



РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА

**РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 6-10 КВ НА БАЗЕ
МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ РЕЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ
БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ БУ/TEL-100/220-12-01
И ВАКУУМНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВВ/TEL**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ «ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК»	6
БЛОКИ УПРАВЛЕНИЯ БУ/TEL X/X-12-01	8
Готовность к включению	8
Готовность к отключению	8
Контроль исправности	8
Включение и отключение ВВ/TEL	9
Блокировка включения	9
Блокировка от повторных включений	9
Справочная информация	10
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	11
РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА РАСПРЕДУСТРОЙСТВ 6/10 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ	
МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ РЕЛЕ ЗАЩИТ СЕРИИ REJ И REU	12
Вводной фидер с защитами по напряжению, реле REJ 523	14
Вводной фидер без защит по напряжению, реле REJ 523	17
Секционный выключатель, реле REJ 523	20
Отходящая линия кабельная, реле REJ 525	25
Трансформатор напряжения	28
РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА РАСПРЕДУСТРОЙСТВ 6/10 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ	
МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ РЕЛЕ ЗАЩИТ СЕРИИ MICOM	32
Вводной фидер с защитами по напряжению. Реле MICOM P123	35
Вводной фидер без защит по напряжению	38
Секционный выключатель. Реле MICOM P123	40
Отходящая линия: воздушная (реле MICOM P123), кабельная (реле MICOM P122)	45
Отходящая линия воздушная с УЗА-10	50
Линия к электродвигателю (реле MICOM P220, MICOM P921)	53
Трансформатор напряжения. Реле MICOM P922	57
РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА РАСПРЕДУСТРОЙСТВ 6/10 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ	
МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ РЕЛЕ ЗАЩИТ СЕРИИ SERAM 1000+.	62
Вводной фидер с защитами по напряжению	64
Вводной фидер без защит по напряжению	68
Секционный выключатель	72
Отходящая линия: воздушная, кабельная, к трансформатору, конденсаторной батарее	77
Трансформатор напряжения	86
РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА РАСПРЕДУСТРОЙСТВ 6/10 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ	
МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ РЕЛЕ ЗАЩИТ СЕРИИ HIGH TECH LINE ФИРМЫ SEG	90
Вводной фидер с защитами по напряжению. Реле MRI3-I	939
Вводной фидер без защит по напряжению	96
Секционный выключатель. Реле MRI3-I	98
Отходящая линия воздушная. Реле MRIK3-ICX	103
Отходящая линия кабельная. Реле MRI3-IX	106
Отходящая линия к электродвигателю. Реле: MRM3-IE - для токовых защит, MRU3-2 - для защит по напряжению	109
Отходящая линия к трансформатору. Реле MRI3-ITE	113
Трансформатор напряжения. Реле MRU3-2	116
РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА РАСПРЕДУСТРОЙСТВ 6/10 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ	
МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ РЕЛЕ ЗАЩИТ СЕРИИ «M» LINE ФИРМЫ MICROELETTRICA SCIENTIFICA	120
Вводной фидер с защитами по напряжению. Реле IM30-AP	123
Вводной фидер без защит по напряжению. Реле IM30-AP	126
Секционный выключатель. Реле IM30-AP	128
Отходящая линия воздушная. Реле IM30-SR	133

Отходящая линия кабельная. Реле IM30-SA	136
Отходящая линия к электродвигателю. Реле MM30-W	139
Отходящая линия к трансформатору. Реле IM30-T	142
Трансформатор напряжения. Реле UM30-A	145
Подключение модуля входов-выходов MX7-5	149

ВВЕДЕНИЕ

Данное пособие предназначено для ознакомления с принципами построения схем РЗА распределительных устройств класса 6/10 кВ на базе микропроцессорных реле различных производителей с применением вакуумных выключателей ВВ/TEL и блоков управления БУ-100/220-12-01.

Приведенные схемы электрические принципиальные релейной защиты и автоматики различных типов присоединений:

- вводных и секционных фидеров
 - отходящих воздушных линий
 - отходящих кабельных линий
 - линий к трансформаторам и конденсаторным фильтрам
- могут быть приняты за основу при проектировании и выполнены таким образом, что согласуются друг с другом для возможности применения на одном объекте.

Конкретные виды микропроцессорных реле в каждом варианте схем выбраны при условии обеспечения максимально возможного набора функций, необходимого для данного вида присоединения.

Возможно использование более простых реле, при условии согласования исключения части функций. В пособие не включены схемы организации оперативного питания и сигнализации.

ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ «ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК»

Вакуумные выключатели производства предприятия «Таврида Электрик» (ВВ/TEL) предназначены для использования в качестве коммутационного аппарата главных цепей распределительных устройств. Блоки управления (БУ/TEL) предназначены для управления вакуумными выключателями (включения и отключения), а также для обеспечения сопряжения с существующими схемами релейной защиты и автоматики.

Вакуумные выключатели представляют собой трехфазные вакуумные коммутационные аппараты с пофазным электромагнитным приводом с магнитной защелкой. Принцип действия, описание работы и технические характеристики приведены в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Блоки управления - это микропроцессорные устройства, обеспечивающие включение и отключение выключателей путем разряда встроенных в БУ/TEL конденсаторов на обмотки электромагнитного привода ВВ/TEL. Блоки управления имеют ряд исполнений, отличающихся друг от друга напряжением питания и интерфейсом подключения. Полный номенклатурный ряд блоков управления БУ/TEL-XX-12-XX, принцип действия, описание работы и технические характеристики приведены в соответствующих руководствах по применению.

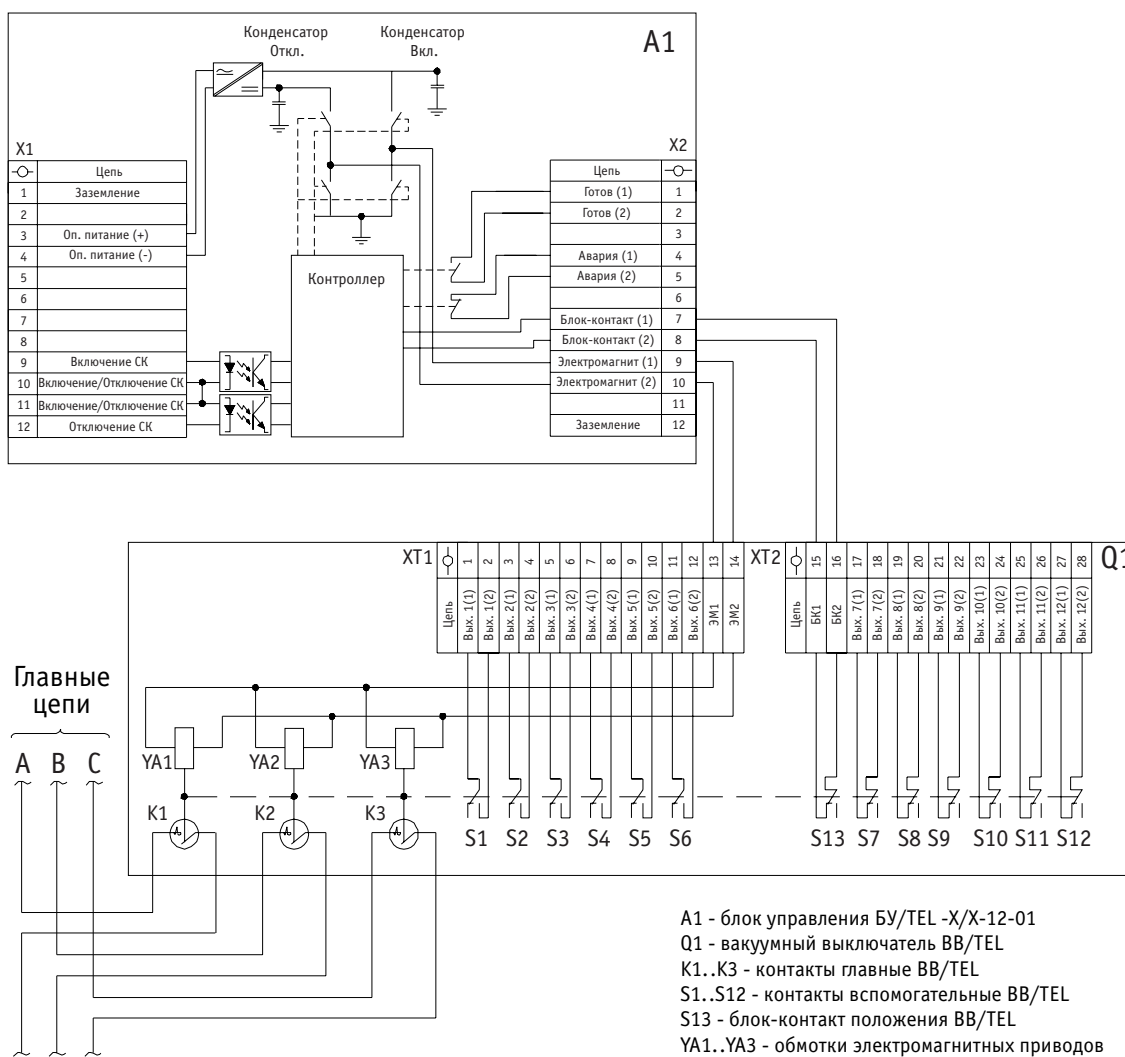


Схема соединений вакуумного выключателя ВВ/TEL и блока управления БУ/TEL-XX-12-01

Вакуумные выключатели и блоки управления должны всегда использоваться совместно, так как только в этом случае обеспечиваются все технические и эксплуатационные характеристики, гарантируемые предприятием-изготовителем.

Назначение блоков управления аналогично по основным функциям приводам традиционных выключателей: управление вакуумным выключателем и взаимодействие с релейной защитой и автоматикой (РЗА) посредством развитого интерфейса. В отличие от традиционных электромеханических приводов, блоки управления представляют собой электронные устройства нового поколения, использующие твердотельные коммутаторы и однокристалльные микроконтроллеры, что позволяет с высокой точностью поддерживать режимы управления вакуумным выключателем, обеспечивая тем самым оптимальные условия для его работы.

При использовании блока управления в схемах с оперативным постоянным напряжением в комбинации с современными реле защит на базе микропроцессорных устройств, наиболее целесообразно применение БУ/TEL-XX-12-01 с установкой его в релейном шкафу. В этом случае выполняется требование нормативных документов о необходимости контроля цепей включения и отключения выключателя, т.к. блок контролирует наличие обрыва или к.з. в цепи электромагнитов управления ВВ/TEL. В цепь контроля входит и штепсельный разъем выкатного элемента КРУ.

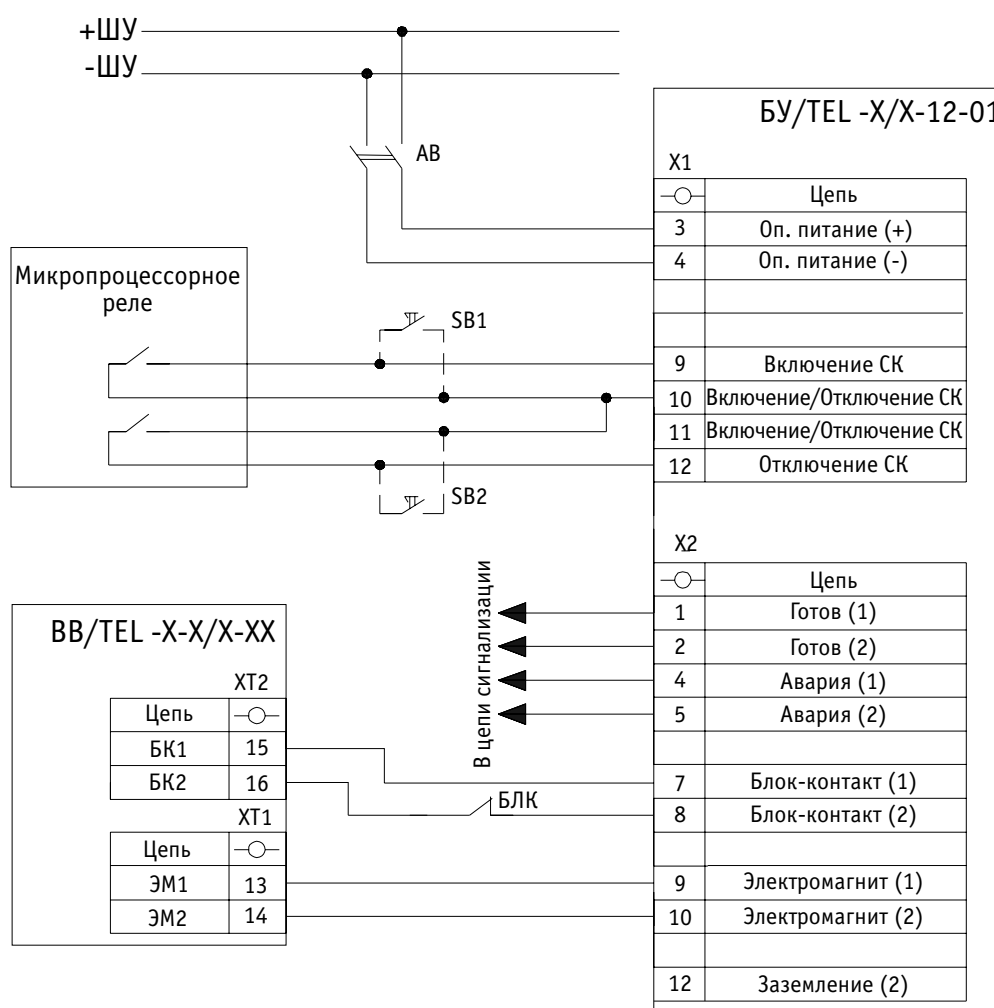


Схема соединений вакуумного выключателя ВВ/TEL, блока управления БУ/TEL-XX-12-01 и микропроцессорного реле защит

БЛОКИ УПРАВЛЕНИЯ БУ/TEL X/X-12-01

Оперативное питание

Диапазон оперативного напряжения, в процентах от номинального

- 24/30/48/60 DC	(80...125) %
- 110/220 DC	(80...125) %

Потребляемая мощность, не более

В процессе подготовки к включению	50 Вт/70 ВА
В стационарном режиме	10 Вт/15 ВА

Готовность к включению

О готовности БУ/TEL принять команду на исполнение операции включения сигнализируют выход «Готов» и световой индикатор модуля управления.

Время подготовки к операции «включение», не более:

После подачи оперативного питания	15 с
После предыдущей операции «включение»	9 с

Выход «Готов» представляет собой нормально разомкнутые контакты реле, которые замыкаются, если:

- конденсатор включения заряжен до требуемого напряжения
- отказы не обнаружены.

Готовность к отключению

Время подготовки к операции «Отключение» после подачи оперативного напряжения, не более	0,5 с
Время сохранения способности к выполнению операции «отключение» после пропадания оперативного питания, не более	30 с

Контроль исправности

БУ/TEL в процессе работы осуществляет контроль исправности своих внутренних узлов и внешних цепей. Выход «Авария» предназначен для сигнализации о внутренних, обнаруженных при самодиагностике, и внешних, обнаруженных при контроле внешних цепей, отказах:

- Длительное (более 1.5с) отсутствие напряжения оперативного питания
- Несоответствие положения блок-контакта последней произведенной блоком операции включения или отключения
- Обрыв в цепи электромагнита БУ/TEL
- «Короткое замыкание» в цепи электромагнита БУ/TEL
- Механическое или самопроизвольное отключение БУ/TEL
- Отказы БУ/TEL

Выход «Авария» представляет собой нормально замкнутые контакты, размыкающиеся при отсутствии отказов. Аварийная сигнализация продолжается до устранения (самоустранения) причины отказа.

Включение и отключение ВВ/TEL

Включение ВВ/TEL осуществляется замыканием входа «Включение СК».

Команда на включение воспринимается при соблюдении следующих условий:

- ВВ/TEL отключен (блок-контакт замкнут);
- Конденсатор включения заряжен;
- Отказы не обнаружены;
- Вход «Включение СК» замкнут в течение времени обнаружения команды;
- Включение не заблокировано.

Отключение ВВ/TEL осуществляется замыканием входа «Отключение СК».

Параметры входов

Входы «Отключение СК» и «Включение СК»

Время обнаружения команд от момента замыкания «сухого контакта»	(15 ± 2мс)
Напряжение на разомкнутом входе, не менее	30 В
Ток в момент замыкания входа, не менее	100 мА
Постоянная времени спада тока, не менее	10 мс
Установившееся значение тока, не менее (при сопротивлении замкнутых сухих контактов не более 100 Ом)	5 мА

Команда на отключение воспринимается при соблюдении следующих условий:

- Конденсатор отключения заряжен;
- Вход «Отключение СК» замкнут в течение времени обнаружения команды.

Блокировка включения

Для обеспечения блокировки нормально замкнутый контакт блокирующего устройства (БЛК) должен быть включен в цепь последовательно с блок-контактом вакуумного выключателя, являющимся датчиком положения ВВ/TEL.

В этом случае, при размыкании цепи контактами конечного выключателя блокирующего устройства, нарушается условие, при котором вход «Включение СК» воспринимает команду на включение - ВВ/TEL отключен (блок-контакт замкнут). Включение заблокировано.

При этом, выдается сигнал «Авария» (несоответствие положения блок-контакта последней произведенной БУ/TEL операции включения или отключения).

Блокировка от повторных включений

Блок управления не производит повторных включений после выполнения процедуры «Отключение» при непрерывном присутствии команды на выполнение процедуры «Включение».

Справочная информация

Коммутационные параметры контактов реле сигнализации «Готов» и «Авария» блока управления

Максимальный постоянный ток, разрываемый контактами реле при напряжении 250 В и $t=1$ мс, не более	0.12 А
Максимальный переменный ток, разрываемый контактами реле при напряжении 250 В и $\cos\varphi=0.3$, не более	2 А
Минимальный ток, коммутируемый контактами реле при напряжении 12 В, не менее	10 мА

Параметры вспомогательных контактов вакуумного выключателя

Параметры	Значение
Тип	VANCT8AC1
Номинальный ток	
в цепи переменного тока 250В	
активная нагрузка	5А
индуктивная нагрузка	2А
в цепи постоянного тока 30 В	
активная нагрузка	5А
индуктивная нагрузка	3А
в цепи постоянного тока 125В	
активная нагрузка	0.5 А
индуктивная нагрузка	0.03 А

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оперативное питание для всех схем принято =220В от аккумуляторной батареи. Возможно также использование =110В. При использовании постоянного напряжения =24В или =48В необходимо применять блок управления БУ/TEL-24/60-12-01 и микропроцессорные реле с соответствующим диапазоном питающего напряжения.

Применение других источников оперативного напряжения не рассматривается.

Общая схема первичных цепей подстанции:

одна, секционированная выключателем система сборных шин.

Схема АВР выполнена без возможности самовозврата при восстановлении напряжения на вводном кабеле.

Для удаленного управления и контроля каждым присоединением используется как пульт дистанционного управления (расположенный, например, в диспетчерской), так и система SCADA, организованная с использованием порта RS485 и компьютера (расположенного, например, в диспетчерской Горэнерго).

Для дистанционного включения, отключения и сброса аварийных параметров использовано прямое подключение удаленных кнопок управления к цепям включения, отключения и сброса. Данный вариант допустимо применять только в случае, если общая длина проводов цепей дистанционного управления, сброса и сигнализации не более 50м и они прокладываются отдельно от остальных цепей и согласно «Методическим указаниям по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех» (РД 34.20.116-93). В противном случае, при необходимости подключения внешних цепей управления, должны использоваться промежуточные реле, установленные рядом с блоком управления.

Для всех фидеров предусмотрена блокировка от включения выключателя в промежуточном положении выдвижного элемента (разъединителя). Блокировка выполнена включением нормально замкнутого контакта путевого выключателя (БЛК) в цепь блок-контакта блока управления.

Алгоритм сигнализации «Авария» блока управления при различных способах отключения в зависимости от положения выкатного элемента (разъединителя):

Отключение	Сигнализация «Авария»	
	Контрольное или рабочее положение выкатного элемента (разъединителя). БЛК замкнут	Промежуточное положение выкатного элемента (разъединителя). БЛК разомкнут
Ручное отключение	+	-
Отключение по цепям управления	-	+

В перечнях элементов к схемам указаны виды микропроцессорных реле, блок управления и вакуумный выключатель. Остальные компоненты приведены условно.

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА РАСПРЕДУСТРОЙСТВ 6/10 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ РЕЛЕ ЗАЩИТ СЕРИИ REJ И REU

Применяемые микропроцессорные реле:

REJ 523 - реле фазных токовых защит.

REJ 525 - реле фазных и земляной токовых защит.

REU 523 - реле защит по напряжению.

Возможно применение реле REJ 513, REJ 515, REU 513, если нет необходимости в связи с системой SCADA.

Включение выключателя по системе SCADA не предусмотрено.

Реле REJ 523

Функции защиты и автоматики	Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. Одна ступень ТО с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени. Резервирование отказа выключателя.
Функции индикации, сигнализации и измерения	Измерение фазных токов и индикация первичных величин
Аналоговые входы	Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$

Реле REJ 525

Функции защиты и автоматики	Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. Одна ступень ТО с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени. Две ступени МТЗ от замыканий на землю: первая - с инверсной или независимой время-токовой характеристикой, вторая - с независимой выдержкой времени или без выдержки времени. Резервирование отказа выключателя.
Функции индикации, сигнализации и измерения	Измерение фазных токов и индикация первичных величин. Измерение тока нулевой последовательности и индикация первичной величины.
Аналоговые входы	Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$.

Реле REU 523

Функции защиты и автоматики	Две ступени защиты минимального напряжения с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. Две ступени защиты максимального напряжения с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. Защита от обратного чередования фаз. Резервирование отказа выключателя.
Функции индикации, сигнализации и измерения	Измерение линейных напряжений и индикация первичных величин.
Аналоговые входы	Три аналоговых входа линейного напряжения $U_n=100/110/115/120В$.

Общие для реле REJ 523, REJ 525, REU 523

Функции защиты и автоматики	Индикация работоспособности реле. Индикация трогания токовых защит. Индикация срабатывания защит. Запись параметров последней аварии. Измерение фазных токов и индикация первичных величин
Входы и выходы	Один дискретный вход блокировки срабатывания защит или сброса аварийных параметров, диапазон входных напряжений: 18 - 265В постоянного напряжения, потребляемый ток: не более 25мА . Два «силовых» программируемых выходных реле с 1 переключающим контактом, максимальный коммутируемый постоянный ток при напряжении 48/110/220В: 5/3/1А. Три «сигнальных» выходных реле с 1 переключающим контактом: два программируемых и одно - самодиагностики, максимальный коммутируемый постоянный ток при напряжении 48/110/220В: 1/0.25/0.15А.
Питающее напряжение	80 - 265В переменного тока. 38 - 265В постоянного тока. Потребляемая мощность: 4 - 10Вт.
Наличие коммуникационного порта	Порт связи: оптоволоконный, протокол: SPA-bus.

Вводной фидер с защитами по напряжению, реле REJ 523

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- Защита минимального и максимального напряжения (реле защиты установлено в шкафу трансформатора напряжения).
- Логическая защита шин (ЛЗШ).
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу и секционная.
- Резервирование отказа выключателя отходящей линии и секционного (УРОВ).

Виды сигнализации и индикации

- Местная и дистанционная индикация положения выключателя.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления.
- Выдача сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная и дистанционная индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера по токовым защитам и ЛЗШ.
- Выдача сигнала аварийного отключения фидера по ЗДЗ секции на шинки аварийной сигнализации.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера по защитам от повышения и понижения напряжения (реле защит установлено на фидере ТН).

