



**ЩИТ СОБСТВЕННЫХ НУЖД
0.4 кВ «Ассоль»**

для энергетических подстанций
до 750 кВ

 ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ

SCADA	Диспетчерское управление и сбор данных
ABP	Автоматический ввод резерва
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
БКТ	Блок контроля температуры
ВНР	Восстановление нормального режима
ЗИП	Запасные части, инструменты, принадлежности
ОЛ	Опросный лист
ПС	Подстанция электрическая
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
РЗА	Релейная защита и автоматика
РМРС	Российский морской регистр судоходства
РПН	Устройство регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой
САПР	Система автоматизированного проектирования
ССПИ	Система сбора и передачи информации
ТМ	Телемеханика
ТР ТС	Технический регламент Таможенного союза
ТСН	Трансформатор собственных нужд
ТУ	Технические условия
УСО	Устройство связи с объектом
ШВ	Шкаф вводной
ШВС	Шкаф ввода, секционирования и распределения
ШВСП	Шкаф вводно-секционный
ШР	Шкаф распределительный
ШМ	Шинный мост
ШС	Шкаф секционный
ЩСН	Щит собственных нужд

1. Введение	4
2. Назначение и область применения	4
3. Структура условного обозначения	5
4. Технические характеристики	6
5. Конструкция	
5.1. Состав	9
5.2. Серии ЩСН	9
5.3. Типовые компоновочные решения	11
5.4. Описание конструкции шкафов	12
5.5. Функциональные модули	14
5.6. Типовые шкафы	15
5.7. Схемы главных цепей	21
6. Локальная автоматика, учет электроэнергии и интеграция в системы управления заказчика	
6.1. Система АВР	31
6.2. Контроль напряжения, тока и учет электроэнергии	33
6.3. Интеграция в системы управления заказчика	33
7. Стандартный комплект поставки	35
8. Монтаж ЩСН	
8.1. Требования к помещению	35
8.2. Требования к основанию и установка	36
8.3. Система заземления	38
9. Упаковка, транспортирование и хранение	38
10. Сервис и гарантии	39
11. Оформление заказа	40
12. Условное обозначение схем шкафов в составе ЩСН	41

ЩСН «Ассоль»

Российский производитель – европейское качество

Одобрено компаниями сетевого и нефтегазового комплекса

Типовые и нетиповые решения

Работа в составе цифровых ПС

Широкий выбор функциональных возможностей

Интеграция в систему ТМ/АСУ ТП Заказчика

Полный спектр инженеринговых услуг от производителя



1. Введение

Настоящий каталог содержит основную информацию о щитах собственных нужд (ЩСН) серии НКУ «Ассоль» предназначенных для работы в составе энергетических подстанций напряжением до 750 кВ.

Каталог предназначен для ознакомления с конструкцией, основными параметрами и характеристиками, а также правилами оформления заказа.

В связи с тем, что АО «Электронмаш» постоянно совершенствует свои решения, и вносит изменения в конструкцию с целью улучшения технических характеристик выпускаемого оборудования, решения, предлагаемые по конкретному заказу могут отличаться от представленных в данном каталоге.



На предприятии внедрена и поддерживается в рабочем состоянии система менеджмента качества в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001

2. Назначение и область применения

ЩСН «Ассоль» применяются в составе систем электроснабжения собственных нужд энергетических подстанций и обеспечивают питание:

- системы оперативного постоянного тока
- оборудования РЗА, ТМ, АСУ ТП, связи
- электродвигателей охлаждения трансформаторов, пожаротушения, вентиляции
- электродвигателей приводов выключателей, разъединителей, РПН, дугогасящего реактора
- цепей обогрева оборудования
- цепей оперативной блокировки разъединителей
- рабочего, охранного и аварийного освещения
- и другого подстанционного оборудования

Распределение потребителей собственных нужд между щитами осуществляется по признаку их территориального расположения и удобства обслуживания.

ЩСН «Ассоль» могут устанавливаться в капитальных, блочно-модульных, металлических или железобетонных зданиях, оборудованных системой обогрева и/или кондиционирования.

ЩСН «Ассоль» предназначены для работы при следующих условиях:

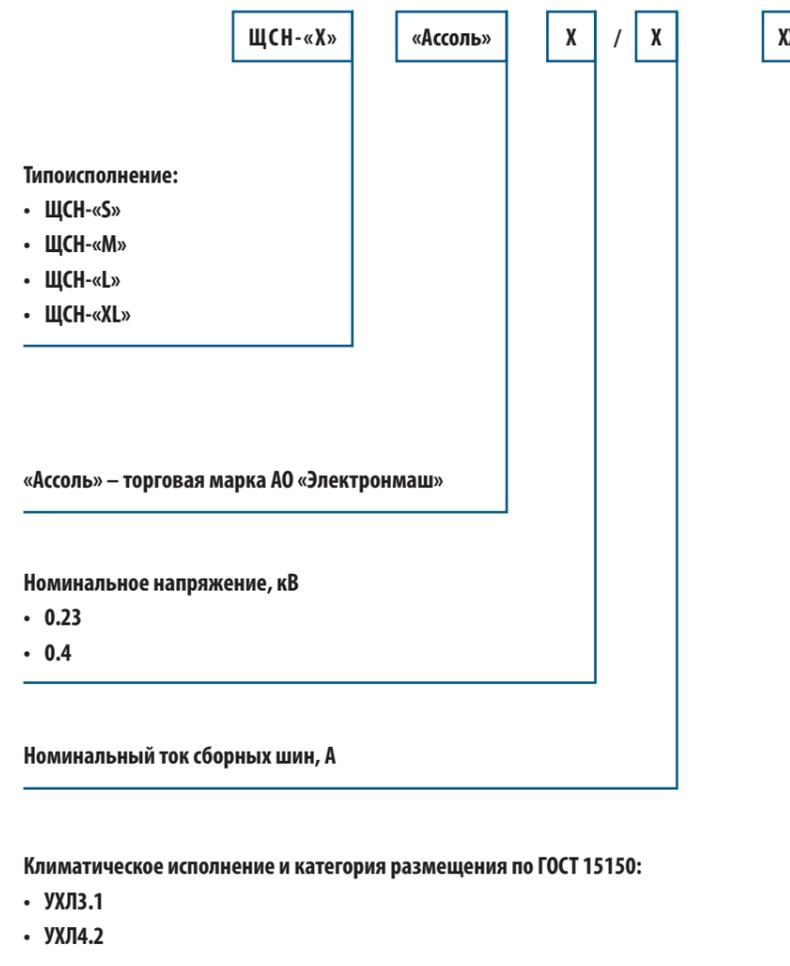
 Климатическое исполнение ЩСН «Ассоль» УХЛ3.1, УХЛ4.2 по ГОСТ 15150, ГОСТ 15543.1	 Температура окружающего воздуха от +1 °С до +40 °С	 Высота установки над уровнем моря до 2000 м	 Атмосферное давление от 73.3 до 106.7 кПа	 Относительная влажность воздуха до 80% при +25 °С	 Содержание в окружающей среде ¹ коррозионно-активных агентов для атмосферы типа II (промышленная) ГОСТ 15150	 Сейсмостойкость не менее 6 и не более 9 баллов по шкале MSK-64
---	---	--	--	--	---	---

¹ Окружающая среда – не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли и агрессивных газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.



ЩСН «Ассоль» соответствует требованиям:
ТР ТС №004/2011 от 16.08.2011, ТР ТС №020/2011 от 09.12.2011, ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), ТУ 3430-002-52159081-2005, СТО 56947007-29.240.40.202-2015 ЩИТЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД. ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

3. Структура условного обозначения



Пример записи условного обозначения ЩСН «Ассоль» со следующими параметрами: номинальное напряжение 0.4 кВ, номинальный ток сборных шин 1000 А, климатическое исполнение по ГОСТ 15150 – УХЛ, категория размещения по ГОСТ 15150 – 4.2.

ЩСН-«М»-«Ассоль»-0.4/1000 УХЛ4.2

4. Технические характеристики

Таблица 1. Основные параметры

Наименование параметра	Значение
Номинальный ток сборных шин, А	63; 100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1600
Род тока главных цепей	переменный
Номинальное напряжение, кВ	0.23; 0.4
Номинальное напряжение изоляции, кВ	0.69
Частота переменного тока, Гц	50
Ток электродинамической стойкости, кА	32; 50; 73; 105
Номинальный кратковременно допустимый ток сборных шин, в течение 1 с, кА	16; 25; 35; 50
Ток термической стойкости в течение 1 с, кА	2; 6; 14; 23; 24
Род тока и величина напряжения вторичных цепей, В	постоянный 220, постоянный 24
Степень защиты по ГОСТ 14254	не менее IP31
Вид внутреннего разделения по ГОСТ Р 51321.1	1; 2а; 2b; 3а; 3b; 4а; 4b
Система заземления по ГОСТ 30331.1	TN-C-S
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УХЛ3.1, УХЛ4.2
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Группа механического исполнения по ГОСТ 30631	M13
Сейсмостойкость, не менее, баллов по шкале MSK-64	6
Сопротивление изоляции, не менее, Ом/В	1000
Наличие АВР	с АВР
Габаритные размеры ¹ , мм:	
• ширина каркаса шкафа	400, 600, 800, 1000
• глубина каркаса шкафа	600
• высота каркаса без цоколя	1800, 2000, 2200
• высота цоколя	100



Рис. 1. Пример ЩСН

Таблица 2. Классификация и исполнение

Наименование параметра	Значение
По расположению сборной шины	сверху
По взаимному расположению секций ЩСН ¹	<ul style="list-style-type: none"> • однорядное • двухрядное • Г-образное • П-образное
По наличию изоляции на шинах	<ul style="list-style-type: none"> • с неизолированными шинами • с изолированными шинами
По выполнению ввода	<ul style="list-style-type: none"> • кабельный снизу, сверху • шинный снизу, сверху, справа, слева
По выполнению вводов отходящих линий	<ul style="list-style-type: none"> • кабельный снизу, сверху • шинный снизу, сверху
По расположению кабельного отсека	<ul style="list-style-type: none"> • без кабельного отсека • кабельный отсек сбоку от шкафа распределительного (ШР)
По исполнению коммутационных аппаратов	<ul style="list-style-type: none"> • стационарное • втычное • выкатное
По исполнению модулей	стационарные



ЩСН соответствуют требованиям методических указаний по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства СТО 56947007-29.240.044-2010, и особым требованиям по СТО 56947007-29.240.40.202-2015.

¹ Размеры шкафов в составе ЩСН даны без учета дверей и крышек толщиной 25 мм на сторону. Возможны другие размеры с шагом 200 мм.

¹ Возможны иные варианты размещения.

Таблица 3. Материал и покрытие конструктивных элементов

Элемент конструктива	Материал	Толщина	Покрытие	Цвет ¹
Цоколь стандартный	сталь	2 мм	краска порошковая	черный, RAL 9005
Профиль каркаса, рейка	сталь	2 мм	цинк + краска порошковая	серый, RAL 7035 (7032)
Разделительная панель, днище	сталь	1; 1,5 мм (в зависимости от типа)	краска порошковая / цинк	белый, RAL 9016 /-
Монтажная панель	сталь	1,5; 2 мм (в зависимости от типа)	краска порошковая / цинк	белый, RAL 9016 /-
Дверь, крышка	сталь	1,5 мм	краска порошковая	серый, RAL 7035 (7032)

Таблица 4. Перечень основного оборудования, применяемого в ЩСН «Ассоль»

Вид основного оборудования	Производитель, тип ²				
	ABB	Schneider Electric	Siemens	LS Industrial Systems	КЭАЗ
Автоматические выключатели	<ul style="list-style-type: none"> Emax 2 Tmax S200 S800 	<ul style="list-style-type: none"> Masterpact NT Masterpact NW Compact NSX iC60 	<ul style="list-style-type: none"> Sentron 3WL Sentron 3VL Sentron 3VA 5S 	<ul style="list-style-type: none"> Ace-MEC Susol Meta-MEC 	<ul style="list-style-type: none"> Optimat A Optimat D
Контакторы	AF	LC	<ul style="list-style-type: none"> Sirius 3RT Sirius 3RF 	Susol	OptiStart K
Выключатели нагрузки	OT	<ul style="list-style-type: none"> INV INS 	<ul style="list-style-type: none"> Sentron 3KA Sentron 3KE Sentron 3NJ Sentron 3NP 		<ul style="list-style-type: none"> OptiSwitch OptiBlock

¹ Возможно окрашивание в цвета по требованию Заказчика.² По требованию Заказчика возможно применение комплектующих других производителей.

5. Конструкция

5.1. Состав

ЩСН «Ассоль» в зависимости от номинального тока сборных шин и вида внутреннего разделения состоят из одного или нескольких шкафов, объединенных в транспортные секции полной заводской готовности. Для соединения транспортных секций на объекте, в поставку включаются комплекты монтажных частей, которые представляют собой набор необходимых метизов, шинных накладок, шинных компенсаторов, кабелей и прочих необходимых элементов.



Конкретный состав ЩСН определяется техническими требованиями Заказчика

В состав ЩСН «Ассоль» могут входить:

- шкафы ввода, секционирования и распределения (ШВСП) – раздел 5.6.1
- шкафы ввода и секционирования (ШВС) – раздел 5.6.2
- шкафы ввода (ШВ) – раздел 5.6.3
- шкафы секционные (ШС) – 5.6.4
- шкафы распределительные (ШР) – раздел 5.6.5
- шинные мосты (ШМ) – раздел 5.6.6.

5.2. Серии ЩСН

В зависимости от конструктивного исполнения, номинального тока и типа резервирования, выделены четыре серии ЩСН: «S», «M», «L», «XL». Деление ЩСН на серии представлено в Таблице 5.

Таблица 5. Серии ЩСН «Ассоль»

Мощность ТСН, кВА	Ток, А	Кол-во вводов	Серия/состав			
			«S» ¹	«M» ^{2,3}	«L» ³	«XL»
40	63	2	ШВСП	–	–	–
63	100					
100	160					
160	250	2 и более	–	ШВС+NxШР	2xШВ+ШС+NxШР	(3+N)xШВ+(N+1)xШС+KxШР
250	400					
400	630					
630	1000					
1000	1600					

Каждая из серий имеет несколько вариантов схем главных цепей с точки зрения организации секционирования и обеспечения явного или неявного резервирования вводов. Схемы приведены в разделе 5.7.1.

¹ Вид внутреннего разделения – не выше 2.² Вид внутреннего разделения – не выше 2а.³ Дополнительно предусмотрена схема явного резервирования.

Применение серий по отношению к классу подстанций, исходя из требований ПАО «Россети» к щитам собственных нужд, приведено в Таблице 6.

