

**Электротехническое оборудование
для энергетики**
Разработка и производство

Завод Конвертор является одним из самых известных в отечественной энергетике производителем электротехнического оборудования для систем оперативного постоянного тока и собственных нужд переменного тока 0,4 кВ. Специалистами компании разрабатывается, конструируется и производится оборудование для систем собственных нужд электрических станций и подстанций, включая зарядно-подзарядные устройства, стабилизаторы напряжения постоянного тока, щиты постоянного тока типа ЩПТ и переменного тока типа ЩСН. Применение микропроцессорных систем управления и контроля позволяет связать в единое целое системы собственных нужд постоянного и переменного тока, объединить их с АСУ энергообъекта.

Изготавливаемое оборудование аттестовано ПАО «Россети» и рекомендовано для применения ведущими производителями аккумуляторных батарей. Стабилизаторы УТСП являются эксклюзивной разработкой. По своим техническим и эксплуатационным характеристикам изделия Завода Конвертор не уступают импортным аналогам, а некоторые вообще не имеют таковых. О востребованности продукции, говорит тот факт, что среди объектов, где сегодня успешно работает или устанавливается изготовленное на предприятии оборудование, электрические станции и подстанции почти всех регионов России.



С уважением,
Генеральный директор Завода Конвертор

С.Г. Уваркин

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'S.G. Uvarkin', written over a white background.

Система оперативного постоянного тока для подстанций с одной и двумя аккумуляторными батареями

Система оперативного постоянного тока СОПТ (рис. 1) разработана в соответствии с требованиями ПАО «Россети» и состоит из аккумуляторных батарей, блоков с предохранителями, зарядно-подзарядных агрегатов, щитов постоянного тока, состоящих из нескольких шкафов с коммутационной аппаратурой, и шкафов с автоматическими выключателями.



Рис.1. Система оперативного постоянного тока

При использовании двух аккумуляторных батарей они могут объединяться между собой с помощью коммутационной аппаратуры.

Структурная схема СОПТ с двумя аккумуляторными батареями приведена на рис. 2 (блок предохранителей и стабилизатор напряжения не являются обязательными элементами СОПТ).

Блок с предохранителями устанавливается в непосредственной близости от аккумуляторной батареи и состоит из нескольких пластмассовых ящиков, в которых расположены предохранители плюсового и минусового полюсов аккумуляторной батареи. В блоке предохранителей располагается также микропроцессорный датчик напряжения и тока аккумуляторной батареи.

Между аккумуляторной батареей и шкафами распределения постоянного тока может быть установлен стабилизатор напряжения. Стабилизатор напряжения представляет собой высокочастотный транзисторный преобразователь постоянного напряжения в постоянное. Применение стабилизатора позволяет улучшить качество напряжения и одновременно позволяет разряжать аккумуляторную батарею до 1,7 В на элемент при сохранении на шинах щита постоянного тока напряжением 235 В даже при 100 % перегрузке. При использовании стабилизатора количество элементов в аккумуляторной батарее может быть сокращено до 96, а для питания соленоидов высоковольтных выключателей не требуется устанавливать дополнительные элементы.

В качестве коммутационной аппаратуры в шкафах распределения постоянного тока используются предохранители, установленные в разъединители-предохранители, и/или автоматические выключатели. В шкафах установлена система непрерывного контроля изоляции, состоящая из прибора контроля изоляции и фидерных измерительных трансформаторов.

Т.к. в СОПТ с одной аккумуляторной батареей ее нельзя отключить от щита постоянного тока при заряде, для уменьшения напряжения на шинах щита предусматривается установка гасящих диодов.

Все элементы СОПТ объединены единой микропроцессорной сетью.

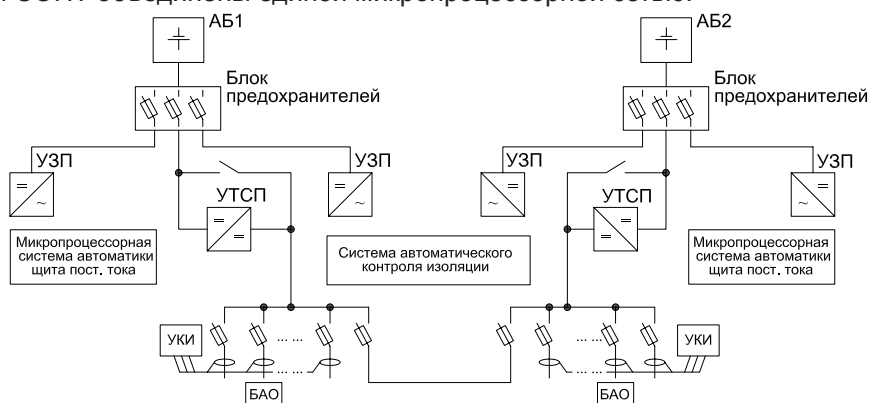


Рис. 2. Структурная схема СОПТ с 2-мя АБ
(шкафы с автоматическими выключателями цепей защиты и управления не показаны)

Шкаф ввода аккумуляторной батареи

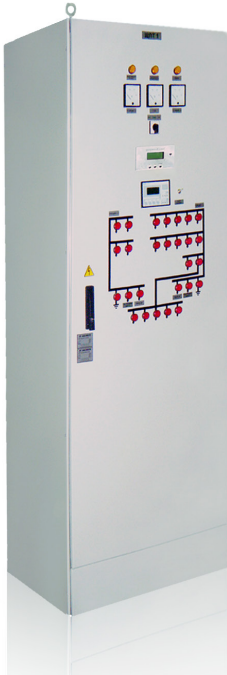


Рис. 3. Шкаф ввода аккумуляторной батареи

Шкаф ввода (рис. 3) предназначен для подключения аккумуляторной батареи и зарядных агрегатов к шинам щита постоянного тока.

В шкафу ввода помимо коммутационной аппаратуры может располагаться:

- микропроцессорная система автоматки щита постоянного тока;
- повышающий стабилизатор напряжения аккумуляторной батареи на номинальный ток 100 А (блок УТСП М-100);
- диодный или тиристорный мост, объединяющий секции щита постоянного тока;
- контрольно-измерительная аппаратура щита постоянного тока;
- блоки подзаряда дополнительных элементов аккумуляторной батареи.

В шкафу ввода имеется два независимых ввода аккумуляторной батареи на 1-ю и 2-ю секции щита постоянного тока.

В шкафу имеется ввод на каждую секцию своего зарядно-подзарядного агрегата. При различных положениях рубильников в шкафу ввода зарядно-подзарядные агрегаты можно подключать к основной, дополнительной части или ко всей аккумуляторной батарее.

В шкафу может располагаться блок гасящих диодов, предназначенных для уменьшения напряжения на шинах секции при заряде аккумуляторной батареи.

Таблица 1

Конструкция и степень защиты*	
Исполнение	Шкаф одностороннего или двухстороннего обслуживания
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	2000(2200)×800×600
Степень защиты	IP31

*Возможны другие варианты исполнения.

Блок предохранителей



Рис. 4. Блок предохранителей

Блок предохранителей (рис. 4, 5) предназначен для подключения секций щита постоянного тока и зарядно-подзарядных агрегатов к аккумуляторной батарее. Для того чтобы уменьшить длину незащищенных кабелей, идущих от аккумуляторной батареи к щиту постоянного тока, блок предохранителей устанавливается в непосредственной близости от аккумуляторной батареи.

Конструктивно блок предохранителей состоит из двух пластмассовых ящиков. В одном ящике располагаются предохранители минусового полюса, во втором — предохранители плюсового полюса аккумуляторной батареи. В блоке предохранителей могут располагаться микропроцессорный датчик напряжения и тока аккумуляторной батареи (модуль UI), модуль контроля состояния коммутационной аппаратуры SW и устройство контроля симметрии аккумуляторной батареи УКС, сигналы которых по микропроцессорной сети поступают в микропроцессорную систему щита постоянного тока.

Состояние предохранителей в блоке контролирует микропроцессорная система автоматки щита постоянного тока.

Таблица 2

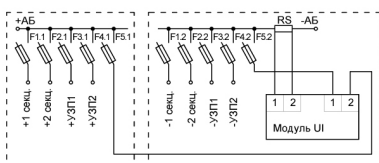


Рис. 5. Схема электрическая принципиальная блока предохранителей

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Пластмассовый ящик
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	600×1200×250
Степень защиты	IP44

Шкаф распределения среднего уровня

Шкаф ШРСУ (рис. 6) предназначен для организации секции щита постоянного тока для аккумуляторных батарей, в том числе с дополнительными элементами. Шкаф состоит из фидерных выключателей, блока аварийного освещения, элементов системы контроля изоляции и микропроцессорной системы щита постоянного тока.



Рис. 6. Шкафы распределения среднего уровня

В качестве фидерной коммутационной аппаратуры в шкафу ШРСУ установлены выключатели-предохранители (мультиблоки) RBK (Aparator), OPV и/или Varius (OEZ).