Особенности

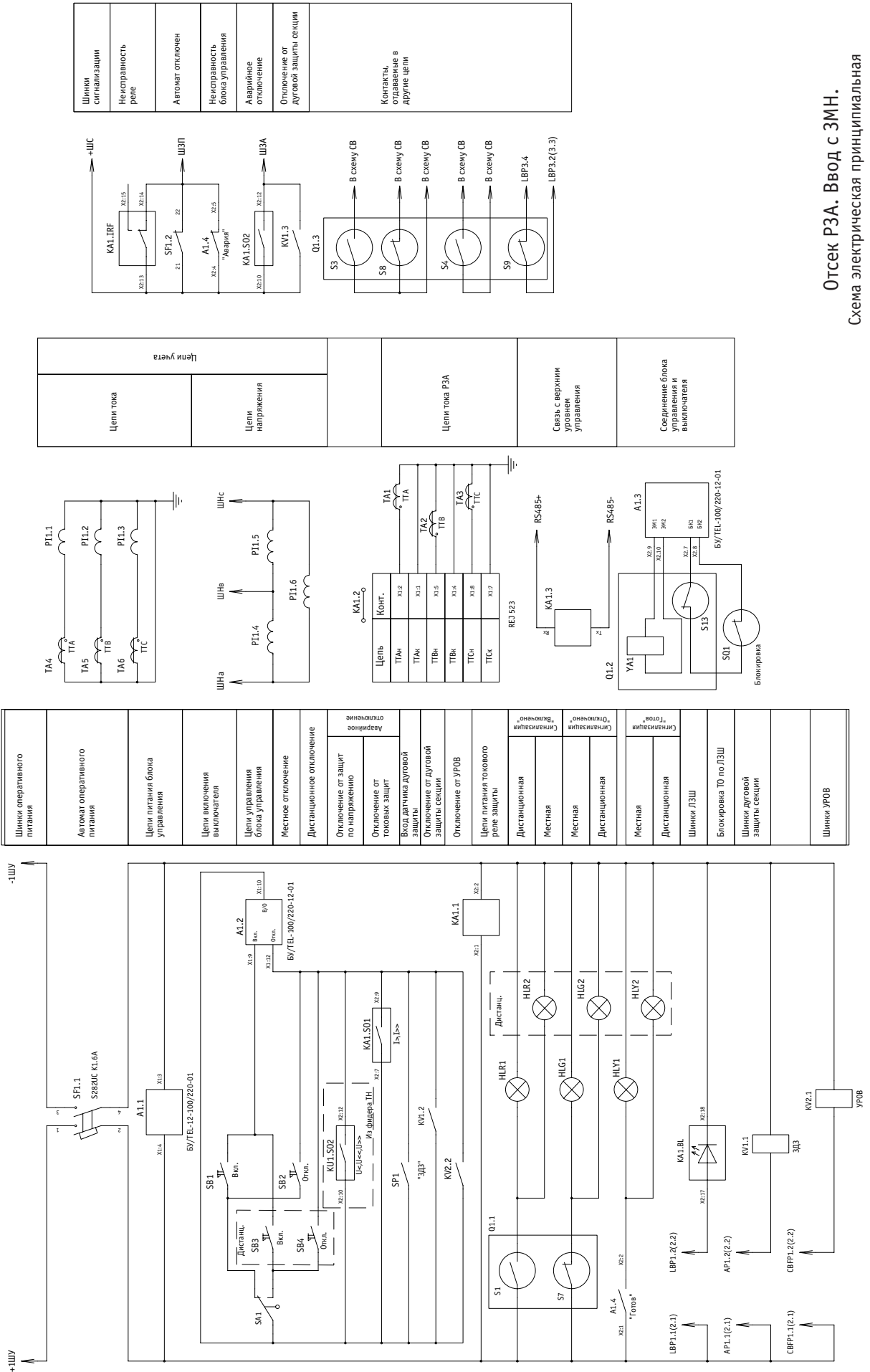
Сигналы срабатывания дуговой защиты, УРОВ и ЛЗШ непосредственно не выведены на сигнализацию и индикацию. Предполагается, что срабатывание дуговой защиты можно определить по положению клапана ДЗ, сигнал УРОВ будет записан в памяти реле того фидера, где произошла авария, потребовавшая резервирование, а сигнализация о срабатывании ЛЗШ будет представлена в виде срабатывания ТО на микропроцессорном реле защиты ввода. Однако, в случае необходимости параллельно с промежуточным реле дуговой защиты и реле УРОВ возможна установка указательных реле с катушкой на напряжение =220В.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле REJ 523

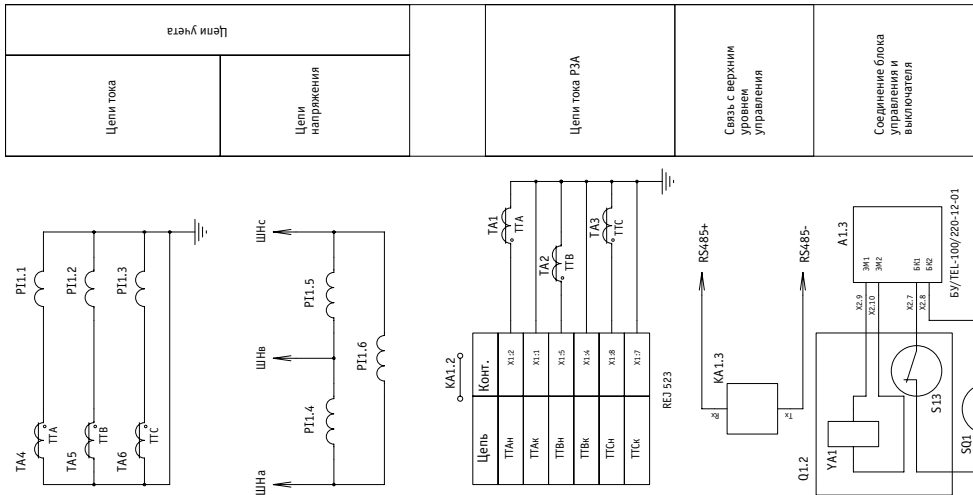
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
S01	Вых	Резерв	
S02	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ)	В цепи сигнализации
P01	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ)	
P02	Вых	Резерв	
IRF	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BL	Вх	Запрет срабатывания ТО по ЛЗШ	

**Отсек РЗА. Ввод с ЗМН.
Перечень элементов**

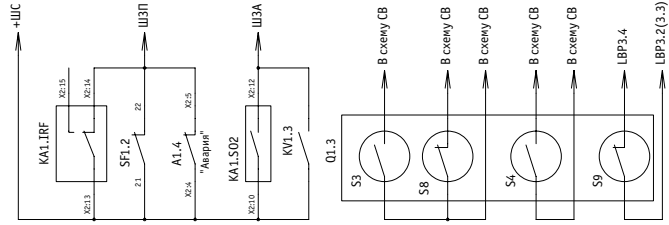
Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений REJ 523	1	
KV1, KV2	Реле промежуточное, 2HP контакта	2	
PI1	Счетчик электроэнергии	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Контакт клапана дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 0.2	1	Тип уточняется при заказе



Шинки оперативного питания	Шинки оперативного питания
Автомат оперативного питания	Автомат оперативного питания
Цели питания блока управления	Цели питания блока управления
Цели включения выключателя	Цели включения выключателя
Цели управления блока управления	Цели управления блока управления
Местное отключение	Местное отключение
Дистанционное отключение	Дистанционное отключение
Отключение от защит по напряжению	Отключение от защит по напряжению
Отключение от токавых защит	Отключение от токавых защит
Вход датчика дуговой защиты	Вход датчика дуговой защиты
Отключение от дуговой защиты секции	Отключение от дуговой защиты секции
Отключение от УРОВ	Отключение от УРОВ
Цели питания токового реле защиты	Цели питания токового реле защиты
Дистанционная	Дистанционная
Местная	Местная
Местная	Местная
Дистанционная	Дистанционная
Местная	Местная
Дистанционная	Дистанционная
Шинки ЛЗШ	Шинки ЛЗШ
Блокировка Т0 по ЛЗШ	Блокировка Т0 по ЛЗШ
Шинки дуговой защиты секции	Шинки дуговой защиты секции
Шинки УРОВ	Шинки УРОВ



Цели тока	Цели тока
Цели напряжения	Цели напряжения
Цели тока РЗА	Цели тока РЗА
Связь с верхним уровнем управления	Связь с верхним уровнем управления
Соединение блока управления и выключателя	Соединение блока управления и выключателя



Отсек РЗА. Ввод с ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

Вводной фидер без защит по напряжению, реле REJ 523

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО
- Отключение по защитам минимального и максимального напряжения для АВР (реле защиты установлено в шкафу трансформатора напряжения)
- Логическая защита шин (ЛЗШ)
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу и секционная
- Резервирование отказа выключателя отходящей линии и секционного (УРОВ)

Виды сигнализации и индикации

- Местная и дистанционная индикация положения выключателя.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления.
- Выдача сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная и дистанционная индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера по токовым защитам и ЛЗШ.
- Выдача сигнала аварийного отключения фидера по ЗДЗ секции на шинки аварийной сигнализации.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) отключения фидера по защитам от повышения и понижения напряжения при АВР (реле защит установлено на фидере ТН).

Особенности

Сигналы срабатывания дуговой защиты, УРОВ и ЛЗШ непосредственно не выведены на сигнализацию и индикацию. Предполагается, что срабатывание дуговой защиты можно определить по положению клапана ДЗ, сигнал УРОВ будет записан в памяти реле того фидера, где произошла авария, потребовавшая резервирования, а сигнализация о срабатывании ЛЗШ будет представлена в виде срабатывания ТО на микропроцессорном реле защиты ввода. Однако, в случае необходимости параллельно с промежуточным реле дуговой защиты и реле УРОВ возможна установка указательных реле с катушкой на напряжение =220В.

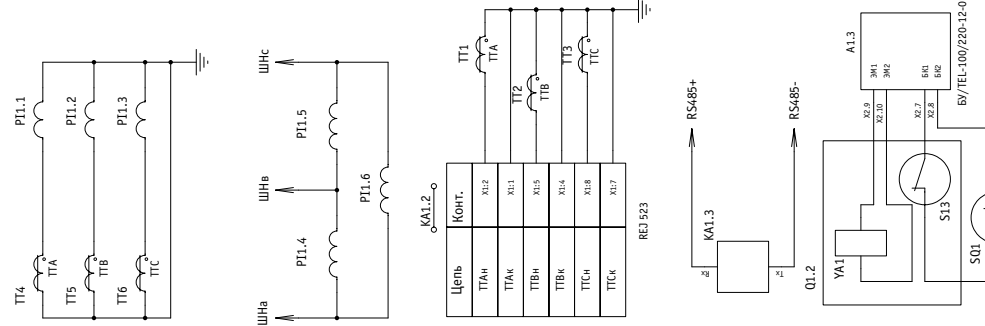
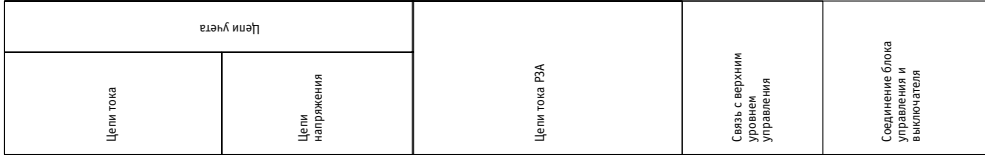
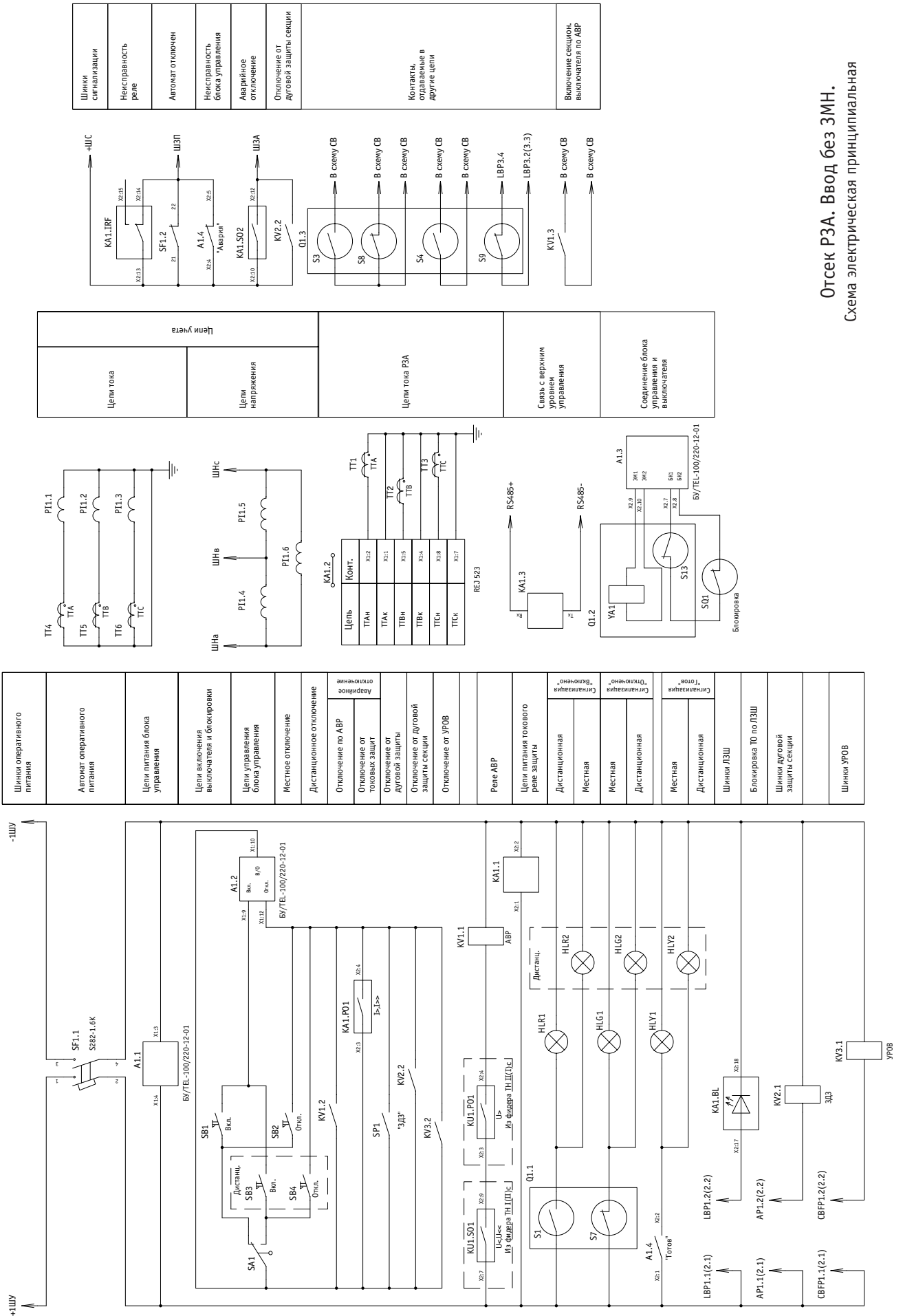
Отключение фидера по защите минимального напряжения происходит только в том случае, если на вводе второй секции напряжение и частота выше минимально допустимого уровня и АВР введено в работу. В противном случае, даже выход напряжения за пределы допустимого диапазона не приводит к отключению вводного фидера.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле REJ 523

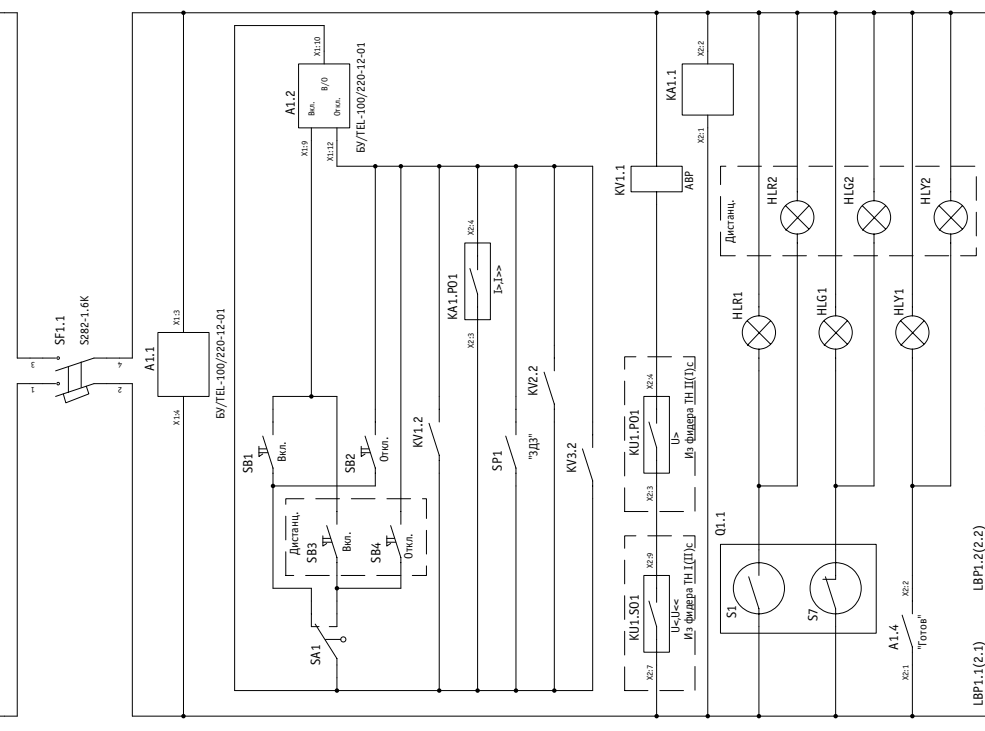
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
S01	Вых	Резерв	
S02	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ)	В цепи сигнализации
P01	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ)	
P02	Вых	Резерв	
IRF	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BL	Вх	Запрет срабатывания ТО по ЛЗШ	

**Отсек РЗА. Ввод без ЗМН.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений REJ 523	1	
KV1, KV2	Реле промежуточное, 2HP контакта	3	
PI1	Счетчик электроэнергии	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1, 6А с блок-контактом	1	
SP1	Контакт клапана дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 0.2	1	Тип уточняется при заказе



Шинки оперативного питания	Шинки сигнализации
Автомат оперативного питания	Неисправность реле
Цели питания блока управления	Автомат отключен
Цели включения выключателя и блокировки	Неисправность блока управления
Цели управления блока управления	Аварийное отключение
Местное отключение	Отключение от дуговой защиты секции
Дистанционное отключение	
Отключение по АБР	
Отключение от токовых защит	
Отключение от дуговой защиты	
Отключение от дуговой защиты секции	
Отключение от УРОВ	
Реле АБР	
Цели питания токового реле защиты	
Дистанционная	
Местная	
Местная	
Дистанционная	
Местная	
Дистанционная	
Шинки ЛЭШ	
Блокировка Т0 по ЛЭШ	
Шинки дуговой защиты секции	
Шинки УРОВ	



Отсек РЗА. Ввод без ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

Секционный выключатель, реле REJ 523

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО
- ЛЗШ
- ЗДЗ
- УРОВ
- АВР с пуском по напряжению
- Отключение при включении обоих вводов

Виды сигнализации и индикации

- Местная и дистанционная индикация положения выключателя.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача сигнала в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная и дистанционная индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера по токовым защитам и ЛЗШ.
- Выдача сигнала аварийного отключения фидера по ЗДЗ секции на шинки аварийной сигнализации.
- Местная индикация готовности АВР.

Особенности

Внимание! Если АВР выведено из работы, то возможно включение выключателей обоих вводов и секционного выключателя в следующей последовательности: ввод №1 (2), секционный выключатель, ввод №2 (1). Поэтому никогда не следует включать второй ввод, если включен секционный выключатель и АВР выведено из работы.

Сигналы срабатывания дуговой защиты, УРОВ и ЛЗШ непосредственно не выведены на сигнализацию и индикацию. Предполагается, что срабатывание дуговой защиты можно определить по положению клапана ДЗ, сигнал УРОВ будет записан в памяти реле того фидера, где произошла авария, потребовавшая резервирование, а сигнализация о срабатывании ЛЗШ будет представлена в виде срабатывания ТО на микропроцессорном реле защиты ввода. Однако, в случае необходимости параллельно с промежуточным реле дуговой защиты и реле УРОВ возможна установка указательных реле с катушкой на напряжение $\approx 220\text{В}$.

Блокировка

Предусмотрена блокировка от включения выключателя, если включены одновременно вводы обеих секций. Блокировка выполнена включением в «противофазе» блок-контактов вводных выключателей в цепь включения модуля управления. Если оба ввода включены, то цепь включения разорвана и включение невозможно.

Описание АВР

Представленный вариант АВР не обеспечивает самовозврата к исходной схеме электроснабжения при восстановлении напряжения на вводе и может применяться, в основном, на подстанциях с трансформаторами напряжения, установленными на сборных шинах секций. При пропадании напряжения на одной из секций срабатывает защита минимального напряжения этой секции, выполненная на реле REU 523, установленного на фидере трансформатора напряжения. С выдержкой времени срабатывает выходное реле P02, которое отключает вводной выключатель, и реле S01, которое подает сигнал включения на секционный выключатель. Если на втором вводе напряжение выше минимально допустимого, то контакты выходного реле P01 замкнуты. Если, кроме того, функция АВР включена и контакты реле KV1 замкнуты, то срабатывает реле KV2 (пуск АВР). Оно формирует сигнал включения для модуля управления. Как только вводной фидер отключится, цепь включения замыкается и начинается процесс включения секционного выключателя. Одновременно с этим разрывается цепь питания катушки реле KV1, и его контакты размыкаются.

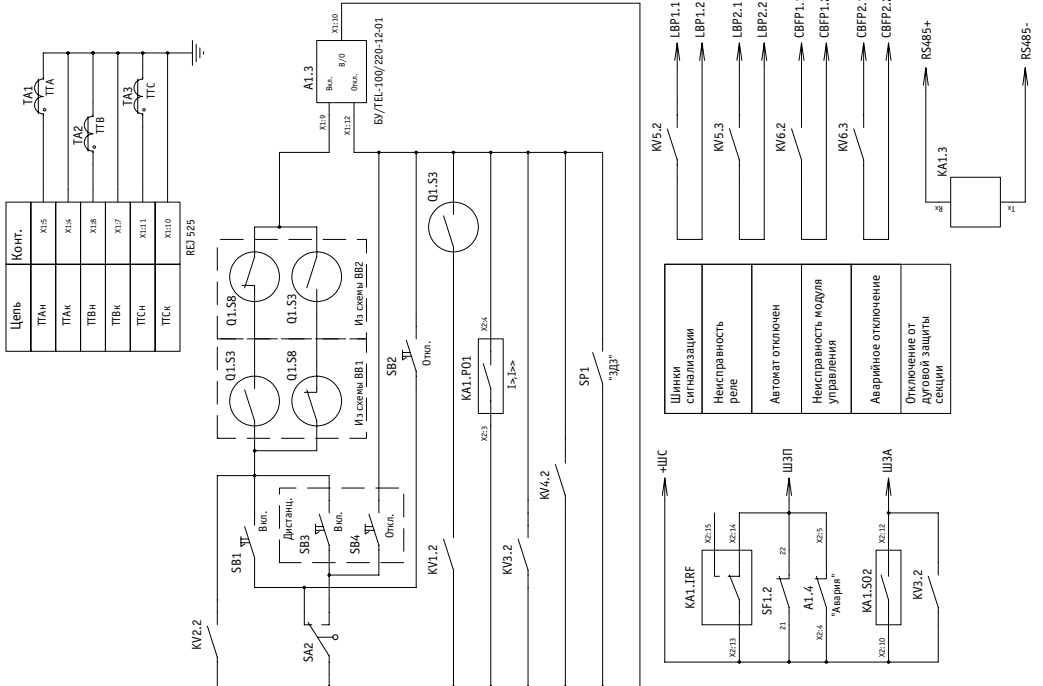
Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле REJ 523

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
S01	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, ТО (ЛЗШ)	
S02	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ)	В цепи сигнализации
P01	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ)	В цепи ЛЗШ
P02	Вых	Срабатывание УРОВ	
IRF	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BL	Вх	Запрет срабатывания ТО по ЛЗШ	

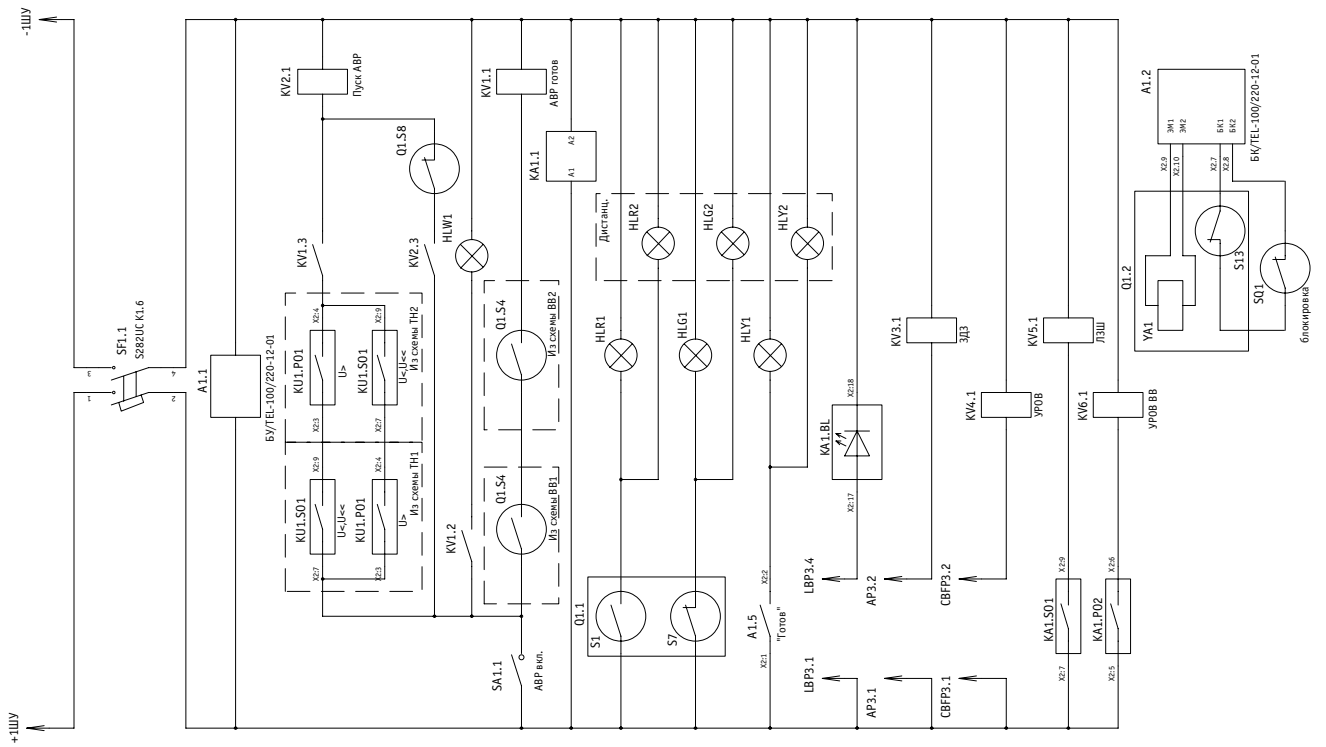
**Отсек РЗА. Секционный выключатель.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
HLW1	Арматура сигнальная, белая	1	
KA1	Реле защиты и измерений REJ 523	1	
KV1-KV6	Реле промежуточное, 2HP контакта	6	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения 1HP контакт	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Контакт клапана дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока XX/5А	3	Тип уточняется при заказе

