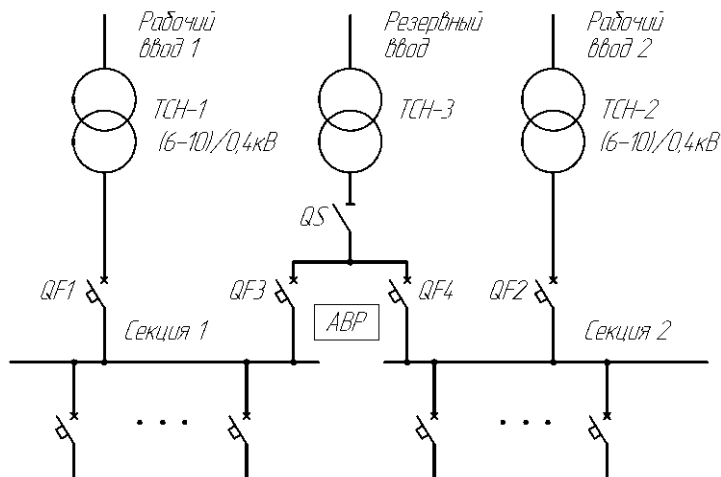


Рисунок 9.1 – Схема явного резервирования ТСН

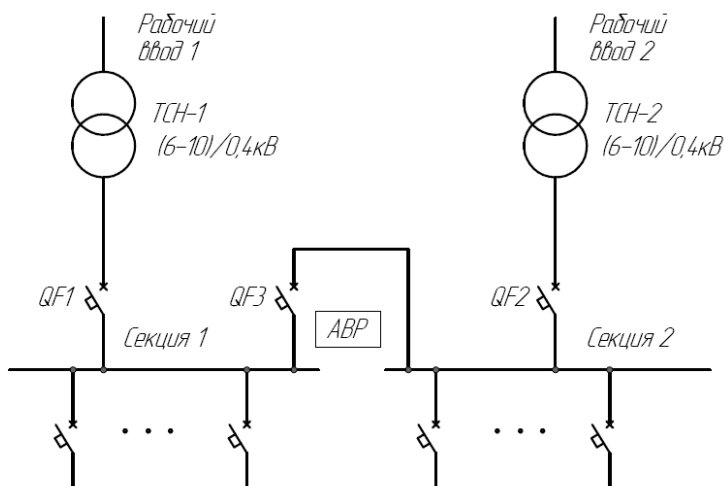


Рисунок 9.2 – Схема неявного резервирования ТСН посредством секционного выключателя

Принцип работы АВР состоит в следующем: при нарушении питания одного из рабочих ТСН, соответствующий вводной выключатель отключается, затем включается выключатель резервного питания (или секционный выключатель), и питание секции осуществляется от резервного ТСН. При восстановлении питания на рабочем ТСН, происходит возврат в нормальный режим. Включение АВР и возврат в нормальный режим (ВНР) происходят с регулируемым временем.

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

22

Система АВР обеспечивает блокировку параллельной работы двух ТСН на одну секцию (по заказу логика работы может быть с кратковременным перекрытием питания).

При аварийном срабатывании защит вводных или секционных выключателей, система АВР блокируется. Чтобы возобновить работу АВР, необходимо устранить неисправность и снять блокировку кнопкой «сброс».

Пусковым органом АВР является реле напряжения, контролирующее следующие параметры:

- понижение напряжения, регулируется в диапазоне $(0,7...1) \cdot U_n$;
- превышение напряжения, регулируется в диапазоне $(1...1,3) \cdot U_n$;
- обрыв одной или более фаз;
- обрыв нейтрального проводника.

Схема АВР может быть реализована по принципу релейно-контактной логики (на базе электромеханических и электронных реле) или с использованием микропроцессорных программируемых устройств отечественного и зарубежного производителя.

Для организации человеко-машинного интерфейса используется панель оператора. При помощи панели оператора задаются уставки по времени срабатывания АВР и возврата в нормальный режим (ВНР), отображается текущее состояние АВР, сигнализируются неисправности и другие параметры.

Контроллер АВР связан с контроллером системы мониторинга ЩСН по интерфейсу RS-485, что позволяет выдавать в АСУТП информацию о работе АВР.

| | | | | | | |
|------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------|-------------|
| | | | | | <i>ЭКРА.657171.011 ТИ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 23 |

10. Оформление заказа

Для задания заводу на изготовление ЩСН необходимы следующие документы:

- схема электрическая однолинейная с перечнем элементов главной цепи (пример схемы в приложении В);
- план расположения ЩСН (см. приложение Д);
- опросный лист (см. приложение Б);
- комплектность ЗИП;

При подготовке однолинейной схемы рекомендуем пользоваться типовыми однолинейными схемами главных цепей ЩСН.

Поставка осуществляется отдельными шкафами. В комплекте со шкафами прилагаются шинные перемычки с крепежом для соединения медных шин. Все жгуты для межшкафных соединений, участвующих в работе АВР, оперативном питании и сигнализации, поставляются комплектно.

К щиту прилагается комплект документации и паспорт на каждый шкаф с сертификатом качества.

В том случае, когда невозможно подобрать типовые шкафы, или требуется установить дополнительные устройства, просим обращаться в НПП «ЭКРА», мы индивидуально по вашему заданию сделаем компоновку шкафов и наиболее оптимально разместим оборудование.

| | | | | | | |
|------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------|-------------|
| | | | | | <i>ЭКРА.657171.011 ТИ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 24 |

11. Структура обозначения

Структура обозначения шкафов серии ШНЭ 8300 соответствует ОСТ 16 0.800.876.81. Индексы по току и по напряжению из данного стандарта указаны в приложении А.