Контроль напряжения на шинах шкафа ШРСУ осуществляется вольтметром, расположенным на двери шкафа и модулем UI, сигнал которого по микропроцессорной сети поступает в микропроцессорную систему щита постоянного тока.

В шкафу ШРСУ может быть установлен прерыватель питания ППБ-21 и сформирована шинка «мигающего света».

В шкафу ШРСУ имеется защита от перенапряжений и обратного напряжения на шинах секции.

Контроль состояния коммутационной аппаратуры осуществляется модулем SW, сигнал которого по микропроцессорной сети поступает в микропроцессорную систему щита постоянного тока. При включении любой коммутационной аппаратуры микропроцессорная система автоматически запоминает новое состояние аппаратуры.

Для автоматического определения фидера с пониженной изоляцией в шкафу ШРСУ установлены прибор оценки дефектов изоляции, а также измерительные трансформаторы.

Таблица 3

Конструкция и степень защиты*	
Исполнение	Шкаф одностороннего или двухстороннего обслуживания
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	2000(2200)×600×600
Степень защиты	IP31

*Возможны другие варианты исполнения.

В шкафу может располагаться блок гасящих диодов, предназначенных для уменьшения напряжения на шинах секции при заряде аккумуляторной батареи.



Рис. 7. Шкаф с автоматическими выключателями

Шкаф с автоматическими выключателями

Шкаф с автоматическими выключателями (рис. 7) предназначен для питания нагрузок нижнего уровня. В шкафу располагается от двух до четырех взаимно резервируемых через секционные рубильники секций. Каждая секция может запитываться от щита постоянного тока через развязывающие диоды.

В качестве коммутационной аппаратуры в шкафах с автоматическими выключателями используются выключатели производства фирм ABB и OEZ с коммутационной способностью до 10 кА.

В шкафах с автоматическими выключателями предусмотрена местная визуальная сигнализация при аварийном отключении автоматических выключателей и цепи для выдачи сигналов в АСУ ТП.

Таблица 4

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Шкаф одностороннего обслуживания
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	2200×600×600
Степень защиты	От IP31 до IP54

Шкаф питания оперативной блокировки



Рис. 8. Шкаф питания оперативной блокировки

Шкаф питания оперативной блокировки (рис. 8) предназначен для питания оперативной блокировки и состоит из двух независимых преобразователей, включенных на общую нагрузку и до 40 автоматических выключателей для отходящих линий. Так же в шкафу установлено устройство контроля изоляции на выходных шинах и предусмотрена местная визуальная сигнализация при аварийном отключении автоматических выключателей и цепи для выдачи сигналов в АСУ ТП.

Выпрямители шкафа питания оперативной блокировки имеют следующие характеристики:

Таблица 5

Технические характеристики	
Входное напряжение, В	=/ \sim 220
Выходное напряжение, В	220
Максимальный выходной ток, А	10
Точность поддержания выходного напряжения, %	± 1
Коэффициент пульсации выходного напряжения, %	0,1

При отсутствии автоматических выключателей для отходящих линий вместо шкафной компоновки можно использовать блочную, тогда блок питания оперативной блокировки может быть встроен в навесной ящик, в шкаф ввода или шкаф распределения среднего уровня щита постоянного тока.

Таблица 6

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Шкаф одностороннего обслуживания
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	2200×800×600
Степень защиты	От IP31

Устройство разрядное

Устройство разрядное УР (рис. 9) предназначено для проведения контрольных разрядов стационарных аккумуляторных батарей стабилизированным током с целью определения их реальной ёмкости, а также для проведения тренировочных циклов заряд-разряд.

Выпускаются на номинальные токи 120 А, 150 А и 200 А.

Питание УР осуществляется от разряжаемой аккумуляторной батареи и однофазной сети переменного тока 220 В 50 Гц.

В УР предусмотрена плавная регулировка тока разряда.

Устройство имеет принудительное воздушное охлаждение.

Таблица 7



Рис. 9. Устройство разрядное

Технические характеристики

Разрядный ток устройства, А	3–120 (150, 200)
Точность стабилизации разрядного тока не менее, %	±0,7
Максимально допустимое напряжение разряжаемой батареи, В	260
Минимально допустимое напряжение разряжаемой батареи, В	168
Точность отображения напряжения батареи не менее, %	±0,7
Действующее значение пульсаций разрядного тока от среднего значения разрядного тока не более, %	1,7

Предусмотрено автоматическое отключение при пропадании принудительной вентиляции и перегреве.

Устройство позволяет осуществлять разряд АБ в следующих режимах:

- достижение минимального заданного напряжения;
- достижение заданного времени разряда;
- достижение заданного количества ампер-часов.

Конструктивно устройство разрядное представляет собой металлический корпус, в котором размещены:

- электровентиляторы;
- ТЭНы;
- транзисторный регулятор тока;
- коммутационно-защитная аппаратура;
- термодатчик.

При установке в устройство разрядное УР дополнительной опции модуля связи с компьютером, процесс разряда АБ отображается на компьютере или записывается на встроенную Flash-память. Этим устройство УР обеспечивает:

- непрерывное автоматическое сохранение информации о параметрах;
- возможность загружать данные при помощи коммуникационного порта USB непосредственно в ПК, либо в USB-флеш накопитель;
- возможность при помощи коммуникационного порта USB подключения к ПК для отображения данных разряда в режиме реального времени посредством построения графиков.

Таблица 8

Конструкция и степень защиты

Исполнение	Металлический корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	610×430×530
Степень защиты	IP11

Устройства зарядно-подзарядные УЗП, УЗП-М

Устройства УЗП, УЗП-М (рис. 10, 11) предназначены для заряда стационарных свинцово-кислотных аккумуляторных батарей различными методами, как в автоматическом режиме, так и в ручном при участии оператора; подзаряда аккумуляторных батарей с возможностью параллельной работы на постоянную нагрузку, подключённую к щиту постоянного тока (ЩПТ).

Устройства УЗП, УЗП-М могут обеспечить (в случае отключения от ЩПТ аккумуляторной батареи) электропитание любых потребителей постоянного тока электростанции или подстанции, в том числе и чувствительных к форме входного напряжения.



Рис. 10. Устройства зарядно-подзарядные УЗП-320, УЗП-100



Рис. 11. Устройства зарядно-подзарядные УЗП-М-160, УЗП-М-80, УЗП-М-40

Устройства УЗП, УЗП-М обеспечивают следующие функции:

- контроль цепи аккумуляторной батареи;
- изменение напряжения подзаряда в зависимости от температуры в помещении аккумуляторной батареи;
- заряд методами IU, U, IU1 (согласно DIN41773);
- включение вентиляции помещения аккумуляторной батареи в режиме заряда и автоматический вывод из работы при отсутствии вентиляции;
- защита от различных видов неисправностей, в том числе и коротких замыканий в нагрузке, как металлических, так и через переходное сопротивление;
- подзаряд дополнительных элементов аккумуляторной батареи (по отдельному заказу);
- АВР (в составе СОПТ);
- работа в составе сети микропроцессорного щита постоянного тока производства фирмы «Завод Конвертор» или по стандартному протоколу с АСУ;
- контроль наличия сетевого напряжения;
- индикация выходного напряжения, тока, температуры в помещении аккумуляторной батареи, напряжения дополнительных элементов, уставок в режиме заряда и подзаряда, расшифровка причины неисправности;
- изменение всех уставок при работе в любом режиме.

Устройства УЗП, УЗП-М имеют однострочный дисплей для отображения информации и энкодер — электромеханическое устройство управления.

В качестве второго канала в устройстве УЗП, УЗПМ может быть встроен Блок подзаряда на номинальный ток $I_{ном}$: 1А, 10А, 20А, 40А.

Устройство зарядно-подзарядное УЗП



Рис. 12. Устройство зарядно-подзарядное УЗП-160

Устройство зарядно-подзарядное тиристорное УЗП (рис. 12) является статическим тиристорным зарядно-подзарядным устройством на выходной ток 63 А, 100 А, 160 А, 200 А, 250 А 320 А и предназначено для работы в следующих режимах:

- двухступенчатого заряда аккумуляторной батареи;
- подзаряда аккумуляторной батареи параллельно с работой на нагрузку;
- работа без аккумуляторной батареи на нагрузку, в том числе чувствительную к форме напряжения постоянного тока.

Технические характеристики УЗП представлены в таблице 9.

Таблица 9

Технические характеристики	
Номинальный выходной ток, А	63, 100, 160, 200, 250, 320
Диапазон регулирования выходного тока, % от Iном	320 А 3–100
Точность стабилизации выходного тока не более, % Iном	±1,0
Диапазон регулирования выходного напряжения, % от Uвых.max	
для исполнения с Uвых=110В, В	16–160
для исполнения с Uвых=220В, В	30–300
Точность стабилизации выходного напряжения не более, % от Uвых	±0,5
Коэффициент пульсации выходного напряжения не более, % от Uвых.max	0,5
Номинальное входное напряжение, В	220/380
Диапазон регулирования выходного напряжения при работе в режиме стабилизации выходного напряжения с ограничением выходного тока, % Uвых.max	10–100
Количество ступеней заряда	3
Максимальное расстояние от УЗП до датчика температуры, м	120

В шкафу УЗП расположены силовой разделительный трансформатор (для устройств УЗП со встроенным трансформатором), автоматический выключатель, трёхфазный тиристорный преобразователь, выполненный по мостовой схеме, выходной LC-фильтр, система импульсно-фазового управления СИФУ-МСУ, фильтр радиопомех, блок управления и индикации БУИ. Дополнительно в шкафу могут устанавливаться: блок подзаряда дополнительных элементов, предназначенный для компенсации саморазряда дополнительных элементов аккумуляторной батареи, узлы выбора ЩПТ и ЩСН, модули системы МСА.