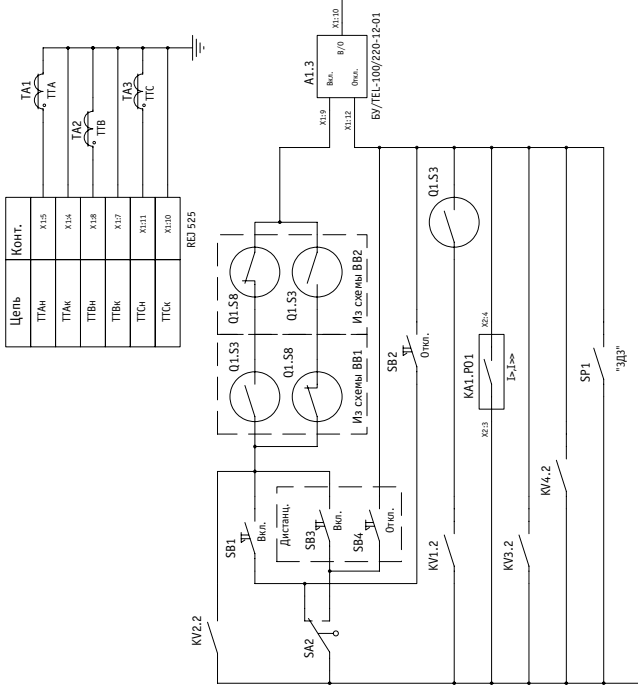
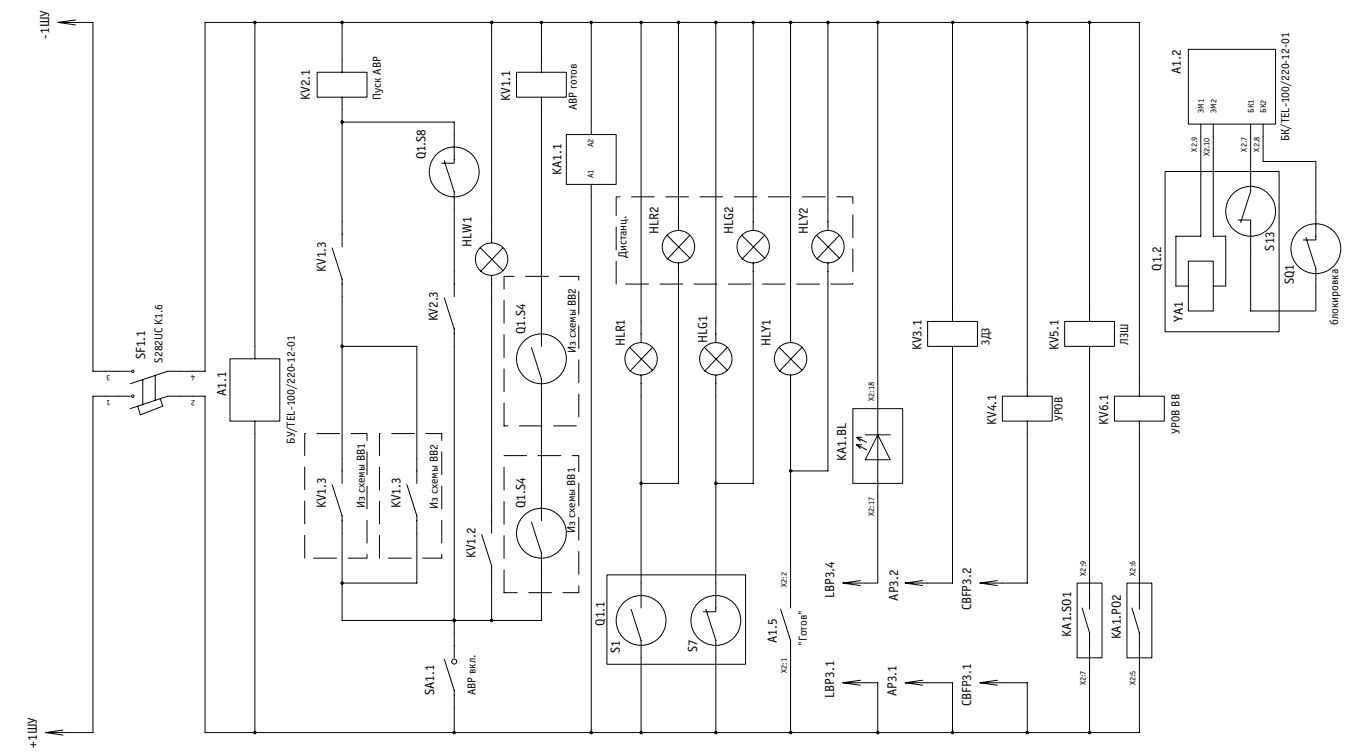
Цели тока РЗА
Включение от АБР
Классификация местного включения
Блокировка от включения при включенных вводах
Цели управления модуля управления
Дистанционное отключение
Местное отключение
Отключение по дуге включения дуга вводов
Отключение от токовых защит
Отключение от дуговой защиты секции
Отключение от УРОВ
Отключение от дуговой защиты
Шинки ЛЭШ
Шинки ЛЭШ
Шинки УРОВ
Шинки УРОВ
Связь с верхним уровнем



Шинки оперативного питания
Автомат оперативного питания
Цели питания модуля управления
Цели пуска АБР
Сигнализация готовности АБР
Цели разархива и готовности АБР
Цели питания токового реле защиты
Дистанционная
Местная
Местная
Дистанционная
Местная
Шинки ЛЭШ
Блокировка ТО по ЛЭШ
Шинки дуговой защиты секции
Прок. реле ЗДЗ
Прок. реле УРОВ
Прок. реле ЛЭШ для ввода
Прок. реле УРОВ для ввода
Соединение модуля управления и модуля коммутационного
Оперативная блокировка

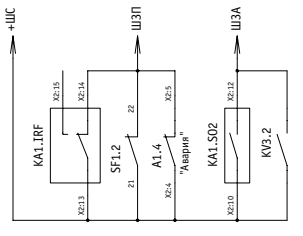
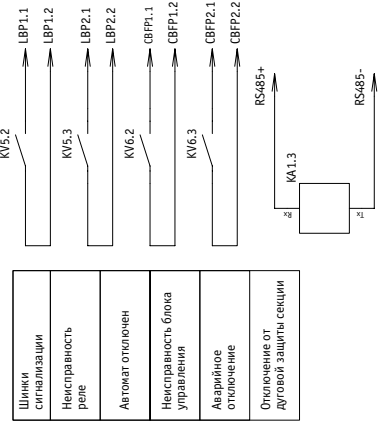


Отсек РЗА. Секционный выключатель.
П/с с вводом с ЗМН.
Схема электрическая принципиальная



Цель	Конт.
ТЛк	X15
ТЛк	X14
ТВк	X18
ТВк	X17
ТЛс	X11
ТЛс	X20

Цели тока РЗА
Включение от АВР
Кнопка местного включения
Блокировка от включения при включенных вводах
Цели управления блока управления
Дистанционное отключение
Местное отключение
Отключение по факту включения двух вводов
Отключение от токовых защит
Отключение от дуговой защиты секции
Отключение от УРОВ
Отключение от дуговой защиты
Шинки ЛЭШ
Шинки УРОВ
Связь с верхним уровнем



Шинки оперативного питания	Шинки ЛЭШ
Автомат оперативного питания	Шинки УРОВ
Цели питания блока управления	Пром. реле ЗДЗ
Цели пуска АВР	Пром. реле УРОВ
Сигнализация готовности АВР	Пром. реле ЛЭШ для ввода
Цели разрешения и готовности АВР	Пром. реле УРОВ для ввода
Цели питания токового реле защиты	Соединение блока управления и выключателя
Дистанционная Местная	Оперативная блокировка
Местная	
Дистанционная	
Местная	
Дистанционная	
Шинки ЛЭШ	
Блокировка ТО по ЛЭШ	
Шинки дуговой защиты секции	
Пром. реле ЗДЗ	
Пром. реле УРОВ	
Пром. реле ЛЭШ для ввода	
Пром. реле УРОВ для ввода	
Соединение блока управления и выключателя	
Оперативная блокировка	

Отсек РЗА. Секционный выключатель. П/с вводом без ЗМН. Схема электрическая принципиальная

Отходящая линия кабельная, реле REJ 525*Виды защит и автоматики*

- МТЗ и ТО.
- Защита от замыканий на землю.
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу.

Виды сигнализации и индикации

- Местная и дистанционная индикация положения выключателя.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача сигнала в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная и дистанционная индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера потоковым защитами.
- Выдача сигнала аварийного отключения фидера по ЗДЗ секции на шинки аварийной сигнализации.

Особенности

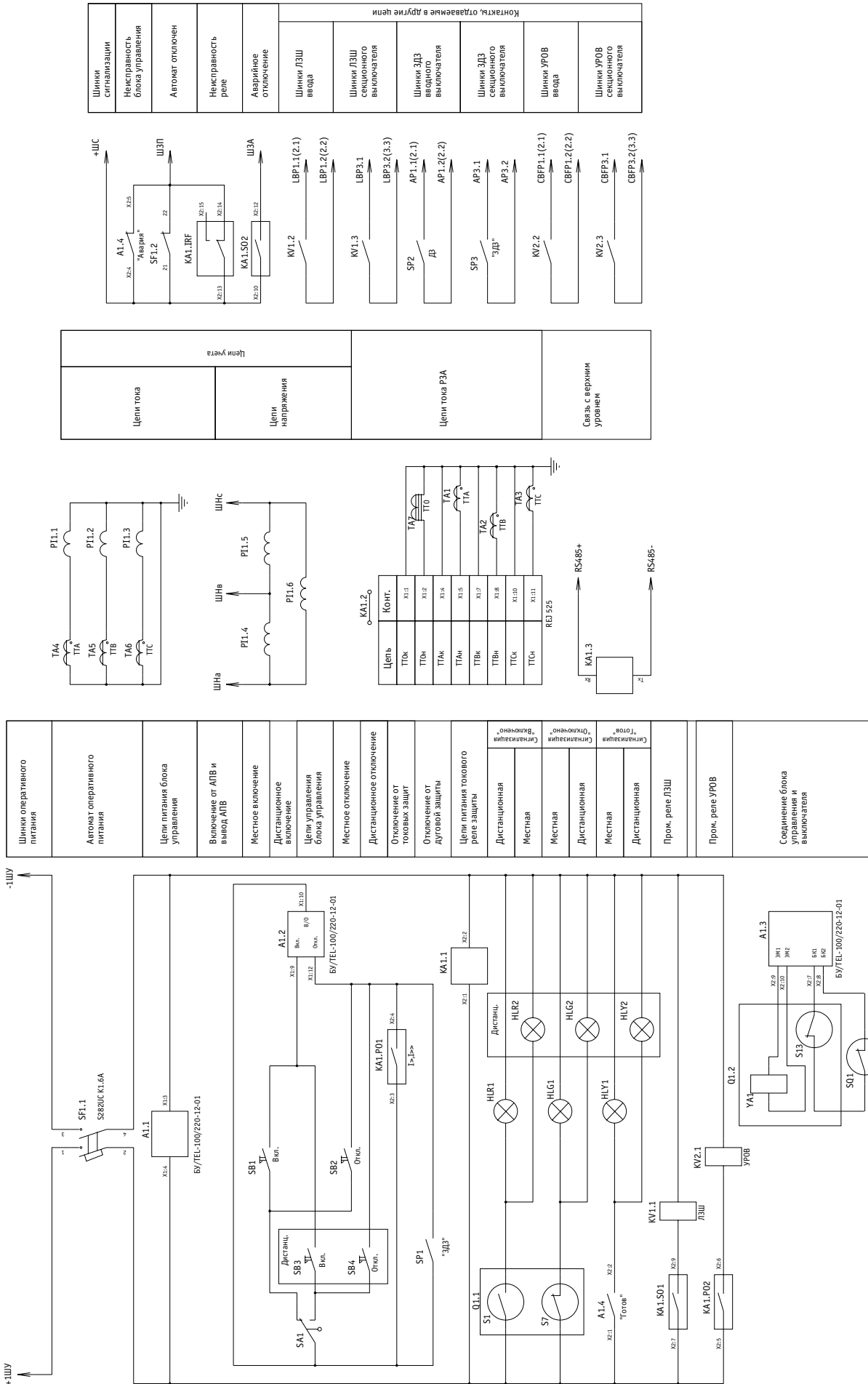
Сигнал срабатывания дуговой защиты непосредственно не выведен на сигнализацию и индикацию. Предполагается, что срабатывание дуговой защиты можно определить по положению клапана ДЗ.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле REJ 525

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
S01	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, ТО	Для цепей ЛЗШ
S02	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ	В цепи сигнализации
P01	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ	
P02	Вых	Срабатывание УРОВ	Для цепей УРОВ
IRF	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BL	Вх	Запрет срабатывания ТО по ЛЗШ	

**Отсек РЗА. Отходящая линия кабельная.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений REJ 525	1	
KV1, KV2	Реле промежуточное F55.33, FINDER	1	
PI1	Счетчик электроэнергии	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1-SP3	Контакты клапана дуговой защиты	3	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 0.2	1	Тип уточняется при заказе
TA7	Трансформатор тока нулевой последовательности	1	Тип уточняется при заказе



Отсек РЗА. Отходящая линия кабельная.
 Схема электрическая принципиальная

Трансформатор напряжения

Виды защит и автоматики

- Защита минимального напряжения
- Защита максимального напряжения
- Пуск АВР секционного выключателя
- Блокировка $U<$, $U<<$ при отключении автомата шинок напряжения

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация с выдачей в ШЗП отключения автомата шинок питания, шинок напряжения, неисправности реле защиты.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) срабатывания защит по напряжению: защиты минимального напряжения, защиты максимального напряжения.

Особенности

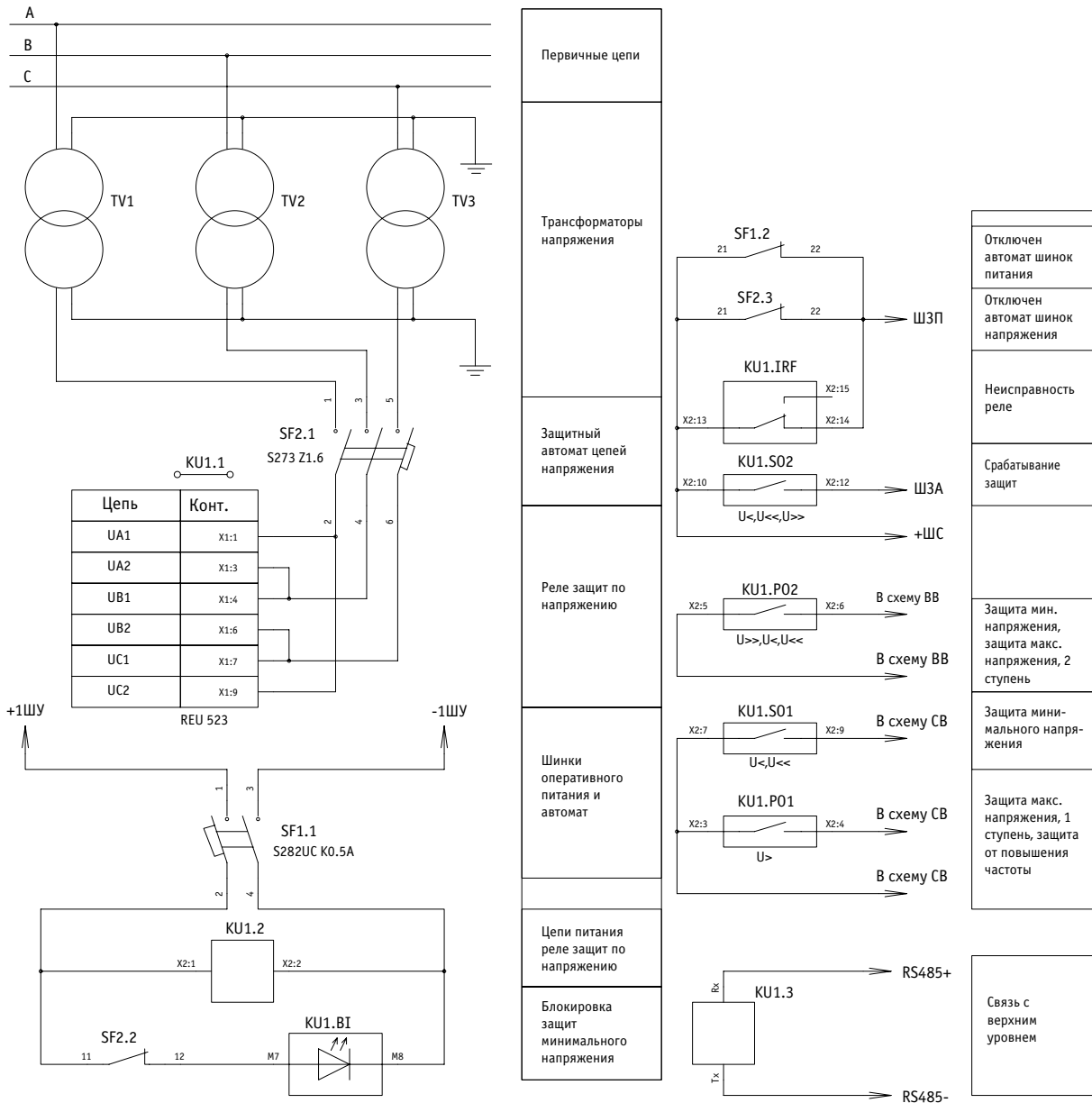
На схемах приведены три однофазных трансформатора напряжения, включенных по схеме «звезда-звезда», возможно также применение одного трехфазного трансформатора напряжения, включенного по такой же схеме.

Блокировка

Предусмотрена блокировка срабатывания защиты минимального напряжения при отключении автомата шинок напряжения SF2. Нормально замкнутый блок-контакт автомата подключен к логическому входу ВІ. В случае, если контакты SF2 замыкаются, срабатывание защит $U<$ и $U<<$ блокируется и отключения ввода не происходит. В систему SCADA выдается сигнал отключения автомата шинок питания.

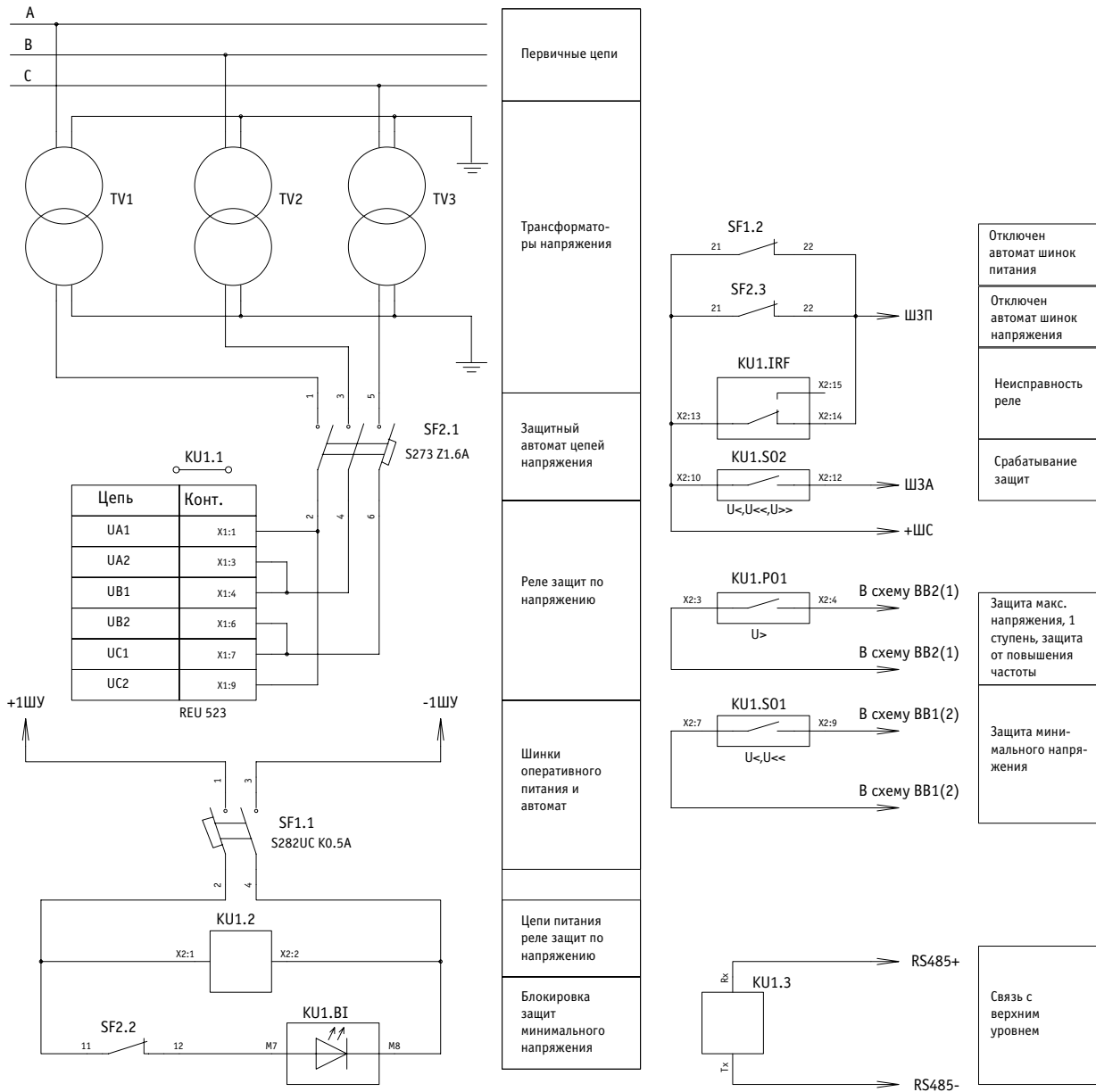
Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле REU 523

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
Ввод с ЗМН			
S01	Вых	Срабатывание ЗU<, ЗU<<	Для цепей АВР
S02	Вых	Срабатывание ЗU<, ЗU<<, ЗU>>	В цепи сигнализации
P01	Вых	Срабатывание ЗU>	Для цепей АВР
P02	Вых	Срабатывание ЗU<, ЗU<<, ЗU>>	Отключение ввода
IRF	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BL	Вх	Запрет срабатывания ЗU<, ЗU<<	
Ввод без ЗМН			
S01	Вых	Срабатывание ЗU<, ЗU<<	Для цепей АВР
S02	Вых	Срабатывание ЗU<, ЗU<<, ЗU>>	В цепи сигнализации
P01	Вых	Срабатывание ЗU>	Для цепей АВР
P02	Вых	Резерв	
IRF	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BL	Вх	Запрет срабатывания ЗU<, ЗU<<	



Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
KU1	Реле защиты и измерений REU 523	1	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K0,5A с блок-контактом	1	
SF2	Автоматический выключатель S273 Z1,6A с блок-контактом	1	
TV1-TV3	Трансформатор напряжения 10000(6000)/V3/100/V3	3	Тип уточняется при заказе

Отсек РЗА. Трансформатор напряжения с ЗМН.
Схема электрическая принципиальная



Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
KU1	Реле защиты и измерений REU 523	1	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K0,5A с блок-контактом	1	
SF2	Автоматический выключатель S273 Z1,6A с блок-контактом	1	
TV1-TV3	Трансформатор напряжения 10000(6000)/V3/100/V3	3	Тип уточняется при заказе

Отсек РЗА. Трансформатор напряжения без ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА РАСПРЕДУСТРОЙСТВ 6/10 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ РЕЛЕ ЗАЩИТ СЕРИИ MICOM

Фирма ALSTOM выпускает широкую гамму устройств семейства MICOM, включающую в себя реле защиты отходящих кабельных и воздушных линий, синхронных и асинхронных двигателей, силовых трансформаторов и др. объектов. Кроме того, для одних и тех же объектов возможно применение более сложных и более простых устройств, в зависимости от требований к защите со стороны заказчика.