Структура обозначения шкафов:

| | | | | | | | | | |
|---|-----|----|----|---|----|---|---|--|------|
| | ШНЭ | 83 | XX | - | XX | X | X | | УХЛ4 |
| Тип изделия - шкаф низковольтный "ЭКРА" | | | | | | | | | |
| Пробел | | | | | | | | | |
| Типоисполнение блока | | | | | | | | | |
| Порядковый номер НКУ в пределах одной группы (обозначения см. таблицу 11.1) | | | | | | | | | |
| Разделительный знак (тире) | | | | | | | | | |
| Индекс по току главной цепи (приложение А, таблица А.1) | | | | | | | | | |
| Индекс по напряжению главной цепи (приложение А, таблица А.2) | | | | | | | | | |
| Индекс по напряжению вспомогательной цепи (приложение А, таблица А.3) | | | | | | | | | |
| Пробел | | | | | | | | | |
| Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 | | | | | | | | | |

Таблица 11.1 Наименования шкафов ЩСН-0,4 кВ серии ШНЭ 8300

| №п.п. | Наименование | Тип |
|----------|---|-----------------|
| 1 | Шкафы ввода | ШНЭ 8310 |
| 1.1 | Шкаф ввода РТ | ШНЭ 8311 |
| 1.2 | Шкаф ввода АТ | ШНЭ 8312 |
| 1.3 | Шкаф ввода ДЭС | ШНЭ 8313 |
| 1.4 | Шкаф ввода двух Т | ШНЭ 8314 |
| 1.5 | Шкаф ввода РТ и ДЭС | ШНЭ 8315 |
| 1.6 | Шкафы ввода прочие | ШНЭ 8316 |
| 2 | Шкафы секционного выключателя | ШНЭ 8320 |
| 2.1 | Шкафы секционного выключателя | ШНЭ 8321 |
| 2.2 | Шкафы СВ прочие | ШНЭ 8322 |
| 3 | Шкафы с совмещенными функциями ввода и секционного выключателя | ШНЭ 8330 |
| 3.1 | Шкафы ввода двух РТ и СВ | ШНЭ 8331 |
| 3.2 | Шкафы ввода одного РТ и СВ | ШНЭ 8332 |
| 3.3 | Шкафы ввода ДЭС и СВ | ШНЭ 8333 |
| 3.4 | Шкафы прочие | ШНЭ 8334 |
| 5 | Шкафы отходящих линий | ШНЭ 8350 |
| 5.1 | Шкаф ОЛ на стационарных выключателях | ШНЭ 8351 |
| 5.2 | Шкаф ОЛ на втычных выключателях | ШНЭ 8352 |
| 5.3 | Шкаф ОЛ с групповыми выключателями | ШНЭ 8353 |
| 5.4 | Шкафы ОЛ прочие | ШНЭ 8354 |
| 6 | Шкафы прочие | ШНЭ 8360 |

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

25

12. Типовые шкафы

12.1. Шкафы ввода с автоматическими выключателями

Таблица 12.1

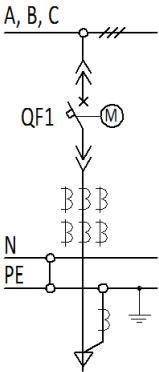
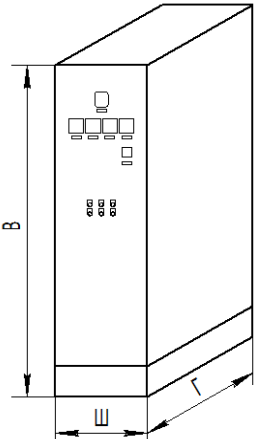
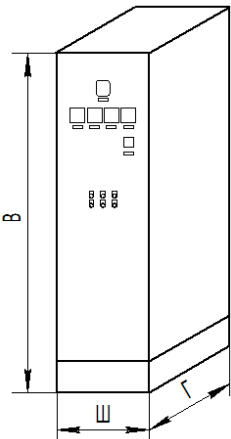
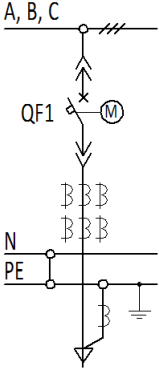
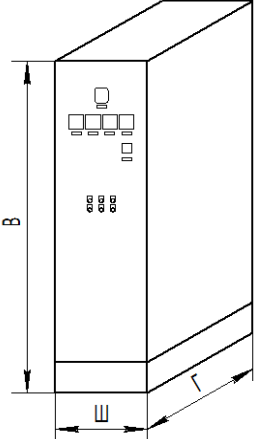
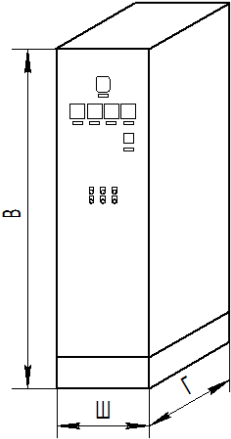
| Типоисполнение | ШНЭ 8311- | | | | | |
|---|---|-----|-----|---|-----|-----|
| Назначение | Шкаф ввода РТ | | | | | |
| Исполнение выключателей | Выдвижное, втычное | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
|  |  | | |  | | |
| Тип выключателя | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 100 А до 630 А) | 2200 | 600 | 600 | 2200 | 600 | 600 |
| АСВ (от 630 А до 1600 А) | | 800 | | | 800 | |
| АСВ (от 2000 А до 2500 А) | | 800 | 800 | | | |