Таблица 10

Конструкция и степень защиты							
Исполнение	Шкаф одностороннего обслуживания						
Номинальный выходной ток, А	63	100	160	200	200	250	320
Трансформатор	Встроенный	Встроенный	Отдельностоящий	Трансформатор ТСТ63	Встроенный	Отдельностоящий	Трансформатор ТСТ100
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	1415×585×535	2055×830×830	1415×585×535	1000×610×800	2055×830×630 2055×830×830	2055×830×630	1000×600×800
Степень защиты	IP21						

Устройство зарядно-подзарядное УЗП-М

Устройство зарядно-подзарядное модульное инверторное УЗП-М (рис. 13, 14) представляет собой модульный высокочастотный инверторный преобразователь с естественным охлаждением на выходные токи 40 А, 80 А, 120 А, 160 А, 240 А, 320 А, 400 А и предназначено для работы в следующих режимах:

- трёхступенчатого заряда аккумуляторной батареи (АБ);
- подзаряда аккумуляторной батареи параллельно с работой на нагрузку;
- работа без аккумуляторной батареи на нагрузку, в том числе чувствительную к форме напряжения постоянного тока.

Технические характеристики УЗП-М представлены в таблице 11.

Таблица 11

Технические характеристики	
Номинальный выходной ток, А	40, 80, 120, 160, 240, 320, 400
Точность стабилизации выходного тока не более, % от Iном	±0,5
Диапазон регулирования выходного тока при работе в режиме стабилизации выходного тока, % от Iном	5–100
Номинальное выходное напряжение, В	220
Точность стабилизации выходного напряжения не более, % от Uвых	±0,5
Диапазон регулирования выходного напряжения при работе в режиме стабилизации выходного напряжения, % Uном	1–130
Пulsация выходного напряжения, %	0,1
Количество ступеней заряда	3
Коэффициент полезного действия, не менее	0,97
Количество вводов питания	1 или 2
Максимальное расстояние от УЗП-М до датчика температуры, м	120

Конструктивно устройство УЗП-М выполнено в виде одного или двух металлических шкафов. В каждом шкафу расположено от одного до четырех модулей. Количество и габариты шкафов, входящих в устройство, зависят от номинального выходного тока. Для УЗП-М-40, УЗП-М-80 возможно исполнение в виде встроенных в шкаф модулей вместе с блоком управления и индикации БУИ.

Конструкция и степень защиты шкафов приведена в таблице 12.

Таблица 12

Конструкция и степень защиты							
Исполнение	Шкаф одностороннего обслуживания						
Номинальный выходной ток, А	40	80	120	160	240	320	400
Количество шкафов	1			2	2	3	
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	1400×530×350			1400×1030×350	2000×1030×350		2000×1530×350
Степень защиты	IP21						

Шкафы устанавливаются на швеллера длиной 600 или 800 мм.



Рис. 13. Устройство зарядно-подзарядное УЗП-М-160

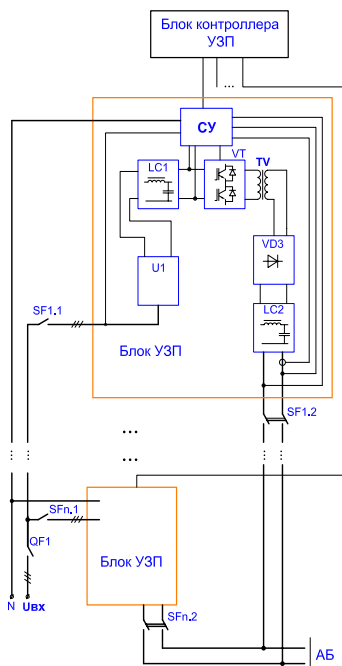


Рис. 14. Блок-схема УЗП-М с одним вводом питания

Блок подзаряда БП-60-10



Рис. 15. Блок подзаряда БП-60-10

Гальванически связанный с питающей сетью постоянного тока блок подзаряда аккумуляторных батарей БП-60-10 (рис. 15) предназначен для заряда и компенсирующего саморазряда подзаряда аккумуляторных батарей или групп элементов аккумуляторных батарей, находящихся в минусе основной батареи (дополнительные элементы в минусе) или гальванически связанных с основной батареей.

БП-60-10 может использоваться как самостоятельно, так и в составе зарядно-подзарядных устройств типа УЗП.

Таблица 13

Технические характеристики	
Входное постоянное напряжение, В	180–242
Диапазон регулирования выходного напряжения, В	-2...-60
Точность стабилизации выходного напряжения, %	0,5
Величина пульсаций выходного напряжения не более, %	0,5
Максимальный выходной ток, А	10

В БП-60-10 имеется дистанционная аварийная сигнализация в виде «сухого» контакта.

Таблица 14

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Металлический корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	125×170×105
Степень защиты	IP20

БП-60-10 устанавливается на стандартную 35 мм din-рейку внутри шкафа УЗП или на панели щита постоянного тока.

Блок подзаряда БП-60-1



Рис. 16. Блок подзаряда БП-60-1

Блок подзаряда БП-60-1 предназначен для компенсирующего саморазряда постоянного подзаряда дополнительных элементов аккумуляторной батареи. БП-60-1 может использоваться как самостоятельно, так и в составе зарядно-подзарядных устройств типа УЗП.

БП-60-1 выполнен по схеме полумостового инвертора напряжения, работающего на частоте 30 кГц. Регулирование выходного напряжения осуществляется методом широтно-импульсной модуляции. В качестве входного напряжения используется переменное напряжение 220 В. Входное и выходное напряжения гальванически развязаны.

Таблица 15

Технические характеристики	
Входное напряжение	220 В, 50 Гц
Диапазон регулирования выходного напряжения, В	2–60
Точность стабилизации выходного напряжения, %	±0,5
Максимальный выходной ток, А	1
Величина пульсаций выходного напряжения, мВ	50

Имеется дистанционная аварийная сигнализация в виде «сухого» контакта, предусмотрена возможность дистанционного отключения.

Таблица 16

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Пластмассовый корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	90×135×65
Степень защиты	IP20



Устройство транзисторное стабилизации напряжения постоянного тока УТСП М

Устройство транзисторное стабилизации напряжения постоянного тока модернизированное УТСП М предназначено для использования в системах питания постоянного тока собственных нужд электрических станций и подстанций, имеющих в своем составе аккумуляторные батареи, в качестве стабилизатора напряжения постоянного тока повышающего типа. Представляет собой высокочастотный транзисторный преобразователь постоянного напряжения в постоянное.

Питание устройства УТСП М осуществляется от аккумуляторной батареи или от аккумуляторной батареи в буфере с зарядно-подзарядными устройствами типа УЗП.

Устройство УТСП М выдерживает ток короткого замыкания на выходе с кратностью 15 от номинального выходного тока в течение 0,5 с для обеспечения селективности защиты. Величина выходного напряжения при этом не нормируется.

УТСП М оснащено системой самодиагностики, осуществляющей контроль исправности устройства во всех эксплуатационных режимах.

Рис. 17. Устройство транзисторное стабилизации напряжения постоянного тока УТСП М

Таблица 17

Технические характеристики								
Номинальный выходной ток, А (длительность не ограничена)	100	200	300	400	500	600	800	1000
Номинальное выходное напряжение, В	230							
Статическая точность поддержания номинального выходного напряжения не хуже, %	±0,5							
Пульсация номинального выходного напряжения не более, %	0,5							
Длительность переходного процесса при сбросе нагрузки от номинальной до х.х. не более, мс	20							
Среднее значение отклонения выходного напряжения при сбросе нагрузки от номинальной до х.х. за время переходного процесса не более, %	+5							
Длительность переходного процесса при набросе нагрузки от х.х. до номинальной при минимальном входном напряжении не более, мс	15							
Среднее значение отклонения выходного напряжения при набросе нагрузки от х.х. до номинальной за время переходного процесса при минимальном входном напряжении не более, %	-10							
Диапазон изменения входного напряжения, В	175–230							
Входное напряжение, В	170–230							
Среднее значение выходного тока, для исполнения УХЛ, не более, А	200	400	600	800	1000	1200	1600	2000
Выходное напряжение при среднем значении выходного тока, В	235							
Минимальное значение выходного тока во всех эксплуатационных режимах, А	0							
Минимальное входное напряжение или выходное напряжение, при которых обеспечивается надежная работа устройства УТСП-М, В не менее	90							
КПД не менее, %	98,8							

Устройство УТСП-М обеспечивает основные технические характеристики при изменении входного напряжения в диапазоне от 10 до 235 В, при этом максимальный длительный выходной ток определяется по формуле:

$$I_{\text{вых}} = 1,35 I_{\text{ном}} * U_{\text{вх}}/U_{\text{вых}};$$

максимальный ток переходного аварийного режима длительностью не более 5 секунд определяется по формуле:

$$I_{\text{вых}} = 2,7 I_{\text{ном}} * U_{\text{вх}}/U_{\text{вых}};$$

Устройство УТСП М входит в состав системы питания постоянного тока собственных нужд электрических станций (подстанций), функциональная схема которой приведена на рис.18.