Таблица 6. Применение серий ЩСН «Ассоль» по отношению к классу подстанций

Класс напряжения ПС, кВ	Серия ЩСН «Ассоль»	Ограничения ПАО «Россети» по мощности каждого ТСН, кВА	Требования ПАО «Россети» по резервированию
ПС 35-110	«S»	до 630	неявное
ПС 110-220	«M», «L»	до 630	неявное
ПС 330 и выше	«XL»	до 1000	явное

При неявном резервировании, шины 0.4 кВ ЩСН секционируются нормально отключенным автоматическим выключателем с устройством АВР двухстороннего действия. В нормальном режиме каждый ТСН питает приемники своей секции шин, при обесточивании которой подается питание от другой секции шин автоматическим включением секционного выключателя. На ПС без постоянного дежурного персонала в максимальном режиме каждый из трансформаторов СН загружается не более 50% от номинальной мощности. При срабатывании устройства АВР оставшийся трансформатор в максимальном режиме загружается на 100% от номинальной мощности.

При явном резервировании, в схеме присутствует резервный трансформатор, подключенный между двумя секционными выключателями и постоянно работающий на холостом ходу. В нормальном режиме каждый рабочий ТСН питает приемники своей секции шин, при обесточивании которой подается питание от резервного ТСН автоматическим включением секционного выключателя.

На Рис. 2, 3, 4 приведены примеры внешнего вида щитов серий «S», «M», «L» и «XL».

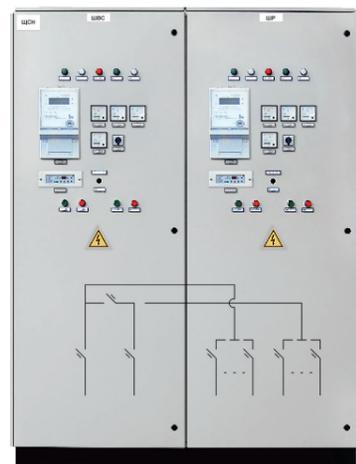


Рис. 2. Пример ЩСН серии «S»

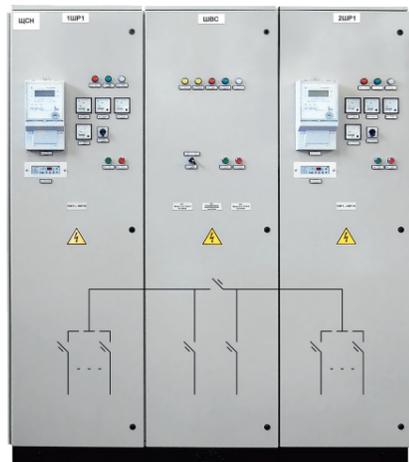


Рис. 3. Пример ЩСН серии «M»



Рис. 4. Пример ЩСН серии «L», «XL»

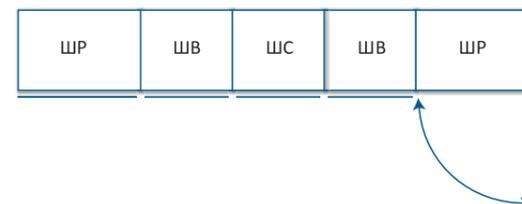
5.3. Типовые компоновочные решения

Компанией АО «Электронмаш» разработан широкий ряд типовых компоновочных решений, что позволяет спроектировать и изготовить ЩСН «Ассоль» в кратчайшие сроки и с учетом индивидуальных потребностей Заказчика. Модульный подход к построению ЩСН «Ассоль» обеспечивает гибкость при подборе оптимальных компоновочных и функциональных решений.

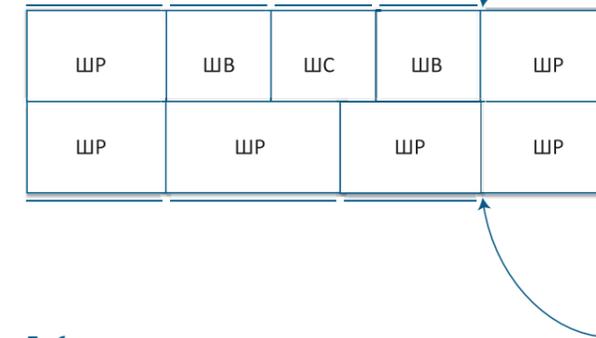
Пространственная конфигурация ЩСН, как правило, определяется габаритами и планировкой помещения, а также требованиями к размещению и обслуживанию оборудования.

ЩСН может изготавливаться в однорядной, двухрядной, многорядной, а также в Г и П-образных пространственных конфигурациях. При этом возможно размещение секций щита «спина к спине», в смежных помещениях, в одном помещении с организацией коридора обслуживания и т.д. При разнесенном размещении секций ЩСН, они соединяются посредством шинных мостов.

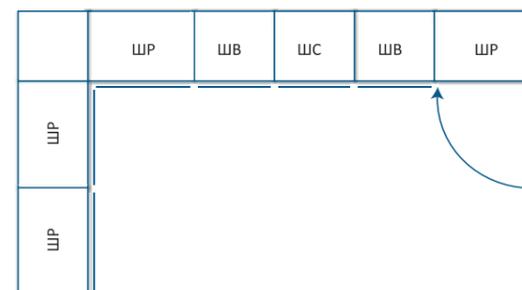
однорядная



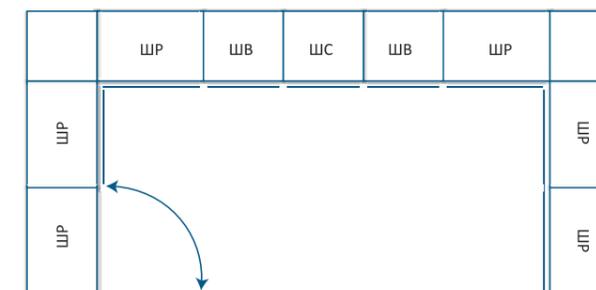
двухрядная «спина к спине»



Г-образная



П-образная



двухрядная с коридором обслуживания

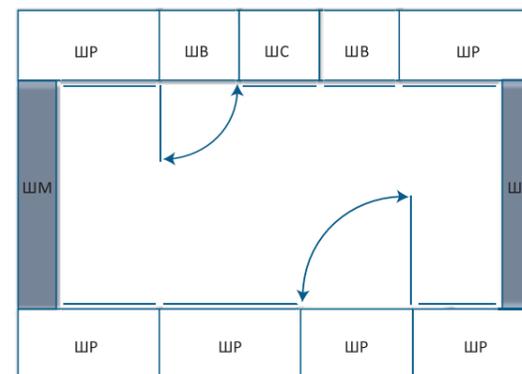


Рис. 5. Варианты пространственных конфигураций щитов серии «XL»

5.4. Описание конструкции шкафов

Основой конструкции шкафов ЩСН «Ассоль» является жесткий каркас, состоящий из вертикальных и горизонтальных профильных элементов (реек), скрепленных между собой необслуживаемыми винтовыми соединениями. К каркасу крепятся все остальные элементы конструкции. Шаг масштабирования размеров каркаса составляет 200 мм по ширине, высоте и глубине.

Каркас устанавливается на опорный цоколь стандартного исполнения.

При высокой степени внутреннего разделения используются функциональные модули фиксированного исполнения.

Оболочка шкафов ЩСН обеспечивает требуемую степень защиты (IP). Оболочка состоит из крышек и дверей. Двери обеспечивают оперативный доступ к оборудованию щита. Двери комплектуются замками под специальный ключ. По требованию Заказчика двери могут быть оборудованы окнами, фиксаторами открытого положения, замками специального исполнения и стабилизаторами жесткости.

Крышки не предназначены для обеспечения оперативного доступа, однако обеспечивают доступ для проведения обслуживания и придают дополнительную жесткость конструкции. Для естественной вентиляции, в верхней и нижней (при необходимости) частях ЩСН устанавливаются вентиляционные крышки с перфорацией.



Рис. 6. Конструктив ЩСН «Ассоль» (без оболочки)

При виде внутреннего разделения 3а, 3б, 4а или 4б, шкафы ЩСН оборудуются клапанами сброса избыточного давления.

На фасаде ЩСН могут размещаться рукоятки коммутационных аппаратов, измерительные приборы, сигнальные лампы и органы оперативного управления. Также возможно размещение приборов учета и организация доступа к лицевым панелям силовых коммутационных аппаратов.

Система сборных шин используется для распределения электроэнергии в пределах ЩСН.

Главные шины предназначены для распределения электроэнергии между шкафами ЩСН и, как правило, располагаются горизонтально в верхней или задней части щита. В пределах транспортной секции шины выполняются сплошными.

Распределительные шины предназначены для распределения электроэнергии в пределах конкретного шкафа ЩСН и располагаются вертикально в задней части щита.

Разделение шкафов на отсеки выполняется при помощи специальных разделительных панелей, полок и монтажных плат. Обеспечиваемый вид внутреннего разделения – до 4б включительно. В отсеках ЩСН возможна установка фальшпанелей для дополнительной защиты обслуживающего персонала



Рис. 7. Вентиляционные крышки



Рис. 8. Клапаны сброса избыточного давления



Рис. 9. Световая индикация

Соединения шин выполняются с использованием стальных болтов и тарельчатых пружинных шайб, препятствующих ослаблению контактного усилия. Все болтовые соединения системы сборных шин протягиваются динамометрическим ключом.

Фиксация сборных шин внутри ЩСН осуществляется при помощи специальных изоляторов, закрепляемых на каркасе. Изоляторы обеспечивают надежное удержание системы сборных шин во всех режимах эксплуатации ЩСН. Конструкция изоляторов и узлов крепления рассчитаны на динамические и термические воздействия, вызванные аварийными ситуациями.

Отсек вертикальной распределительной шины для подключения модулей может размещаться сбоку или сзади от функционального отсека.

Функциональный отсек может дополнительно разделяться на отсеки силового и вторичного оборудования, предназначенные для размещения оборудования соответствующего назначения. Кабельный отсек может быть организован в виде отдельного шкафа. Внутри кабельного отсека расположены держатели для крепления кабелей хомутами, а также клеммы вторичных цепей и силовые выводы функциональных модулей. При виде внутреннего разделения 4б, клеммы вторичных цепей и силовые выводы каждого функционального модуля расположены в отдельной кабельной коробке.

Подвод отходящих кабелей может осуществляться как сверху, так и снизу. Подвод кабелей осуществляется через индивидуальные или групповые сальники.

Монтаж оборудования в шкафах выполняется на DIN-рейках или монтажных платах, цепи вторичной коммутации в ЩСН прокладываются в кабельных коробах.

Кабельный отсек может быть организован в виде отдельного шкафа. Внутри кабельного отсека расположены держатели для крепления кабелей хомутами, а также клеммы вторичных цепей и силовые выводы функциональных модулей. При виде внутреннего разделения 4б, клеммы вторичных цепей и силовые выводы каждого функционального модуля расположены в отдельной кабельной коробке.

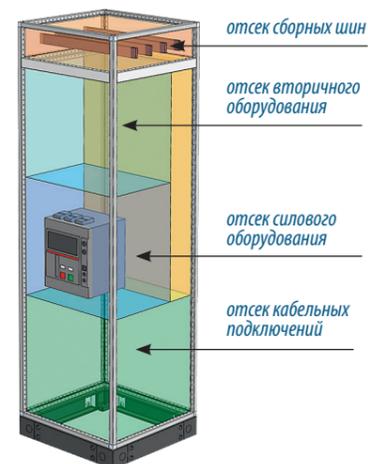


Рис. 11. Разделение шкафов ШВ и ШС на отсеки

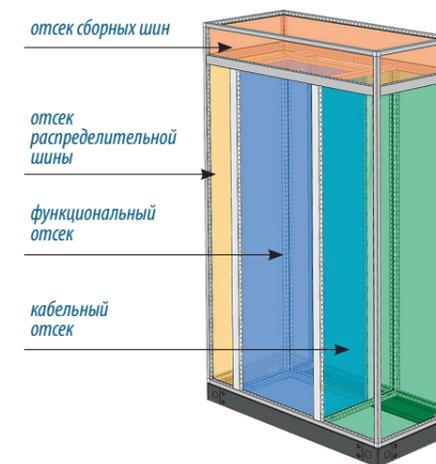


Рис. 12. Разделение шкафа ШР на отсеки

Все шины выполняются из высококачественной электротехнической бескислородной меди.

По требованию Заказчика выполняется лужение, серебрение и изоляция шин (локально или полностью)



Рис. 10. Пример расположения распределительных шин

Для защиты подключаемых кабелей от перегрузки и коротких замыканий в ЩСН устанавливаются автоматические выключатели. Для замены автоматических выключателей без отключения секции СН на щите могут предусматриваться выключатели нагрузки (рубильники). Органы управления, например рукоятки, кнопки и т.д., располагаются на такой высоте, чтобы ими было удобно пользоваться, при этом их осевая линия не проходит выше 2 м от основания ЩСН. Органы управления устройствами аварийного отключения располагаются так, чтобы они находились на высоте от 0.8 до 1.6 м.

ЩСН комплектуется системой мониторинга и управления или специальным контроллером для обеспечения интеграции щита в АСУ ТП объекта.

5.5. Функциональные модули

5.5.1. Исполнения и назначение функциональных модулей

Функциональные модули представляют собой совокупность конструктивно отделенного силового и вторичного оборудования, обеспечивающего выполнение заданной функции (ввод, секционирование, распределение, управление, локальная автоматизация и т.д.). Назначение и функциональность модулей определяется примененными схемами силовых и вторичных цепей и выбором оборудования. Функциональные модули могут быть построены как на базе типовых схем, разработанных компанией АО «Электронмаш», так и на базе проектных схем или схем, построенных на основе технического задания Заказчика.

Особенности функциональных модулей фиксированного исполнения в ЩСН «Ассоль»:

- оборудование модуля закреплено на монтажной плате, установленной в функциональном отсеке шкафа ШР
- подключение к распределительной шине шкафа ШР выполняется: до 250 А – кабелем, свыше 250А – шиной
- автоматический выключатель может быть в стационарном, втычном или выкатном исполнении

Размеры функционального модуля (ШхВ), мм: от 400х200 до 1200х2000.

Глубина модулей составляет 400 мм. При необходимости возможно увеличение глубины.

5.5.2. Подключение кабелей к типовым модулям

Силовые кабели к фиксированным модулям подключаются:

- при виде внутреннего разделения 2b и 4a, непосредственно на клеммы защитного или коммутационного оборудования
- при виде внутреннего разделения 2a, 3a, 3b, на силовые клеммы или шинные сборки, устанавливаемые в кабельном отсеке шкафа ШР
- при виде внутреннего разделения 4b, каждый модуль имеет собственную кабельную коробку с установленными клеммниками или шинными отводами силовых и клеммниками вторичных цепей
- при необходимости подключения нескольких жил кабеля на каждый проводник, в отсеке подключения организуются соответствующие клеммные или шинные сборки



Рис. 13. Подключение кабеля к фиксированным модулям при виде внутреннего разделения 4b

5.6. Типовые шкафы

5.6.1. Типовые шкафы ввода (ШВСП) – серия «S»

ШВСП обеспечивает следующие стандартные функции:

- ввод питания к секции сборных шин ЩСН от источника
- секционирование сборных шин
- питание потребителей
- коммутация сборных шин в режиме АВР
- управление АВР
- организация управления потребителем
- защита сборных шин и потребителя от токов короткого замыкания и перегрузки
- контроль параметров напряжения и тока отходящей линии
- контроль параметров питающего напряжения и тока, учет электроэнергии
- формирование сигналов состояния оборудования шкафа и параметров сети

Возможная комплектация ШВСП:

- вводной автоматический выключатель
- секционный автоматический выключатель
- автоматические выключатели отходящих линий
- трансформаторы тока
- узлы присоединения подводящих кабелей или шинного моста
- измерительные приборы и приборы учета
- элементы управления аппаратами
- элементы системы сборных шин ЩСН

Шкафы выпускаются с видом внутреннего разделения до 2a.