В схемах используются микропроцессорные реле:

- MICOM P122 - реле фазных и земляной токовых защит;
- MICOM P123 - реле фазных и земляной токовых защит с АПВ;
- MICOM P220 - реле токовых защит двигателя;
- УЗА-10В (MICOM P111) - простое реле фазных и земляной токовых защит с АПВ;
- MICOM P921 - реле защит минимального и максимального напряжения;
- MICOM P922 - реле защит по напряжению и частоте.

Применение именно этих реле для защиты различных объектов представляется оптимальным, если нет каких-либо специальных жестких требований к работе защит присоединений. В разделе «Особенности» указано, какие более простые и дешевые виды реле можно применить для защиты данного объекта и какие это повлечет изменения.

Предусмотрено включение и отключение выключателя по системе SCADA.

Реле MICOM P122

Функции защиты и автоматики	Трехступенчатая МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. Трехступенчатая МТЗ от замыкания на землю с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. Защита минимального тока. Обнаружение обрыва провода. Блокировка функций защиты по дискретным входам. Резервирование отказа выключателя.
Функции индикации, сигнализации и измерения	Измерение фазных токов и индикация первичных величин. Запись максимальных значений токов. Запись параметров 75 аварийных событий. Регистрация 5 отчетов об авариях.
Аналоговые входы	Три аналоговых входа фазных токов $I_n=1A$ или $5A$. Один аналоговый вход тока нулевой последовательности $I_n=1A$ или $5A$.

Реле MICOM P123

Функции защиты и автоматики	Трехступенчатая МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. Трехступенчатая МТЗ от замыкания на землю с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. 4-кратное АПВ. Защита минимального тока. Обнаружение обрыва провода. Блокировка функций защиты по дискретным входам. Резервирование отказа выключателя.
Функции индикации, сигнализации и измерения	Измерение фазных токов и индикация первичных величин. Запись максимальных значений токов. Запись параметров 75 аварийных событий. Регистрация 5 отчетов об авариях. Индикация срабатывания АПВ. Контроль и индикация положения выключателя.
Аналоговые входы	Три аналоговых входа фазных токов $I_n=1A$ или $5A$. Один аналоговый вход тока нулевой последовательности $I_n=1A$ или $5A$.

Реле MICOM P220

Функции защиты и автоматики	<p>Трехступенчатая МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. МТЗ от замыкания на землю. Защита от перегрузки. Защита минимального тока. Обнаружение обрыва и асимметрии фаз. Защита от заклинивания ротора. Защита от затяжного пуска. Ограничение числа пусков. Блокировка функций защиты по дискретным входам. Резервирование отказа выключателя. Возможность подключения датчиков температуры.</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение фазных токов и индикация первичных величин. Запись максимальных значений токов. Вычисление и индикация симметричных составляющих. Регистрация формы волны пускового тока. Запись параметров 75 аварийных событий. Регистрация 5 отчетов об авариях. Контроль и индикация температуры различных точек двигателя.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа фазного тока $I_n=1A$ или $I_n=5A$. Аналоговый вход тока нулевой последовательности $0_n=1A$ или $0_n=5A$. До 6 входов датчиков температуры (по заказу).</p>

Реле MICOM P921

Функции защиты и автоматики	<p>Трехступенчатая защита от повышения напряжения. Трехступенчатая защита от понижения напряжения. Трехступенчатая защита от повышения напряжения нулевой последовательности. Блокировка функций защиты по дискретным входам.</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение и индикация фазных напряжений. Расчет и индикация линейных напряжений. Измерение и индикация напряжения нулевой последовательности. Измерение и индикация частоты. Регистрация аварийных событий.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа фазных напряжений $U_n=100/V3B$. Один аналоговый вход напряжения нулевой последовательности $U_n=33B$.</p>

Реле MICOM P922

Функции защиты и автоматики	<p>Трехступенчатая защита от повышения напряжения. Трехступенчатая защита от понижения напряжения. Трехступенчатая защита от повышения напряжения нулевой последовательности. Двухступенчатая защита от повышения напряжения обратной последовательности. Двухступенчатая защита от понижения напряжения прямой последовательности. До 6 ступеней защиты от повышения частоты. До 6 ступеней защиты от понижения частоты. Две группы уставок. Блокировка функций защиты по дискретным входам.</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение и индикация фазных напряжений. Расчет и индикация линейных напряжений. Измерение и индикация напряжения нулевой последовательности. Измерение и индикация частоты. Расчет и индикация напряжений прямой и обратной последовательности. Регистрация аварийных событий.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа фазных напряжений $U_n=100/V3B$. Один аналоговый вход напряжения нулевой последовательности $U_n=33B$.</p>

Реле УЗА-10В (MICOM P111)

Функции защиты и автоматики	<p>Двухступенчатая МТЗ с фиксированной выдержкой времени. МТЗ от замыкания на землю с фиксированной выдержкой времени. 1-кратное АПВ. Ускорение МТЗ при включении. Блокировка функций защиты по дискретным входам.</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение и индикация фазных токов. Измерение и индикация тока нулевой последовательности. Индикация срабатывания АПВ. Контроль и индикация положения выключателя.</p>
Аналоговые входы	<p>Два аналоговых входа фазных токов $I_n=5A$ или $1A$ (по заказу). Один аналоговый вход тока нулевой последовательности $I_n=5A$ или $1A$ (по заказу). Два дискретных входа.</p>

Общие для всех реле

Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Индикация работоспособности реле. Индикация срабатывания пусковых органов защит. Индикация срабатывания защит. Запись параметров аварийных режимов.</p>
Входы и выходы	<p>От 2 до 5 дискретных входов с программируемыми функциями, диапазон входных напряжений: 24 - 250В постоянного напряжения, потребляемая мощность - не более 0.25Вт. От 5 до 9 программируемых выходных реле с 1 переключающим контактом, максимальный коммутируемый постоянный ток при напряжении 135В: 0.3А, переменный ток при напряжении 220В: 5А.</p>
Питающее напряжение	<p>110 - 250В переменного тока. 24 - 250В постоянного тока. Потребляемая мощность: 2Вт+0.25Вт/дискретный вход.</p>
Наличие коммуникационного порта	<p>Порт связи: RS485, протокол: MODBUS RTU, Courier, IEC 60870-5-103.</p>

Вводной фидер с защитами по напряжению. Реле MICOM P123

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- Защита минимального и максимального напряжения (реле защиты установлено в шкафу трансформатора напряжения).
- Защита от понижения и повышения частоты (реле защиты установлено в шкафу трансформатора напряжения).
- Логическая защита шин (ЛЗШ).
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу и секционная.
- Резервирование отказа выключателя.

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя и выдача сигнала в систему SCADA через MICOM P123.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЛЗШ, по ЗДЗ, по УРОВ, от защит по напряжению и частоте.

Особенности

Для увеличения числа функций защит и автоматики применено реле MICOM P123. В случае необходимости уменьшить стоимость РЗА, возможно использование реле MICOM P122. В этом случае придется отказаться от некоторых функций:

- дистанционного сброса аварийных параметров;
- дуговой защиты на секцию (или УРОВ, или ЛЗШ) или от сигнализации о ее срабатывании в систему SCADA.

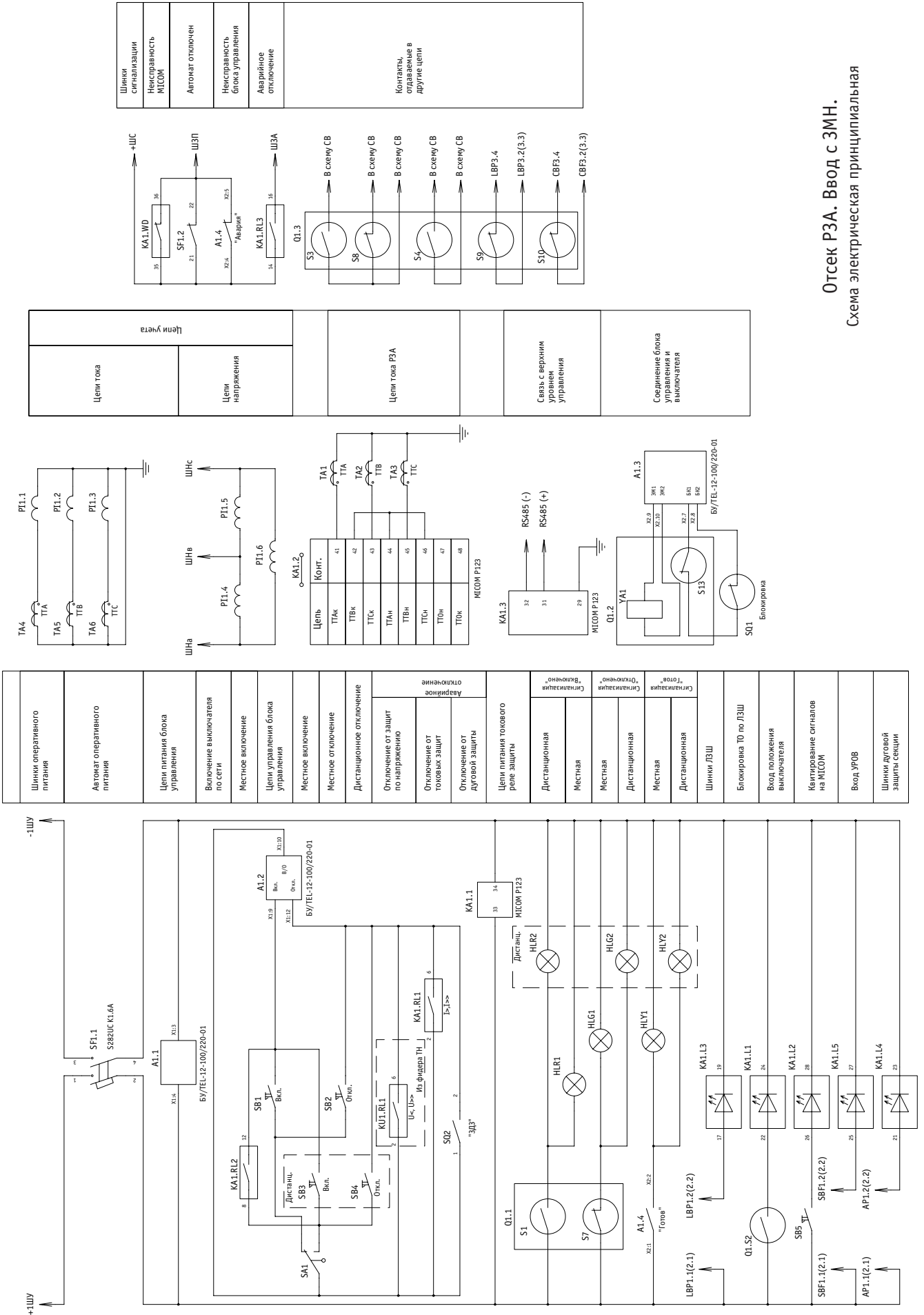
Дуговую защиту ячейки и секции можно подключать непосредственно на вход отключения модуля управления.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MICOM P123

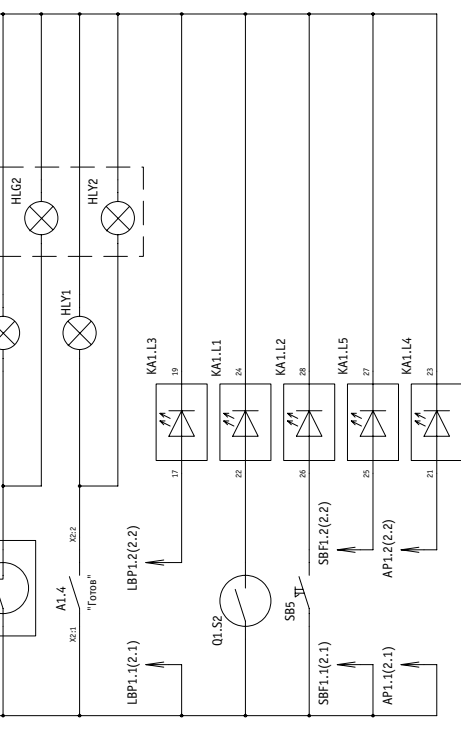
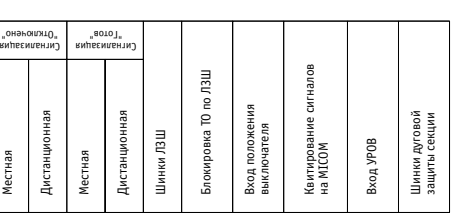
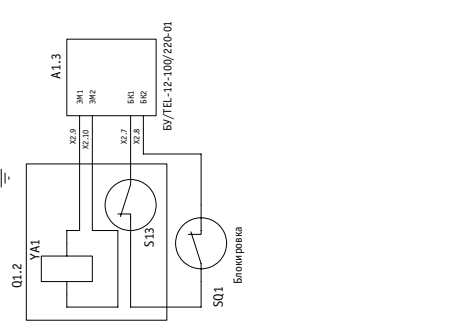
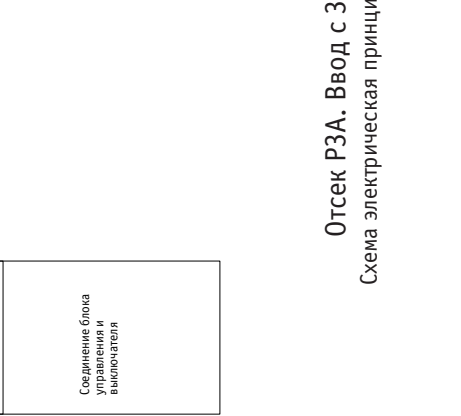
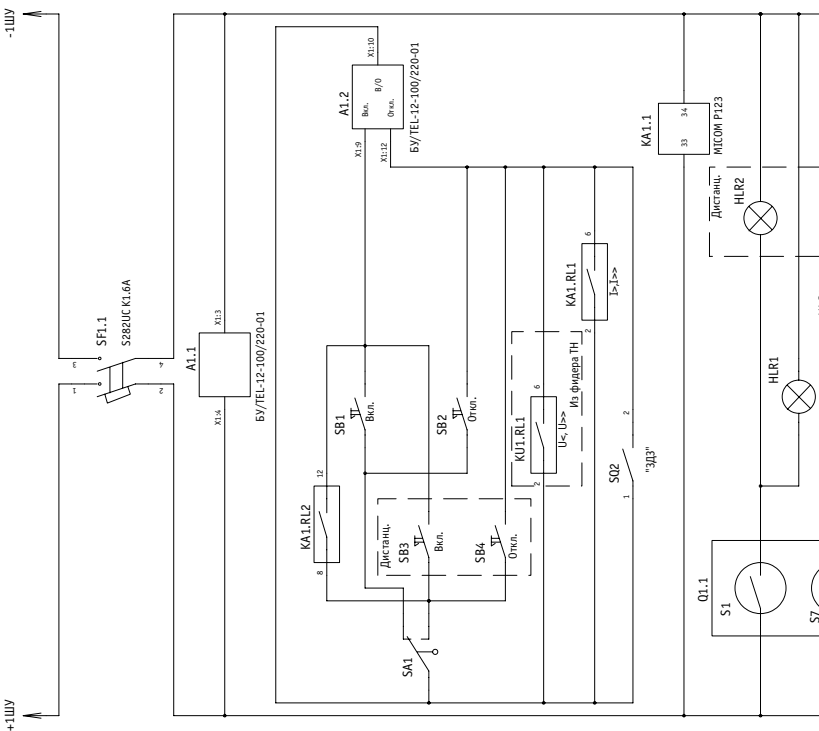
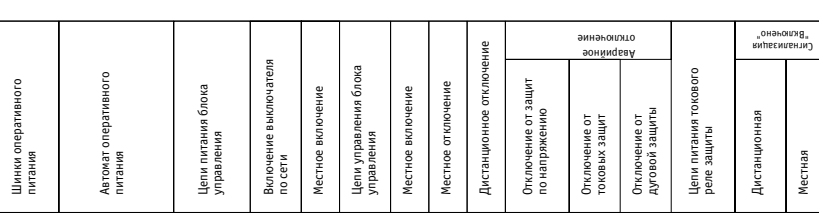
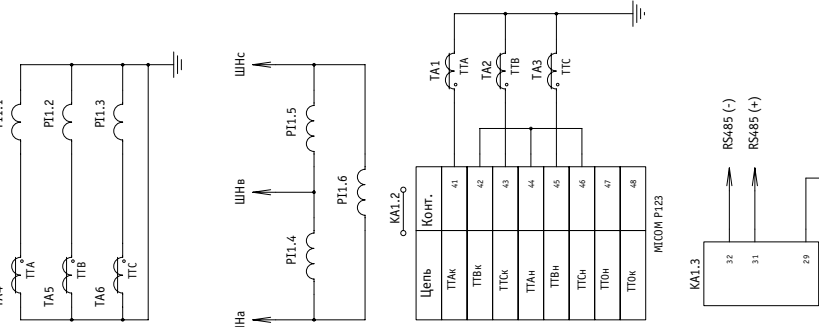
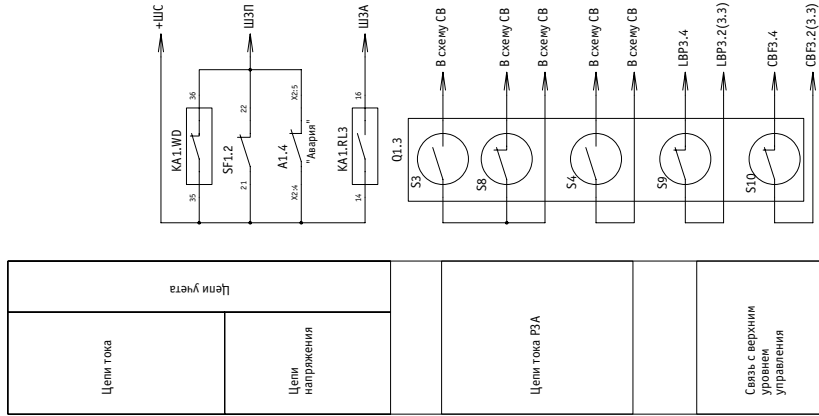
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ), отключ. по сети	
RL2	Вых	Включение по сети	
RL3	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ)	В цепи сигнализации
RL4	Вых	Резерв	
RL5	Вых	Резерв	
RL6	Вых	Резерв	
RL7	Вых	Резерв	
WD	Вых	Неисправность реле	
L1	Вх	Контроль положения выключателя	
L2	Вх	Сброс аварийных параметров	
L3	Вх	Запрет срабатывания ТО по ЛЗШ	
L4	Вх	Отключение от дуговой защиты	
L5	Вх	Отключение по УРОВ	

**Отсек РЗА. Ввод с ЗМН.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений MICOM P123	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока, кл. точности 10P	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	Тип уточняется при заказе



Шинки оперативного питания	Шинки сигнализации
Автомат оперативного питания	Неисправность МІСОМ
Цели питания блока управления	Автомат отключен
Включение выключателя по сети	Неисправность блока управления
Местное включение	Аварийное отключение
Цели управления блока управления	
Местное включение	
Местное отключение	
Дистанционное отключение	
Отключение от защит по напряжению	
Отключение от токовых защит	
Отключение от дуговой защиты	
Цели питания токового реле защиты	
Дистанционная Сигнализация Включено	
Местная Сигнализация Включено	
Местная Сигнализация Отключено	
Дистанционная Сигнализация Отключено	
Местная Сигнализация	
Дистанционная Сигнализация	
Шинки ЛЭШ	
Блокровка Т0 по ЛЭШ	
Вход положения выключателя	
Кодирование сигналов на МІСОМ	
Вход УРОВ	
Шинки дуговой защиты секции	



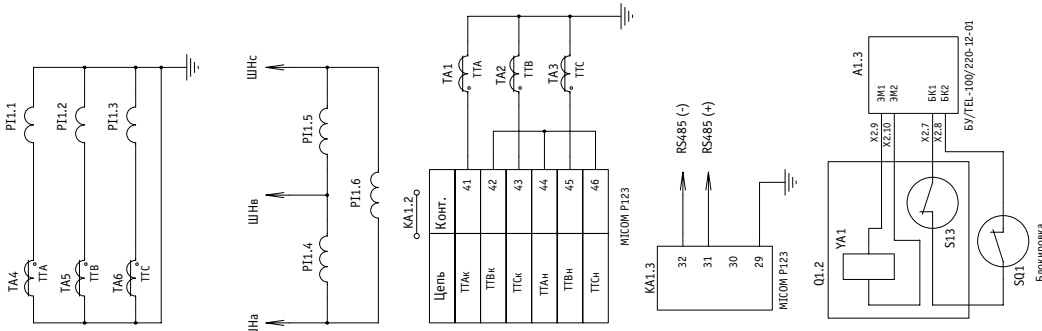
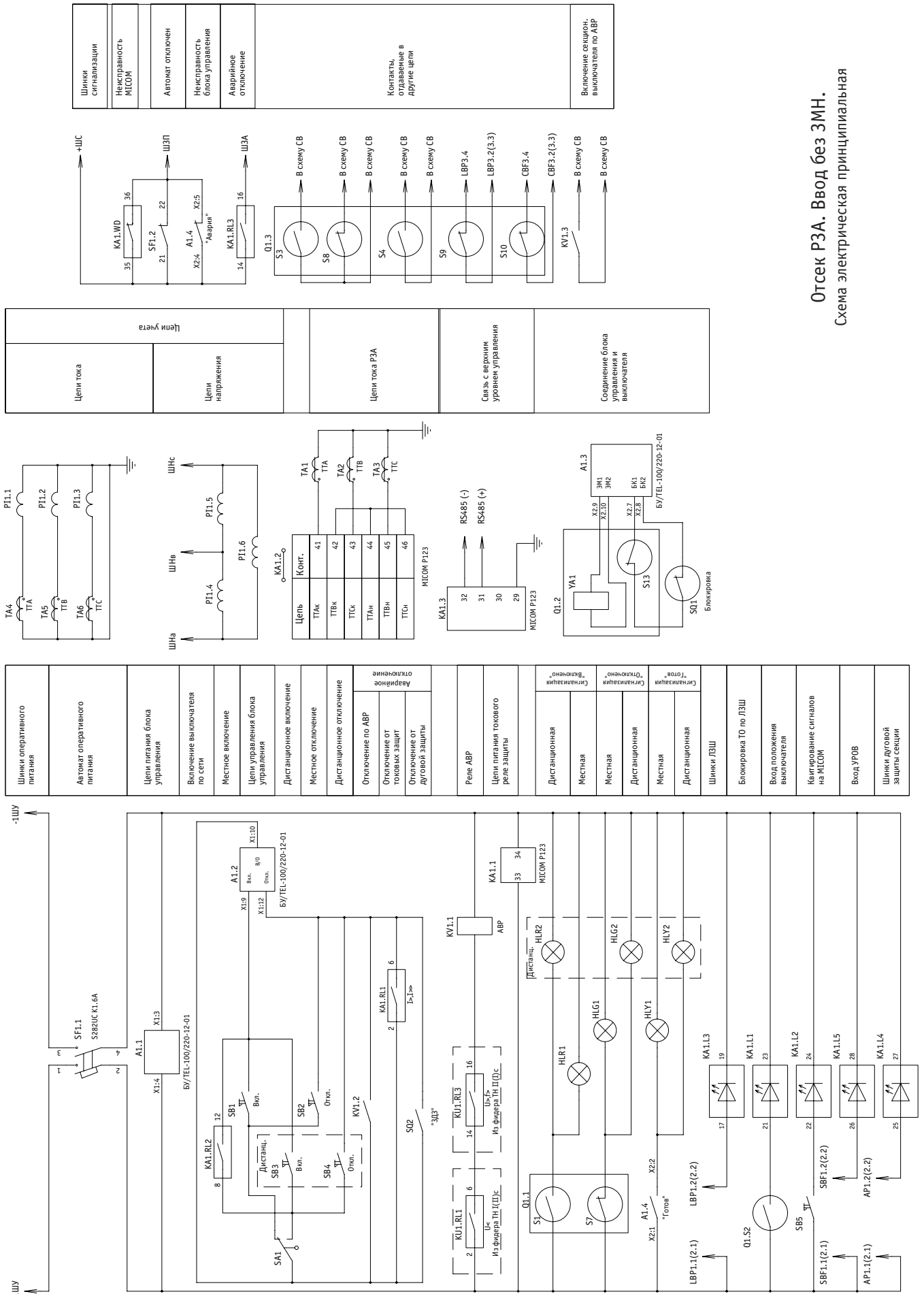
Отсек РЗА. Ввод с ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

Вводной фидер без защит по напряжению

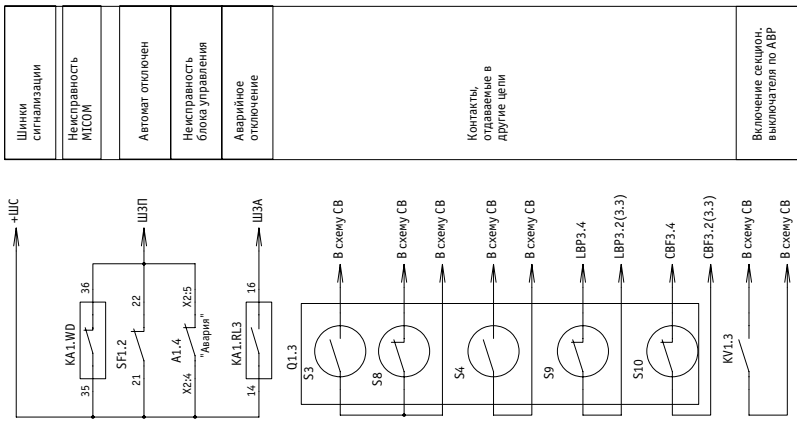
Отличие от вводного фидера с защитами по напряжению состоит в том, что отключение фидера по защите минимального напряжения происходит только в том случае, если на вводе второй секции напряжение и частота выше минимально допустимого уровня и АВР введено в работу. В противном случае, даже выход напряжения за пределы допустимого диапазона не приводит к отключению вводного фидера.