Таблица 12.2

| Типоисполнение | ШНЭ 8312- | | | | | |
|---|---|-----|-----|---|-----|-----|
| Назначение | Шкаф ввода АТ | | | | | |
| Исполнение выключателей | выдвижное, втычное | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
|  |  | | |  | | |
| Тип выключателя | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 100 А до 630 А) | 2200 | 600 | 600 | 2200 | 600 | 600 |
| АСВ (от 630 А до 1600 А) | | 600 | | | 800 | |
| АСВ (от 2000 А до 2500 А) | | 800 | 800 | | | |

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

26

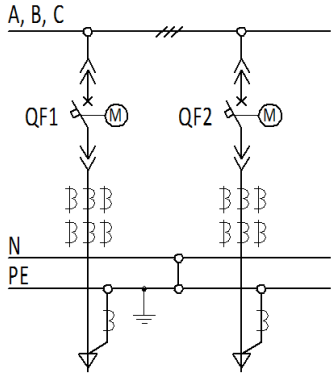
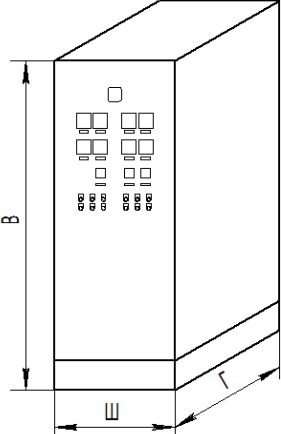
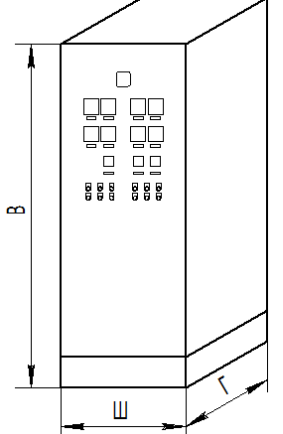
Таблица 12.3

| | | | | | | |
|---------------------------|------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8313- | | | | | |
| Назначение | Шкаф ввода ДЭС | | | | | |
| Исполнение выключателей | выдвижное, втычное | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателя | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 100 А до 630 А) | 2200 | 600 | 600 | 2200 | 600 | 600 |
| АСВ (от 630 А до 1600 А) | | 600 | | | 800 | |
| АСВ (от 2000 А до 2500 А) | | 800 | 800 | | | |

Таблица 12.4

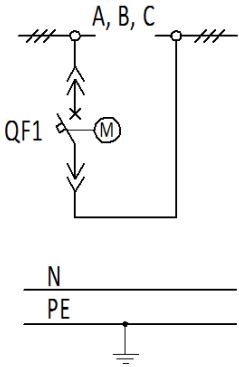
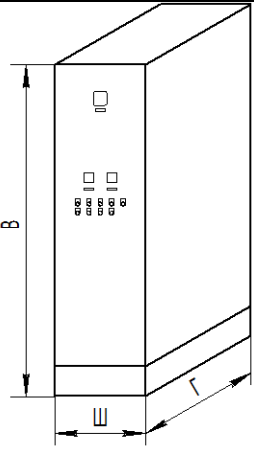
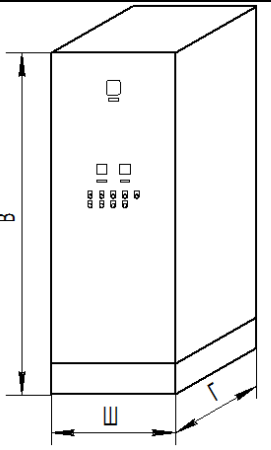
| | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8314- | | | | | |
| Назначение | Шкаф ввода РТ и АТ | | | | | |
| Исполнение выключателей | выдвижное, втычное | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 100 А до 630 А) | 2200 | 800 | 600 | 2200 | 800 | 600 |
| | | | 800 | | | |

Таблица 12.5

| | | | | | | |
|---|---|-----|------------|---|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8315- | | | | | |
| Назначение | Шкаф ввода РТ и ДЭС | | | | | |
| Исполнение выключателей | выдвижное, втычное | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
|  |  | | |  | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 100А до 630А) | 2200 | 800 | 600 800 | 2200 | 800 | 600 |

12.2. Шкафы секционного выключателя

Таблица 12.6

| | | | | | | |
|---|---|-----|-----|---|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8321- | | | | | |
| Назначение | Шкаф секционного выключателя | | | | | |
| Исполнение выключателей | выдвижное | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
|  |  | | |  | | |
| Тип выключателя QF1 | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 100 А до 630 А) | 2200 | 600 | 600 | 2200 | 600 | 600 |
| АСВ (от 630 А до 1600 А) | | 600 | | | 800 | |
| АСВ (от 2000 А до 4000 А) | | 800 | 800 | | 800 | |

12.3. Шкафы с совмещенными функциями ввода и секционного выключателя.