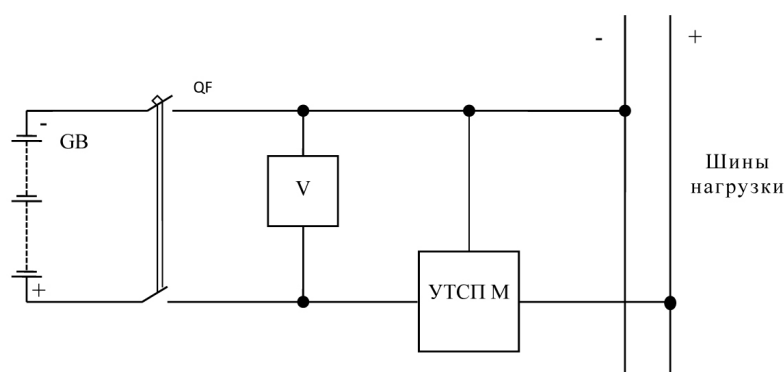


Рис. 18. Функциональная схема системы питания постоянного тока собственных нужд

Устройство УТСП М в системе питания включается в разрыв положительной шины между аккумуляторной батареей GB, состоящей из 100–104 элементов, с зарядно-подзарядным устройством V и шинами нагрузки.

Силовая схема устройства УТСП М обеспечивает наличие напряжения на шинах нагрузки во всех режимах эксплуатации и состояния устройства УТСП М, а также при отключении устройства. В этом случае система управления преобразователем снимает коммутацию, напряжение на выходе устройства становится равным напряжению на входе, ток от аккумуляторной батареи или зарядно-подзарядного устройства через устройство УТСП М протекает в нагрузку.

Устройство УТСП М допускает параллельную работу с выпрямителем на общие шины нагрузки.

Таблица 18

Конструкция и степень защиты								
Исполнение	Шкаф одностороннего обслуживания							
Номинальный выходной ток, А	100	200	300	400	500	600	800	1000
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	1400×530×350		2000×530×350		1400×1030×350		2000×1030×350	
Степень защиты	IP21							

Шкафы устанавливаются на швеллера длиной 600 мм или 800 мм.

Устройство УТСП М на 100 А и 200 А может быть выполнено в виде блоков, которые встраиваются в шкаф распределения постоянного тока и зарядно-подзарядного агрегата.

Устройство переносное зарядное ПЗУ



Рис. 19. Устройство переносное зарядное ПЗУ

Устройство переносное зарядное ПЗУ, является зарядным устройством на выходной ток 50 А и предназначено для работы в режиме заряда аккумуляторной батареи и подзаряда аккумуляторной батареи параллельно с работой на нагрузку.

Устройство ПЗУ обеспечивает следующие функции:

- а) регулировка выходного напряжения от 0 до максимального значения;
- б) регулировка ограничения выходного тока от 0 до максимального значения;
- в) встроенные потенциометры регулировки тока и напряжения;
- г) активный корректор мощности;
- д) защита от перегрева, КЗ, превышения выходного напряжения;
- е) компенсация падения выходного напряжения в проводах;
- ж) встроенный фильтр радиопомех (EMI);
- з) плавный старт и ограничение пускового тока;
- и) защита от неблагоприятных внешних воздействий.

Таблица 19

Технические характеристики		
Вход	Увх, переменный ток, В AC	90–264
	Частота, Гц	47–64
	Ток, А	<13 (входное напряжение 100 В, полная нагрузка)
	Пусковой ток, А	<50 (входное напряжение 115 В) <90 (входное напряжение 230 В)
	Ток утечки, мА	<1,5 (входное напряжение 240 В)
Выход	Диапазон регулирования выходного напряжения, В	0–14
	Диапазон регулирования выходного тока, А	0–50
	Размах пульсаций выходного напряжения, мВ	<150
	КПД, %	83
Защита	Перенапряжение	Свыше 105–125 % от номинального значения. Требуется отключения питания для восстановления
	Перегрузка и КЗ	Свыше 132–157 % от номинального значения, отключение и возврат к первоначальному состоянию при устранении условия отказа
	Перегрев	Свыше 95 °С. Восстановление при температуре <80 °С.
Электрические характеристики	Время нарастания, мс	<80
	Время запуска, мс	>15 при 230 В
Безопасность и электромагнитная совместимость	Радиопомехи (EMI)	EN 55022 CLASS B : EN 61000-3-2.3 FCC CFR 47 PART 15 CLASS B CNS 13438 CLASS B
	Электромагнитная совместимость (EMS)	EN 55024 : EN 61000-4-2,3,4,5, 6,8,11
Другие характеристики	Охлаждение	Принудительное воздушное охлаждение с контролем скорости вращения

Таблица 20

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Переносной ящик
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	130×220×440
Степень защиты	IP21

Микропроцессорная система автоматика щита постоянного тока МСА ЩПТ

МСА предназначена для мониторинга систем оперативного постоянного тока (СОПТ) электростанций и подстанций. МСА разработана на основе современной элементной базы и оснащена уникальным программным обеспечением, позволяющим значительно улучшить такие эксплуатационные качества системы, как помехоустойчивость, точность измерений и производительность.

МСА осуществляет следующие функции мониторинга СОПТ:

- Измерение, контроль и индикация напряжения аккумуляторной батареи и на секциях щита постоянного тока с действием на сигнал при выходе измеряемой величины за пределы уставки;
- Контроль целостности цепи аккумуляторной батареи;
- Изменение напряжения подзаряда в зависимости от температуры в помещении аккумуляторной батареи;
- Контроль работы, индикация основных параметров и состояния зарядно-подзарядных устройств УЗП;
- Контроль работы, индикация основных параметров и состояния стабилизатора напряжения УТСП М (при установке устройства УТСП М на ЩПТ);
- Контроль и визуальная сигнализация состояния коммутационного оборудования щита постоянного тока;
- Измерение и индикация тока в цепи аккумуляторной батареи (диапазон измерения от миллиампера до килоампер);
- Измерение и индикация тока секций ЩПТ;
- Измерение сопротивления изоляции;
- Измерение и индикация температуры в помещении аккумуляторной батареи;
- Часы реального времени с внешней синхронизацией;
- При аварийном срабатывании коммутационной аппаратуры или выходе значений измеряемого параметра за пределы уставок осуществляется запись в энергонезависимую память состояния коммутационной аппаратуры и аналоговых сигналов (напряжение и ток);
- Цифровое осциллографирование;
- Передача информации в АСУ ТП по RS485, протокол ModBus RTU (по отдельному заказу возможны другие стандартные протоколы).

Передача информации в АСУ ТП об аварийных событиях дублируется формированием дискретных сигналов в виде замыкания (размыкания) свободных контактов.

Система МСА имеет два ввода питания:

- от однофазной сети переменного тока 220В;
- от сети постоянного тока 220В.

Наличие питания по каждому из вводов постоянно контролируется.

Состав системы МСА:

- Блок сервера МСА;
- Блок управления и индикации БУИ;
- Модули оперативного измерения текущего напряжения и тока UI;
- Модули анализа состояния коммутационной аппаратуры SW;
- Модуль измерения сопротивления изоляции «ISO»;
- Модуль контроля изоляции и напряжения «ИЗОН»;
- Блок Bender — блок связи с системой контроля изоляции фирмы Bender;
- Блоки питания (2 блока питания);
- Зарядно-подзарядные агрегаты (максимально возможно 4 агрегата);
- Модуль выбора УЗП (для подключения дополнительного УЗП);
- Стабилизаторы напряжения УТСП-М (максимально возможно 2 стабилизатора);
- Датчики температуры помещения аккумуляторной батареи.

Блок сервера



Рис. 20. Блок сервера

Блок сервера представляет собой микропроцессорное электронное устройство, осуществляющее сбор и анализ информации всех сетевых модулей и зарядно-подзарядных устройств, входящих в конфигурацию системы МСА.