Отсек РЗА. Ввод без ЗМН. Перечень элементов

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений MICOM P123	1	
KV1	Реле промежуточное, 2 НР контакта	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	Тип уточняется при заказе



Цепи тока	Цепи учета
Цепи напряжения	
Цепи тока РЗА	
Связь с верхним уровнем управления	
Соединение блока управления и выключателя	



Шинки сигнализации
Неисправность МІСОМ
Автомат отключен
Неисправность блока управления
Аварийное отключение
Контакты, отдаваемые в другие цепи
Выключение секцион. выключателя по АВР

Шинки оперативного питания	Шинки ЛЭШ
Автомат оперативного питания	Блок реле ТО по ЛЭШ
Цепи питания блока управления	Вход положения выключателя
Выключение выключателя по ССН	Кодирование сигналов на МІСОМ
Местное включение	Вход УРОВ
Цепи управления блока управления	Шинки дуговой защиты секции
Дистанционное включение	
Местное отключение	
Дистанционное отключение	
Отключение по АВР	
Отключение от токовой защиты	
Отключение от дуговой защиты	
Реле АВР	
Цепи питания токового реле защиты	
Дистанционная	
Местная	
Местная	
Дистанционная	
Местная	
Дистанционная	
Шинки ЛЭШ	
Блок реле ТО по ЛЭШ	
Вход положения выключателя	
Кодирование сигналов на МІСОМ	
Вход УРОВ	
Шинки дуговой защиты секции	

Отсек РЗА. Ввод без ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

Секционный выключатель. Реле MICOM P123

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО
- ЛЗШ
- ЗДЗ
- УРОВ
- АВР с пуском по напряжению
- Отключение при включении обоих вводов.

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя и выдача сигнала в систему SCADA через MICOM P123.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления - с выдачей сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЛЗШ, по ЗДЗ, по УРОВ.
- Местная индикация готовности АВР.

Блокировки

Предусмотрена блокировка от включения выключателя, если включены одновременно вводы обеих секций. Блокировка выполнена включением в «противофазе» блок-контактов вводных выключателей в цепь включения модуля управления. Если оба ввода включены, то цепь включения разорвана и включение невозможно. При этом никакая дополнительная сигнализация и индикация, кроме положения выключателей вводов, не предусмотрена.

Особенности

Для увеличения числа функций защит и автоматики применено реле MICOM P123. В случае необходимости уменьшить стоимость РЗА, возможно использование реле MICOM P122. В этом случае придется отказаться от некоторых функций:

- дистанционного сброса аварийных параметров;
- дуговой защиты на секцию (или УРОВ, или ЛЗШ) или от сигнализации о ее срабатывании в систему SCADA.

Дуговую защиту ячейки и секции можно подключать непосредственно на вход отключения модуля управления.

Описание АВР

Представленный вариант АВР не обеспечивает самовозврата к исходной схеме электроснабжения при восстановлении напряжения на вводе и может применяться, в основном, на подстанциях с трансформаторами напряжения, установленными на сборных шинах секций. При пропадании напряжения на одной из секций срабатывает защита минимального напряжения этой секции выполненная на реле MICOM P922, установленного на фидере трансформатора напряжения. С выдержкой времени срабатывает выходное реле RL1, которое отключает вводной выключатель, и реле RL2, которое подает сигнал включения на секционный выключатель. Если на втором вводе напряжение выше минимально допустимого, то контакты выходного реле RL3 замкнуты. Если, кроме того, функция АВР включена и контакты реле KV1 замкнуты, то срабатывает реле KV2 (пуск АВР). Оно формирует сигнал включения для модуля управления. Как только вводной фидер отключится, цепь включения замыкается и начинается процесс включения секционного выключателя. Одновременно с этим разрывается цепь питания катушки реле KV1, и его контакты размыкаются.

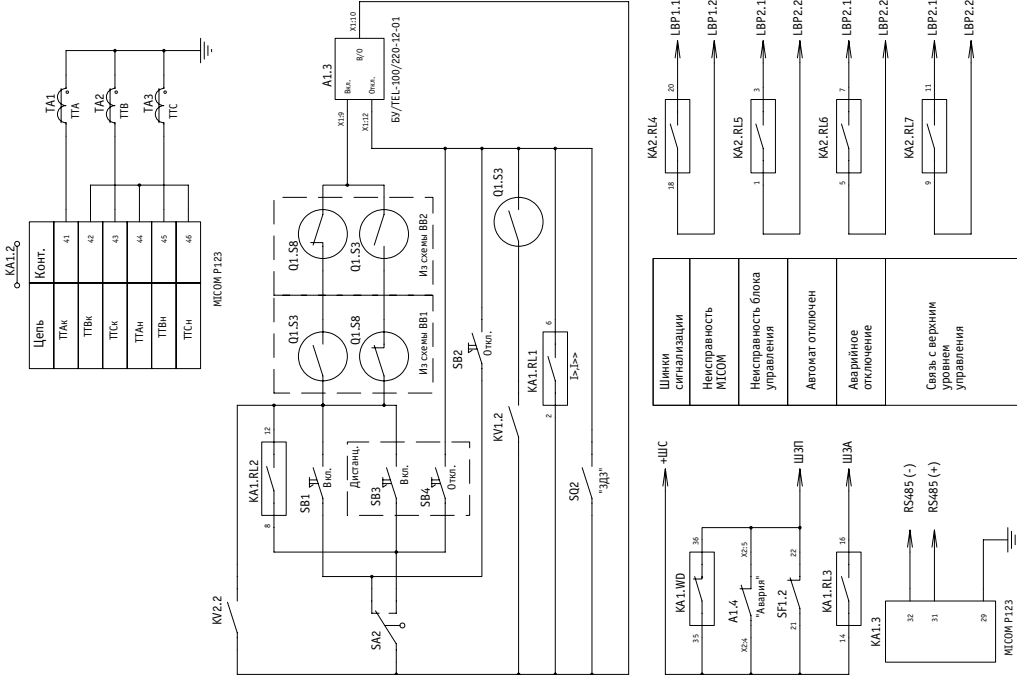
Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MICOM P123

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ), отключ. по сети	
RL2	Вых	Включение по сети	
RL3	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ)	В цепи сигнализации
RL4	Вых	Пусковой орган МТЗ, ТО (для ЛЗШ ввода)	
RL5	Вых	Пусковой орган МТЗ, ТО (для ЛЗШ ввода)	
RL6	Вых	Пусковой орган УРОВ	
RL7	Вых	Пусковой орган УРОВ	
WD	Вых	Неисправность реле	
L1	Вх	Контроль положения выключателя	
L2	Вх	Сброс аварийных параметров	
L3	Вх	Запрет срабатывания ТО по ЛЗШ	
L4	Вх	Отключение от дуговой защиты	
L5	Вх	Отключение по УРОВ	

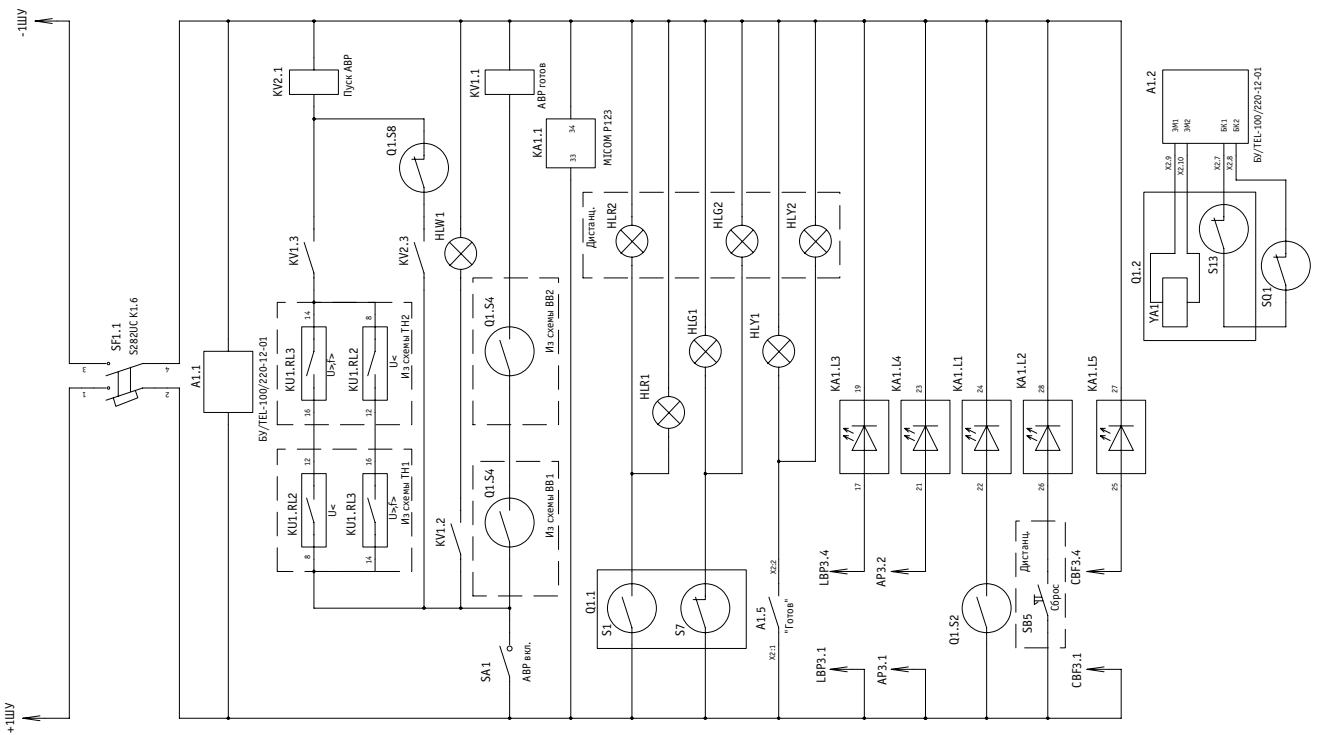
**Отсек РЗА. Секционный выключатель.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
HLW1	Арматура сигнальная, бесцветная	2	
KA1	Реле защиты и измерений MICOM P123	1	
KV1, KV2	Реле промежуточное, 2 НР контакта	2	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе

Цели тока РЗА	Включение от АВР
Включение выключателя по сети	Включение по входу вводов
Кнопка местного включения	Отключение от дуговой защиты
Блокировка от включения при включенных вводах	Отключение от дуговой защиты
Цели управления блока управления	Шинки ЛЭШ
Дистанционное отключение	Шинки УРОВ
Местное отключение	Шинки ЛЭШ
Отключение по входу вводов	Шинки ЛЭШ
Отключение от токовых защит	Шинки ЛЭШ
Отключение от дуговой защиты	Шинки ЛЭШ



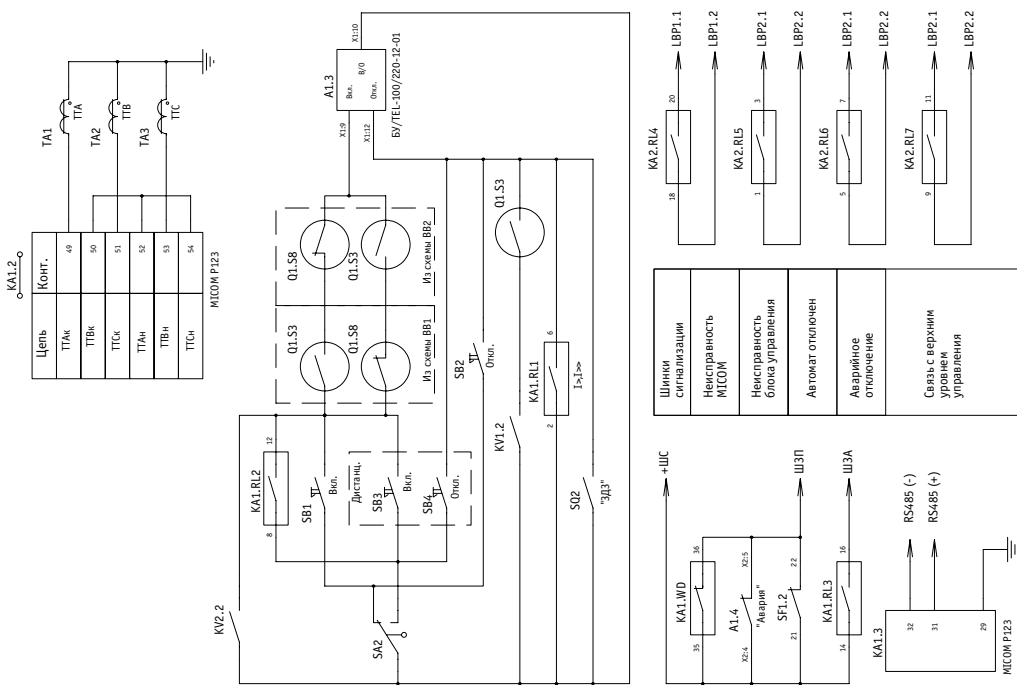
Шинки оперативного питания	Шинки ЛЭШ
Автомат оперативного питания	Блокировка ТО по ЛЭШ
Цели питания блока управления	Шинки ЗДЗ и ПС
Цели пуска АВР	Отключение от ЗДЗ секции
Сигнализация готовности АВР	Вход положения выключателя
Цели разрешения и готовности АВР	Контроль сигналов на МІСОМ
Цели питания токового реле защиты	Вход УРОВ
Дистанционная	Соединение блока управления и выключателя
Местная	Оперативная блокировка
Местная	
Дистанционная	
Местная	
Дистанционная	



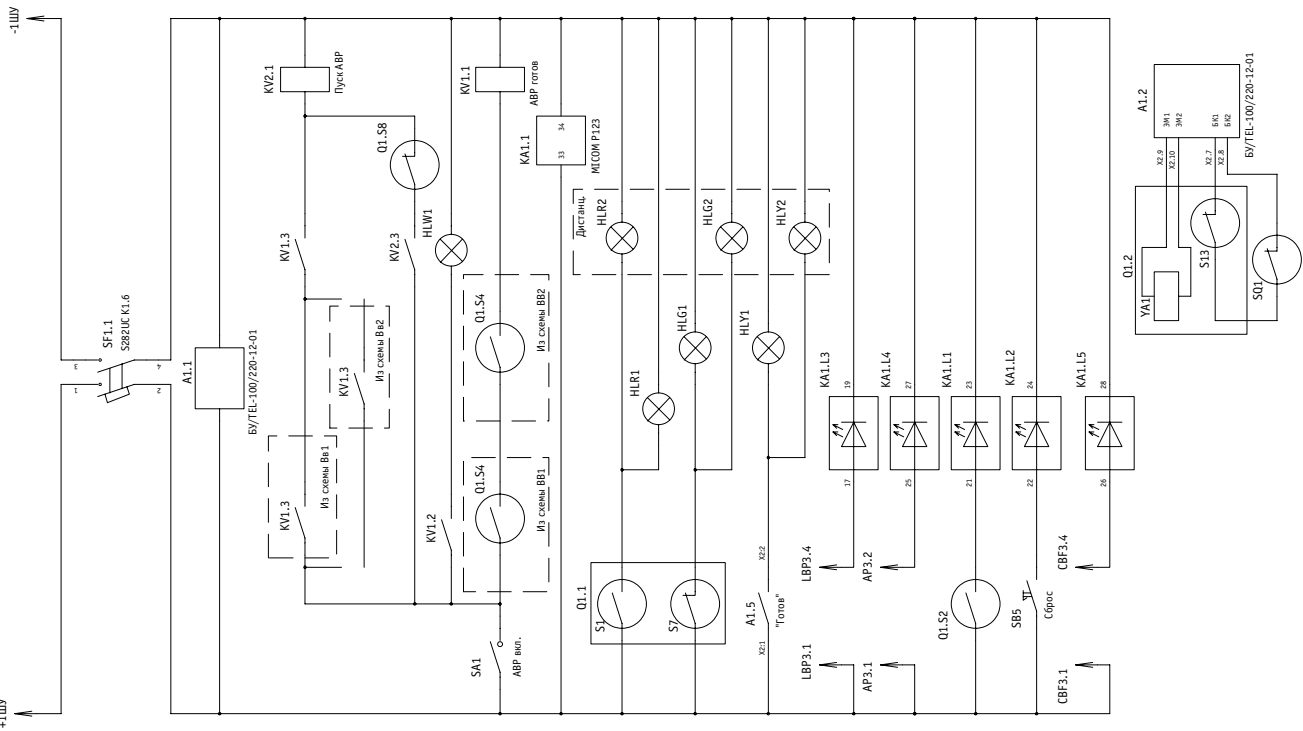
Отсек РЗА. Секционный выключатель. П/с с вводом с ЗМН.

Схема электрическая принципиальная

Цели тока РЗА	Включение от АВР	Шинки ЛЭШ	Шинки УРОВ
Включение выключателя по сети	Включение выключателя по сети	Секция 1	Секция 1
Кнопка местного включения	Кнопка местного включения	Секция 2	Секция 2
Блокировка от включения при включенных вводах	Блокировка от включения при включенных вводах	Секция 1	Секция 2
Цели управления блоком управления	Цели управления блоком управления	Секция 2	
Дистанционное отключение	Дистанционное отключение		
Местное отключение	Местное отключение		
Отключение по отключению двух вводов	Отключение по отключению двух вводов		
Отключение от токовых защит	Отключение от токовых защит		
Отключение от дуговой защиты	Отключение от дуговой защиты		



Шинки оперативного питания	Шинки ЛЭШ	Секция 1	Секция 2
Автомат оперативного питания	Блокировка Т0 по ЛЭШ	Секция 2	
Цели питания блока управления	Шинки ЗДЗ-1с и 1с		
Цели пуска АВР	Отключение от ЗДЗ секции		
Сигнализация готовности АВР	Вход положения выключателя		
Цели разрешения и готовности АВР	Квитирование сигналов на MISOM		
Цели питания токового реле защиты	Вход УРОВ		
Дистанционная	Соединение блока управления и выключателя		
Местная	Оперативная блокировка		
Местная			
Дистанционная			
Местная			
Дистанционная			



Отсек РЗА. Секционный выключатель. П/с вводом без ЗМН. Схема электрическая принципиальная

Отходящая линия: воздушная (реле MICOM P123), кабельная (реле MICOM P122)*Виды защит и автоматики*

- МТЗ и ТО.
- Защита от замыканий на землю.
- Автоматическое повторное включение (АПВ) (для воздушной линии).
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу.

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя и выдача сигнала в информационную сеть через MICOM P123.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача сигнала в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЗНЗ, по ЗДЗ.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA срабатывания АПВ.

Особенности

Для защиты воздушной линии применено реле MICOM P123, для защиты кабельной линии достаточно применения реле MICOM P122. В этом случае сигналы блокировки ЛЗШ и срабатывания УРОВ формируются с помощью промежуточных реле. Возможно также применение реле MICOM P123 для защиты кабельной линии, в этом случае обеспечивается большая надежность работы ЛЗШ и УРОВ.

Приведенная схема защиты кабельной линии полностью применима к защите линии к трансформатору средней мощности, если не требуется тепловая защита или дифференциальная защита трансформатора.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MICOM P123: воздушная линия

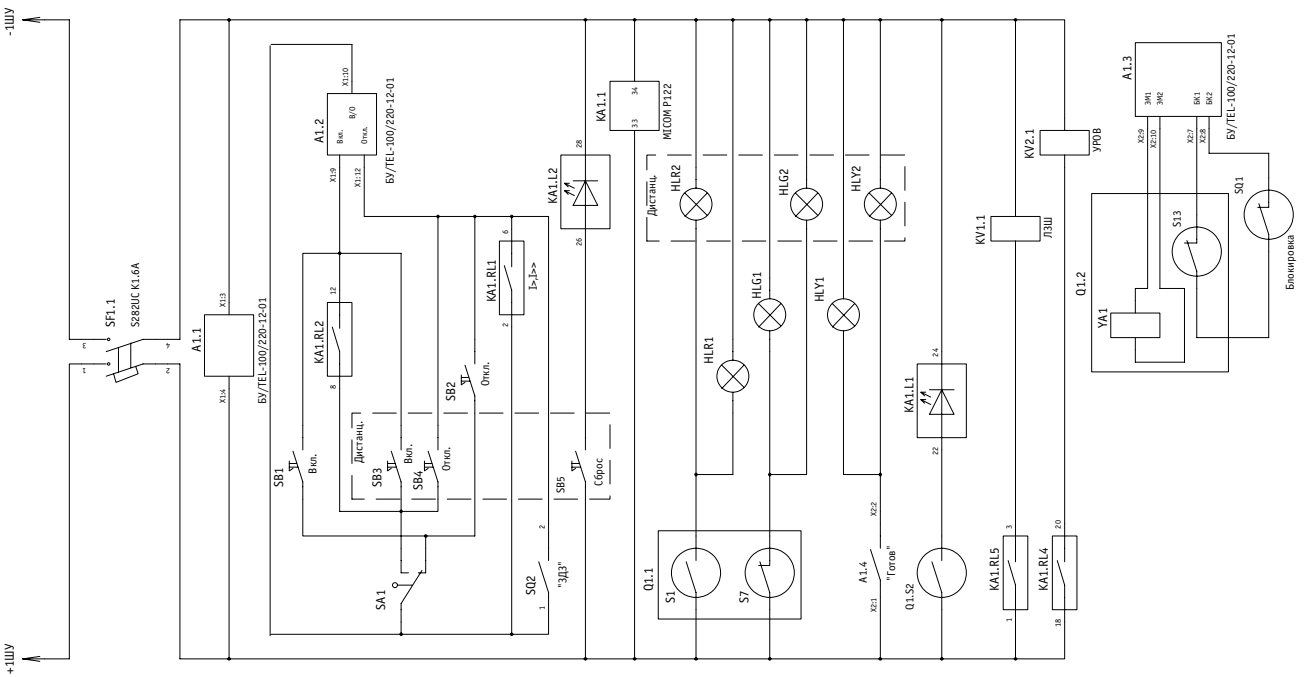
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, отключ. по сети	
RL2	Вых	Включение по сети, по АПВ	
RL3	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО	В цепи сигнализации
RL4	Вых	Пусковой орган УРОВ	В цепи ввода
RL5	Вых	Пусковой орган МТЗ, ТО	В цепи ЛЗШ ввода
RL6	Вых	Пусковой орган УРОВ	В цепи СВ
RL7	Вых	Пусковой орган МТЗ, ТО	В цепи ЛЗШ СВ
WD	Вых	Неисправность реле	
L1	Вх	Контроль положения выключателя	
L2	Вх	Сброс аварийных параметров	
L3	Вх	Резерв	
L4	Вх	Резерв	
L5	Вх	Резерв	

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MICOM P122: кабельная линия

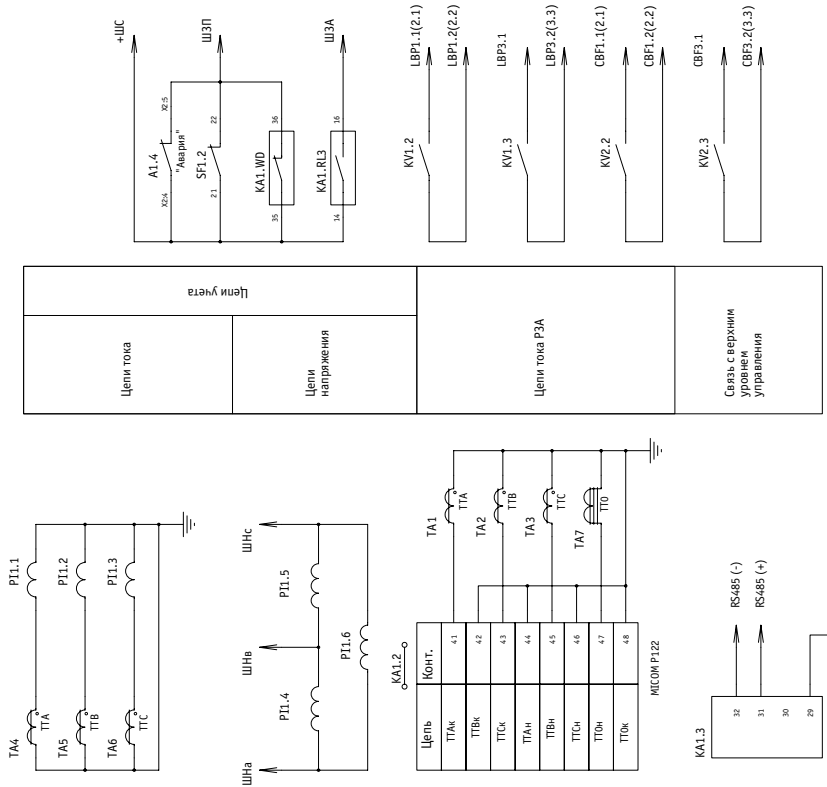
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, отключ. по сети	
RL2	Вых	Включение по сети	
RL3	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО	В цепи сигнализации
RL4	Вых	Пусковой орган УРОВ	
RL5	Вых	Пусковой орган МТЗ, ТО (для ЛЗШ ввода)	
WD	Вых	Неисправность SEPAM	
L1	Вх	Контроль положения выключателя	
L2	Вх	Сброс аварийных параметров	
L3	Вх	Резерв	
L4	Вх	Резерв	
L5	Вх	Резерв	