Таблица 12.7

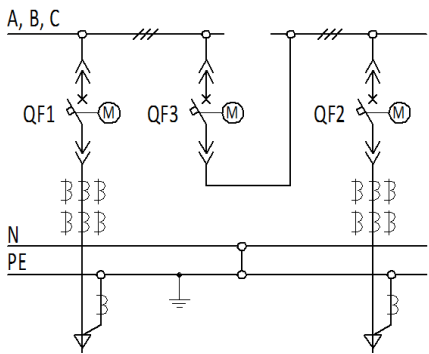
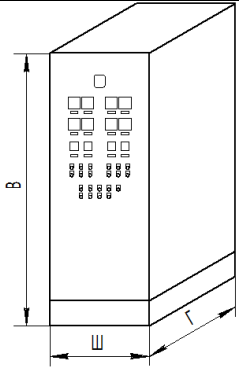
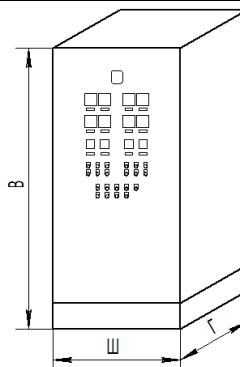
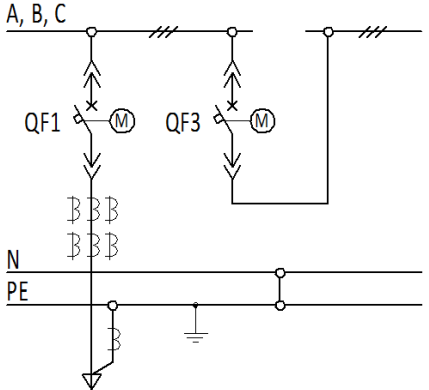
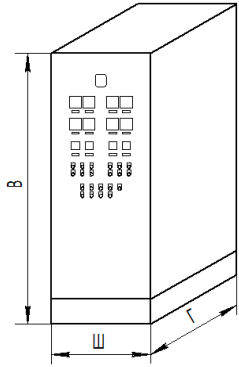
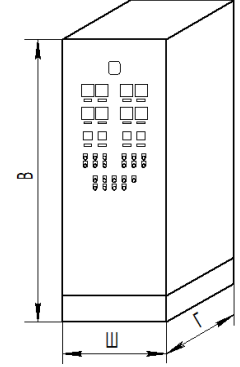
| | | | | | | |
|---|---|-----|------------|---|------|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8331- | | | | | |
| Назначение | Шкаф ввода РТ-1, РТ-2 и секционный выключатель | | | | | |
| Исполнение выключателей | выдвижное, втычное | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
|  |  | | |  | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 100 А до 630 А) | 2200 | 800 | 600 800 | 2200 | 1000 | 600 |

Таблица 12.8

| | | | | | | |
|---|---|-----|------------|---|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8332- | | | | | |
| Назначение | Шкаф ввода РТ и секционный выключатель | | | | | |
| Исполнение выключателей | выдвижное, втычное | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
|  |  | | |  | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 100 А до 630 А) | 2200 | 800 | 600 800 | 2200 | 800 | 600 |

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

29

12.4. Шкафы отходящих линий с стационарными автоматическими выключателями

Таблица 12.9

| Типоисполнение | ШНЭ 8351- | | | | | |
|-----------------------------|---|-----|-----|---------------|-----|-----|
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 40 выключателей | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МСВ (от 2 А до 63 А) | 2200 | 800 | 600 | 2200 | 800 | 600 |
| | | | 800 | | | |

Таблица 12.10

| Типоисполнение | ШНЭ 8351- | | | | | |
|-----------------------------|--|-----|-----|---------------|-----|-----|
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 30 выключателя | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МСВ (от 2 А до 63 А) | 2200 | 600 | 600 | 2200 | 600 | 600 |
| | | | 800 | | | |

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

30

Таблица 12.11

| | | | | | | |
|-------------------------------|---|-----|------------|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8351- | | | | | |
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 30 выключателей | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МСВ (от 10 А до 125 А) | 2200 | 800 | 600 800 | 2200 | 800 | 600 |

Таблица 12.12

| | | | | | | |
|-------------------------------|---|-----|------------|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8351- | | | | | |
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 20 выключателей | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МСВ (от 10 А до 125 А) | 2200 | 600 | 600 800 | 2200 | 600 | 600 |

Таблица 12.13

| | | | | | | |
|---|---|-----|-----|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8351- | | | | | |
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 16 выключателей | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 16 А до 250* А) | 2200 | 800 | 600 | 2200 | 800 | 600 |
| | | | 800 | | | |
| * - 16 шт. обеспечивается при сечении подводимого кабеля не более 70 мм ² ., если более, то – 12 шт. | | | | | | |

Таблица 12.14

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|-----|-----|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8351- | | | | | |
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 12 выключателей | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 16 А до 250 А) | 2200 | 600 | 600 | 2200 | 800 | 600 |
| | | | 800 | | | |

Таблица 12.15

| Типоисполнение | ШНЭ 8351- | | | | | |
|---------------------------------|--|-----|------------|---------------|------|-----|
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 8 выключателей | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 100 А до 630 А) | 2200 | 800 | 600 800 | 2200 | 1000 | 600 |

12.5. Шкафы отходящих линий с втычными автоматическими выключателями

Таблица 12.16

| Типоисполнение | ШНЭ 8352- | | | | | |
|-----------------------------|--|-----|------------|---------------|-----|-----|
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 32 выключателя | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МСВ (от 2 А до 63 А) | 2200 | 800 | 600 800 | 2200 | 800 | 600 |

Таблица 12.17

| | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----|------------|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8352- | | | | | |
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 24 выключателя | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МСВ (от 2 А до 63 А) | 2200 | 600 | 600 800 | 2200 | 600 | 600 |