ШВСП выпускаются на номинальные токи до 250 А и имеют габаритные размеры, указанные в Таблице 7.

Таблица 7. Габаритные размеры ШВСП

Номинальный ток ШВСП, А	Габаритные размеры ШВСП, мм ¹			
	Ширина каркаса шкафа	Глубина каркаса шкафа	Высота каркаса шкафа	Высота цоколя
до 250	600; 800	600	2000	100

Местная сигнализация на фасаде ШВСП имеет индикацию:

- положения и состояния вводных и секционного автоматических выключателей, автоматических выключателей присоединений
- срабатывания АВР
- перегрузки ТСН
- обобщенного сигнала неисправности

¹ Размеры даны без учета дверей и крышек толщиной 25 мм на сторону. Возможны другие размеры с шагом 200 мм.



Рис. 14. Пример шкафа ШВСП

5.6.2. Типовые шкафы ввода (ШВС)

ШВС обеспечивает следующие стандартные функции:

- ввод питания к секции сборных шин ЩСН от источника
- секционирование сборных шин
- коммутация сборных шин в режиме АВР
- управление АВР
- защита сборных шин от токов короткого замыкания и перегрузки
- контроль параметров питающего напряжения и тока, учет электроэнергии
- формирование сигналов состояния оборудования шкафа и параметров сети

Возможная комплектация ШВС:

- вводной автоматический выключатель
- секционный автоматический выключатель
- трансформаторы тока
- узлы присоединения подводящих кабелей или шинного моста
- измерительные приборы и приборы учета
- элементы управления аппаратами
- элементы системы сборных шин ЩСН

ШВС используются в составе серии М для организации ввода, секционирования и АВР. Шкафы выпускаются с видом внутреннего разделения до 2а. ШВС выпускаются на номинальные токи до 630 А и имеют габаритные размеры, указанные в Таблице 8.

Таблица 8. Габаритные размеры ШВС

Номинальный ток ШВС, А	Габаритные размеры ШВС, мм ¹			
	Ширина каркаса шкафа	Глубина каркаса шкафа	Высота каркаса шкафа	Высота цоколя
250	600	600	2000	100
400; 630	800	600	2000	100

Местная сигнализация на фасаде ШВС имеет индикацию:

- положения и состояния вводных и секционного автоматических выключателей
- срабатывания АВР
- перегрузки ТСН
- обобщенного сигнала неисправности

5.6.3. Типовые шкафы ввода (ШВ)

ШВ обеспечивает следующие стандартные функции:

- ввод питания к секции сборных шин ЩСН от источника
- защита сборных шин от токов короткого замыкания и перегрузки
- контроль параметров питающего напряжения и тока, учет электроэнергии
- формирование сигналов состояния оборудования шкафа и параметров сети

¹ Размеры шкафа в составе ЩСН даны без учета дверей и крышек толщиной 25 мм на сторону. Возможны другие размеры с шагом 200 мм.

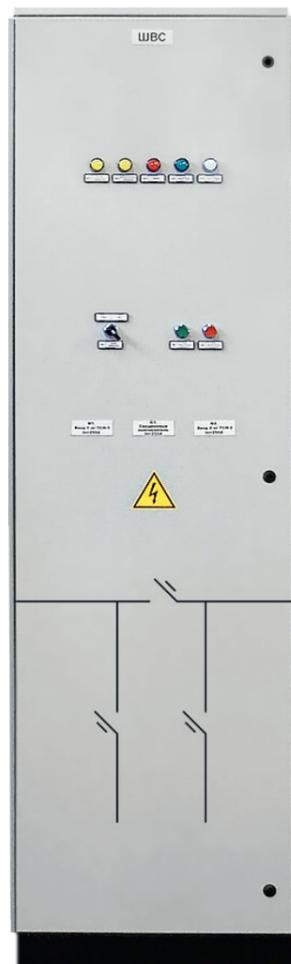


Рис. 15. Пример шкафа ШВС

Возможная комплектация ШВ:

- вводной автоматический выключатель
- трансформаторы тока
- узлы присоединения подводящих кабелей или шинного моста
- измерительные приборы и приборы учета
- элементы управления вводным аппаратом
- элементы системы сборных шин ЩСН

Шкафы ШВ используются в сериях «L» и «XL» для организации ввода от ТСН или резервного источника питания.

При виде внутреннего разделения свыше 3а, ШВ всегда является отдельным шкафом, предназначенным для питания от одного источника. При более низких степенях внутреннего разделения, в одном шкафу могут быть размещены два и более ввода.

Точный перечень установленного в ШВ оборудования определяется требованиями Заказчика к назначению и функционалу ЩСН.

Компоновка и минимальные габариты ШВ определяются номинальным током, типом и габаритами вводного автоматического выключателя, расположением главной сборной шины и направлением подвода питания.

ШВ выпускаются на номинальные токи 400-1600 А и имеют габаритные размеры, указанные в Таблице 9.

Таблица 9. Габаритные размеры ШВ

Номинальный ток ШВ, А	Габаритные размеры ШВ, мм ¹			
	Ширина каркаса шкафа	Глубина каркаса шкафа	Высота каркаса шкафа	Высота цоколя
400; 630	400	600	2000	100
1000; 1600	600	600	2000	100

Подключение нескольких кабелей на одну фазу вводного автоматического выключателя осуществляется через шинную сборку, размещаемую в кабельном отсеке ШВ. К шинной сборке могут подключаться кабели с наконечниками под болт, либо кабели без наконечников, через устанавливаемые на шинах клеммные зажимы FIBUS[®] (опция), обеспечивающие необслуживаемое соединение на весь период эксплуатации. Для клеммных зажимов FIBUS[®], максимальное сечение подключаемого кабеля – 240 мм².

Максимальное сечение и количество жил кабеля, которые возможно подключить на одну фазу шинной сборки типового ШВ с минимальными габаритами для выбранного номинального тока, приведены в Таблице 10.

Таблица 10. Максимальное количество жил и сечение вводного кабеля в типовых ШВ

Основные параметры	Размеры, мм
Номинальный ток вводного автоматического выключателя, А	количество жил и сечение кабеля, мм ² , на одну фазу, L1, L2, L3, PEN, N, PE
630-1000	4x240
1250-1600	6x240



Рис. 16. Пример шкафа ШВ



Рис. 17. Шинная сборка с клеммными зажимами FIBUS[®]

¹ Возможно изготовление шкафов с другими требованиями по количеству жил и сечению кабеля на фазу.

² Размеры шкафа в составе ЩСН даны без учета дверей и крышек толщиной 25 мм на сторону. Возможны другие размеры с шагом 200 мм.

Подключение шинных мостов и шинопроводов осуществляется через узел соединения шинного моста или адаптер подключения шинопровода.

Местная сигнализация на фасаде ШВ имеет индикацию:

- положения и состояния вводных автоматических выключателей
- обобщенного сигнала неисправности
- перегрузки ТСН

5.6.4. Типовые секционные шкафы (ШС)

ШС обеспечивает следующие стандартные функции:

- секционирование сборных шин
- коммутация сборных шин в режиме АВР
- управление АВР
- формирование сигналов состояния оборудования шкафа

Возможная комплектация шкафа:

- секционный автоматический выключатель или выключатель-разъединитель
- вторичное оборудование системы АВР и цепей оперативного тока
- узлы присоединения подводящих кабелей или шинного моста, при разделении ЩСН на несколько отдельностоящих секций
- элементы управления секционным аппаратом
- элементы системы сборных шин ЩСН

Шкафы ШС используются в сериях «L» и «XL» для организации секционирования и АВР.

При виде внутреннего разделения свыше 3а и 4b, ШС всегда является отдельным шкафом.

Компоновка и минимальные габариты ШС определяются номинальным током, типом и габаритами секционного автоматического выключателя и расположением главной сборной шины.

ШС выпускаются на номинальные токи 400-1600 А и имеют габаритные размеры, указанные в Таблице 11.

Таблица 11. Габаритные размеры ШС

Номинальный ток ШС, А	Габаритные размеры ШС, мм ¹			
	Ширина каркаса шкафа	Глубина каркаса шкафа	Высота каркаса шкафа	Высота цоколя
400; 630	400	600	2000	100
1000; 1600	600	600	2000	100

Местная сигнализация на фасаде ШС имеет индикацию:

- положения и состояния секционного автоматического выключателя
- срабатывания АВР
- обобщенного сигнала неисправности

¹ Размеры шкафа в составе ЩСН даны без учета дверей и крышек толщиной 25 мм на сторону. Возможны другие размеры с шагом 200 мм.



Рис. 18. Пример шкафа ШС

Точный перечень установленного в ШС оборудования определяется требованиями Заказчика к назначению и функционалу ЩСН



Рис. 19. Пример размещения вторичного оборудования в шкафу ШС

5.6.5. Типовые шкафы отходящих линий (ШР)

Модули отходящих линий, в зависимости от исполнения, обеспечивают следующие стандартные функции:

- питание потребителей
- организация управления потребителем
- защита сборных шин и потребителя от токов короткого замыкания и перегрузки
- контроль параметров напряжения и тока отходящей линии, учет электроэнергии (опция)
- формирование сигналов состояния оборудования модуля

Возможная комплектация модуля отходящих линий:

- автоматический выключатель
- контактор
- трансформаторы тока
- узлы присоединения подводящих кабелей или шинного моста
- измерительные приборы
- элементы управления отходящей линией

Шкафы ШР используются в сериях «S», «M», «L» и «XL» для организации питания потребителей.

Расположение сборной шины должно быть одинаковым в пределах всего щита.

Габариты шкафа ШР приведены в Таблице 12 и для видов внутреннего разделения свыше 3б складываются из размеров функционального отсека и отсека подключения.

Таблица 12. Габаритные размеры ШР

Номинальный ток ШР, А	Габаритные размеры ШР, мм ¹			
	Ширина каркаса шкафа ²	Глубина каркаса шкафа	Высота каркаса шкафа	Высота цоколя
до 100	400; 600; 800	600	2000	100
250; 400; 630	400; 600; 800; 1000	600	2000	100

Местная сигнализация на фасаде ШР имеет индикацию:

- положения и состояния автоматических выключателей
- обобщенного сигнала неисправности

¹ Размеры даны без учета дверей и крышек толщиной 25 мм на сторону. Возможны другие размеры с шагом 200 мм.

² Ширина каркаса шкафа ШР зависит от вида внутреннего разделения.

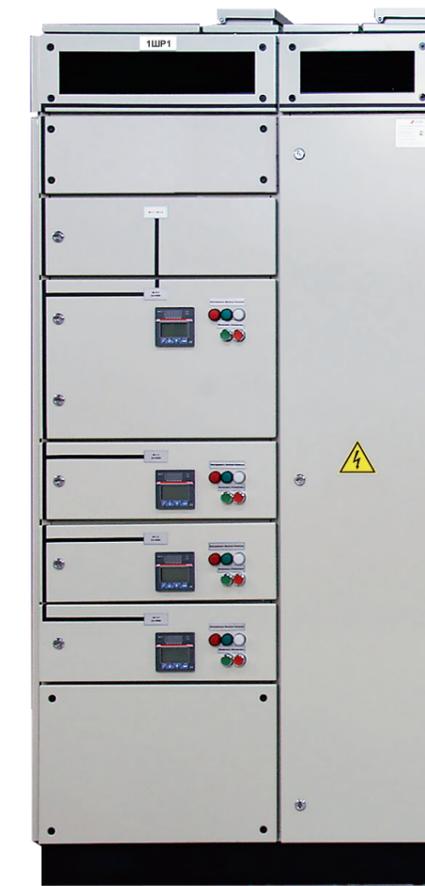


Рис. 20. Пример шкафа ШР с видом внутреннего разделения 4b

5.6.6. Шинный мост

Шинный мост предназначен для подключения вводного шкафа к источнику питания, подключения мощных нагрузок к щиту ЩСН, соединения секций щита ЩСН при многоярном размещении в помещении.

ШМ представляет собой шинную систему, размещенную на опорных изоляторах внутри каркаса и защищенную снаружи оболочкой из съемных крышек.

Технические характеристики шинного моста соответствуют характеристикам системы сборных шин ЩСН «Ассоль». Выполняется из стандартных элементов конструктора ЩСН.

Габаритные размеры шинного моста определяются в соответствии с его номинальным током и представлены в Таблице 13. Ориентировочная масса шинных мостов в зависимости от номинального тока представлена в Таблице 14.

При длине ШМ свыше 2400 мм необходима установка опорных колонн или организация дополнительных точек крепления к потолку.

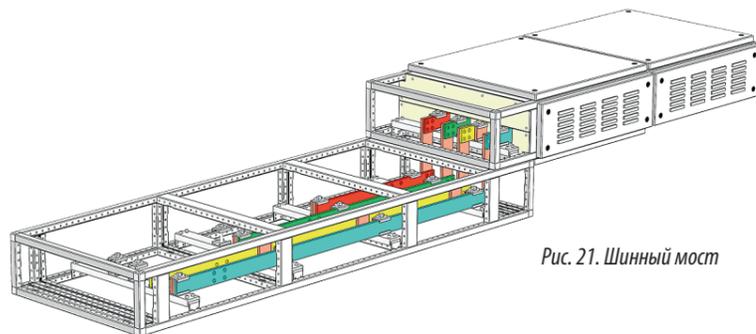


Рис. 21. Шинный мост

Таблица 13. Габариты шинного моста

Размеры (с учетом крышек)	
Высота, мм	Ширина, мм
250	450

Таблица 14. Ориентировочная масса шинного моста

Номинальный ток шинного моста и количество фаз	Размеры поперечного сечения шинного моста ВхШ, мм	Ориентировочная масса шинного моста, кг/м
800А 5П	250x450	45.5
1000А 5П	250x650	65.5
1600А 5П	250x650	82.5

В зависимости от требований к размещению шинного моста, стыковка шинного моста со шкафами НКУ осуществляется непосредственно или с использованием проставки (см. Рис. 22). Высота проставки кратна 200 мм.