**Отсек РЗА. Отходящая линия кабельная.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений MICOM P122	1	
KV1, KV2	Реле промежуточное, 2 НР контакта	2	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	Тип уточняется при заказе
TA7	Трансформатор тока ТЗЛМ	1	Тип уточняется при заказе



Шинки оперативного питания	Шинки оперативного питания
Автомат оперативного питания	Автомат оперативного питания
Цепи питания модуля управления	Цепи питания модуля управления
Местное включение выключателя	Местное включение выключателя
Включение выключателя по сети	Включение выключателя по сети
Цепи управления модуля управления	Цепи управления модуля управления
Местное отключение	Местное отключение
Дистанционное отключение	Дистанционное отключение
Отключение от токовых защит и по сети	Отключение от токовых защит и по сети
Датчики дуговой защиты на клемме	Датчики дуговой защиты на клемме
Измеряемые сигналы на MICOM	Измеряемые сигналы на MICOM
Цепи питания токового реле защиты	Цепи питания токового реле защиты
Дистанционная "Сигнализация"	Дистанционная "Сигнализация"
Местная	Местная
Дистанционная	Дистанционная
Местная	Местная
Дистанционная	Дистанционная
Вход положения выключателя	Вход положения выключателя
Реле логической защиты шин	Реле логической защиты шин
Реле резервирования отказа выключателя	Реле резервирования отказа выключателя
Соединение модуля управления и модуля коммутационного	Соединение модуля управления и модуля коммутационного



Цепи тока	Шинки ЛЭШ ввода
Цепи напряжения	Шинки ЛЭШ секционного выключателя
	Шинки УРОВ ввода
	Шинки УРОВ секционного выключателя

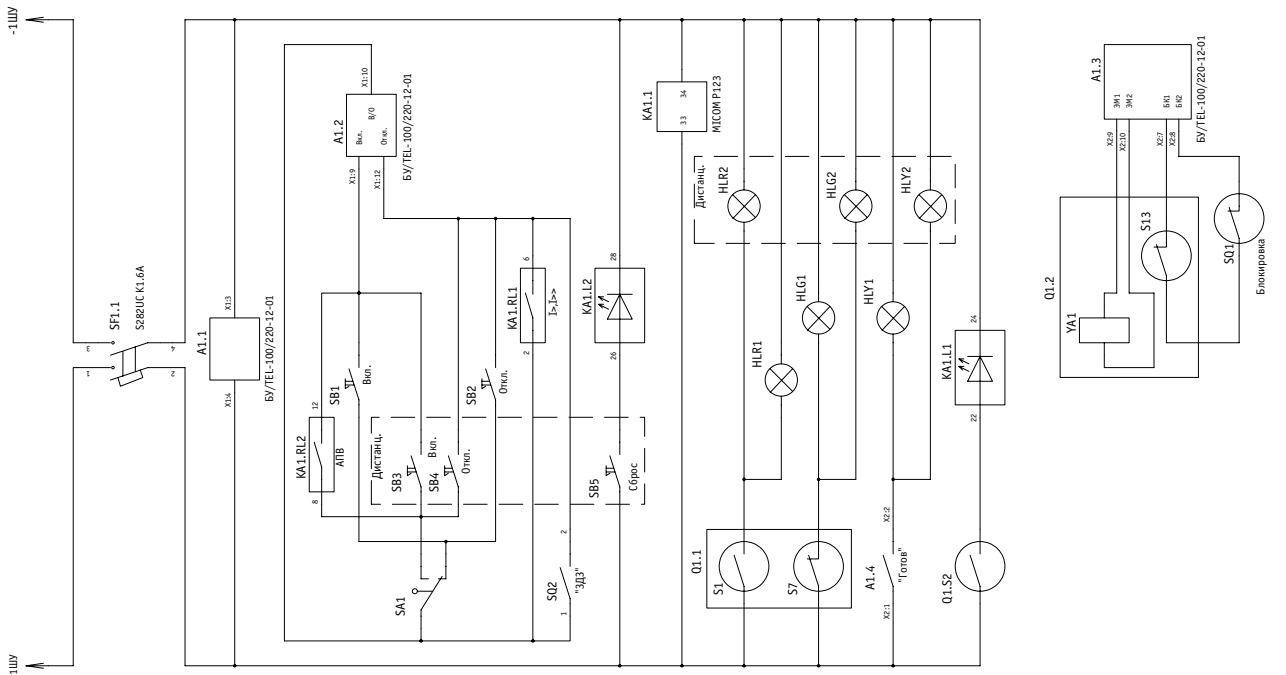
Контакты, отдаваемые в другие цепи

Шинки ЛЭШ ввода	Шинки ЛЭШ секционного выключателя	Шинки УРОВ ввода	Шинки УРОВ секционного выключателя
КВ1.2	КВ1.3	КВ2.2	КВ2.3
ЛВР1.1(2.1)	ЛВР3.1	СВФ1.1(2.1)	СВФ3.1
ЛВР1.2(2.2)	ЛВР3.2(3.3)	СВФ1.2(2.2)	СВФ3.2(3.3)

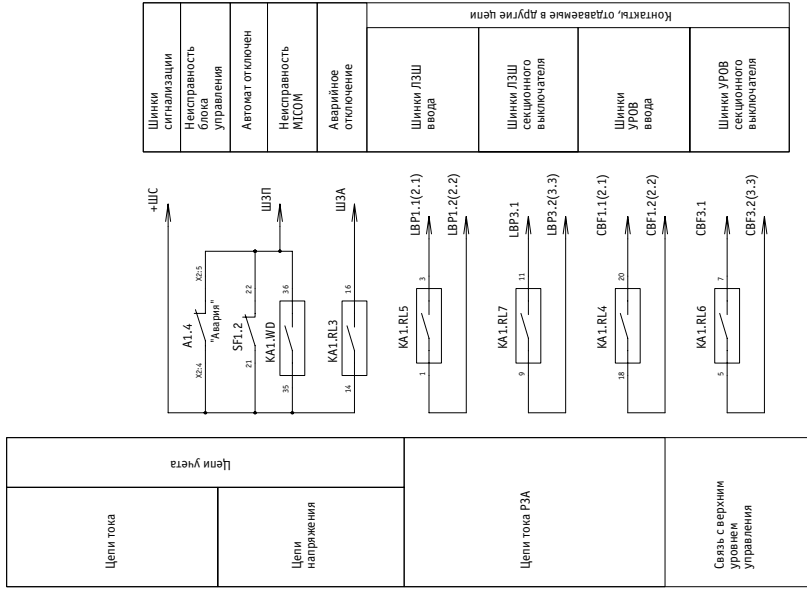
Отсек РЗА. Отходящая линия кабельная.
Схема электрическая принципиальная

**Отсек РЗА. Отходящая линия воздушная.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений MICOM P123	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	Тип уточняется при заказе
TA7	Трансформатор тока ТЗЛМ	1	Тип уточняется при заказе



Шинки оперативного питания	Шинки сигнализации
Автомат оперативного питания	Неисправность блока управления
Цели питания блока управления	Автомат отключен
Выключение от АТВ и по сети	Неисправность МІСОМ
Цели включения выключателя и блокировки	Аварийное отключение
Цели управления блоком управления	Шинки ЛЗШ ввода
Дистанционное отключение	Шинки ЛЗШ секционного выключателя
Местное отключение	Шинки УРОВ ввода
Отключение от токовых защит	Шинки УРОВ секционного выключателя
Датчик дуговой защиты на клемме	
Контрольные сигналы на МІСОМ	
Цели питания токового реле защиты	
Дистанционная "Сигнализация Включено"	
Местная "Сигнализация Включено"	
Местная "Отключено"	
Дистанционная "Отключено"	
Индикация готовности блока управления	
Вход положения выключателя	
Соединение блока управления и выключателя	



Отсек РЗА. Отходящая линия воздушная.
Схема электрическая принципиальная

Отходящая линия воздушная с УЗА-10

Для простой защиты воздушных линий может быть применено реле защиты и автоматики УЗА-10А (-10В), выполненное на базе MICOM P111.

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- Защита от замыканий на землю (для УЗА-10В).
- Автоматическое повторное включение (АПВ).
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу.

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя и выдача сигнала в информационную сеть через УЗА-10.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA аварийного отключения фидера: по токовым защита, по ЗНЗ, по ЗДЗ.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA срабатывания АПВ.

Особенности

Реле УЗА-10 специально разработано для простой и дешевой защиты воздушных и кабельных линий. Версия УЗА-10В имеет вход тока нулевой последовательности и интерфейс связи с системой SCADA по порту RS485. Поэтому некоторые более сложные функции в нем не предусмотрены, а именно:

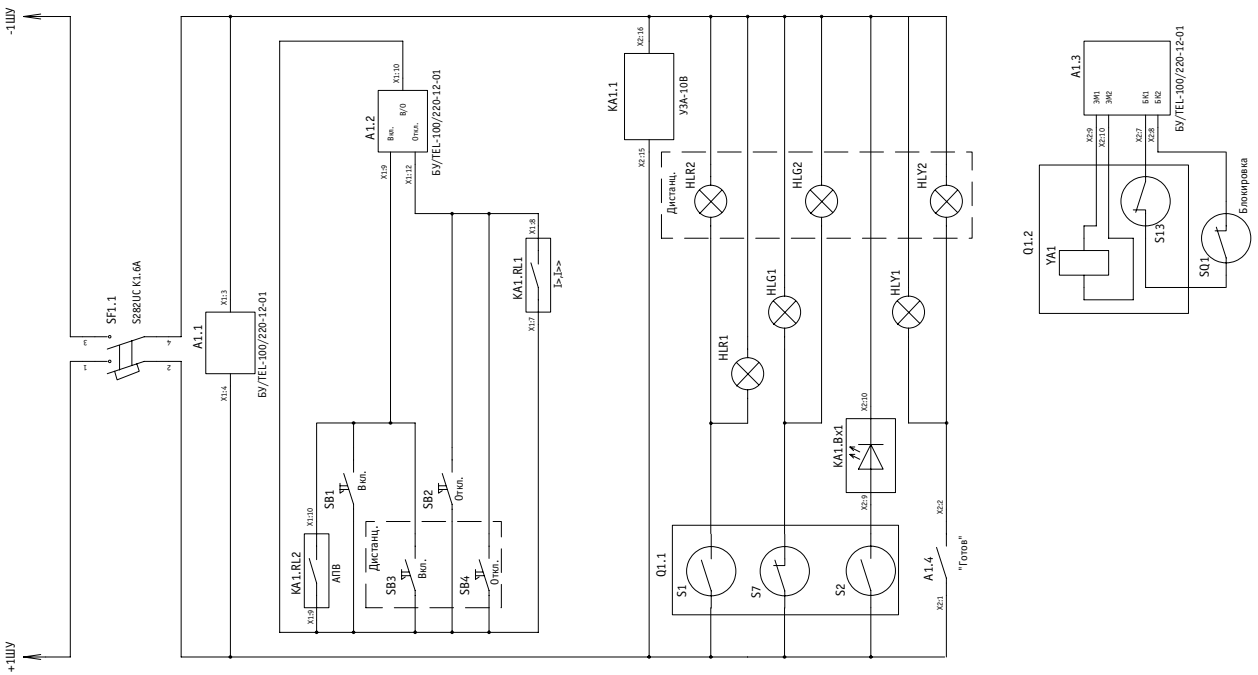
- контроль исправности реле;
- дистанционный сброс аварийных параметров;
- резервирование отказа выключателя;
- настройка времени подготовки АПВ (это время фиксировано и составляет 30с);
- многократность АПВ;
- выдача сигнала аварийного отключения в ШЗА.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MICOM P111: воздушная линия

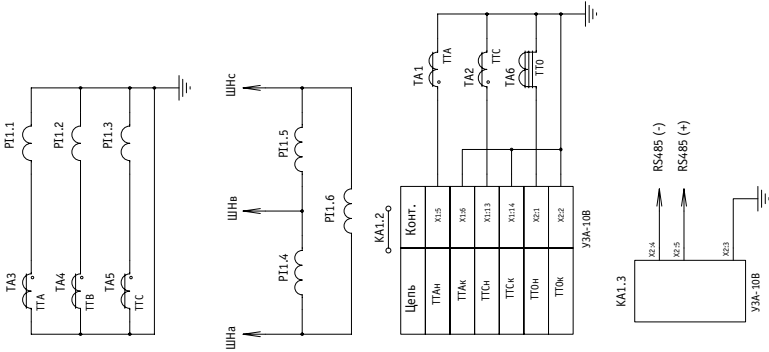
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ, отключ. по сети	
RL2	Вых	Включение по сети, от АПВ	В цепи сигнализации
RL3	Вых	Пусковой орган МТЗ, ТО	В цепи ЛЗШ ввода и СВ
Вх.1	Вх	Контроль положения выключателя	
Вх.2	Вх	Резерв	

**Отсек РЗА. Отходящая линия воздушная.
Перечень элементов**

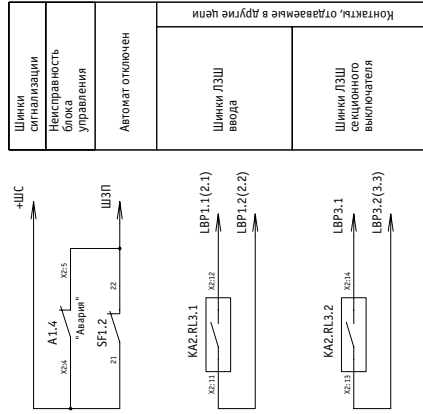
Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений УЗА-10В (MiCOM P111)	1	
PI1	Счетчик электроэнергии	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
TA1,TA2	Трансформатор тока XXX/5А, кл. точности 10Р	2	Тип уточняется при заказе
TA3-TA5	Трансформатор тока XXX/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	Тип уточняется при заказе
TA6	Трансформатор тока ТЗЛМ	1	Тип уточняется при заказе



Шинки оперативного питания	Шинки оперативного питания
Автомат оперативного питания	Автомат оперативного питания
Цели питания блока управления	Цели питания блока управления
Включение от АПВ	Включение от АПВ
Местное включение	Местное включение
Цели управления блока управления	Цели управления блока управления
Местное отключение	Местное отключение
Дистанционное отключение	Дистанционное отключение
Отключение от токовых защит	Отключение от токовых защит
Цели питания токового реле защиты	Цели питания токового реле защиты
Дистанционная	Дистанционная
Местная	Местная
Местная	Местная
Дистанционная	Дистанционная
Вход положения выключателя	Вход положения выключателя
Местная	Местная
Дистанционная	Дистанционная
Соединение блока управления и выключателя	Соединение блока управления и выключателя



Цели тока	Цели тока РЗА
Цели напряжения	Цели напряжения
Связь с верхним уровнем управления	Связь с верхним уровнем управления



Шинки сигнализации блока управления	Шинки сигнализации блока управления
Автомат отключен	Автомат отключен
Шинки ЛЭШ ввода	Шинки ЛЭШ ввода
Шинки ЛЭШ секционного выключателя	Шинки ЛЭШ секционного выключателя

Отсек РЗА. Отходящая линия воздушная.
Схема электрическая принципиальная

Линия к электродвигателю (реле MICOM P220, MICOM P921)*Виды защит и автоматики*

- МТЗ и ТО.
- Защита от перегрузки.
- Защита от затяжного пуска.
- Защита от замыканий на землю.
- Защита от заклинивания ротора.
- Защита от потери нагрузки.
- Защита от асимметрии/обрыва фазы.
- Защита минимального и максимального напряжения.
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу.

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя и выдача сигнала в информационную сеть через MICOM P123.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЗНЗ, по ЗДЗ, по защитам по напряжению.

Особенности

Для защиты электродвигателя применено два реле: MICOM P220 - для защит по току, и реле MICOM P921 для защит по напряжению. Реле MICOM P220 предоставляет возможность подключения до 6 датчиков температуры. Если необходимо ввести защиты по частоте, то вместо MICOM P921 должно использоваться реле MICOM P922.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MICOM P220

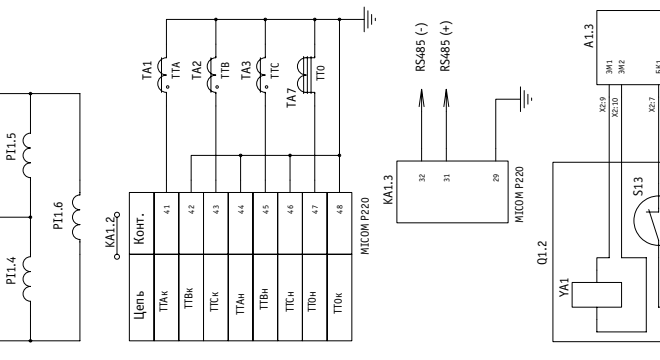
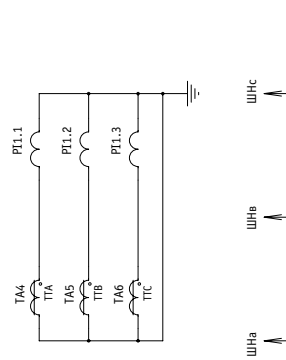
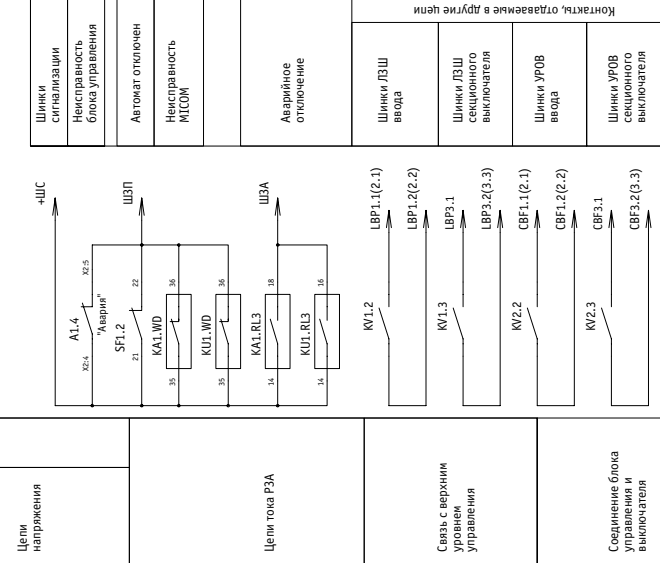
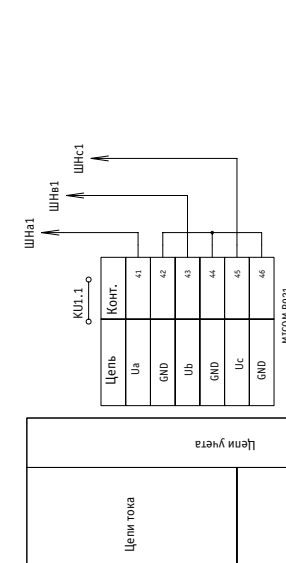
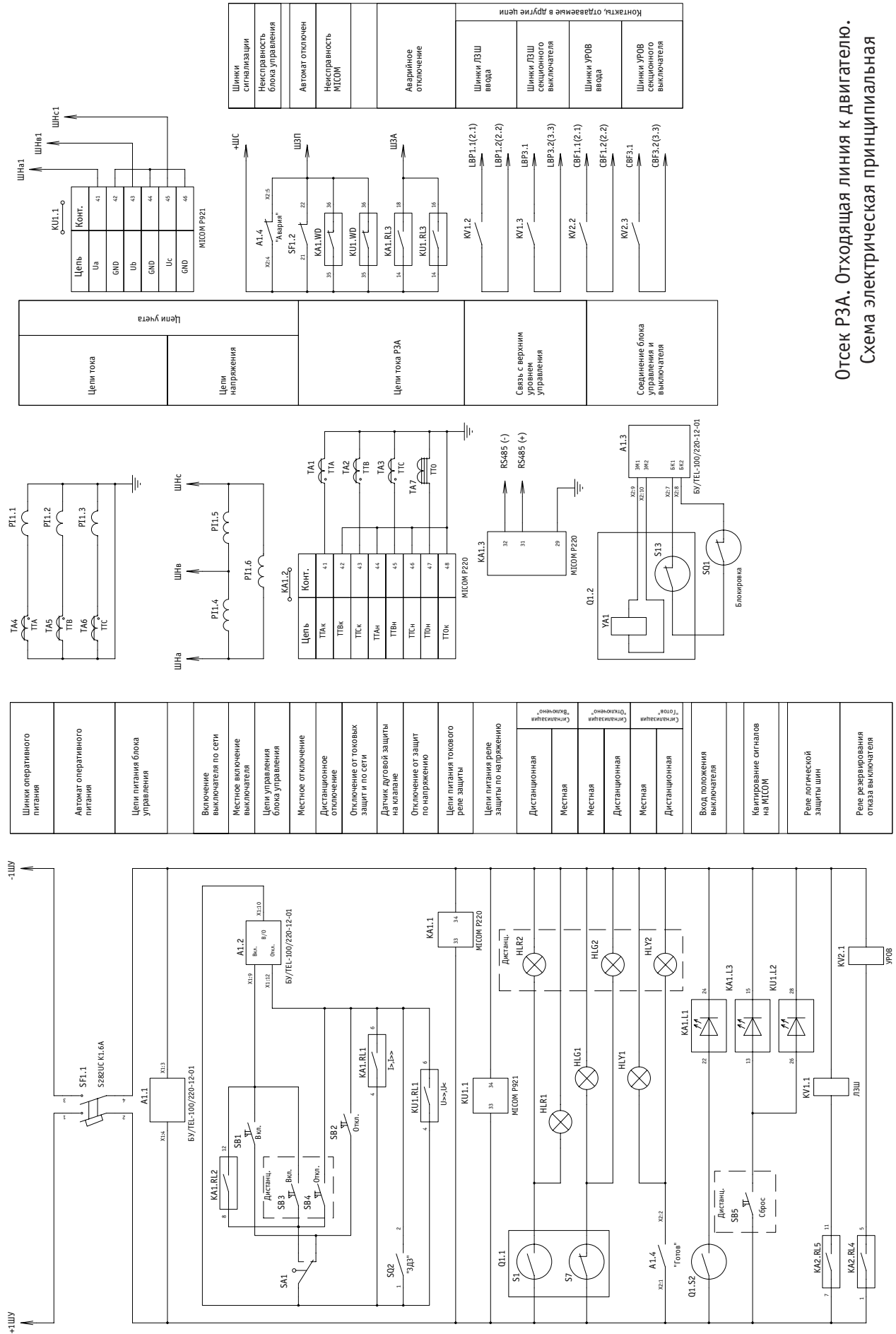
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, др. токовых защит, отключ. по сети	
RL2	Вых	Включение по сети	В цепи сигнализации
RL3	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, др. токовых защит, отключ. по сети	
RL4	Вых	Пусковой орган УРОВ	
RL5	Вых	Пусковой орган МТЗ, ТО, (для ЛЭШ ввода)	
WD	Вых	Неисправность реле	
L1	Вх	Контроль положения выключателя	
L2	Вх	Сброс аварийных параметров	
L3	Вх	Резерв	
L4	Вх	Резерв	
L5	Вх	Резерв	

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MICOM P921

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание по U<, U<<, U>, U>>	
RL2	Вых	Резерв	
RL3	Вых	Срабатывание по U<, U<<, U>, U>>	В цепи сигнализации
RL4	Вых	Резерв	
WD	Вых	Неисправность реле	
EL1	Вх	Резерв	
EL2	Вх	Сброс аварийных параметров	

**Отсек РЗА. Отходящая линия к двигателю.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений MICOM P220	1	
KU1	Реле защиты и измерений MICOM P921	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	Тип уточняется при заказе
TA7	Трансформатор тока ТЗЛМ	1	Тип уточняется при заказе



Шинки оперативного питания	Шинки сигнализации
Автомат оперативного питания	Неисправность блока управления
Цели питания блока управления	Автомат отключен
Включение выключателя по сети	Неисправность MISOM
Местное включение выключателя	Аварийное отключение
Цели управления блока управления	Шинки ЛЭШ ввода
Местное отключение	Шинки ЛЭШ секционного выключателя
Дистанционное отключение	Шинки УРОВ ввода
Отключение от токовых защит и по сети	Шинки УРОВ секционного выключателя
Датчик дуговой защиты на клапане	Контакты, отдаваемые в другие цепи
Отключение от защит по напряжению	
Цели питания токового реле защиты	
Цели питания реле защиты по напряжению	
Дистанционная	
Местная	
Местная	
Дистанционная	
Местная	
Дистанционная	
Вход положения выключателя	
Контроль сигналов на MISOM	
Реле логической защиты шин	
Реле резервирования отката выключателя	

Отсек РЗА. Отходящая линия к двигателю.
 Схема электрическая принципиальная

Трансформатор напряжения. Реле MICOM P922

Виды защит и автоматики

- Защита минимального напряжения.
- Защита максимального напряжения.
- Защита от напряжения нулевой последовательности (работа только на сигнал).
- Защита от повышения и понижения частоты.