Таблица 12.18

| | | | | | | |
|------------------------------|---|-----|------------|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8352- | | | | | |
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 24 выключателей | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МСВ (от 10 А до 63 А) | 2200 | 800 | 600 800 | 2200 | 800 | 600 |

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

ЭКРА.657171.011 ТИ

Таблица 12.19

| | | | | | | |
|------------------------------|---|-----|------------|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8352- | | | | | |
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 16 выключателей | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МСВ (от 10 А до 63 А) | 2200 | 600 | 600 800 | 2200 | 600 | 600 |

Таблица 12.20

| | | | | | | |
|---|---|-----|-----|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8352- | | | | | |
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 16 выключателей * | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 16 А до 250 А) | 2200 | 800 | 600 | 2200 | 800 | 600 |
| ВА57-35 | | | 800 | | | |
| * - 16 шт. обеспечивается при сечении подводимого кабеля не более 70 мм ² ., если более, то – 12 шт. | | | | | | |

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

35

Таблица 12.21

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|-----|------------|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8352- | | | | | |
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 12 выключателей | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 16 А до 250 А) | 2200 | 600 | 600 800 | 2200 | 800 | 600 |

Таблица 12.22

| | | | | | | |
|---------------------------------|--|-----|------------|---------------|------|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8352- | | | | | |
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 8 выключателей | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 100 А до 630 А) | 2200 | 800 | 600 800 | 2200 | 1000 | 600 |

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

36

12.6. Шкафы отходящих линий с групповым выключателем

Таблица 12.23

| | | | | | | |
|------------------------------|--|-----|------------|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8353- | | | | | |
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 24 выключателя | | | | | |
| Тип групповых аппаратов | Выключатель МССВ до 250 А | | | | | |
| | Разъединитель INV250 | | | | | |
| Исполнение выключателей | стационарное | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 2 А до 63 А) | 2200 | 800 | 600 800 | 2200 | 800 | 600 |

Таблица 12.24

| | | | | | | |
|------------------------------|---|-----|------------|---------------|-----|-----|
| Типоисполнение | ШНЭ 8353- | | | | | |
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 16 выключателей | | | | | |
| Тип групповых аппаратов | Выключатель МССВ до 250 А | | | | | |
| | Разъединитель INV250 | | | | | |
| Исполнение выключателей | стационарное | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 2 А до 63 А) | 2200 | 600 | 600 800 | 2200 | 600 | 600 |

Таблица 12.25

| Типоисполнение | ШНЭ 8353- | | | | | |
|-------------------------|--|-----|-----|---------------|-----|-----|
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 12 выключателя | | | | | |
| Тип групповых аппаратов | Выключатель МССВ до 250 А | | | | | |
| | Разъединитель INV250 | | | | | |
| Исполнение выключателей | стационарное | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 16 А до 250 А) | 2200 | 800 | 600 | 2200 | 800 | 600 |
| | | | 800 | | | |

Таблица 12.26

| Типоисполнение | ШНЭ 8353- | | | | | |
|-------------------------|--|-----|-----|---------------|-----|-----|
| Назначение | Шкаф отходящих линий на 9 выключателей | | | | | |
| Тип групповых аппаратов | Разъединитель INV630 | | | | | |
| Исполнение выключателей | стационарное | | | | | |
| Однолинейная схема | Габаритные размеры, мм | | | | | |
| | Двухстороннее | | | Одностороннее | | |
| | | | | | | |
| Тип выключателей | В | Ш | Г | В | Ш | Г |
| МССВ (от 16 А до 250 А) | 2200 | 800 | 600 | 2200 | 800 | 600 |
| | | | 800 | | | |

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

38

Приложение А. Индексы по току и по напряжению.

Таблица А.1 – Исполнение по номинальному току НКУ (первые два знака типового индекса)

| I _н , А | | Второй знак | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|-------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|--------|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | А | Б | В | Г | Д |
| Первый знак | 0 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | резерв | | | | |
| | 1 | 0,1 | 0,12 | 0,16 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | | | | | |
| | 2 | 1 | 1,25 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3,2 | 4 | 5 | 6,3 | 8 | | | | | |
| | 3 | 10 | 12,5 | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | | | | | |
| | 4 | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 320 | 400 | 500 | 630 | 800 | | | | | |
| | 5 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3200 | 4000 | 5000 | 6300 | 8000 | | | | | |
| | А | 15 | 30 | 60 | 150 | 300 | 600 | 1500 | 3000 | 6000 | | | | | | |
| | Б | 75 | 120 | 750 | 1200 | 7500 | 12000 | | | | | | | | | |

Таблица А.2 – Исполнение по напряжению главной цепи (третий знак)

| Четвертый знак | U _н , В | f, Гц |
|----------------|--------------------|-------|
| 0 | – | – |
| 1 | = 110 | – |
| 2 | = 220 | – |
| 3 | ~ 110 | 50 |
| 4 | ~ 220 | 50 |
| 5 | ~ 230 | 50 |
| 6 | ~ 240 | 50 |
| 7 | ~ 380 | 50 |
| 8 | ~ 400 | 50 |
| 9 | ~ 415 | 50 |
| А | = 6 | – |
| Б | = 12 | – |
| В | = 24 | – |
| Г | = 36 | – |
| Д | = 48 | – |
| Е | = 60 | – |
| И | = 125 | – |
| К | резерв | |
| Л | ~ 36 | 50 |
| М | ~ 42 | 50 |
| Н | ~ 127 | 50 |
| П | ~ 110 | 60 |
| Р | ~ 220 | 60 |
| С | ~ 380 | 60 |
| Т | ~ 440 | 60 |
| У,Ф,Ц,Ш,Щ,Э,Ю, | резерв | |