Блок сервера обеспечивает отображение на дисплее и передачу в АСУ ТП по интерфейсам RS-485 протокол Modbus RTU и ETHERNET протокол IEC60870-5-104 следующих данных:

1. Напряжение и ток, полученные с сетевых модулей UI;
2. Температура в помещении аккумуляторной батареи;
3. Сопротивление изоляции;
4. Текущая дата и время;
5. Выходное напряжение и ток устройств УЗП;
6. Выходное напряжение, ток и режим работы устройств УТСП;
7. Положение коммутационной аппаратуры;
8. Неисправности ШПТ:
 - Неисправность АБ;
 - Неисправность УЗП N;
 - Неисправность УТСП N;
 - Понижение сопротивления изоляции;
 - Отключение коммутационной аппаратуры;
 - Неисправность внутренней микропроцессорной сети ШПТ;
9. Информация о возможных отклонениях от уставок:
 - Выход за пределы уставки U_{max} ;
 - Выход за пределы уставки U_{min} ;
 - Выход за пределы уставки R_{iso1} ;
 - Выход за пределы уставки R_{iso2} .

Блок управления и индикации БУИ



Рис. 21. Блок управления и индикации

Блок управления и индикации предназначен для индикации информации и управления работой системы МСА.

Блок управления и индикации включает в себя многофункциональный четырёхстрочный жидкокристаллический дисплей и четырёхкнопочную панель управления. Кнопками панели управления осуществляется ввод и изменение уставок для выявления аварийного события.

Таблица 21

Технические характеристики	
Напряжение питания модуля	DC 5 В±5% (по шине сетевого интерфейса)
Сетевой интерфейс	RS-485 Half duplex
Гальваноразвязка сетевого интерфейса	нет
Протокол обмена информацией	собственный

Модули SW

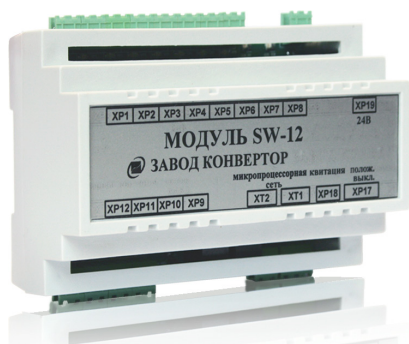


Рис. 22. Модуль SW-12



Рис. 23. Модуль SW-2-12



Рис. 24. Модуль SW-16

Модули SW являются модулями анализа состояния коммутационной аппаратуры, в том числе анализа аварийного срабатывания автоматических выключателей и предохранителей.

Отличительной особенностью данных модулей является уникальный алгоритм выявления аварийного события и цифровая фильтрация дребезга.

Существуют модификации на 12 (рис. 22, 23) и 16 (рис. 24) анализируемых каналов. Применение модификации определяется заводом изготовителем в зависимости от количества отслеживаемых коммутационных аппаратов. В случае применения на ЩПТ коммутационной аппаратуры с дистанционной сигнализацией состояния и положения в виде свободных контактов, для анализа состояния используются модули SW-2-12 (рис. 23).

Таблица 22

Технические характеристики			
	SW2-12	SW12	SW16
Напряжение питания модуля	DC 24 В±5 % (полярность не важна)		
Сетевой интерфейс	RS-485 Half duplex		
Гальваноразвязка сетевого интерфейса	да	да	да
Протокол обмена информацией	(с) Конвертор (модификация протокола SLIP(Unix))		
Количество каналов (модули SW-12, SW-2-12)	2*12	12	16
Напряжение срабатывания канала	DC — 24 В	Не менее DC — 90 В Не менее AC — 110 В	
Сброс аварийного события	Нет	Да (внешняя кнопка «Сброс»)	
Задержка на срабатывание реле «Отказ»	5 с (возможность сбросить аварийное событие)		

Для того, чтобы не вызвать ложного срабатывания микропроцессорной системы при намеренном отключении коммутационной аппаратуры оперативным персоналом, необходимо перед изменением положения коммутационной аппаратуры, нажать кнопку «сброс» — анализ состояния коммутационной аппаратуры выключится на 60 с.

При включении любой коммутационной аппаратуры микропроцессорная система автоматически запоминает новое состояние аппаратуры.

Таблица 23

Конструкция и степень защиты			
Исполнение	Пластмассовый корпус		
Устройство	SW-12	SW-2-12	SW-16
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	91×140×62		120×214×41
Степень защиты	IP20		

Модуль UI

Модуль оперативного измерения текущего напряжения и тока, с возможностью задания уставок для выявления аварийного события.

Важной особенностью модуля является возможность осциллографирования и архивации измеренных данных во время аварии для последующего анализа аварийной ситуации. Каналы тока и напряжения гальванически развязаны между собой.



Рис. 25. Модуль UI

Таблица 24

Технические характеристики	
Напряжение питания модуля	DC 24 В±5 % (полярность не важна)
Каналы измерений	2
Сетевой интерфейс	RS-485 Half duplex
Гальваноразвязка сетевого интерфейса	да
Протокол обмена информацией	(с) Конвертор (модификация протокола SLIP(Unix))
Количество архивов аварий	1 для 2-ух каналов
Дискретность записи измерений, мс	1
Ёмкость архива	1000 измерений до аварии, 1000 измерений после аварии
Работа без сетевого интерфейса	Да (одна группа сухих контактов — реакция на аварийное событие)
Нагрузочная способность контактов выходных реле	8 А 250 В AC 8 А 30 В DC

Таблица 25

Характеристики каналов	
Канал измерения напряжения	
Предел измерений, В	0–380
Род тока	Постоянный
Точность измерений, %	±0,5
Гальваноразвязка	да
Канал измерения тока	
Предел измерений, мкВ	+10...+320000 -10... -320000
Точность измерений, %	±0,5
Гальваноразвязка	да

Таблица 26

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Пластмассовый корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	90×68×65
Степень защиты	IP20

Модуль ISO



Рис. 26. Модуль ISO

Модуль ISO — это модуль измерения сопротивления изоляции на шинах щита постоянного тока. Модуль ISO вычисляет сопротивление изоляции относительно «Земли» плюсовой и минусовой шин и выдает сигнал при снижении изоляции ниже заданных уставок:

R1 — уставка аварийного снижения изоляции;

R2 — уставка предаварийного снижения изоляции.

Вся информация выводится на встроенный дисплей и передаётся в блок сервера МСА.

В модуль ISO встроен Т-образный мост с сопротивлением относительно земли 15кОм.

Таблица 27

Технические характеристики	
Напряжение питания модуля	DC 24 В±5 % (полярность не важна)
Сетевой интерфейс	RS-485 Half duplex
Гальваноразвязка сетевого интерфейса	да
Протокол обмена информацией	(с) Конвертор (модификация протокола SLIP(Unix))
Диапазон входного напряжения, В	50–320
Максимальная ёмкость сети постоянного тока относительно «Земли», мкФ	500
Диапазон интервала измерений	2 кОм...1 МОм на каждой шине
Количество архивов аварий	нет
Работа без сетевого интерфейса	Да (одна группа сухих контактов — реакция на аварийное событие)
Нагрузочная способность контактов выходных реле	8 А 250 В AC 8 А 30 В DC

Таблица 28

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Пластмассовый корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	90×65×65
Степень защиты	IP20

Датчик температуры

Датчик температуры — производит измерение температуры и передачу измеренного значения в блок сервера МСА.

Таблица 29



Рис. 27. Датчик температуры

Технические характеристики	
Напряжение питания модуля	DC 5 В±5 % (по шине сетевого интерфейса)
Сетевой интерфейс	RS-485 Half duplex
Диапазон измерения температуры, °С	-10 ... +85
Точность измерения, °С	1
Время усреднения, мин	20
Гальваноразвязка сетевого интерфейса	да
Протокол обмена информацией	(с) Конвертор (модификация протокола SLIP(Unix))

Таблица 30

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Пластмассовый корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	39×56(85)×24
Степень защиты	IP20

Устройство контроля изоляции и напряжения ИЗОН

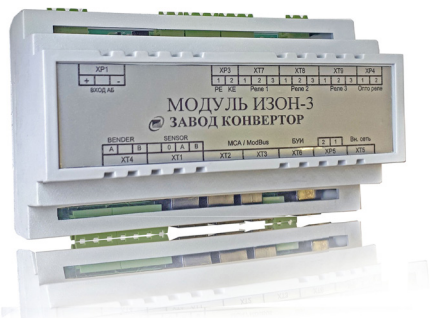


Рис. 28. Модуль ИЗОН

Устройство ИЗОН предназначено для использования в щитах постоянного тока электростанций и подстанций, как самостоятельно, так и в составе микропроцессорной системы автоматизации. ИЗОН осуществляет:

- контроль сопротивления изоляции;
- контроль напряжения на шинах постоянного тока;
- контроль напряжения каждой шины относительно земли;
- подачу сигналов в случае выхода контролируемой величины за установленные пределы.

При установке трансформатора ИЗОН осуществляет контроль токов утечки фидеров на землю.

Таблица 31

Технические характеристики	
Напряжение питания модуля	от контролируемой сети постоянного тока
Диапазон входного напряжения питания, В	100–400
Сетевой интерфейс	RS-485 протокол Bender
Сетевой интерфейс	RS-485 Half duplex
Гальваноразвязка сетевого интерфейса	да
Протокол обмена информацией	(с) Конвертор (модификация протокола SLIP(Unix))
Работа без сетевого интерфейса	Да

Таблица 32

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Пластмассовый корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	88×135×65
Степень защиты	IP20

Устройство контроля симметрии аккумуляторной батареи УКС



Рис. 29. Устройство УКС

Устройство УКС предназначено для контроля симметрии аккумуляторной батареи в режиме подзаряда, путём анализа изменения разности напряжений относительно первоначально заданного значения между двумя частями АБ. При несимметрии напряжений АБ выше заданной уставки, устройство УКС формирует сигнал в виде переключающихся свободных контактов, подключаемых к дискретному вводу блока сервера МСА.