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация срабатывания защиты от напряжения нулевой последовательности с выдачей сигнала в систему SCADA.
- Сигнализация отключения автомата шинок напряжения с выдачей сигнала в систему SCADA.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, отключения автомата шинок напряжения, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) срабатывания защит по напряжению: защиты минимального напряжения, защиты максимального напряжения, защит от повышения и понижения частоты.

Блокировка

Предусмотрена блокировка срабатывания защиты минимального напряжения при отключении автомата шинок напряжения SF2. Нормально разомкнутый блок-контакт автомата заведен на логический вход EL2 реле MICOM P922. В случае, если на этом входе пропадает сигнал (это значит, что автомат отключен), 1 и 2 ступени защиты минимального напряжения блокируются и срабатывания выходных реле не происходит. Зато, в систему SCADA выдается сигнал отключения автомата шинок питания.

Особенности

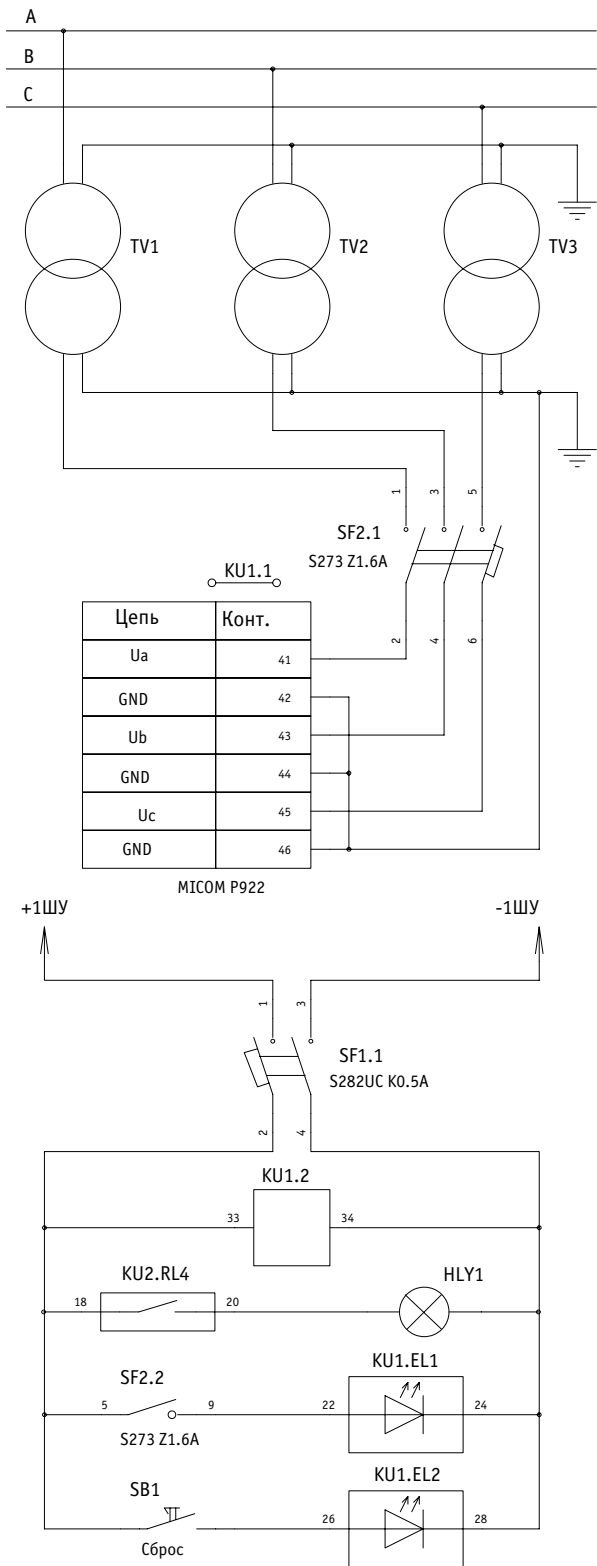
Для защит по напряжению применено реле MICOM P922: с защитами по частоте. Если защиты по частоте не требуются, то возможно применение реле MICOM P921 без изменения схемы подключения. На схемах приведены три однофазных трансформатора напряжения, включенных по схеме «звезда-звезда», но возможно также применение одного трехфазного трансформатора напряжения, включенного по такой же схеме.

Таблицы запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MICOM P922

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
Ввод с ЗМН			
RL1	Вых	Защита U<, U<<, защита U>>, f<, f>>	
RL2	Вых	Защита U<.	
RL3	Вых	Защита U>, f>	В цепи сигнализации
RL4	Вых	Защита 3U0>	На сигнал
RL5	Вых	Резерв	
RL6	Вых	Резерв	
RL7	Вых	Резерв	
RL8	Вых	Резерв	
WD	Вых	Неисправность реле	
EL1	Вх	Блокировка срабатывания U<, U<<	
EL2	Вх	Сброс аварийных параметров	
EL3	Вх	Резерв	
EL4	Вх	Резерв	
EL5	Вх	Резерв	
Ввод без ЗМН			
RL1	Вых	Защита U<, U<<, защита U>>, f<, f>>	
RL2	Вых	Резерв	
RL3	Вых	Защита U>, f>	В цепи сигнализации
RL4	Вых	Защита 3U0>	На сигнал
RL5	Вых	Резерв	
RL6	Вых	Резерв	
RL7	Вых	Резерв	
RL8	Вых	Резерв	
WD	Вых	Неисправность реле	
EL1	Вх	Блокировка срабатывания U<, U<<	
EL2	Вх	Сброс аварийных параметров	
EL3	Вх	Резерв	
EL4	Вх	Резерв	
EL5	Вх	Резерв	

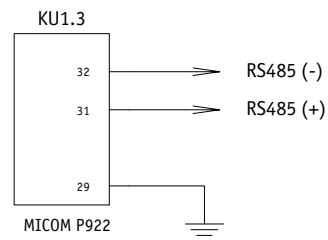
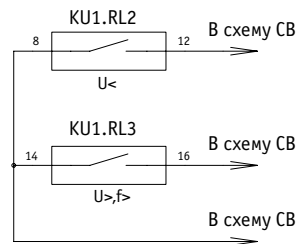
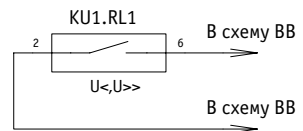
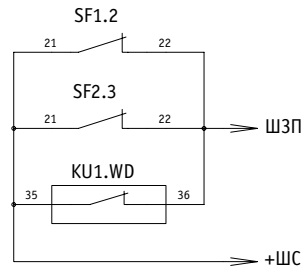
**Отсек РЗА. Трансформатор напряжения.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
KU1	Реле защиты и измерений MICOM P922	1	
SB1	Кнопка 250В 1А	1	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K0,5А с блок-контактом	1	
SF2	Автоматический выключатель S273 Z1,6А с блок-контактом	1	
TV1-TV3	Трансформатор напряжения 10000(6000)/V3/100/V3	3	Тип уточняется при заказе



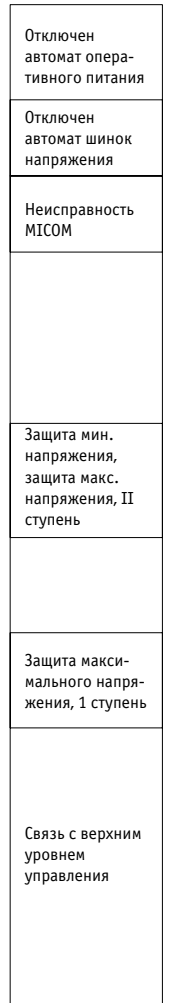
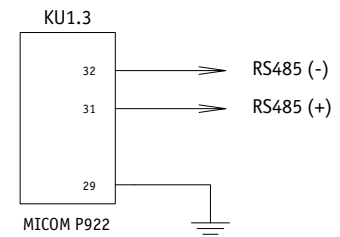
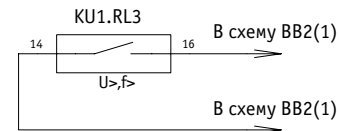
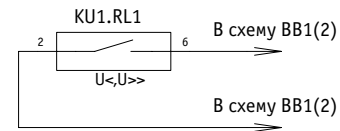
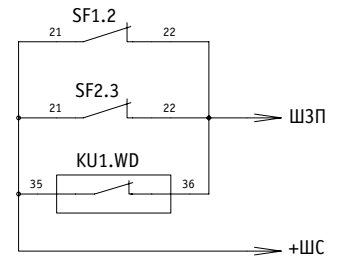
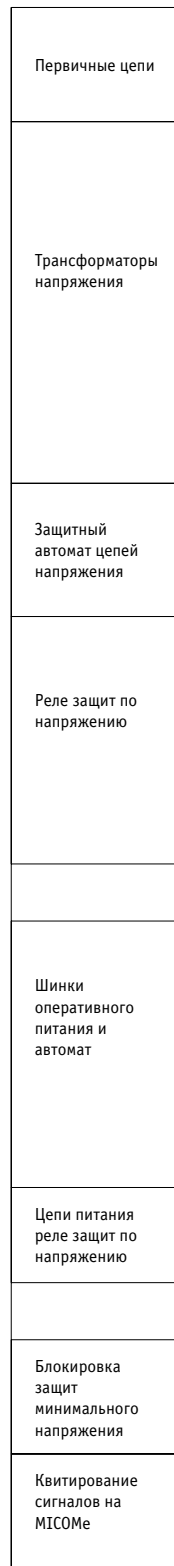
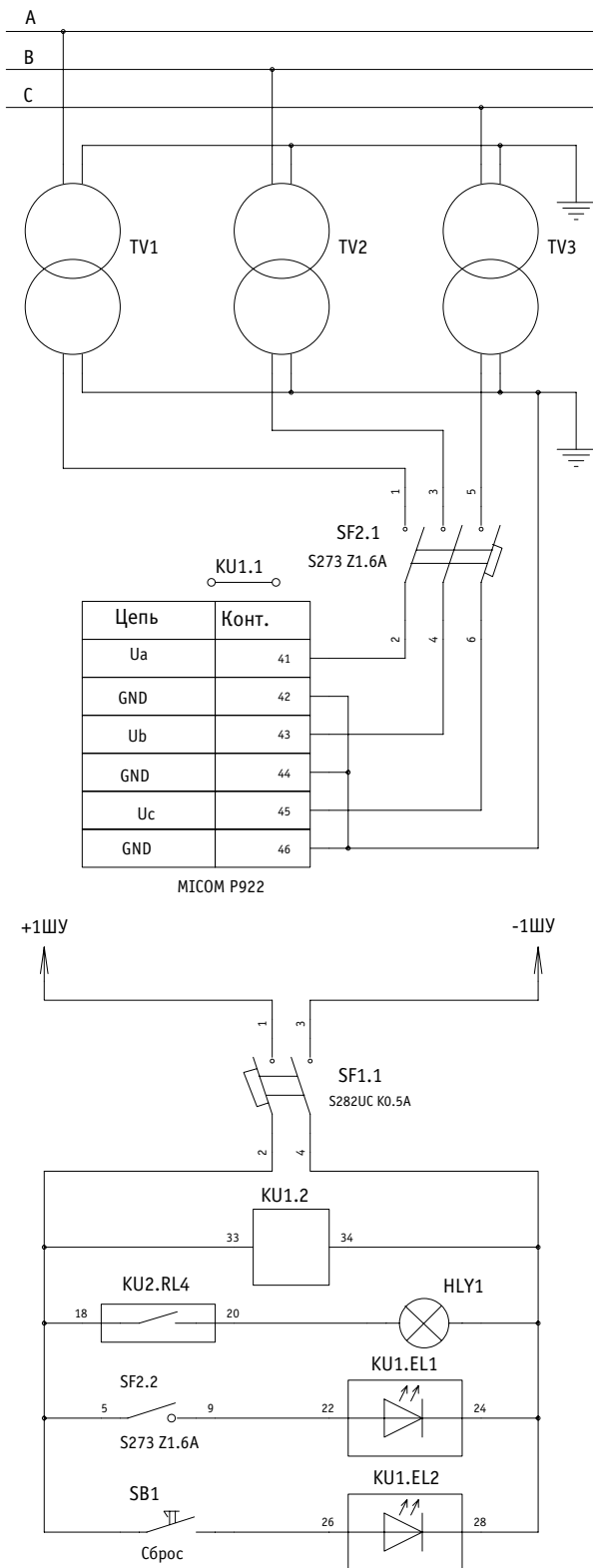
Цепь	Конт.
Ua	41
GND	42
Ub	43
GND	44
Uc	45
GND	46

- Первичные цепи
- Трансформаторы напряжения
- Защитный автомат цепей напряжения
- Реле защит по напряжению
- Шинки оперативного питания и автомат
- Цели питания реле защит по напряжению
- Сигнализация замыкания на землю
- Блокировка защит минимального напряжения
- Квитирование сигналов на MICOMe



- Отключен автомат оперативного питания
- Отключен автомат шинки напряжения
- Неисправность MICOM
- Защита мин. напряжения, защита макс. напряжения, 2 ступень
- Защита минимального напряжения, 2 ступень
- Защита максимального напряжения, 1 ступень
- Связь с верхним уровнем управления

Отсек Р3А. Трансформатор напряжения Ввод с ЗМН.
Схема электрическая принципиальная



Отсек Р3А. Трансформатор напряжения.
Ввод без ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА РАСПРЕДУСТРОЙСТВ 6/10 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ РЕЛЕ ЗАЩИТ СЕРИИ SEPAM 1000+.

В схемах используются микропроцессорные реле серии SEPAM 1000+:

- реле фазных токовых защит;
- SEPAM 1000+ S20 - реле фазных и земляной токовых защит с АПВ;
- SEPAM 1000+ T20 - реле токовой защиты трансформаторов;
- SEPAM 1000+ B21 (B22) - реле защит по напряжению и частоте.

Кроме базового модуля, реле могут комплектоваться следующими доп. модулями:

- модулем цифрового ввода-вывода MES 108 (4 логических входа и 4 выходных реле) или модулем цифрового ввода-вывода MES 114 (10 логических входов и 4 выходных реле);
- модулем ввода температурных измерений MET148 плюс соединительный кабель CCA770 (длина 0,6м), или CCF772 (длина 2,0м), или CCA774 (длина 4,0м);
- модуль аналогового вывода MSA141 плюс соединительный кабель CCA770 (длина 0,6м), или CCF772 (длина 2,0м), или CCA774 (длина 4,0м);
- блок связи с информационной сетью ACE949-2 (для двухпроводной схемы) либо ACE959 (для четырехпроводной схемы) плюс соединительный кабель CCA612;
- датчик или преобразователь тока нулевой последовательности CSH120, CSH 200 (для непосредственного подключения к входу реле), или CSH30 (для адаптации к измерительным трансформаторам с вторичным током 1 А и 5 А), или ACE990 (для адаптации к измерительным трансформаторам по коэффициенту трансформации).

Включение выключателя по системе SCADA не предусмотрено.

Реле SEPAM 1000+ S20

Функции защиты и автоматики	<p>Две ступени МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой (одна из них может быть использована в качестве ТО) - две группы уставок.</p> <p>Две ступени МТЗ от замыканий на землю с инверсной или независимой время-токовой характеристикой - две группы уставок.</p> <p>Защита от тока обратной последовательности.</p> <p>4-кратное АПВ (по заказу).</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение фазных токов и индикация первичных величин.</p> <p>Измерение тока нулевой последовательности и индикация первичной величины.</p> <p>Программируемая индикация срабатывания любой защиты.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа токов $I_p=1A$ или 5A.</p> <p>Один аналоговый вход для тока нулевой последовательности от специального датчика тока.</p>

Реле SEPAM 1000+ T20

Функции защиты и автоматики	<p>Две ступени МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой (одна из них может быть использована в качестве ТО) - две группы уставок.</p> <p>Две ступени МТЗ от замыканий на землю с инверсной или независимой время-токовой характеристикой - две группы уставок.</p> <p>Защита от тока обратной последовательности.</p> <p>Тепловая защита.</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение фазных токов и индикация первичных величин.</p> <p>Измерение тока нулевой последовательности и индикация первичной величины.</p> <p>Программируемая индикация срабатывания любой защиты.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа токов $I_p=1A$ или 5A.</p> <p>Один аналоговый вход для тока нулевой последовательности от специального датчика тока.</p>

Реле SEPAM 1000+ B21 (B22)

Функции защиты и автоматики

Две ступени защиты минимального напряжения прямой последовательности.
 Одна ступень защиты минимального напряжения либо по одному линейному напряжению (срабатывает по напряжению UAB), либо по 3 линейным напряжениям.
 Две ступени защиты максимального напряжения.
 Две ступени защиты от превышения напряжения нулевой последовательности.
 Одна ступень защиты от превышения частоты.
 Две ступени защиты от понижения частоты.
 Защита от превышения скорости изменения частоты (только для B22).

Функции индикации, сигнализации и измерения

Измерение фазных напряжений и индикация первичных величин.
 Расчет и индикация первичных величин линейных напряжений и напряжения нулевой последовательности.
 Расчет и индикация напряжения прямой последовательности.
 Измерение и индикация частоты.

Аналоговые входы

Три аналоговых входа напряжения $U_n=100/110/115/120V$ линейного напряжения.

Общие для всех реле

Функции индикации, сигнализации и измерения

Индикация наличия питания.
 Индикация работоспособности реле.
 Индикация срабатывания пусковых органов защит.
 Индикация срабатывания защит.
 Запись параметров аварии.
 Индикация положения выключателя.
 Последовательный порт RS485 для связи с системой SCADA (если подключен блок связи с информационной сетью ACE949-2 или ACE959).

Входы и выходы

Базовый модуль имеет 4 выходных реле: три программируемых и одно для самодиагностики и выдачи сигнала «неисправность реле».
 В случае подключения дополнительного модуля ввода-вывода MES 108 реле имеет 8 выходных реле (7 программируемых и 1 самодиагностика) и 4 дискретных входа, функции которых ограничено программируются в пределах, установленных заводом-изготовителем.
 В случае подключения дополнительного модуля ввода-вывода MES 114 реле имеет 8 выходных реле (7 программируемых и 1 самодиагностика) и 10 дискретных входов, функции которых ограничено программируются в пределах, установленных заводом-изготовителем.
 Диапазон входных напряжений дискретных входов: 19.2 - 275В постоянного напряжения, потребляемый ток примерно 3мА. Максимальный коммутируемый ток выходных реле при постоянном напряжении 48/127/220В: 2/0.5/0.15А, при переменном напряжении 240В: 1А.
Внимание! Выходное реле самодиагностики сигнализирует только о неисправности базового модуля. При неисправности подключенных к базовому модулю модулей MES1XX, ACE9X9 и др., срабатывает только местная индикация «неисправность».

Питающее напряжение

19.2 - 36В постоянного тока или 38.4 - 275В постоянного тока или 88 - 254В переменного тока.
 Потребляемая мощность: <11Вт/15ВА.

Вводной фидер с защитами по напряжению

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- Защита минимального и максимального напряжения (реле защиты установлено в шкафу трансформатора напряжения).
- Защита от понижения и повышения частоты (реле защиты установлено в шкафу трансформатора напряжения).
- Логическая защита шин (ЛЗШ).
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу и секционная.

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя и выдача сигнала в информационную сеть через SEPAM 1000+.
- Сигнализация промежуточного положения тележки выдвижного элемента (для ячеек с выдвижными элементами) или положения шинного разъединителя (заземлителя) (для стационарных ячеек, если предусмотрен соответствующий сигнальный контакт) в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Сигнализация и индикация готовности модуля управления к включению силового модуля и выдача сигнала в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Сигнализация положения линейного разъединителя (заземлителя) (для стационарных ячеек, если предусмотрен соответствующий сигнальный контакт) в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЛЗШ, по ЗДЗ, от защит по напряжению и частоте.

Особенности

Сигнал «Авария» модуля управления можно подключить на логический вход I26 модуля входов-выходов MES 114, вместо шинки ШЗП.

Для увеличения числа функций защит и автоматики применен модуль входов-выходов MES 114, совместимый с реле защиты и автоматики типа SEPAM 1000+. В случае необходимости уменьшить стоимость РЗА, можно использовать модуль входов и выходов MES 108. При этом количество доступных функций защиты и сигнализации уменьшается.

В случае использования базового модуля или модуля MES 108, дуговая защита фидера и секции должны подключаться через промежуточное реле.

Внимание! Поскольку реле серии SEPAM 1000+ имеют только 1 общую функцию пускового органа защит, которая запускается от любой введенной в действие защиты реле, то логическая защита шин блокируется не только пусковыми органами МТЗ и ТО линии, но и ЗНЗ линии. Если по условиям работы объекта такая блокировка недопустима, то в таком случае от ЛЗШ необходимо отказаться.

Перечень доступных функций при использовании только базового модуля, модуля входов и выходов MAS 108, MES 114

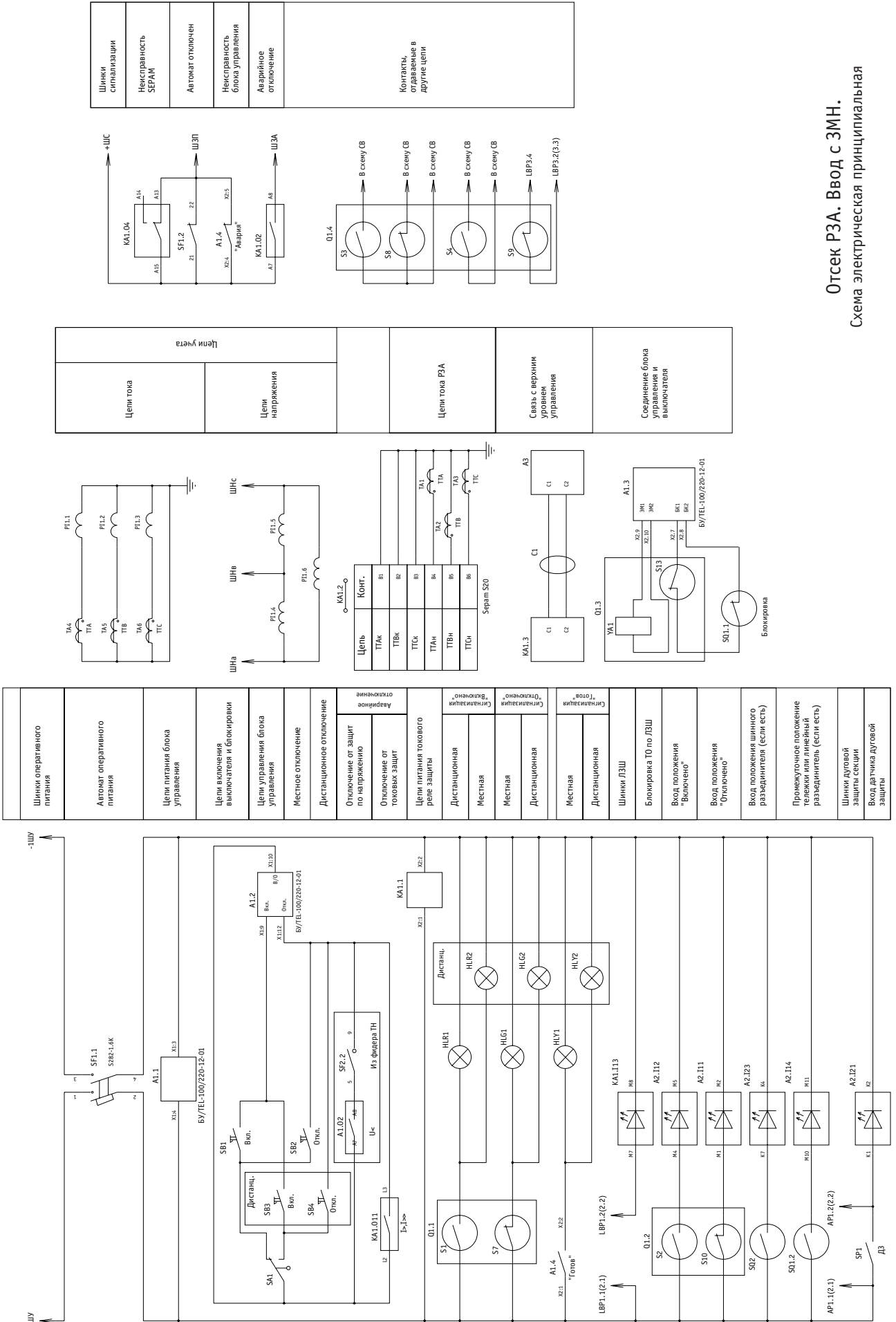
Функция	Базовый модуль	MES 108	MES 114
Аварийное откл. от токовых защит	+	+	+
Дуговая защита	Без сигнализации	Без сигнализации	+
ЛЗШ	-	+	+
Вход положения выключателя	-	+	+
Вход положения шинного разъединителя	-	+	+
Вход промежуточного положения тележки или линейного разъединителя	-	-	+