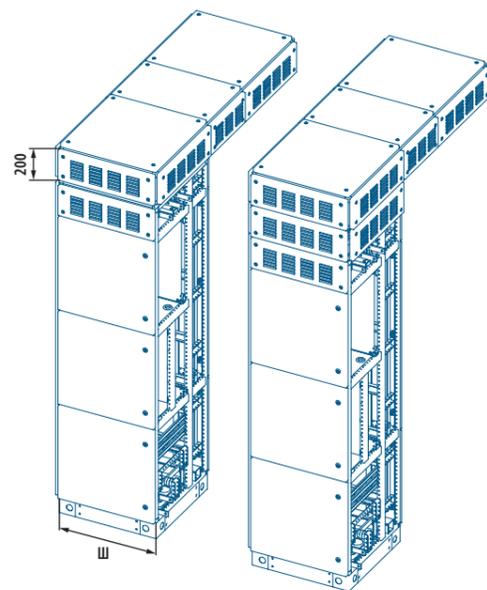


Рис. 22. Пример подключения шинного моста

5.7. Схемы главных цепей

Таблица 15. Перечень типовых схемных решений ЩСН «Ассоль»

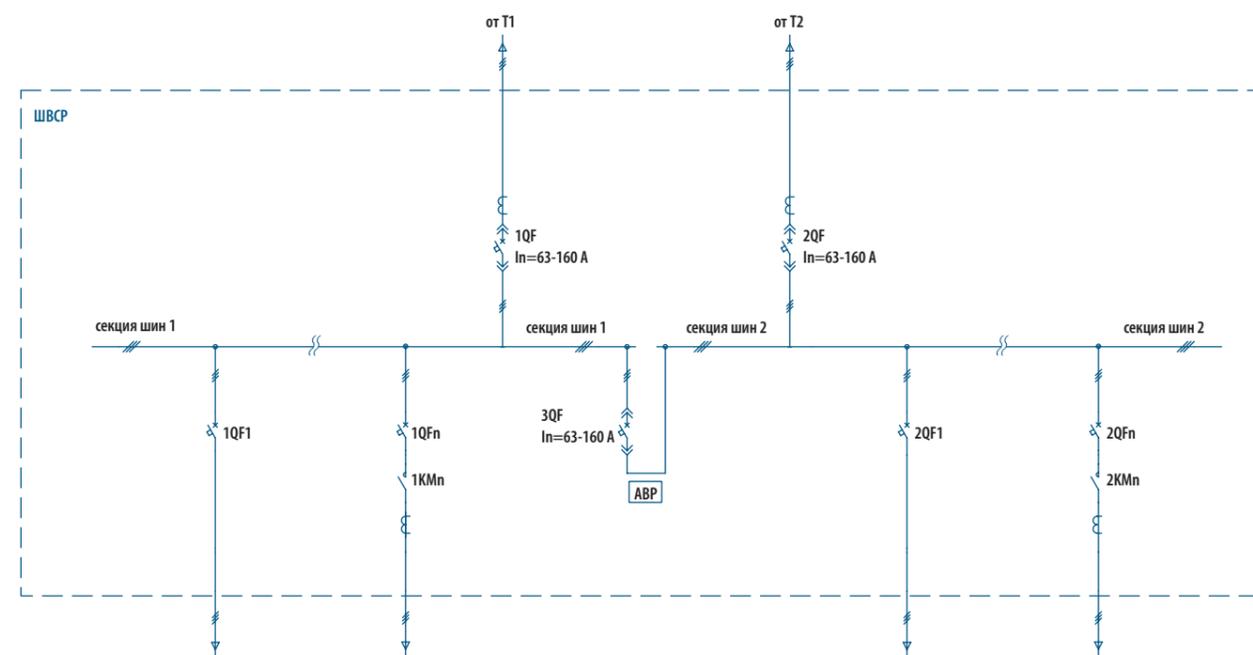
Тип резервирования	Кол-во рабочих вводов	Модификации схемных решений			
		«S»	«M»	«L»	«XL»
не явное резервирование	2	1.1	2.1, 2.2	3.1, 3.2	-
	2	-	2.3	3.3	4.1
явное резервирование	3	-	-	-	4.2
	4	-	-	-	4.3

5.7.1. Схемы главных цепей щитов по сериям

Серия «S»

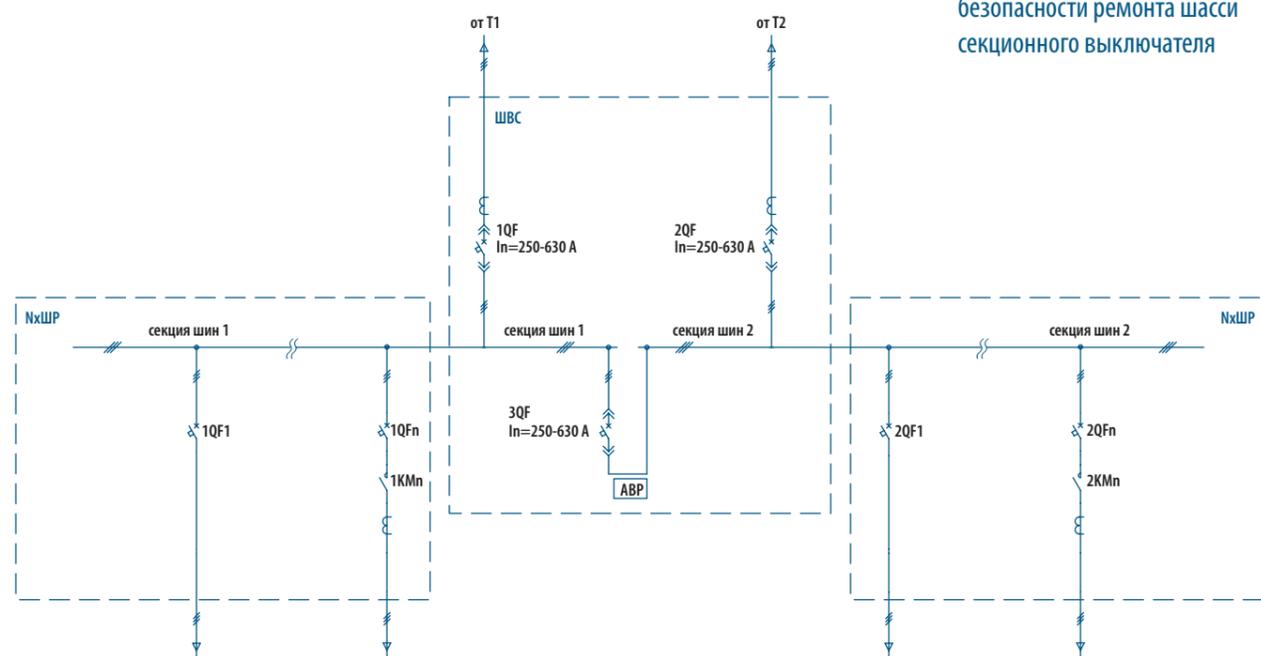
Схема 1 Два ввода, две секции шин с секционным выключателем и раздельной работой в нормальном режиме. При отключении одного из вводов, второй ввод работает на обе секции. Оборудование ввода, секционирования и распределения расположены в одном шкафу.

При наличии особых требований, последовательно с секционным автоматическим выключателем, дополнительно устанавливается рубильник для безопасности ремонта шасси секционного выключателя



Серия «М»

Схема 2.1. Два ввода, две секции шин с секционным выключателем и раздельной работой в нормальном режиме. При отключении одного из вводов, второй ввод работает на обе секции. Оборудование ввода и секционирования расположено в одном шкафу, оборудование распределения – в отдельных ШР.



При наличии особых требований, последовательно с секционным автоматическим выключателем, дополнительно устанавливается рубильник для безопасности ремонта шасси секционного выключателя

Схема 2.2. Два ввода, две секции шин без секционного выключателя и раздельной работой в нормальном режиме. При отключении одного из вводов, второй ввод работает на обе секции. Оборудование ввода и секционирования расположено в одном шкафу, оборудование распределения – в отдельных ШР.

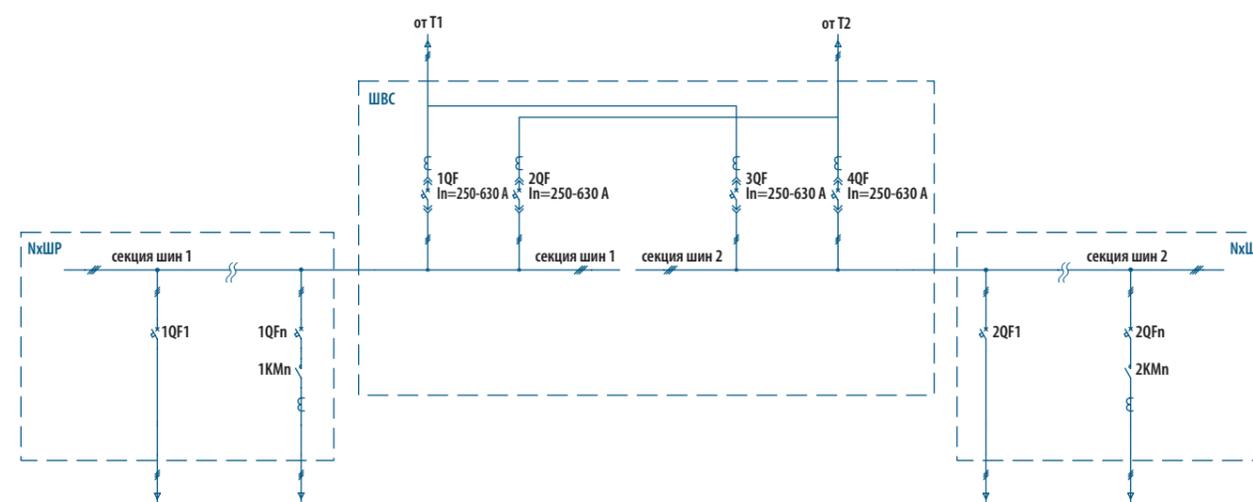
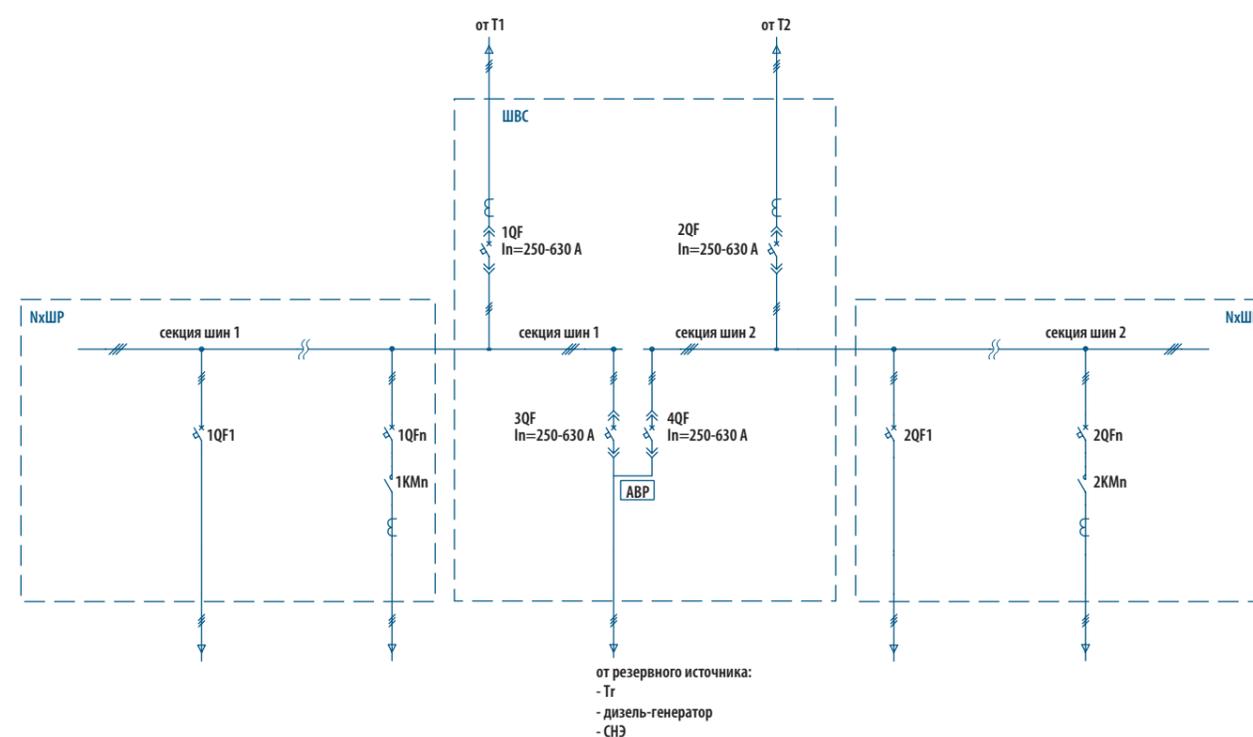
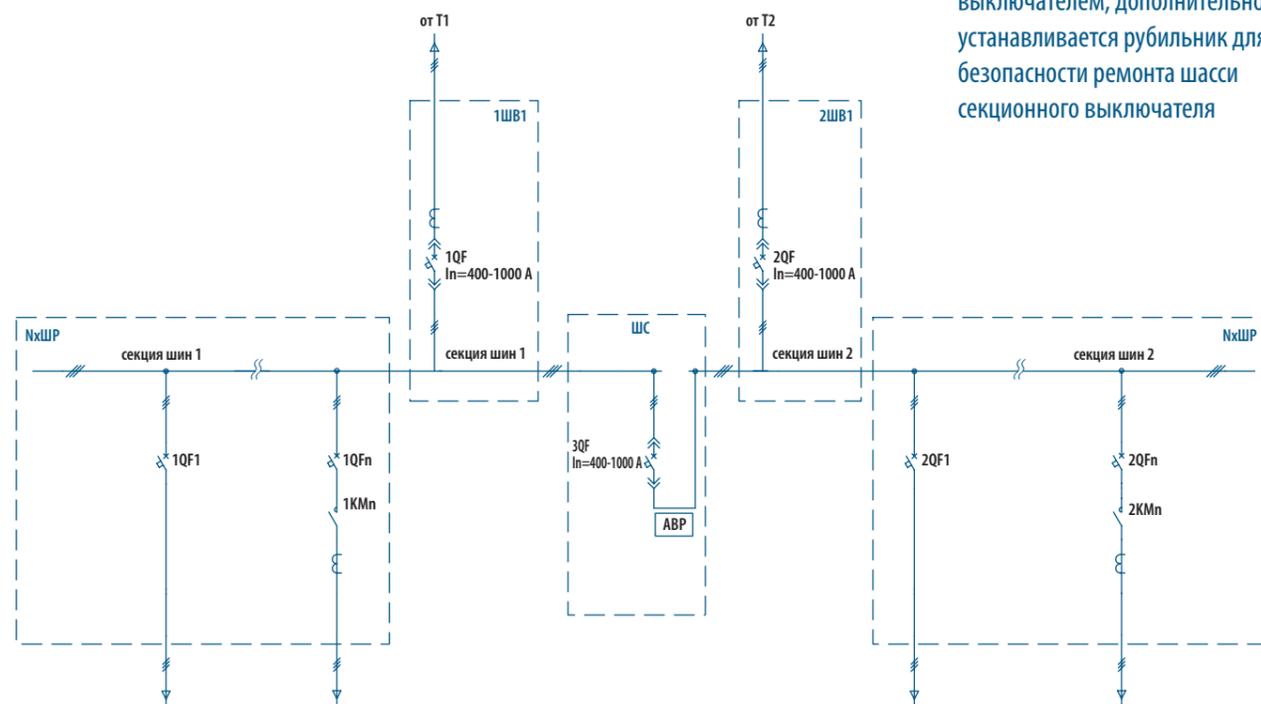


Схема 2.3 (дополнительная). Два основных ввода и один резервный, две секции шин с секционным выключателем и раздельной работой в нормальном режиме. При отключении одного из вводов, обесточенная секция запитывается от резервного ввода. Оборудование ввода и секционирования расположено в одном шкафу, оборудование распределения – в отдельных ШР.