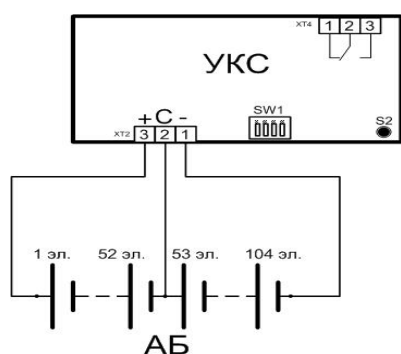


Рис. 30. Схема подключения УКС

На рис. 30 приведена схема подключения устройства УКС. Технические характеристики и характеристики измерительного канала представлены в табл. 33, 34.

Таблица 33

Технические характеристики	
Напряжение питания модуля	От контролируемой сети постоянного тока
Диапазон входного напряжения питания, В	100–400

Таблица 34

Характеристики каналов	
Суммарное напряжение всех элементов АБ, В	182–296
Диапазон уставки несимметрии АБ, В	0–3,7
Максимальная первоначальная разница напряжений между контролируруемыми частями АБ, В	15
Шаг изменения уставки, В	0,2
Точность измерения напряжения, %	3
Задержка на срабатывание «сухих» контактов при выходе контролируемого параметра за пределы заданной уставки, мин	10
Нагрузочная способность контактов реле	4 А 150 В AC 5 А 30 В DC

Таблица 35

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Пластмассовый корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	90×105×65
Степень защиты	IP20

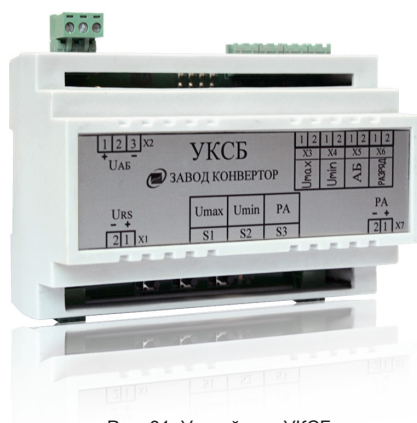


Рис. 31. Устройство УКСБ

Устройство контроля состояния аккумуляторной батареи УКСБ

УКСБ осуществляет контроль напряжения и тока аккумуляторной батареи и подачу сигналов в случае выхода контролируемых величин за установленные пределы. УКСБ формирует сигналы в виде замыкающихся свободных контактов в следующих случаях:

- при повышении напряжения АБ выше выставленной уставки;
- при снижении напряжения АБ ниже выставленной уставки;
- при появлении тока разряда АБ;
- при одновременном отсутствии тока подзаряда и тока заряда

(может быть вызвано разрывом цепи АБ, например разрушением межэлементных перемычек АБ или отключением автоматического выключателя ввода АБ).

Таблица 36

Технические характеристики	
Напряжение АБ, В	120–320
Диапазон уставки по снижению напряжения, В	0–300
Диапазон уставки по повышению напряжения, В	0–300
Точность измерения напряжения, %	0,5
Задержка на срабатывание выходных реле при выходе контролируемых параметров за пределы заданных уставок, с	3,5
Нагрузочная способность контактов выходных реле	1 А 400 В AC 1 А 250 В DC

Таблица 37

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Пластмассовый корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	90×140×65
Степень защиты	IP20



Рис. 32. Модуль ППБ

Прерыватель питания бесконтактный ППБ-21М

Предназначен для питания световой сигнализации в цепях постоянного тока, а также для других целей, где требуется получение “мигающего света”.

Состоит из транзисторного ключа со схемой управления и самосинхронизации, позволяющей одновременную работу нескольких прерывателей на общую нагрузку.

Таблица 38

Технические характеристики	
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	220
Допустимые колебания напряжения питания, %	+10...-30
Номинальный ток нагрузки, А	2
Частота прерывания, Гц	0,5–2

Работоспособность прерывателя не зависит от характера нагрузки и длины подводящих проводов.

Таблица 39

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Пластмассовый корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	90×33×65
Степень защиты	IP20

Модуль выбора ЩПТ



Рис. 33. Модуль выбора ЩПТ

Модуль выбора ЩПТ — это модуль, позволяющий подключить устройство УЗП, которое может подключаться к двум разным щитам постоянного тока, к сети МСА того щита, к которому в данный момент оно подключено.

Таблица 40

Технические характеристики	
Напряжение питания модуля	DC 24 В±5 % от СИФУ-MCU (полярность не важна)
Сетевой интерфейс	RS-485 Half duplex
Гальваноразвязка сетевого интерфейса	да
Протокол обмена информацией	(с) Конвертор (модификация протокола SLIP (Unix))

На рис. 34 представлена схема подключения модуля выбора ЩПТ.

Таблица 41

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Пластмассовый корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	98×70×65
Степень защиты	IP20

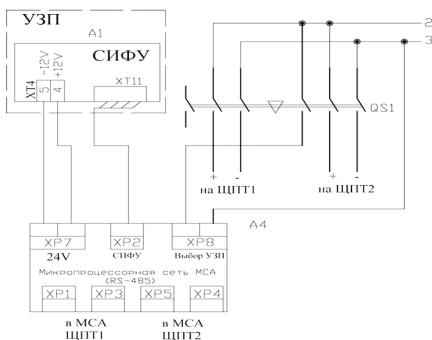


Рис. 34. Схема подключения модуля выбора ЩПТ



Рис. 35. Модуль PS

Модуль PS

Модуль PS производит измерение пульсаций напряжения сети постоянного тока и передачу измеренного значения в блок сервера МСА.

Таблица 42

Технические характеристики	
Напряжение питания модуля	DC 24 В±5 % (полярность не важна)
Каналы измерений	1
Сетевой интерфейс	RS-485 Half duplex
Гальваноразвязка сетевого интерфейса	да
Протокол обмена информацией	(с) Конвертор (модификация протокола SLIP(Unix))

Таблица 43

Характеристики каналов	
Предел измерений, В	0–400
Род тока	постоянный
Диапазон измерений пульсаций	0,05 В...25,00 В (AC)
Метод измерения пульсаций	TRUE RMS

Таблица 44

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Пластмассовый корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	98×70×65
Степень защиты	IP20

Устройство селективной защиты УСЗ

Устройство селективной защиты предназначено для воздействия заряженного до напряжения сети конденсатора посредством «сухих» контактов на независимый расцепитель автоматических выключателей в случае превышения током контролируемой цепи установленной величины. Устройство УСЗ — микропроцессорное релейное устройство, применяемое в системах постоянного тока для защиты различных участков сети постоянного тока от коротких замыканий и/или перегрузки, в том числе в системах постоянного оперативного тока электрических станций и подстанций.

Таблица 45

Технические характеристики	
Номинальные токи подключаемых шунтов, А (75 мВ)	10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 500, 750, 1000
Диапазон изменения уставки тока селективной защиты, А	0...9995
Диапазон изменения задержки срабатывания селективной защиты (Тк), с	0,05...1,0
Напряжение питания (DC), В	100–320
Длительность импульса, с	0,5
Параметры сигнала на независимый расцепитель	напряжение 100...320 В
Максимальная потребляемая мощность, Вт	3

Таблица 46

Конструкция и степень защиты	
Исполнение	Пластмассовый корпус
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	99×70×65
Степень защиты	IP20



Рис. 36. Устройство селективной защиты

Устройство питания постоянного тока УППТ с микропроцессорной системой автоматики щита постоянного тока

Устройство УППТ предназначено для питания оперативных цепей постоянного тока подстанций, не имеющих стационарных аккумуляторных батарей, и отдаленных потребителей электрических станций стабилизированным напряжением 110 В или 220 В.

В состав устройства УППТ входит аккумуляторная батарея, один или два зарядно-подзарядных устройства и коммутационная аппаратура, сведенная в одно- или двухсекционный щит.

Существует несколько вариантов конструкций устройства УППТ:

1. Аккумуляторная батарея, зарядно-подзарядные агрегаты и коммутационная аппаратура располагаются в одном шкафу.
2. Аккумуляторная батарея располагается в отдельном шкафу, зарядно-подзарядные агрегаты и коммутационная аппаратура располагаются в другом шкафу.
3. Аккумуляторная батарея располагается в отдельном шкафу, каждая секция устройства со своим зарядно-подзарядным агрегатом располагаются в своем шкафу.

В качестве аккумуляторной батареи в устройстве УППТ могут использоваться герметизированные или обычные (классические) свинцово-кислотные батареи, при использовании классических батарей над аккумуляторным шкафом устанавливается вытяжной зонд.