Таблица А.3 – Исполнение по напряжению вспомогательной цепи (четвёртый знак)

| Третий знак | U _н , В | f, Гц |
|-----------------|--------------------|-------|
| 0 | – | – |
| 1 | = 110 | – |
| 2 | = 220 | – |
| 3 | = 440 | – |
| 4 | ~ 220 | 50 |
| 5 | ~ 230 | 50 |
| 6 | ~ 240 | 50 |
| 7 | ~ 380 | 50 |
| 8 | ~ 400 | 50 |
| 9 | ~ 415 | 50 |
| А | ~ 660 | 50 |
| Б | ~ 220 | 60 |
| В | ~ 380 | 60 |
| Г | ~ 440 | 60 |
| Д | = 48 | – |
| Е | = 24 | – |
| И,К,Л,М,Н,П,Р,С | резерв | |

Приложение Б. Пример опросного листа ЩСН-0,4 кВ.

| № п/п | Технические характеристики, параметры / варианты исполнения | Требования, данные |
|--------|--|---|
| 1 | Наименование объекта | ПС 220 кВ Северный ключ, ОАО «Транснефть» |
| 2 | Основные технические характеристики | |
| 2.1 | Номинальный ток вводных аппаратов | 1000 А |
| 2.2 | Частота переменного тока | 50 Гц |
| 2.3 | Номинальное напряжение главной цепи | ~380 В |
| 2.4 | Номинальное напряжение цепей управления = 220 В пост. тока / ~ 220 В 50 Гц | = 220 В пост. тока |
| 2.5 | Ток термической стойкости (не менее), кА | 10 |
| 2.6 | Материал сборных шин | Медь |
| 2.7 | Тип сети: TN-C / TN-S / TN-C-S | TN-S |
| 2.8 | Степень защиты по ГОСТ 14254-96 IP31 / IP54 | IP31 |
| 2.9 | Климатическое исполнение и категория размещения | УХЛ4 |
| 2.10 | Сейсмостойкость по шкале MSK-64 (от 6 до 9 баллов) | 6 баллов |
| 2.11 | Условия обслуживания: одностороннее / двухстороннее | Одностороннее |
| 2.12 | Габариты ЩСН (ВхШхГ), мм | 2200x7200x800 |
| 2.13 | Количество шкафов | Девять |
| 2.14 | Количество секций | Три |
| 2.15 | Подвод питания от источника: | |
| 2.15.1 | - кабелем / шинами | Кабелем |
| 2.15.2 | - сверху / снизу | Снизу |
| 2.16 | Вывод кабелей отходящих линий: | |
| 2.16.1 | - сверху / снизу | Снизу |
| 2.17 | | |
| 3 | АВР | |
| 3.1 | Реализация схемы АВР: микропроцессорная / релейно-контактная | Микропроцессорная |
| 3.2 | Автоматический возврат в нормальный режим после восстановления питания | ДА |
| 3.3 | Блокировка одновременного включения двух источников питания на одну секцию | ДА |
| 3.4 | | |
| 3.5 | | |
| 4 | Аппаратура | |
| 4.1 | Исполнение вводных и секционных АВ стационарное / выдвижное / втычное | Выдвижное |
| 4.2 | Исполнение АВ отходящих линий стационарное / втычное | Втычное |
| 4.3 | Учет электроэнергии на вводах | ДА |
| 4.4 | | |

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

40

| № п/п | Технические характеристики, параметры / варианты исполнения | Требования, данные |
|----------|---|--------------------|
| 5 | Система мониторинга | |
| 5.1 | Наличие микропроцессорной системы мониторинга и управления ДА / НЕТ | ДА |
| 5.2 | Протокол передачи данных в АСУТП: | |
| 5.2.1 | - Modbus RTU (RS-485) | |
| 5.2.2 | - МЭК 60870-5-104 (Ethernet) | |
| 5.2.3 | - МЭК 61850 (Ethernet) | ДА |
| 5.3 | Прием команд управления вводными и секционными АВ по цифровому интерфейсу | ДА |
| 5.4 | Передача сигналов состояния водных и секционных АВ: | |
| 5.4.1 | - выключатель включен, отключен | ДА |
| 5.4.2 | - выключатель вкачен, выкачен | ДА |
| 5.4.3 | - аварийное отключение | ДА |
| 5.5 | Передача сигналов состояния АВ отходящих линий: | |
| 5.5.1 | - выключатель включен, отключен | ДА |
| 5.5.2 | - аварийное отключение (обобщенный сигнал) | ДА |
| 5.6 | Передача других сигналов: | |
| 5.6.1 | - неисправность цепей управления | ДА |
| 5.6.2 | - АВР введен, выведен | ДА |
| 5.6.3 | - работа АВР | ДА |
| 5.7 | Передача параметров сети: | |
| 5.7.1 | - напряжение на секции шин | ДА |
| 5.7.2 | - ток на вводе питания | ДА |
| 5.7.3 | - мощность | ДА |
| 5.7.4 | | |
| 5.7.5 | | |

Дополнительные требования:

- В цепь учета электроэнергии установить:
 - Резистор догрузочный.

Приложение В. Пример однолинейной схемы ЩСН-0,4 кВ (данные указаны условно).