Серия «L»

Схема 3.1. Два ввода, две секции шин с секционным выключателем и раздельной работой в нормальном режиме. При отключении одного из вводов, второй ввод работает на обе секции. Оборудование ввода и секционирования размещено в отдельные шкафы, оборудование распределения – в отдельных ШР.



При наличии особых требований, последовательно с секционным автоматическим выключателем, дополнительно устанавливается рубильник для безопасности ремонта шасси секционного выключателя

Схема 3.2. Два ввода, две секции шин без секционного выключателя и раздельной работой в нормальном режиме. При отключении одного из вводов, второй ввод работает на обе секции. Оборудование ввода и секционирования размещено в отдельные шкафы, оборудование распределения – в отдельных ШР.

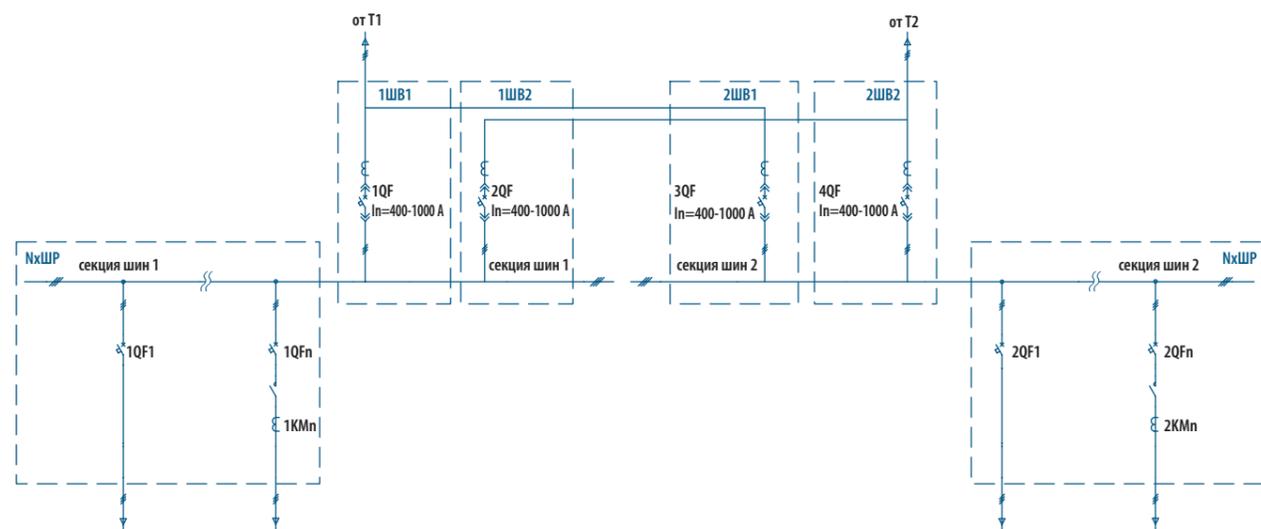
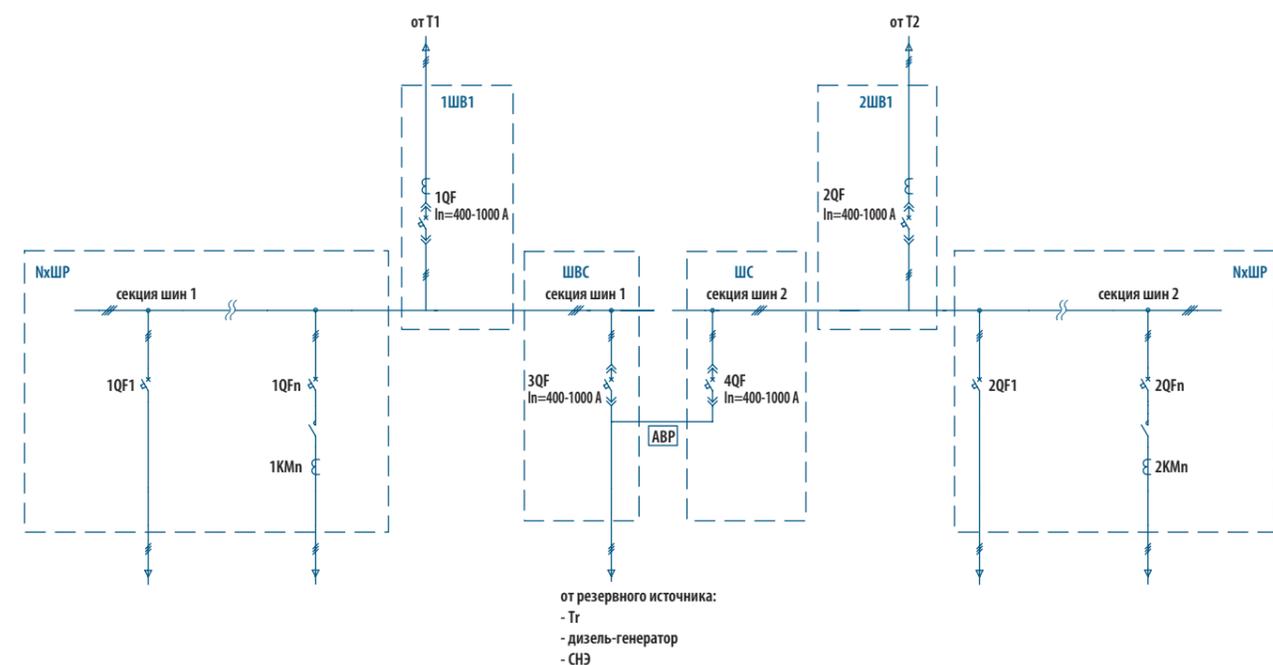


Схема 3.3 (дополнительная). Два основных ввода и один резервный, две секции шин с секционным выключателем и раздельной работой в нормальном режиме. При отключении одного из вводов, обесточенная секция запитывается от резервного ввода. Оборудование ввода и секционирования размещено в отдельные шкафы, оборудование распределения – в отдельных ШР.



Серия «XL»

Схема 4.1. Два основных ввода и один резервный, две секции шин с секционным выключателем и раздельной работой в нормальном режиме. При отключении одного из вводов, обесточенная секция запитывается от резервного ввода. Оборудование ввода и секционирования размещено в отдельные шкафы, оборудование распределения – в отдельных ШР.

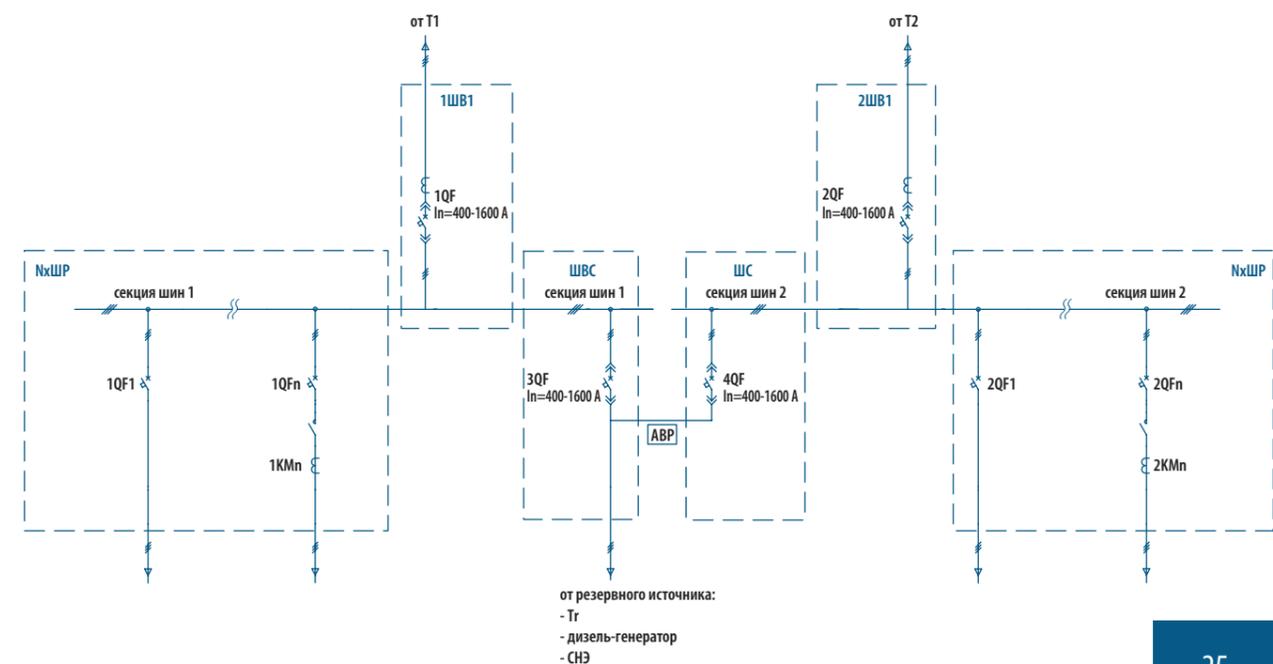


Схема 4.2. Три основных ввода и один резервный, три секции шин с секционными выключателями и раздельной работой в нормальном режиме. При отключении одного из вводов, обесточенная секция запитывается от резервного ввода. Оборудование ввода и секционирования разнесено в отдельные шкафы, оборудование распределения – в отдельных ШР.