В качестве зарядно-подзарядного агрегата в устройстве УППТ применяется устройство УЗП-М на номинальный ток 40 А или 80 А.

Устройство УЗП-М- 40 (80) имеет следующие технические характеристики:

Таблица 47

Технические характеристики	
Номинальный выходной ток, А	40, 80
Точность стабилизации выходного напряжения, %	±0,5
Точность стабилизации выходного тока, %	±0,5
Пульсация выходного напряжения, %	0,1
Количество ступеней заряда	3
Диапазон регулирования выходного тока при работе в режиме стабилизации выходного тока, %	5–100
Коэффициент полезного действия, не менее	0,97
Количество вводов питания	1 или 2
Диапазон регулирования выходного напряжения при работе в режиме стабилизации выходного напряжения, % от Uном	10–130

В качестве коммутационной аппаратуры в устройстве УППТ устанавливаются автоматические выключатели и/или предохранители-разъединители. Тип, количество и номинальный ток коммутационной аппаратуры определяется заказом.

Устройство УППТ комплектуется микропроцессорной системой автоматики МСА ЩПТ.

Контроль изоляции может осуществляться как на шинах так и по фидерно.



Рис. 37. Устройство УППТ со шкафом аккумуляторной батареи

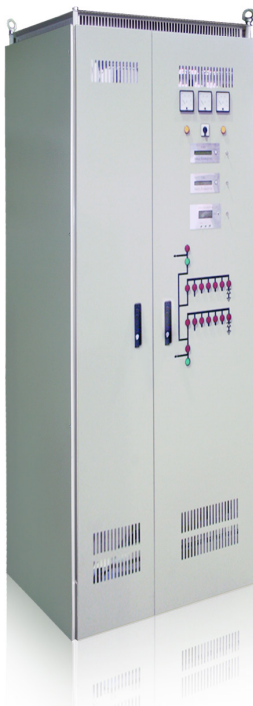


Рис. 38. Устройство УППТ со шкафом аккумуляторной батареи



Рис. 39 . Устройство УППТ

В устройстве УППТ установлена микропроцессорная система автоматики щита постоянного тока (система МСА), выполняющая следующие функции:

- Измерение, контроль и индикация напряжения аккумуляторной батареи и на секциях щита постоянного тока с действием на сигнал при выходе измеряемой величины за пределы уставки;
- Измерение, контроль и индикация сопротивления изоляции и напряжения полюсов аккумуляторной батареи и шин секций щита постоянного тока относительно «земли»;
- Контроль работы, индикация основных параметров и состояния зарядно-подзарядных устройств УЗП;
- Контроль и визуальная сигнализация состояния коммутационно-го оборудования;
- Измерение и индикация тока в цепи аккумуляторной батареи и на секциях (диапазон измерения от миллиампер до килоампер);
- Измерение и индикация температуры в шкафу аккумуляторной батареи и изменение напряжения подзаряда аккумуляторной батареи в зависимости от неё;
- Контроль симметрии аккумуляторной батареи;
- Контроль пульсаций напряжения аккумуляторной батареи;
- Контроль положения и состояния коммутационной аппаратуры;
- Часы реального времени с внешней синхронизацией;
- При аварийном срабатывании коммутационной аппаратуры или выходе значений измеряемого параметра за пределы уставок осуществляется запись в энергонезависимую память состояния коммутационной аппаратуры и аналоговых сигналов (напряжение и ток);
- Цифровое осциллографирование;
- Передача информации в АСУ ТП по RS485, протокол ModBus RTU
- Для контроля изоляции на шинах устройства УППТ устанавливается система непрерывного контроля изоляции и автоматического поиска фидера с пониженной изоляцией. Если не требуется функция поиска фидера с пониженной изоляцией, в устройстве устанавливается модуль контроля изоляции системы МСА.

Щит собственных нужд (ЩСН-0,4 кВ) для подстанций и электростанций на токи от 800А до 3200А

Щит собственных нужд является комплектным низковольтным устройством на токи от 800 А до 3200 А и предназначен для приема и распределения энергии переменного тока от трансформатора мощностью до 1600 кВА.

Щит представляет собой конструкцию, собранную из нескольких металлических шкафов и состоит из панелей ввода, секционных панелей с автоматикой АВР, распределительных панелей переменного тока, измерительных и защитных цепей.



Рис. 40. Щит собственных нужд

В панель ввода установлены измерительные трансформаторы, многофункциональные измерительные приборы РМ710 фирмы Schneider Electric с функцией передачи данных по RS-485.

В секционную панель установлены модули автоматики АВР: реле напряжения и контроля фаз, сигнализация и местное управление вводными и секционными аппаратами в ручном и автоматическом режимах. В панелях отходящих линий установлены шины переменного тока и автоматические выключатели питания нагрузок. Имеется возможность изготовления ЩСН с сейсмостойкостью до 12 MSK. Также возможен мониторинг всего ЩСН (в том числе фидеры) и управления вводных и секционных аппаратов в зависимости от типа резервирования. Связь с АСУ ТП верхнего уровня осуществляется по интерфейсу RS-485, протокол Modbus RTU либо 204 протокол.

Щиты собственных нужд обеспечивают:

- Приём электроэнергии переменного тока от нескольких вводов;
- Распределение электроэнергии между потребителями первой и второй секциями шин;
- Защиту автоматическими выключателями потребителей и отходящих линий от токов короткого замыкания и перегрузки;
- Автоматическое включение АВР при пропадании напряжения по схеме явного или неявного резервов (рис. 41);
- Мониторинг, диспетчеризацию и телеуправление.

Возможности:

- Обслуживание шкафов: одно- или двухстороннее;
- Взаимное расположение шкафов: однорядное или двухрядное;
- Степень защиты: IP30, IP31 или IP55;
- Для вводных и секционных автоматических выключателей управление 3-ёх типов: местное, дистанционное, телеуправление по протоколу Modbus или Profibus;
- Для фидерных автоматических выключателей исполнение втычное; передача данных OF и SD в АСУ (OF — состояние аппарата; SD — аварийное срабатывание);
- Наличие АВР с возможностью местного, дистанционного и управления по протоколу связи;
- Коммерческий учет по вводам устанавливается в отдельном щите со счетчиками, указанными заказчиком;
- Выдаются дискретные сигналы о состоянии, аварии отходящих автоматических выключателей или эти же сигналы передаются по протоколу Modbus в систему диспетчеризации (по согласованию с заказчиком);
- Технический учет осуществляется РМ810 и передается по RS-485;
- Для коммерческого учета устанавливается отдельный навесной ящик со счетчиками и с передачей данных в АСУ по RS-485 или устанавливаются в вводных панелях.



Рис. 41. Шкаф АВР

Габаритные размеры при одностороннем обслуживании без цоколя:

- вводные панели 2000×650×600;
- секционные панели 2000×800×600;
- распределительные панели 2000×800×600 или 2000×650×600.

Габаритные размеры при двухстороннем обслуживании без цоколя:

- вводные панели 2000×650×800;
- секционные панели 2000×800×800;
- распределительные панели 2000×800×800 или 2000×650×800.

Установка цоколя шкафа увеличивает высоту на 200 мм.

Конструктивное исполнение:

тип металлоконструкций шкафов: шкафы производства Schneider Electric Prisma P Plus или Rittal:

- ввод трансформатора возможно осуществить как проводом, так и шинопроводом;
- перемычка в двухрядном варианте либо шинопроводом, либо кабель в кабельном лотке;
- цепи вторичной коммутации проложены в кабельных коробах;
- установлены зажимы проходные и измерительные.

Состав:

Автоматические выключатели:

вводные и секционные:

- исполнение: выкатное;
- тип: Schneider Electric (Masterpact NT или Compact NSb в зависимости от технических условий) Micrologic 6.0 с дифференциальной защитой (по заказу);
- наличие АВР;
- вид управления: местное, дистанционное, телеуправление

по протоколу Modbus или Profibus;

фидерные:

- исполнение: втычное (комплект цоколя аппарата);
- тип: Schneider Electric (Compact NSX);
- вид управления: местное.

Секционирование по формам 1, 2, 3а, 3б, 4 согласно условиям заказчика.