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------|---------------------------|---------------|---------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------|--------------|-------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----|----|
| Наименование шкафа | 1 | Н1 | | | | | | | | | | | Н2 | | | | | | | | 1 | | |
| ШНЭ | 2 | ШНЭ 8352 | | | | | | | | | | | ШНЭ 8352 | | | | | | | | 2 | | |
| Обслуживание | 3 | Двустороннее | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| Габариты шкафа | 4 | 2200x800x800 | | | | | | | | | | | 2200x800x800 | | | | | | | | 4 | | |
| Uп=0,4 кВ Iрк=36 кА (ударное значение) Iсв=15 кА/ 1 с | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | |
| | Надпись на табличке | 5 | Питание приводов выключателей | Охлаждение АТ1 | Сборка РТЗО, рабочий ввод | ЗПУ1 | ЗПУ2 | Обогрев выключат.-разъединит. | Обогрев выключат.-разъединит. | Обогрев выключат.-разъединит. | Вентиляция помещения КРУЭ | Резерв | Резерв | Резерв | Насосная станция пожаротуш. | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | 5 | |
| Тип силового аппарата | Выключатель | 6 | NSX250N | NSX250N | NSX250N | NSX250N | NSX250N | NSX250N | NSX250N | NSX250N | NSX250N | NSX250N | NSX250N | NSX400N | NSX400N | NSX400N | NSX400N | NSX400N | NSX400N | NSX400N | NSX630N | 6 | |
| | Расцепитель | 7 | Micrologic 2.2 A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | |
| | Расчетный ток, А | 8 | 193 | 139 | 143 | 129 | 151 | 180 | 211 | 202 | 197 | | | | | | | | | | | 8 | |
| | Исполнение (втычной/стационар.) | 9 | втычной | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | |
| | Дополнительные контакты | 10 | втычной | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | |
| | Доп. аксессуары | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 |
| | Компактор | Номинальный ток, А | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 |
| | | Доп. контакты | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 |
| | | Тип | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 |
| | Разъединитель | Номинальный ток, А | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 |
| | | Доп. контакты | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 |
| | | Тип | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 |
| | Трансформатор тока | Кэфф. трансформации | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 |
| | | Класс точности | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 |
| | Амперметр | Тип | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 |
| | | Шкала измерения | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 |
| Вольтметр | Тип | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 22 | |
| | Шкала измерения | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23 | |
| Счетчик | Тип (Альфа / СЭТ) | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | |
| | Дополнительно | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | |
| Подключение | Прочее оборудование | 26 | Снизу | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | |
| | Направление (Снизу/Сверху) | 27 | Снизу | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 | |
| | Кабель | 28 | ВВГнг-LS 4x70 | ВВГнг-LS 4x70 | ВВГнг-LS 4x70 | ВВГнг-LS 4x70 | ВВГнг-LS 4x70 | ВВГнг-LS 4x70 | ВВГнг-LS 4x95 | ВВГнг-LS 4x95 | ВВГнг-LS 4x95 | | | ВВГнг-LS 2x(4x70) | | | | | | | | 28 | |
| | Шина | 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 | |

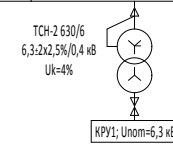
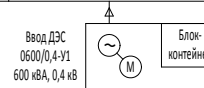
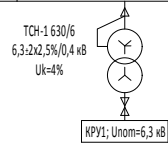
| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

42

| | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| Наименование шкафа | 1 | НЗ | Н4 | Н5 | Н6 | Н7 | 1 | |
| ШНЭ | 2 | ШНЭ 8311 | ШНЭ 8321 | ШНЭ 8313 | ШНЭ 8321 | ШНЭ 8311 | 2 | |
| Обслуживание | 3 | Двустороннее | | | | | 3 | |
| Габариты шкафа | 4 | 2200x800x800 | 2200x800x800 | 2200x800x800 | 2200x800x800 | 2200x800x800 | 4 | |
| $U_n=0,4$ кВ $I_{rk}=36$ кА (ударное значение) $I_{cw}=15$ кА/1 с | | | | | | | | |
| | Надпись на табличке | 5 | Ввод ТСН-1 | Секционный выключатель 1 | Ввод ДЭС | Секционный выключатель 2 | Ввод ТСН-2 | 5 |
| Тип силового аппарата | Выключатель | 6 | Masterpact NT10H2 | Masterpact NT06H2 | Masterpact NT10H2 | Masterpact NT06H2 | Masterpact NT10H2 | 6 |
| | Расчетный ток, А | 7 | Micrologic 5.0 A | Micrologic 5.0 A | Micrologic 5.0 A | Micrologic 5.0 A | Micrologic 5.0 A | 7 |
| | Расчетный ток, А | 8 | 909 | 630 | 909 | 630 | 909 | 8 |
| | Исполнение (выкатной/втычной/стационар) | 9 | Выкатной | Выкатной | Выкатной | Выкатной | Выкатной | 9 |
| | Доп. аксессуары | 10 | включен, выключен, испытание | включен, выключен, испытание | включен, выключен, испытание | включен, выключен, испытание | включен, выключен, испытание | 10 |
| | Дополнительно | 11 | | | | | | 11 |
| | Номинальный ток, А | 12 | | | | | | 12 |
| | Доп. контакты | 13 | | | | | | 13 |
| | Тип | 14 | | | | | | 14 |
| | Номинальный ток, А | 15 | | | | | | 15 |
| Трансформатор | Доп. контакты | 16 | | | | | | 16 |
| | Кэфф. трансформации | 17 | 1000/5 | | 1000/5 | | 1000/5 | 17 |
| | Класс точности | 18 | 0,5; 0,5s | | 0,5; 0,5s | | 0,5; 0,5s | 18 |
| Измерение | Тип | 19 | Стрелочный | | Стрелочный | | Стрелочный | 19 |
| | Шкала измерения | 20 | 0-1000 А, 500 В | | 0-1000 А, 500 В | | 0-1000 А, 500 В | 20 |
| | Передача параметров по RS485 | 21 | | | | | | 21 |
| | Дополнительно | 22 | ЭНИП-2-45/380-24-A1E0-01 | | ЭНИП-2-45/380-24-A1E0-01 | | ЭНИП-2-45/380-24-A1E0-01 | 22 |
| Счетчик | Тип (Альфа / СЭТ) | 23 | Альфа А1805RLQ-P4GB-DW-4 | | Альфа А1805RLQ-P4GB-DW-4 | | Альфа А1805RLQ-P4GB-DW-4 | 23 |
| | Дополнительно | 24 | Резистор догр. МР3021-T-5A-(3x2)ВА | | Резистор догр. МР3021-T-5A-(3x2)ВА | | Резистор догр. МР3021-T-5A-(3x2)ВА | 24 |
| Прочее оборудование | | | | | | | | 25 |
| Подключение | Направление (Снизу/Сверху) | 26 | Снизу | | Снизу | | Снизу | 26 |
| | | Кол-во, марка, сечение | 27 | ВВГнг-LS 3x(4x185) | | ВВГнг-LS 3x(4x185) | | ВВГнг-LS 3x(4x185) |
| | Направление (Снизу / Сверху / Справа / Слева) | 28 | | | | | | 28 |
| | | Кол-во, сечение, расстояние межфазное | 29 | | | | | 29 |



| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

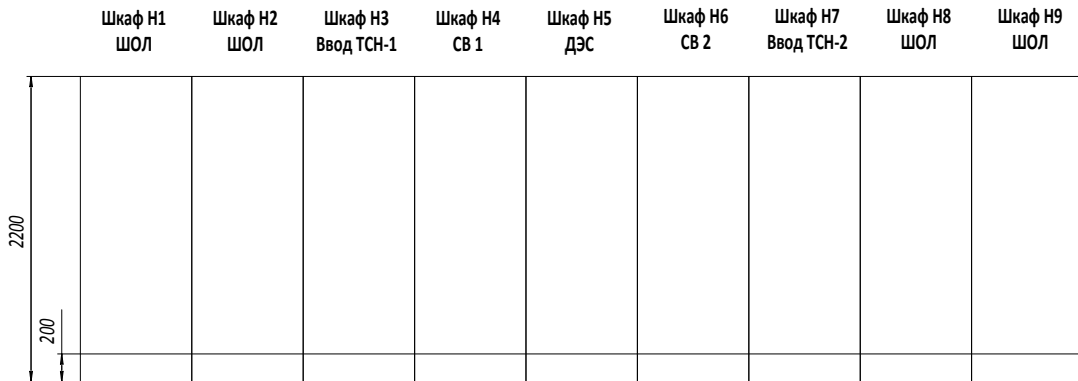
ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

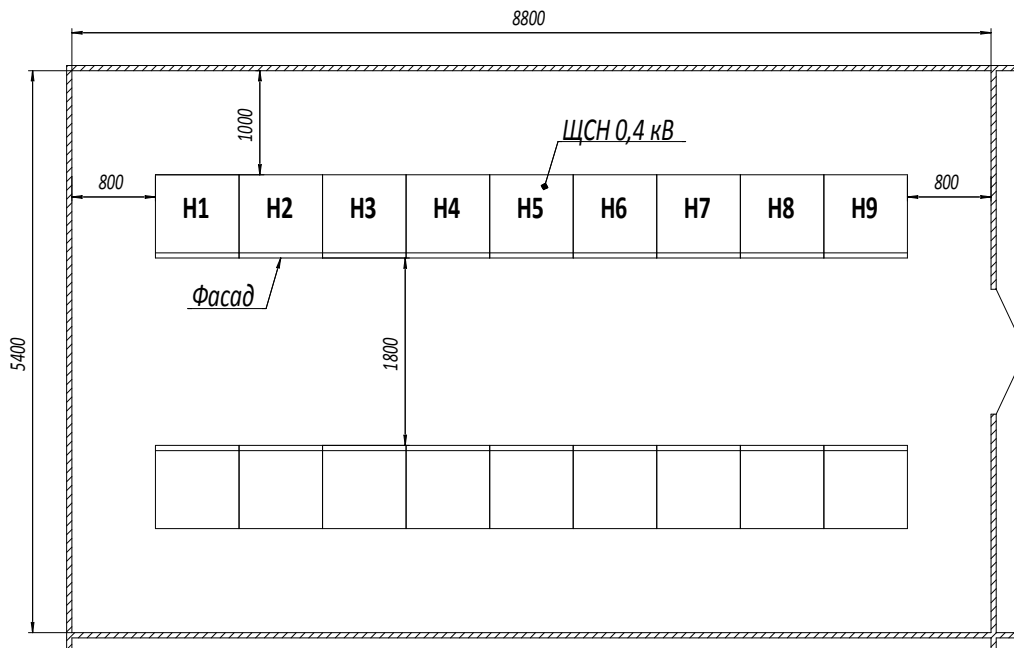
43

Приложение Г. Пример общего вида щита и плана расположения ЩСН-0,4 кВ.

Общий вид ЩСН-0,4 кВ



Плана размещения ЩСН-0,4 кВ



| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ЭКРА.657171.011 ТИ

Лист

44