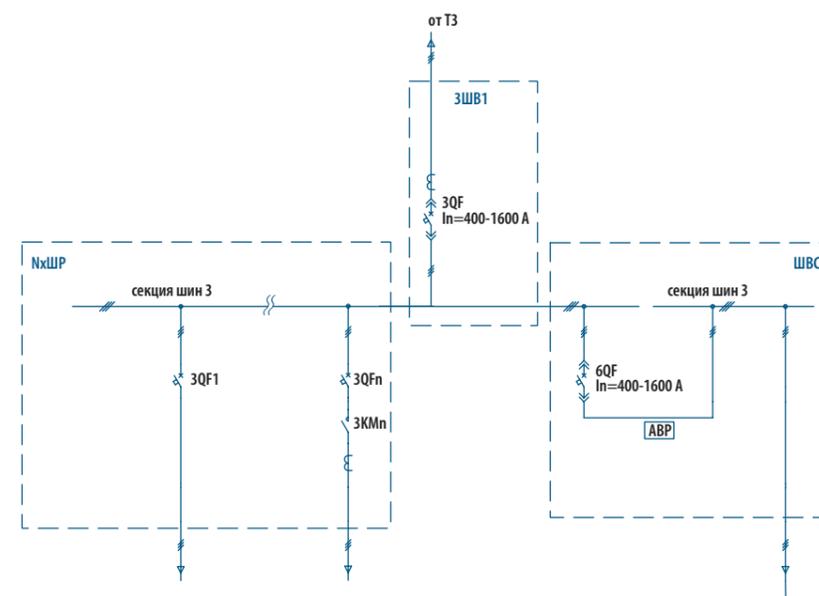
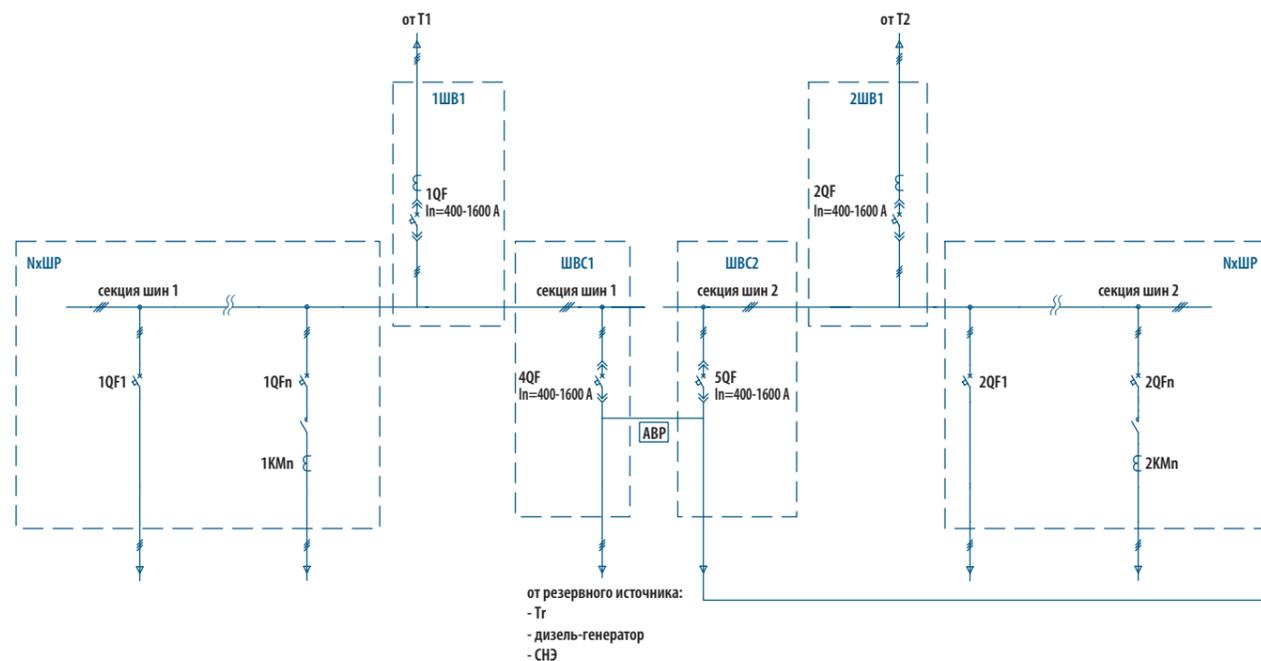
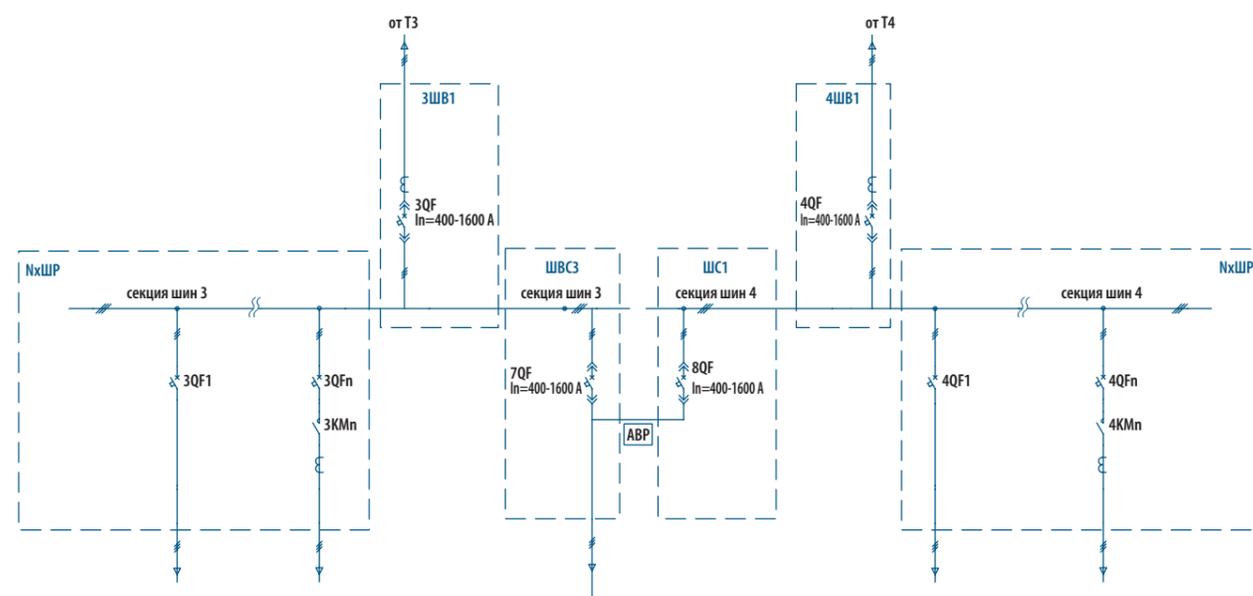
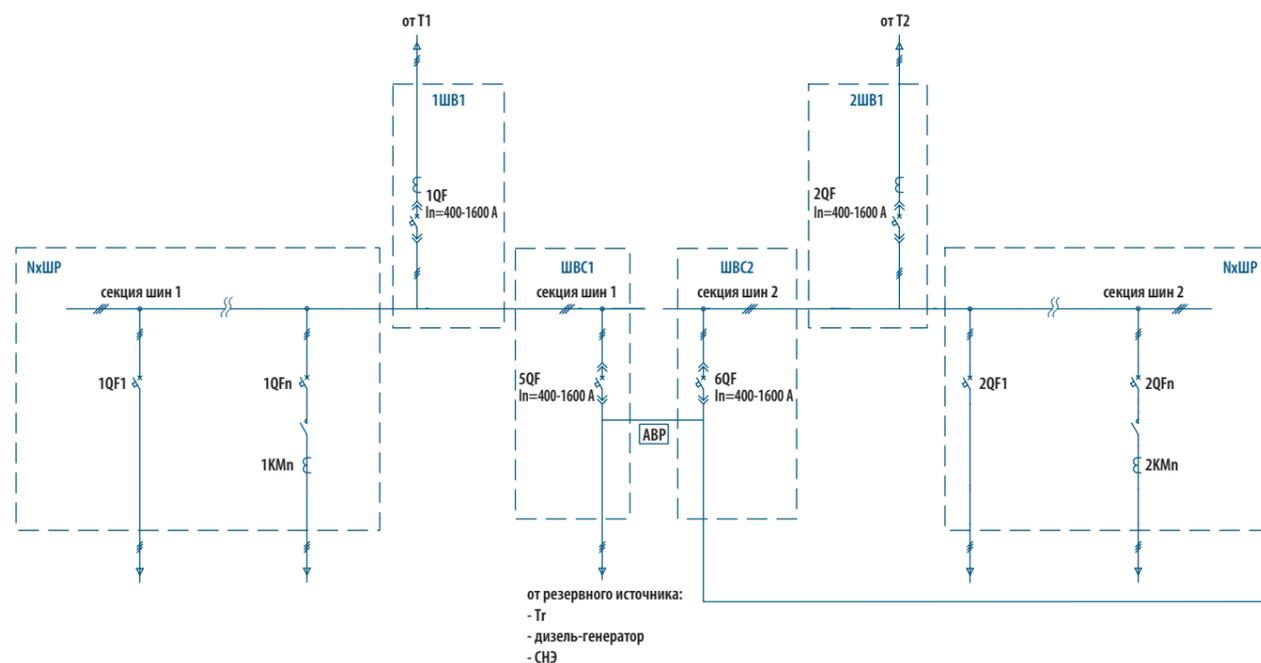


Схема 4.3. Четыре основных ввода и один резервный, четыре секции шин с секционными выключателями и раздельной работой в нормальном режиме. При отключении одного из вводов, обесточенная секция запитывается от резервного ввода. Оборудование ввода и секционирования разнесено в отдельные шкафы, оборудование распределения – в отдельных ШР.



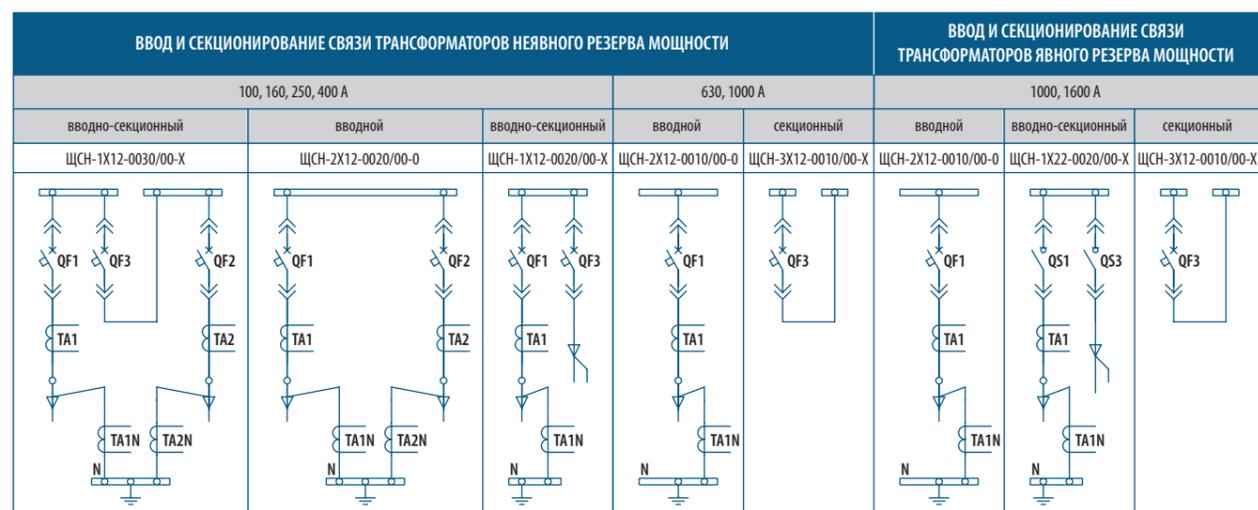
5.7.2. Схемы главных цепей шкафов

При необходимости возможна разработка и реализация нетиповых схемных решений

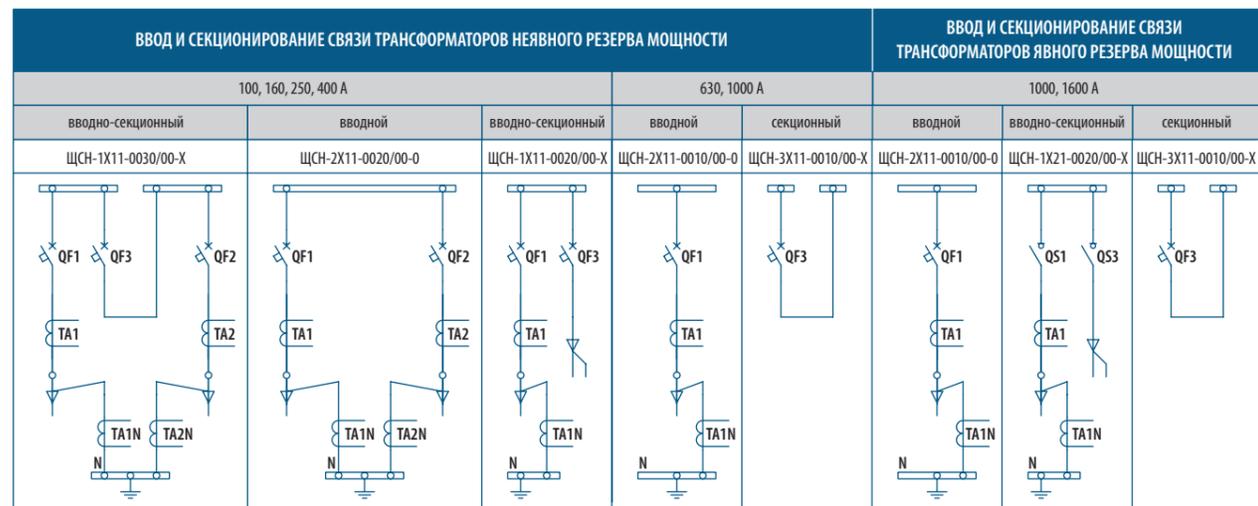
Каждая схема имеет уникальный код в соответствии с условным обозначением, приведенным в Разделе 12. При заказе ЩСН достаточно просто указать коды необходимых шкафов, выбрав их из схем приведенных ниже, или закодировав их самостоятельно.

Щафы ШВС, ШВ, ШС

Схемы силовых цепей панелей щитов переменного тока с выдвжными автоматическими выключателями



Схемы силовых цепей панелей щитов переменного тока со стационарными автоматическими выключателями



Щафы ШР

Непосредственно к ЩСН подключаются электроприемники мощностью более 40 кВт или электроприемники первой категории независимо от их мощности по индивидуальным кабельным линиям.

Вторичные сборки для питания электроприемников первой и второй категорий подключают к ЩСН по схеме разомкнутого кольца по двум групповым кабельным линиям от разных секций или систем шин ЩСН.

На вводах питания вторичных сборок с электроприемниками первой категории устанавливаются контакторы, управляемые устройством АВР, для автоматического переключения источников питания. На вводах питания вторичных сборок без электроприемников первой категории устанавливаются рубильники для ручного переключения источников.

В целях обеспечения безопасности работы ЩСН исключается применение гибких изолированных проводников для присоединения автоматических выключателей отходящих линий к шинам 0.4 кВ.

Схемы силовых цепей шкафов ШР переменного тока со стационарными автоматическими выключателями

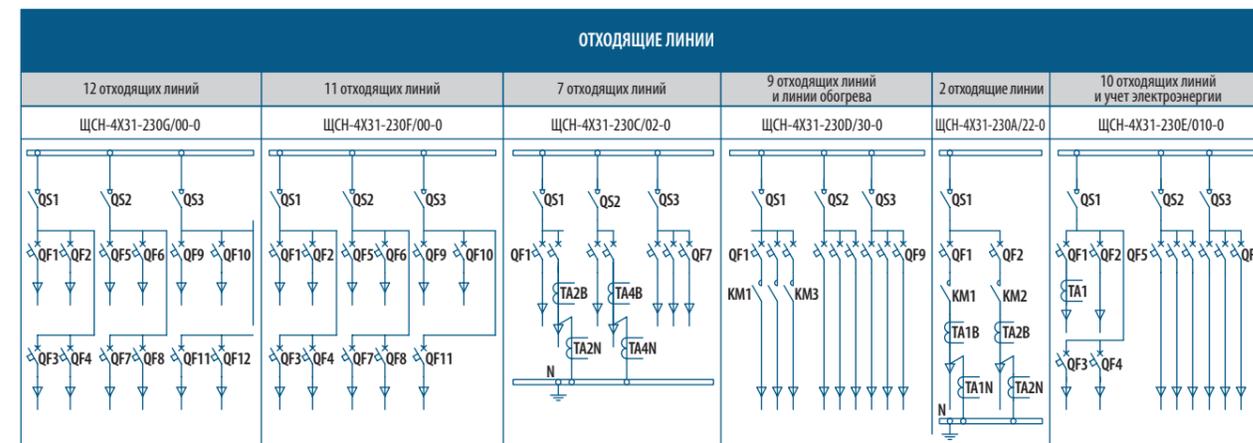


Таблица 16. Таблица соответствия номинальных параметров коммутационных аппаратов и габаритов шкафов ШР со стационарными автоматическими выключателями

Схема	Ток коммутационных аппаратов	Габаритные размеры ШР, мм		
		Ширина каркаса шкафа	Глубина каркаса шкафа	Высота каркаса шкафа
12 отходящих линий	QS – 160 А (3 шт.); QF – 40 А (12 шт.)	400	600	2000
	QS – 250 А (3 шт.); QF – 60 А (12 шт.)	600		
11 отходящих линий	QS – 160 А (3 шт.); QF – 40 А (11 шт.)	400		
	QS – 250 А (3 шт.); QF – 60 А (11 шт.)	600		
7 отходящих линий	QS – 160 А (3 шт.); QF – 40 А (7 шт.)	400		
	QS – 250 А (3 шт.); QF – 60 А (7 шт.)	600		
9 отходящих линий и линии обогрева	QS – 160 А (3 шт.); QF – 40 А (9 шт.)	400		
	QS – 250 А (3 шт.); QF – 60 А (9 шт.)	600		
2 отходящие линии	QS – 630 А (1 шт.); QF – 250 А (2 шт.)	400		
	QS – 630 А (1 шт.); QF – 250 А (2 шт.)	600		
10 отходящих линий и учет электроэнергии	QS – 160 А (3 шт.); QF – 40 А (10 шт.)	400		
	QS – 250 А (3 шт.); QF – 60 А (10 шт.)	600		

Схемы силовых цепей шкафов ШР переменного тока с втычными автоматическими выключателями

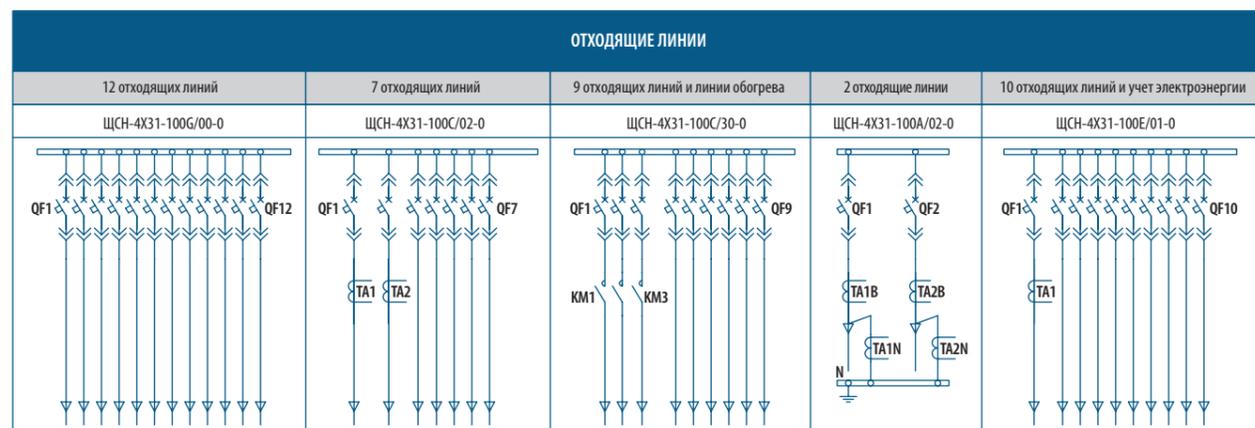


Таблица 17. Таблица соответствия номинальных параметров коммутационных аппаратов и габаритов шкафов ШР с втычными автоматическими выключателями

Схема	Ток коммутационных аппаратов	Габаритные размеры ШР, мм		
		Ширина каркаса шкафа	Глубина каркаса шкафа	Высота каркаса шкафа
12 отходящих линий	QF – до 250 А (12 шт.)	600	600	2000
7 отходящих линий	QF – до 250 А (7 шт.)			
9 отходящих линий и линии обогрева	QF – до 250 А (9 шт.)			
2 отходящие линии	QF – до 250 А (2 шт.)			
10 отходящих линий и учет электроэнергии	QF – до 250 А (10 шт.)			