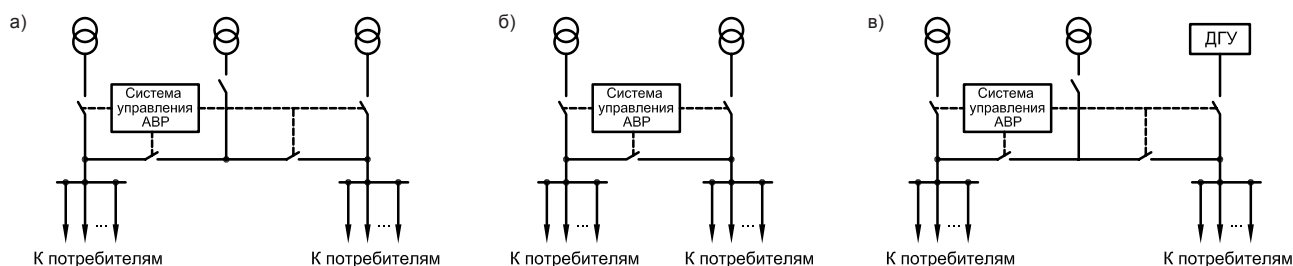


Рис. 42. Схемы ЩСН

а) ЩСН с явным резервом

б) ЩСН с неявным резервом

в) ЩСН с ДГУ

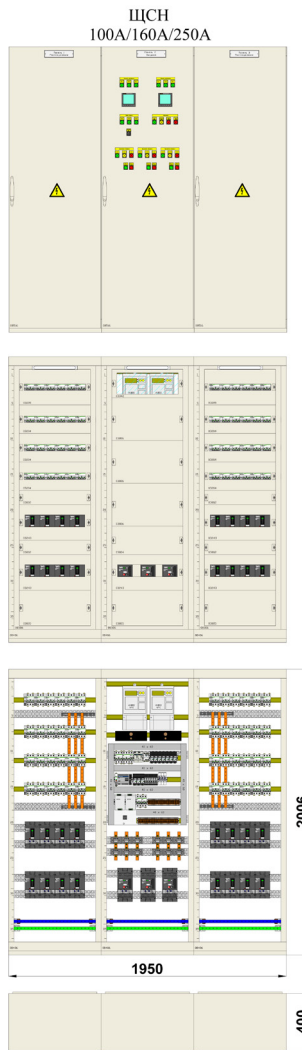


Рис. 43. Габаритный чертеж ЩСН на ток 100-250А

Щит собственных нужд (ЩСН-0,4 кВ) для подстанций и электростанций на токи от 100А до 250А

Щит ЩСН состоит из:

1. Одной вводной панели (2000×650×400 мм) с двумя автоматическими выключателями Compact NSX (100 В–250 В) на ток 100–250 А втычного исполнения и мотор-редуктором, с блоком контроля и управления Micrologic 5.2А. и одним секционным автоматическим выключателем Compact NSX (100 В–250 В) на ток 100–250 А втычного исполнения и мотор-редуктором, с блоком контроля и управления Micrologic 2.2А. На вводах предусмотрена система защиты нейтрали, путем установки внешнего ТТ в проводнике «нейтраль» и выводом сигнала аварии в контроллер;

2. Двух фидерных панелей (2000×650×400 мм) с восемью автоматическими выключателями Compact NSX (отключающая способность 25 кА) до 100 А с термомангнитными расцепителями типа TMD и двадцатью четырьмя автоматическими выключателями типа iC60N на токи до 63 А. Все отходящие аппараты втычного исполнения.

На щите собственных нужд обеспечивается:

1. Номинальный рабочий ток сборных шин 100–250 А, исполнение медь.

2. Динамическая стойкость шин 10–15 кА за 1 с. Рабочая отключающая способность вводных и секционных аппаратов 25 кА.

3. Коммерческий учет электроэнергии на каждом вводе реализован с помощью трансформаторов ТОП-0,66 кл.0,5S.

4. Измерение токов и напряжений на секциях осуществляется при помощи многофункционального измерителя DM6200, фирмы Schneider Electric, с интерфейсом RS485, с функцией передачи данных по протоколу Modbus (напряжения, ток, активная, реактивная мощность, технический учет, коэффициент мощности и т.д.). Эти данные заведены в программируемый логический контроллер TWIDO (протокол Modbus) и передаются в АСУ верхнего уровня.

5. Защита от импульсных перенапряжений разрядниками фирмы Schneider Electric тип PF40 4P TN-S, защищенные плавкими вставками.

6. Управление и контроль вводными и секционным выключателями Compact NSx с блоком контроля и управления Micrologic 5.2 А на вводах и Micrologic 2.2А на секционных аппаратах. Передача данных и управление вводными и секционными выключателями осуществлена по протоколу Modbus.

7. АВР, реализованный на базе программируемого контроллера TWIDO, который так же осуществляет функции мониторинга и телеуправления по протоколам Modbus RTU.

8. Передача сигнала состояния и аварийного отключения автоматических выключателей: отходящих автоматов выполнен при помощи сухих контактов состояния (включен/выключен) и аварийного (сработал по аварии). Вводные аппараты передают всю информация о срабатывании (авария по параметрам срабатывания защиты) и состоянии (включен, выключен) посредством протокола Modbus через программируемый контроллер TWIDO.

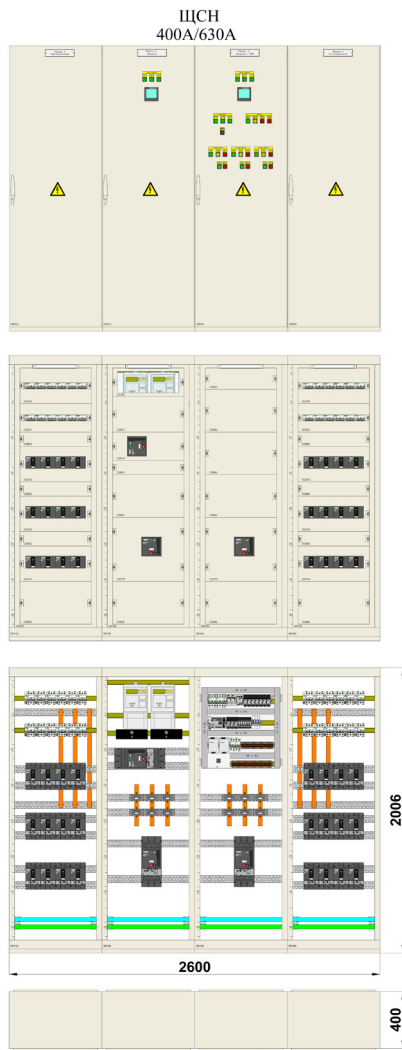


Рис. 44 . Габаритный чертеж
ЩСН на ток 630А

Щит собственных нужд (ЩСН-0,4 кВ) для подстанций и электростанций на ток 630А

Щит ЩСН состоит из:

1. Одной панели ввода от ТЧН1 (2000×650×400 мм) с одним автоматическими выключателями Compact NSX 630F на ток 630 А втычного исполнения и мотор-редуктором, с блоком контроля и управления Micrologic 5.2A. и одним секционным автоматическим выключателем Compact NSX 630F на ток 630 А втычного исполнения и мотор-редуктором, с блоком контроля и управления Micrologic 2.2A.

2. Одной панели ввода от ТЧН2 (2000×650×400 мм) с одним автоматическими выключателями Compact NSX 630F на ток 630 А втычного исполнения и мотор-редуктором, с блоком контроля и управления Micrologic 5.2A. На вводах предусмотрена система защиты нейтрали, путем установки внешнего ТТ в проводнике «нейтраль» и выводом сигнала аварии в контроллер;

3. Две фидерных панелей (2000×650×400 мм) с двенадцатью автоматическими выключателями Compact NSX (отключающая способность 25 кА) до 100 А с термомангнитными расцепителями типа TMD и двенадцатью автоматическими выключателями типа iC60N на токи до 63 А. Все отходящие аппараты втычного исполнения.

На щите собственных нужд обеспечивается:

1. Номинальный рабочий ток сборных шин 630 А, исполнение медь.
2. Динамическая стойкость шин 15 кА за 1 с. Рабочая отключающая способность вводных и секционных аппаратов 25 кА.

3. Коммерческий учет электроэнергии на каждом вводе реализован с помощью трансформаторов ТОП-0,66 кл.0,5S.

4. Измерение токов и напряжений на секциях осуществляется при помощи многофункционального измерителя DM6200, фирмы Schneider Electric, с интерфейсом RS485, с функцией передачи данных по протоколу Modbus (напряжения, ток, активная, реактивная мощность, технический учет, коэффициент мощности и т.д.). Эти данные заведены в программируемый логический контроллер TWIDO (протокол Modbus) и передаются в АСУ верхнего уровня.

5. Защита от импульсных перенапряжений разрядниками фирмы Schneider Electric тип PF40 4P TN-S, защищенные плавкими вставками.

6. Управление и контроль вводными и секционным выключателями Compact NSX с блоком контроля и управления Micrologic 5.2 А на вводах и Micrologic 2.2 А на секционных аппаратах. Передача данных и управление вводными и секционными выключателями осуществлена по протоколу Modbus.

7. АВР, реализованный на базе программируемого контроллера TWIDO, который так же осуществляет функции мониторинга и телеуправления по протоколам Modbus RTU.

8. Передача сигнала состояния и аварийного отключения автоматических выключателей: отходящих автоматов выполнен при помощи сухих контактов состояния (включен/выключен) и аварийного (сработал по аварии). Вводные аппараты передают всю информация о срабатывании (авария по параметрам срабатывания защиты) и состоянии (включен, выключен) посредством протокола Modbus через программируемый контроллер TWIDO.



ЗАВОД КОНВЕРТОР

115088, г. Москва, ул. 1-ая Дубровская, д 13а, стр 2

Телефон/факс: (495) 781-04-19, (495) 640-32-50

e-mail: mail@convertor-power.ru

www.convertor-power.ru, [конвертор.рф](mailto:konvertor.pf)