6. Локальная автоматика, учет электроэнергии и интеграция в системы управления заказчика

6.1. Система АВР

Система АВР предназначена для управления в автоматическом режиме вводными и секционными коммутационными аппаратами ЩСН в случае провала напряжения на основном вводе (вводах), для обеспечения бесперебойного обеспечения потребителей. Типовые решения по АВР предназначены для управления двумя – четырьмя вводами как при наличии резервного источника, так и при его отсутствии.

Для всех вариантов исполнения АВР возможны алгоритмы работы как без возврата в нормальный режим (ВНР), так и с ВНР

В состав системы АВР входят:

- реле контроля напряжения для контроля заданных параметров сети на каждом вводе
- контроллер АВР для реализации требуемого набора функций и алгоритма работы
- панель оператора (опция)
- цепи оперативного тока
- оборудование для управления и индикации режимов работы АВР
- промежуточные реле и клеммы для организации цепей сигнализации и управления

Большая часть оборудования системы АВР размещается на монтажной плате в отсеке вторичного оборудования ЩС. На дверце ЩС размещаются панель оператора (в случае ее наличия), светодиодные лампы для индикации режима работы АВР и органы управления

Функциональные возможности АВР зависят от типа реализуемой схемы и примененного оборудования. Основные функции блоков АВР представлены в Таблице 18.

Таблица 18. Функции типовых АВР

Функции	Тип контроллера ¹	
	Zelio Logic	ЭНМВ 1-16/6
Режима работы: местный/дистанционный/ автоматический	да	да
Функция возврата в нормальный режим ВНР с выбором режима (с бестоковой паузой/без паузы)	опция	опция
Изменение логики работы АВР	да	да
Функция самодиагностики	да	да
Контроль отключения трансформатора по перегрузке	опция	опция
Контролируемые параметры сети (определяются типом реле контроля напряжения)	мин. и макс. напряжение, обрыв фаз и нейтрали, симметрия фаз (опция)	
Функция запуска резервного генератора	опция	да
	МЭК 61850	нет
	МЭК 60870-5-104	нет
Возможность коммуникации	МЭК 60870-5-101	нет
	Modbus RTU	да
	Modbus TCP	да
Панель оператора и возможность ведения журнала событий	нет	опция

Алгоритмы работы АВР обеспечивают двухстороннее действие после восстановления питания и предусматривают однократность действия.

¹ По запросу Заказчика, возможно применение других типов контроллеров АВР.

Во всех алгоритмах АВР предусмотрены следующие блокировки:

- выбор режима управления (ручное, автоматическое или дистанционное)
- блокировка одновременного включения двух источников питания
- блокировка работы при отсутствии напряжения на резервном источнике
- блокировка АВР при аварийном отключении вводного или секционного выключателя
- блокировка работы при срабатывании защиты на вводном или секционном автоматическом выключателе
- блокировка при оперативном отключении выключателя
- запрет возврата в нормальный режим, при наличии сигнала о перегреве силового трансформатора (при наличии БКТ в схеме)
- логическая и электрическая блокировка взаимного состояния коммутационных аппаратов (для исключения встречной работы и обеспечения последовательности коммутации)
- невыполнение предыдущего шага алгоритма

Типовые схемы АВР представлены в отраслевых альбомах типовых решений, которые можно получить, оформив соответствующий запрос на сайте www.electronmash.ru.

Таблица 19. Допустимые комбинации АВР в схеме с неявным резервом и секционированной системой шин

U ввод 1	U ввод 2	QF ввод 1	QF секц.	QF ввод 2
+	+	вкл.	откл.	вкл.
+	-	вкл.	вкл.	откл.
-	+	откл.	вкл.	вкл.

Таблица 20. Допустимые комбинации АВР в схеме с явным резервом и секционированной системой шин

U ввод 1	U ввод 2	U ввод 3	QF ввод 1	QF секц. 1	QF ввод 2	QF секц. 2	QF ввод 3
+	+	+	вкл.	откл.	вкл.	откл.	вкл.
-	+	+	откл.	вкл.	вкл.	откл.	вкл.
+	+	-	вкл.	вкл.	вкл.	вкл.	откл.

6.2. Контроль напряжения, тока и учет электроэнергии

Контроль состояния питающего напряжения на вводах ЩСН осуществляется посредством реле контроля напряжения. Реле срабатывают при пропадании фазы, неправильном чередовании фаз, выходе значения напряжения за установленный диапазон. Пороги минимального и максимального напряжения, асимметрия и время срабатывания реле настраиваются пользователем на лицевой панели реле.

Контроль значений токов на секциях сборных шин, фазных и линейных напряжений в ЩСН осуществляется цифровыми измерительными приборами со светодиодным дисплеем. Измерительные приборы устанавливаются на фасадах дверей шкафов.

Для учета электроэнергии на вводах ЩСН устанавливаются счетчики электроэнергии. Подключение счетчиков осуществляется через испытательные клеммные коробки. Дополнительно может быть предусмотрен технический учет электроэнергии на отходящих линиях.

Приборы, за показаниями которых должен следить оператор, расположены не выше 2 м от основания ЩСН.

Приборы учета электроэнергии могут быть объединены в сеть по цифровому интерфейсу, с возможностью передачи измерений в системы верхнего уровня.

В щите обеспечена конструктивная возможность проведения поверки/калибровки средств измерений (в том числе, в составе технических устройств) в процессе эксплуатации.

Применяемые в ЩСН средства измерения соответствуют следующим классам точности:

- ✓ по току – не хуже 0.5
- ✓ по напряжению – не хуже 0.5
- ✓ по активной и реактивной мощности – не хуже 0.5
- ✓ электрическая энергия активная – не хуже 0.5S
- ✓ электрическая энергия реактивная – не хуже 1
- ✓ по частоте – не хуже 0.2

6.3. Интеграция в системы управления Заказчика

ЩСН «Ассоль» в заводских условиях оснащается специализированным контроллером для интеграции щита в АСУ ТП, поддерживающим открытый коммуникационный протокол связи, открытое адресное пространство, с поддержкой протокола резервирования PRP и интеграцией в АСУ ТП по МЭК 61850 или МЭК 60870-5-104.

Расширенный функционалитет имеет система мониторинга и управления, позволяющая:

- контролировать параметры и состояние оборудования на локальной панели управления
- обеспечить удаленный доступ
- получать информационные SMS-сообщения о нештатных ситуациях

Структура видеокладов локальной панели управления организована с учетом наглядности и удобства отображения информации. На каждом видеокладе предусмотрена возможность перехода на любой существующий видеоклад системы визуализации. В системе предусмотрена многоуровневая система доступа.

Синхронизация обеспечивается по SNTP с точностью синхронизации времени не более 10 мс, при применении шины процесса (цифровой интерфейс ТТ/ТН) – 1PPS. Опционально, во всех случаях может использоваться МЭК 61588 (PTP).



Рис. 23. Пример ЩСН оснащенного системой мониторинга и управления

Интеграция в ССПИ осуществляется по одному из протоколов с меткой времени (МЭК 60870-5-101/104), резервирование – опционально.

Размещение аппаратуры и клеммников в шкафах организовано с обеспечением возможности свободного доступа для замены, выполнения ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию.

Таблица 21. Типовые варианты системы мониторинга и управления

Наименование параметра	Вариант 1: в соответствии с требованиями ПАО «Россети» (минимальный вариант)	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИЯ				
Положение вводных и секционных автоматических выключателей и ввода дизель-генератора (включен/отключен)	•	•	•	•
Положение выключателей отходящих линий		•	•	•
Положение тележки вводных и секционных автоматических выключателей и ввода дизель-генератора (вквачен/выкачен/тестовое)	•	•	•	•
Аварийное отключение вводных и секционных автоматических выключателей и ввода дизель-генератора	•	•	•	•
Неисправность цепей управления	•	•	•	•
АВР включен/выключен	•	•	•	•
Работа АВР	•	•	•	•
Обобщенный сигнал аварийного отключения фидерных автоматических выключателей	•	•	•	•
ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ				
Вводными и секционными автоматическими выключателями (включить/ключить)			•	•
Выключателями отходящими линий				•
ТЕЛЕИЗМЕРЕНИЯ				
Напряжение секции шин фазное/линейное	•	•	•	•
Ток (фазный) вводных, секционных автоматических выключателей и ввода дизель-генератора	•	•	•	•
Ток (фазный) отходящих линий				•
Мощность	•	•	•	•
Частота	•	•	•	•
СЕРВИСНЫЕ ФУНКЦИИ¹				
Контроль схемы главных цепей		•	•	•
Контроль коммутационного ресурса вводных и секционных выключателей			•	•
Контроль электрических параметров (I, U, P) вводных и секционных выключателей	•	•	•	•
Контроль качества электроэнергии				•
Диагностика интеллектуальных устройств и связей между ними в режиме реального времени	•	•	•	•
Хранение всех событий в журнале событий и тревог с возможностью их архивации	•	•	•	•
SMS и e-mail информирование по событиям			•	•
Доступ к документации по эксплуатации оборудования (РЭ, протоколы испытаний, паспорт)	•	•	•	•

¹ Сервисные функции доступны через Web-интерфейс и с панели визуализации, при ее наличии.

Применение стандартных протоколов передачи данных обеспечивает возможность интеграции оборудования различных производителей.

Имеется возможность полного импорта-мощения ключевых компонентов системы

7. Стандартный комплект поставки

В стандартный комплект поставки ЩСН входят:

- транспортные секции и шкафы ЩСН в соответствии с опросным листом заказа
- шинные мосты (вводные и секционные, при их наличии в проекте)
- комплекты монтажных частей (шинные накладки, крепеж для соединения сборных шин, крепеж для соединения транспортных секций)
- комплект запасных частей (в соответствии с ведомостью и дополнительными требованиями Заказчика)
- ключи дверные (не менее трех ключей, если иное не оговорено договором)
- паспорт
- эксплуатационная документация (руководство по эксплуатации, инструкция по монтажу и т.п.)
- конструкторская документация
- документация на комплектующие, встроенные в ЩСН (согласно комплектности поставки производителя комплектующих)

Комплектность поставки на каждое конкретное изделие отражена в соответствующем разделе паспорта.

8. Монтаж ЩСН

8.1. Требования к помещению

Монтаж ЩСН должен производиться в специально отведенном для него помещении в соответствии с требованиями, установленными «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ), и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00.

Помещение должно отвечать следующим требованиям:

- должны быть завершены все строительные и малярные работы, работы по монтажу вентиляционных и водопроводно-канализационных систем, а также сетей освещения, должны быть закрыты все проемы, колодцы и кабельные каналы
- помещение должно быть очищено от пыли, строительного мусора и просушено
- к помещению должен быть обеспечен свободный подъезд
- помещение должно быть выполнено из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее 0.75 часа
- дверной проем должен обеспечивать возможность транспортировки ЩСН в помещение
- должны быть обеспечены минимальные проходы согласно ПУЭ, глава 4.1

8.2. Требования к основанию и установка

Основание для монтажа ЩСН должно удовлетворять установленным требованиям. Крепления цоколя к швеллеру осуществляется болтовыми соединениями с помощью фиксаторов, входящих в стандартную поставку.

Фиксатор может передвигаться вдоль профиля цоколя. Показанные на Рис. 24 расстояния 70 мм являются минимальными от наружной поверхности цоколя до точки крепления фиксатора.

Требования к основанию:

- закладная фундаментная рама (далее фундамент) должна быть надежно закреплена и заземлена
- фундамент должен выдерживать нагрузку не менее 1000 кг/м²
- фундамент должен быть выровнен по горизонтали с точностью ± 1 мм на 1 метр длины, но не более ± 3 мм на длину ЩСН

В качестве фундамента может использоваться рама из швеллера. Швеллер может быть приварен к металлическому полу, вмонтирован в бетонное основание и т.д. Посадочные отверстия для крепления цоколя к швеллеру показаны на Рис. 25.

При наличии металлического основания допускаются другие варианты крепления ЩСН к фундаменту:

- с помощью уголков
- непосредственная приварка цоколя ЩСН к металлической опорной поверхности

Для крепления ЩСН к фундаменту с помощью уголков необходимо установить ЩСН на металлическую опорную поверхность и застопорить уголками. Приварить уголки к металлической опорной поверхности. После сварных работ выполнить антикоррозийную обработку сварного соединения.

При непосредственной приварке цоколя ЩСН к металлической опорной поверхности необходимо установить ЩСН на поверхность, зачистить профиль цоколя от покрытия в местах приварки, приварить профиль цоколя к металлической опорной поверхности. Допускается прерывистый сварной шов: длина – 30 мм, шаг – 300 мм. После сварных работ выполнить антикоррозийную обработку сварного соединения.

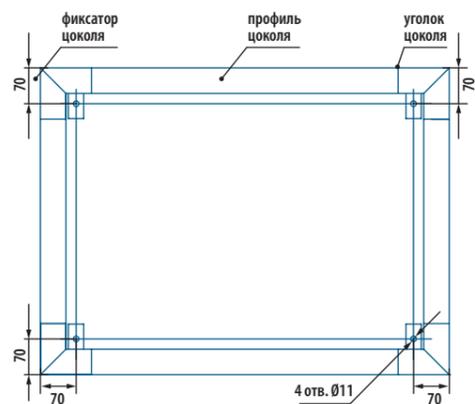


Рис. 25. Места крепления цоколя фиксаторами

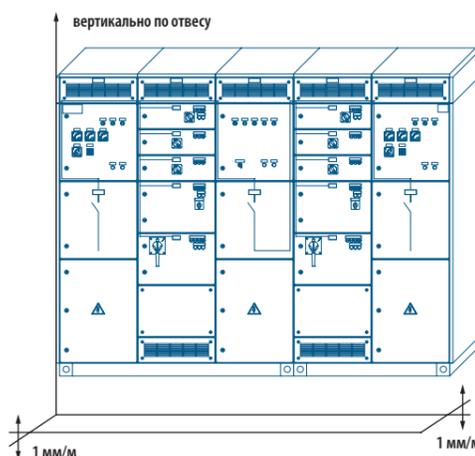


Рис. 26. Требования к фундаменту

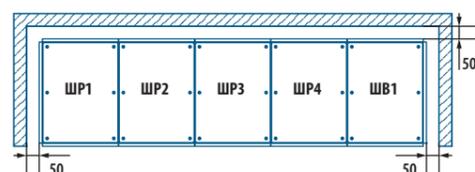


Рис. 27. Минимальные расстояния до стен помещения



Если в предполагаемом месте установки ЩСН нет доступа к его задней стороне, то установка ЩСН на фундамент осуществляется только после полной сборки. Минимальное расстояние от наружной панели щита до стены сзади и сбоку должно быть не менее 50 мм

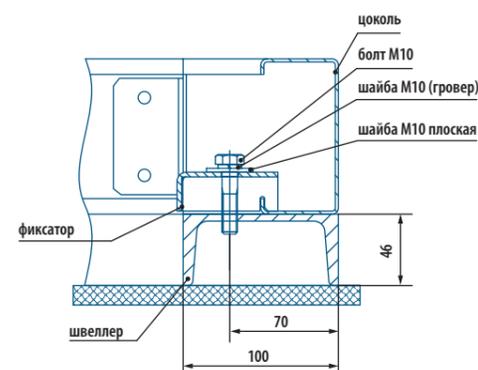


Рис. 24. Крепление цоколя к раме с помощью фиксаторов

Зона ввода кабелей в кабельный отсек при вводе кабелей снизу показана на Рис. 29. Для обеспечения требуемой степени защиты, кабели могут заводиться через сальники, расположенные в днище или в верхней панели шкафа (кабельного отсека) — в зависимости от организации ввода (снизу/сверху).

Варианты прохода кабеля с использованием различных сальников показан на Рис. 28.

Таблица 22. Рекомендации по суммарному сечению подводимых в шкаф кабелей

Размеры зоны подвода кабелей ШxГ, мм	Суммарное наружное сечение подводимых кабелей должно быть менее, мм ²
400x600	33000
600x600	55000
800x600	66000
1000x600	83000

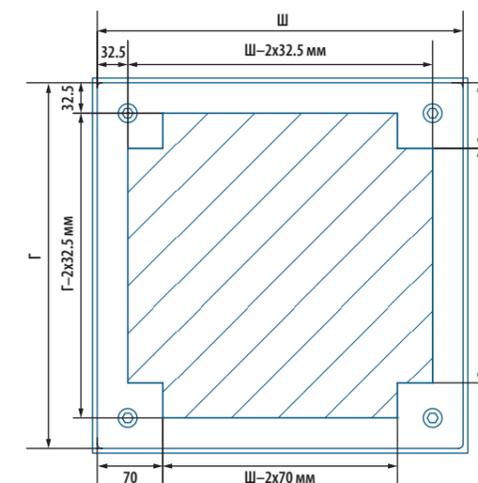


Рис. 29. Зона ввода кабеля

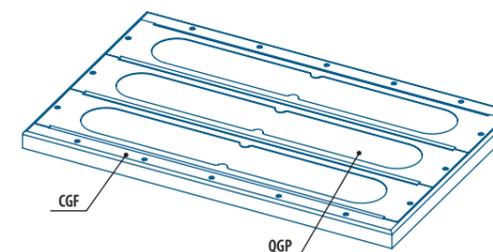
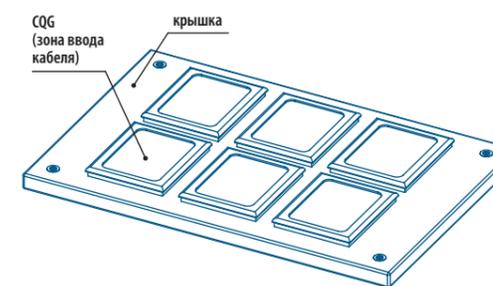
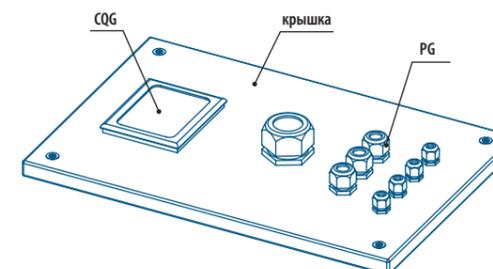


Рис. 28. Варианты прохода кабеля через сальники PG, CQG, QGP

8.3. Система заземления

В комплекте с ЩСН поставляются выводы шины РЕ (PEN), предназначенные для соединения с главной заземляющей шиной подстанции. При транспортировке, шинные выводы установлены в транспортировочном положении и не выступают за габарит ЩСН.

При необходимости соединения шины РЕ (PEN) с главной заземляющей шиной подстанции, выводы шины РЕ (PEN) устанавливаются в рабочее положение в соответствии с инструкцией по монтажу. Пример вывода шины РЕ (PEN) показан на Рис. 30.

Проводники для соединения выводов шины РЕ (PEN) ЩСН с главной заземляющей шиной подстанции не поставляются в комплекте с ЩСН.



Рис. 30. Ввод шины РЕ

9. Упаковка, транспортирование и хранение

Для защиты от воздействия внешних факторов при погрузке, транспортировании и хранении компоненты ЩСН подвергаются консервации и упаковке.

Консервация осуществляется по ГОСТ 9.014, вариант ВЗ-10 и выполняется закладкой силикагеля внутрь упаковки изделия.

Упаковка осуществляется по ГОСТ 23216. Категория упаковки – КУ-2 (защита от проникновения атмосферных осадков брызг воды, солнечной ультрафиолетовой радиации пыли, песка и аэрозолей). Упаковка состоит из внутренней упаковки и транспортной тары. Конкретный состав упаковки определяется условиями транспортирования и приведен в Таблице 23.

Таблица 23. Состав упаковки в зависимости от условий транспортирования

Условия транспортирования по ГОСТ 23216	Состав упаковки
Очень легкие и легкие (ОЛ и Л)	транспортный поддон, упаковка из полиэтиленовой пленки, листы пенополистирола, гофрированный картон
Средние (С)	транспортный поддон, упаковка из полиэтиленовой пленки, листы пенополистирола, гофрированный картон, обрешетка по ГОСТ 12082
Жесткие (Ж)	транспортный поддон, упаковка из полиэтиленовой пленки, листы пенополистирола, гофрированный картон, ящик по ГОСТ 10198

Транспортирование ЩСН осуществляется в собранном виде, шкафами либо транспортными секциями. Компоненты ЩСН должны транспортироваться в вертикальном положении в соответствии с указательными знаками на таре. Штабелирование не допускается. При транспортировании ЩСН транспортная тара должна быть жестко закреплена. Расстановка и крепление упакованных компонентов ЩСН в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключая возможность смещения компонентов ЩСН и удары их друг о друга, а также – о стенки транспортных средств.

Транспортирование ЩСН осуществляется в упаковке и транспортной таре предприятия-изготовителя. ЩСН выдерживают транспортирование автомобильным и железнодорожным транспортом в крытых неотапливаемых грузовых отсеках. Возможно транспортирование воздушным и морским транспортом в отсеках с регулируемыми климатическими условиями.

Условия хранения по ГОСТ 15150-2:

- неотапливаемое хранилище в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом
- температура окружающего воздуха от -50°C до $+40^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность 98% при $+25^{\circ}\text{C}$ (верхнее значение) и 75% при $+15^{\circ}\text{C}$ (среднемесячное значение в наиболее влажный и теплый период)
- воздух в помещениях хранения не должен содержать примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию

Упакованные шкафы, транспортируемые при температуре от 0°C до $+45^{\circ}\text{C}$, допускается распаковывать не менее, чем через 24 часа, а при температуре ниже 0°C – не менее, чем через 48 часов после их перемещения к месту установки.

Срок хранения ЩСН в упаковке предприятия-изготовителя при условии соблюдения правил хранения – 1 год

10. Сервис и гарантии

КОМПАНИЯ «ЭЛЕКТРОНМАШ» ОКАЗЫВАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ УСЛУГИ И ВЫПОЛНЯЕТ РАБОТЫ:

- ✓ ПРЕДПРОЕКТНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ
- ✓ ПОМОЩЬ В ПРОЕКТИРОВАНИИ
- ✓ РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОЙ И РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
- ✓ ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
- ✓ ШЕФ-МОНТАЖНЫЕ И ШЕФ-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ
- ✓ МОНТАЖНЫЕ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ
- ✓ СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПО ЖЕЛАНИЮ ЗАКАЗЧИКА

Гарантийный срок эксплуатации ЩСН «Ассоль» составляет 5 лет со дня ввода в эксплуатацию, но может быть увеличен по требованию Заказчика

Гарантийный срок хранения ЩСН – 12 месяцев при условии соблюдения требований Руководства по эксплуатации

Срок эксплуатации ЩСН «Ассоль» – не менее 25 лет

Компания АО «Электронмаш» имеет сервисные центры и центры поддержки Заказчиков в регионах России. С адресами сервисных центров и представительств компании можно ознакомиться на официальном сайте по адресу: www.electronmash.ru.



11. Оформление заказа

Для оформления заказа на ЩСН «Ассоль», необходимо предоставить заполненный опросный лист, с приложением описания необходимого алгоритма работы АВР.

Альтернативным способом формирования пакета документов для заказа является использование САПР «CadEL», разработанной специалистами АО «Электронмаш».

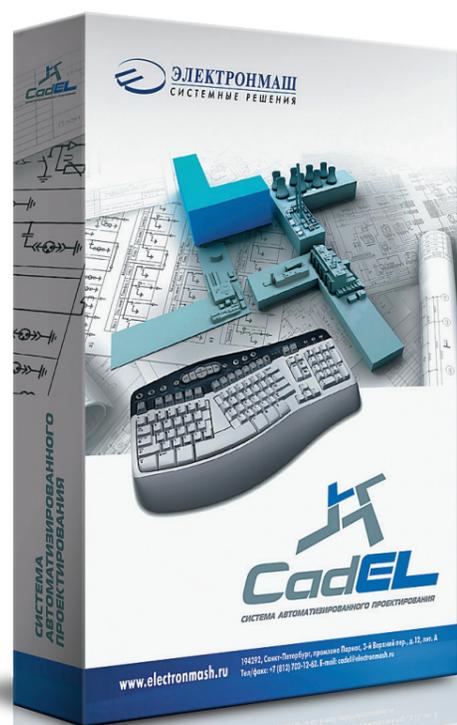
САПР «CadEL» предназначена для проектирования ЩСН «Ассоль» и подготовки комплекта документов для размещения заказа на изготовление. Результатом работы САПР являются заполненные в соответствии с требованиями предприятия-изготовителя опросные листы, однолинейная электрическая принципиальная схема, чертеж общего вида и ориентировочная стоимость готового изделия.

САПР «CadEL» содержит ряд инструментов, обеспечивающих подбор оборудования и проверку совместимости применяемых в ЩСН решений.

Специалисты компании АО «Электронмаш» всегда рады оказать услуги по проработке технических решений и подготовке исходной информации для заказа ЩСН «Ассоль», на основании предоставляемой Заказчиком исходной информации. Исходная информация может быть предоставлена в виде Технического задания на изделие (по форме Заказчика) или раздела Рабочей документации.



**ФОРМЫ ОПРОСНЫХ ЛИСТОВ
В РЕДАКТИРУЕМОМ ФОРМАТЕ
РАЗМЕЩЕНЫ НА ОФИЦИАЛЬНОМ
САЙТЕ КОМПАНИИ ПО АДРЕСУ:
WWW.ELECTRONMASH.RU**



**САПР «CADEL» АБСОЛЮТНО
БЕСПЛАТНА**



**ДИСТРИБУТИВ ПРОГРАММЫ
ДОСТУПЕН НА САЙТАХ:
WWW.CADEL.RU
WWW.ELECTRONMASH.RU**

12. Условное обозначение схем шкафов в составе ЩСН

		ЩСН												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Функциональное назначение шкафа	ШВС	1												
	ШВ	2												
	ШС	3												
	ШР	4												
	Номинальный ток сборных шин, А	63		A										
		80		B										
		100		C										
		125		D										
		160		E										
		250		F										
		320		G										
		400		H										
		630		I										
800			J											
1000			K											
1250			L											
1600			M											
Тип коммутационного аппарата	Автоматические выключатели		1											
	Рубильники		2											
	Комбинация автоматических выключателей и рубильников ¹		3											
Исполнение автоматических выключателей	Стационарное (фиксированное)			1										
	Выкатное ²			2										
	Втычное			3										
Схема распределения шкафов ШР	Не применимо ³					0								
	Индивидуальные отходящие линии					1								
	Группы отходящих линий					2								
Количество групп отходящих линий в шкафу ШР	Не применимо ³ или группы отсутствуют					0								
	1 группа					1								
	2 группы					2								
	3 группы					3								
	4 группы					4								
Количество коммутационных аппаратов в шкафах ШВС, ШВ, ШС	Не применимо ⁴					0								
	1 коммутационный аппарат					1								
	2 коммутационных аппарата					2								
	3 коммутационных аппарата					3								
Общее количество отходящих линий в шкафу ШР	Не применимо ³									0				
	2 линии										A			
	4 линии										B			
	7 линий										C			
	9 линий										D			
	10 линий										E			
	11 линий										F			
	12 линий										G			
	Иное значение										Z			
	Количество отходящих линий с управлением	Не применимо ³ или отсутствует									0			
2 линии										1				
3 линии										2				
4 линии										3				
Иное значение										9				
Количество отходящих линий с учетом электроэнергии		Не применимо ³ или отсутствует									0			
	1 линия									1				
	2 линии									2				
	3 линии									3				
	4 линии									4				
	Иное значение									9				
Исполнение АВР в шкафах ШВС, ШС	Не применимо ⁵												0	
	ZelioLogic												A	
	ЭНМВ												B	
	Особые требования												Z	

¹ При поз. 1 = 1, 2, 3 – не допустимо выбирать 3.

² При поз. 1 = 4 – не допустимо выбирать 2.

³ При поз. 1 = 1, 2, 3 – указывается 0.

⁴ При поз. 1 = 4 – указывается 0.

⁵ При поз. 1 = 2, 4 – указывается 0.

+7 (812) 702-12-62 | www.electronmash.ru | sales@electronmash.ru
194292, Россия, Санкт-Петербург, 3-й Верхний пер., д. 12, лит. А

2020