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов SEPAM 1000+ S20 и доп. модуля MES114 для фидера ввода

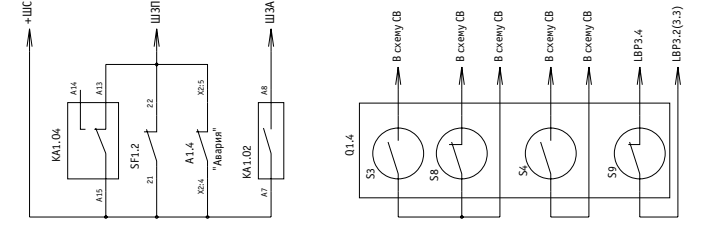
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
01	Вых	Резерв	
02	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ), по I21	В цепи сигнализации
03	Вых	Резерв	
04	Вых	Отпускание при неисправности SEPAM	
011	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ), по I21	
012	Вых	Резерв	
013	Вых	Резерв	
014	Вых	Резерв	
I11	Вх	Положение выключателя «Отключено»	
I12	Вх	Положение выключателя «Включено»	
I13	Вх	Запрет срабатывания ТО по ЛЗШ	
I14	Вх	Промежуточное положение тележки или положение линейного разъединителя	
I21	Вх	Срабатывание дуговой защиты	
I22	Вх	Резерв	
I23	Вх	Положение шинного разъединителя	
I24	Вх	Резерв	
I25	Вх	Резерв	
I26	Вх	Резерв (или «Авария» модуля управления)	

*Отсек РЗА. Ввод с ЗМН.
Перечень элементов*

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
A2	Модуль MES114 логических входов-выходов	1	
A3	Модуль ACE 949 интерфейса сети связи	1	
C1	Кабель с разъемами CCA612	1	
HLG1,HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1,HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1,HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений SEPAM1000+ S20 (S10 UD T20 J 33T UT)	1	
PI1	Счетчик электроэнергии	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-*.-УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Контакт клапана дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
SQ2	Блокконтакт положения привода разъединителя	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 0.2		Тип уточняется при заказе



Цели тока	Цели учета
Цели напряжения	
Цели тока РЗА	
Связь с верхним уровнем управления	
Соединение блока управления и выключателя	



Шинки сигнализации	Неисправность SEPAM	Автомат отключен	Неисправность блока управления	Аварийное отключение	Контакты, отдаваемые в другие цепи
--------------------	---------------------	------------------	--------------------------------	----------------------	------------------------------------

Шинки оперативного питания	Автомат оперативного питания	Цели питания блока управления	Цели включения выключателя и блокировки	Цели управления блока управления	Местное отключение	Дистанционное отключение	Отключение от защит по напряжению	Отключение от токовых защит	Цели питания токового реле защиты	Дистанционная	Местная	Местная	Дистанционная	Местная	Дистанционная	Шинки ЛЭШ	Блокировка Т0 по ЛЭШ	Вход положения "Выключено"	Вход положения "Отключено"	Вход положения шинного разъединителя (если есть)	Промежуточное положение тележки или линейный разъединитель (если есть)	Шинки дуговой защиты секции	Вход датчика дуговой защиты
----------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---------------	---------	---------	---------------	---------	---------------	-----------	----------------------	----------------------------	----------------------------	--	--	-----------------------------	-----------------------------

Отсек РЗА. Ввод с ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

Вводной фидер без защит по напряжению

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- Защита минимального и максимального напряжения (реле защиты установлено в шкафу трансформатора напряжения).
- Защита от понижения и повышения частоты (реле защиты установлено в шкафу трансформатора напряжения).
- Логическая защита шин (ЛЗШ).
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу и секционная

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя и выдача сигнала в информационную сеть через SEPAM 1000+.
- Сигнализация промежуточного положения тележки выдвижного элемента (для ячеек с выдвижными элементами) или положения шинного разъединителя (заземлителя) (для стационарных ячеек, если предусмотрен соответствующий сигнальный контакт) в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Сигнализация и индикация готовности модуля управления к включению силового модуля и выдача сигнала в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Сигнализация положения линейного разъединителя (заземлителя) (для стационарных ячеек, если предусмотрен соответствующий сигнальный контакт) в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЛЗШ, по ЗДЗ, от защит по напряжению и частоте.

Особенности

Сигнал «Авария» модуля управления можно подключить на логический вход I26 модуля входов-выходов MES 114, вместо шинки ШЗП.

Для увеличения числа функций защит и автоматики применен модуль входов-выходов MES 114, совместимый с реле защиты и автоматики типа SEPAM 1000+. В случае необходимости уменьшить стоимость РЗА, можно использовать модуль входов и выходов MES 108. При этом количество доступных функций защиты и сигнализации уменьшается.

В случае использования базового модуля или модуля MES 108, дуговая защита фидера и секции должны подключаться через промежуточное реле.

Внимание! Поскольку реле серии SEPAM 1000+ имеют только 1 общую функцию пускового органа защит, которая запускается от любой введенной в действие защиты реле, то логическая защита шин блокируется не только пусковыми органами МТЗ и ТО линии, но и ЗНЗ линии. Если по условиям работы объекта такая блокировка недопустима, то в таком случае от ЛЗШ необходимо отказаться.

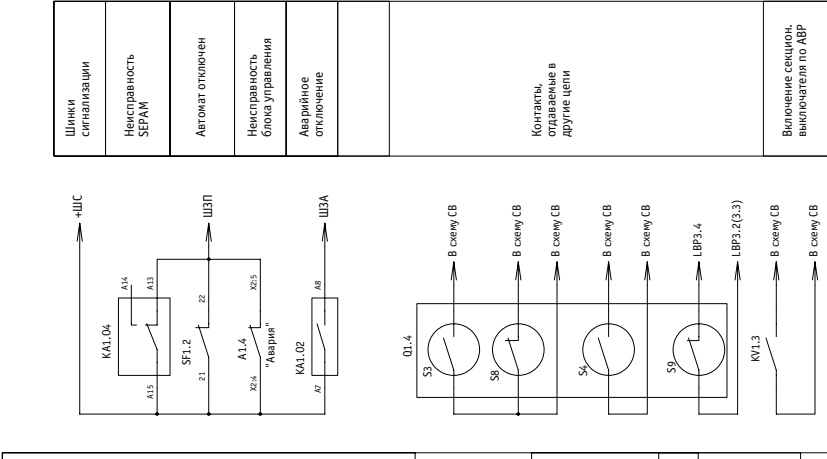
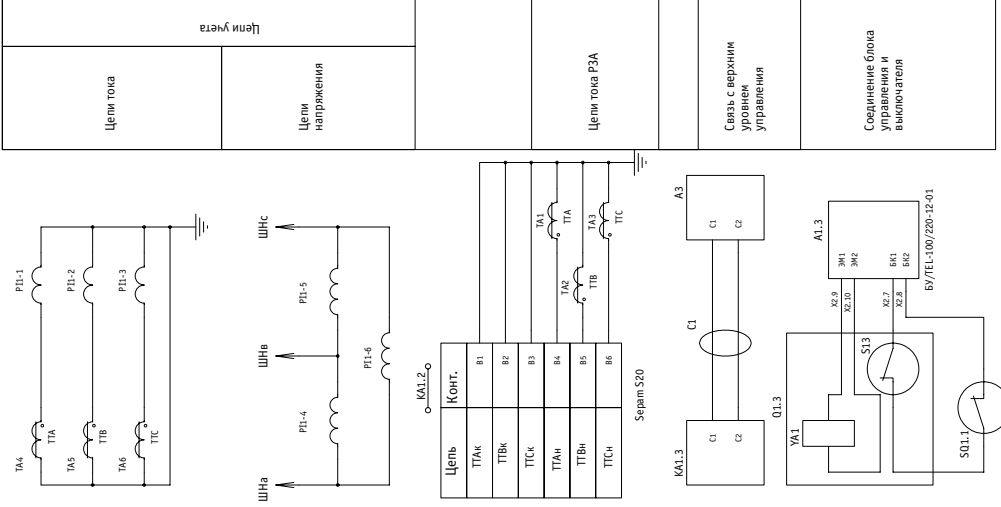
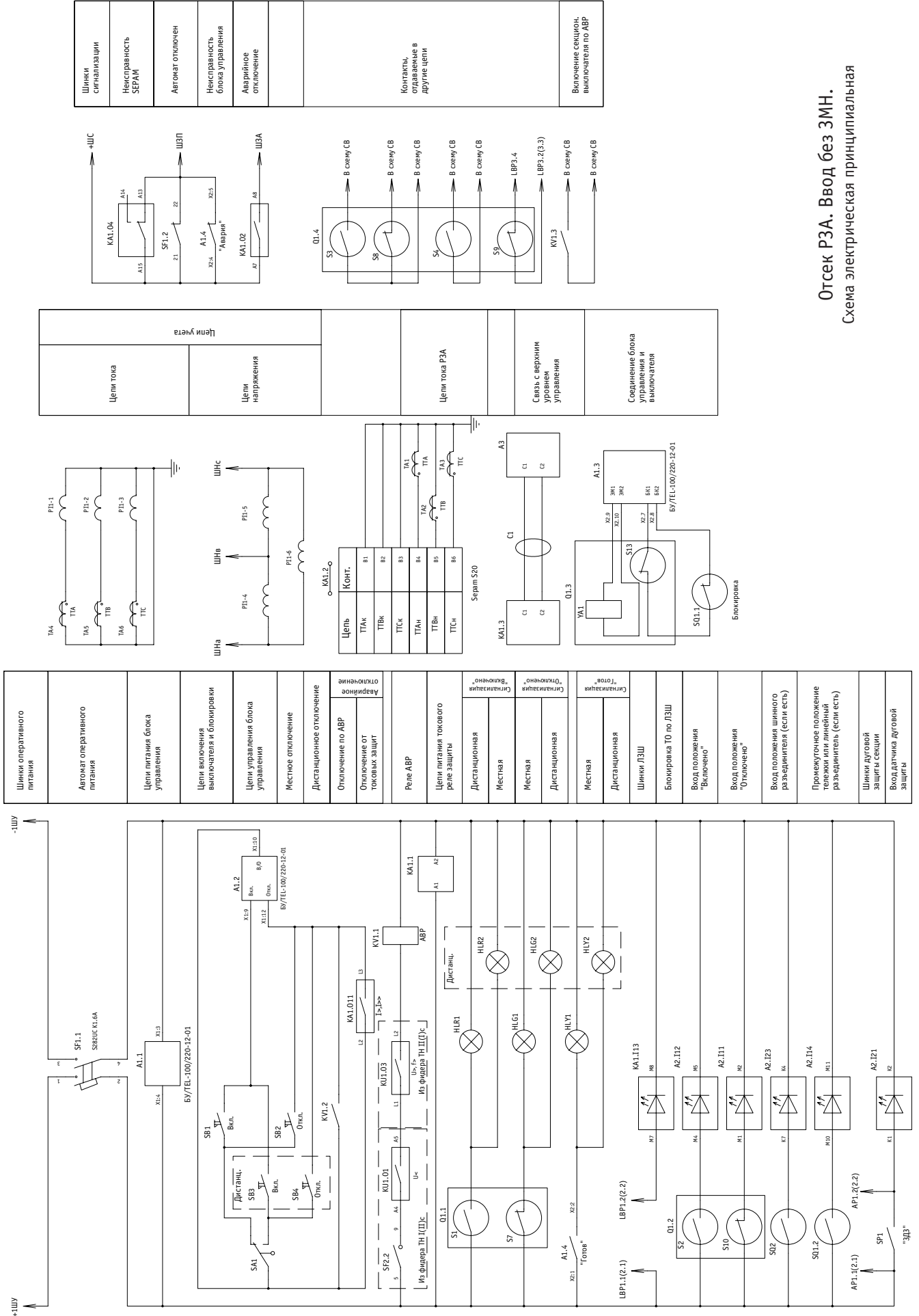
Схема отличается от вводного фидера с защитами по напряжению тем, что отключение фидера по защите минимального напряжения происходит только в том случае, если на вводе второй секции напряжение и частота выше минимально допустимого уровня и АВР введено в работу. В противном случае, даже выход напряжения за пределы допустимого диапазона не приводит к отключению вводного фидера.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов Серат 1000+ S20 и доп. модуля MES114 для фидеров ввода.

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
01	Вых	Резерв	
02	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ), по I21	В цепи сигнализации
03	Вых	Резерв	
04	Вых	Отпускание при неисправности SEPAM	
011	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ), по I21	
012	Вых	Резерв	
013	Вых	Резерв	
014	Вых	Резерв	
I11	Вх	Положение выключателя «Отключено»	
I12	Вх	Положение выключателя «Включено»	
I13	Вх	Запрет срабатывания ТО по ЛЗШ	
I14	Вх	Промежуточное положение тележки или положение линейного разъединителя	
I21	Вх	Срабатывание дуговой защиты	
I22	Вх	Резерв	
I23	Вх	Положение шинного разъединителя	
I24	Вх	Резерв	
I25	Вх	Резерв	
I26	Вх	Резерв (или «Авария» модуля управления)	

**Отсек РЗА. Ввод без ЗМН.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
A2	Модуль MES114 логических входов-выходов	1	
A3	Модуль ACE 949 интерфейса сети связи	1	
C1	Кабель с разъемами CCA612	1	
HLG1,HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLL1,HLL2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1,HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений SEPAM1000+ S20 (S10 UD T20 J 33T UT)	1	
KV1	Реле промежуточное F55.33, FINDER	1	
PI1	Счетчик электроэнергии	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Контакт клапана дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
SQ2	Блокконтакт положения привода разъединителя	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 0.2	3	Тип уточняется при заказе



Шинки оперативного питания	Шинки сигнализации
Автомат оперативного питания	Неисправность SEPAM
Цели питания блока управления	Автомат отключен
Цели включения выключателя и блокировки	Неисправность блока управления
Цели управления блоком управления	Аварийное отключение
Местное отключение	
Дистанционное отключение	
Отключение по АВР	Контакты, отдаваемые в другие цепи
Отключение от токовых защит	
Реле АВР	
Цели питания токового реле защиты	
Дистанционная	Включение секции выключателя по АВР
Местная	
Дистанционная	
Местная	
Дистанционная	
Шинки ЛЭШ	
Блокировка ТО по ЛЭШ	
Вход положения "Включено"	
Вход положения "Отключено"	
Вход положения шинного разъединителя (если есть)	
Проекционные положение тележки или линейный разъединитель (если есть)	
Шинки дуговой защиты секции	
Вход датчика дуговой защиты	

Отсек РЗА. Ввод без ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

Секционный выключатель

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- ЛЗШ.
- ЗДЗ.
- АВР с пуском по напряжению.
- Отключение при включении обоих вводов.

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя и выдача сигнала в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Сигнализация промежуточного положения тележки выдвигного элемента (для ячеек с выдвигными элементами) или положения шинного разъединителя (заземлителя) (для стационарных ячеек, если предусмотрен соответствующий сигнальный контакт) в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Сигнализация и индикация готовности модуля управления к включению силового модуля и выдача сигнала в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Сигнализация положения секционного разъединителя (заземлителя) (для стационарных ячеек, если предусмотрен соответствующий сигнальный контакт) в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защита, по ЛЗШ, по ЗДЗ, от защит по напряжению и частоте.
- Местная индикация готовности АВР.

Особенности

Сигнал «Авария» модуля управления можно подключить на логический вход I26 модуля входов-выходов MES 114, вместо шинки ШЗП. Сигнал «Готовность к АВР» можно также подключить на логический вход I24 (параллельно лампочке «АВР готов»). Для увеличения числа функций защит и автоматики применен модуль входов-выходов MES 114, совместимый с реле защиты и автоматики типа SEPAM 1000+. В случае необходимости уменьшить стоимость РЗА, можно использовать модуль входов и выходов MES 108. При этом количество доступных функций защиты и сигнализации уменьшается. В случае базового модуля или модуля MES 108, дуговая защита фидера и секции должны подключаться через промежуточное реле.

Блокировка

Предусмотрена блокировка от включения выключателя, если включены одновременно вводы обеих секций. Блокировка выполнена включением в «противофазе» блок-контактов вводных выключателей в цепь включения модуля управления. Если оба ввода включены, то цепь включения разорвана и включение невозможно.

Описание АВР

Представленный вариант АВР не обеспечивает самовозврата к исходной схеме электроснабжения при восстановлении напряжения на вводе и может применяться, в основном, на подстанциях с трансформаторами напряжения, установленными на сборных шинах секций. При пропадании напряжения на одной из секций срабатывает защита минимального напряжения этой секции, выполненная на реле SEPAM 1000+, тип В20, установленного на фидере трансформатора напряжения. С выдержкой времени срабатывает выходное реле О2, которое отключает вводной выключатель, и реле О1, которое подает сигнал включения на секционный выключатель. Если на втором вводе напряжение выше минимально допустимого, то контакты выходного реле О3 замкнуты. Если, кроме того, функция АВР включена и контакты реле KV1 замкнуты, то сраба-

тывает реле KV2 (пуск АВР). Оно формирует сигнал включения для модуля управления. Как только вводной фидер отключится, цепь включения замыкается и начинается процесс включения секционного выключателя. Одновременно с этим разрывается цепь питания катушки реле KV1, и его контакты размыкаются.

Перечень доступных функций при использовании только базового модуля, модуля входов и выходов MAS 108, MES 114

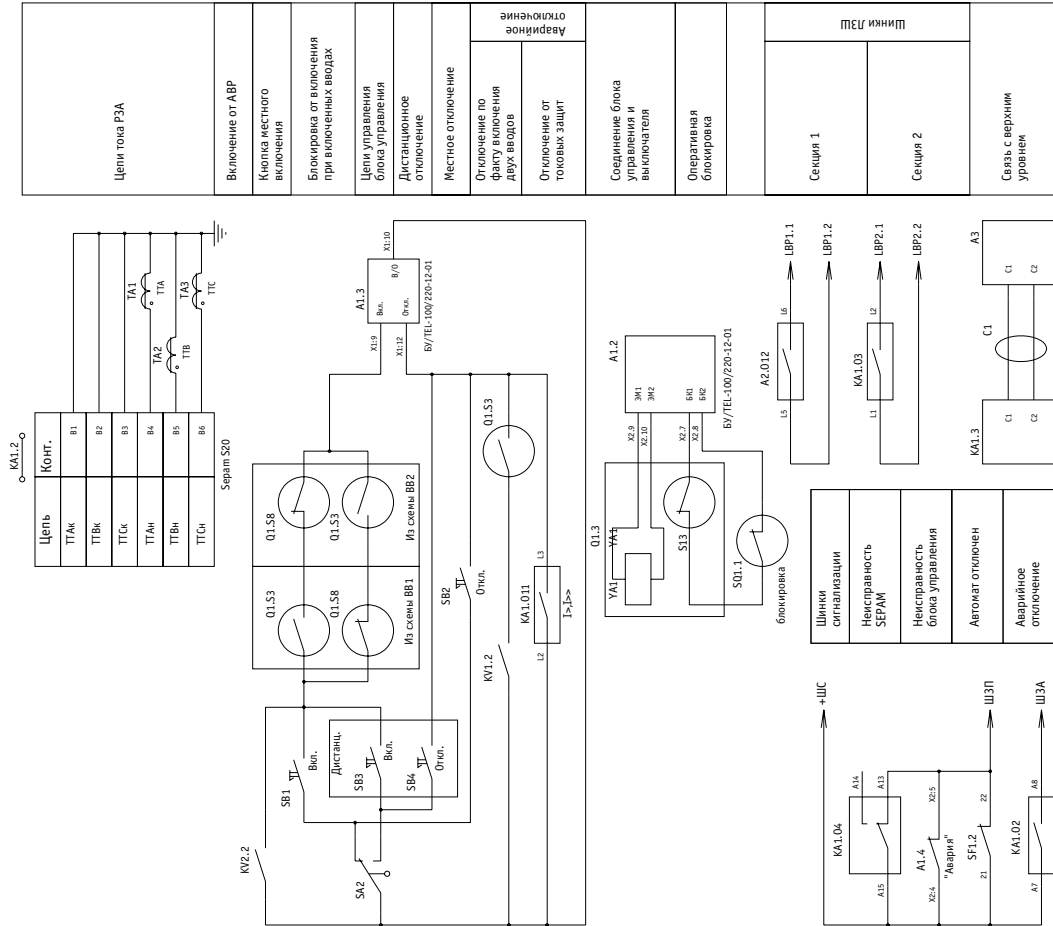
Функция	Базовый модуль	MES 108	MES 114
Аварийное откл. от токовых защит	+	+	+
Дуговая защита	Без сигнализации	Без сигнализации	+
ЛЗШ	-	+	+
Вход положения выключателя	-	+	+
Вход положения шинного разъединителя	-	-	+
Вход промежуточного положения тележки или линейного разъединителя	-	-	+

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов SEPAM 1000+ S20 и доп. модуля MES114 для секционного выключателя

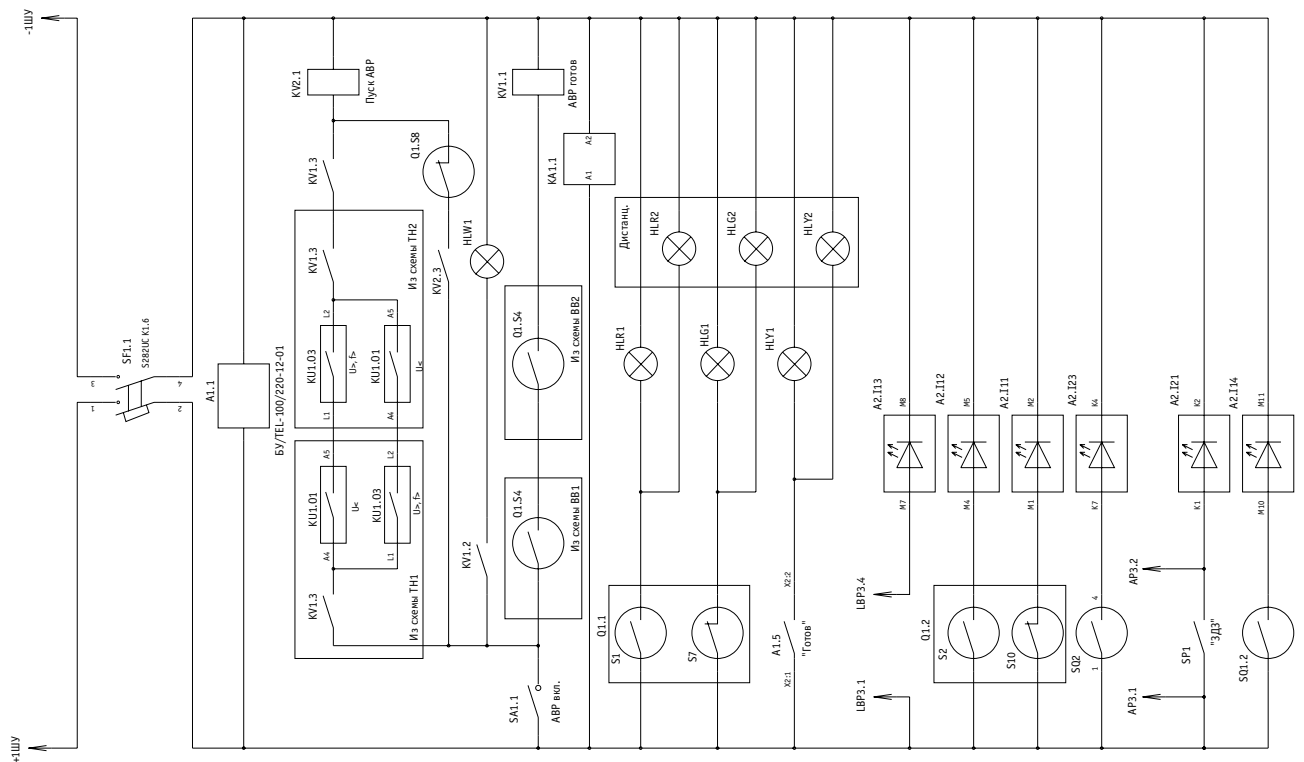
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
01	Вых	Резерв	
02	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ), по I21	В цепи сигнализации
03	Вых	Срабатывание от пускового органа токовых защит	В цепи ЛЗШ 2 секции
04	Вых	Отпускание при неисправности SEPAM	
011	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ), по I21	
012	Вых	Срабатывание пускового органа токовых защит	В цепи ЛЗШ 1 секции
013	Вых	Резерв	
014	Вых	Резерв	
I11	Вх	Положение выключателя «Отключено»	
I12	Вх	Положение выключателя «Включено»	
I13	Вх	Запрет срабатывания ТО по ЛЗШ	
I14	Вх	Промежуточное положение тележки или положение линейного разъединителя	
I21	Вх	Срабатывание дуговой защиты	
I22	Вх	Резерв	
I23	Вх	Положение шинного разъединителя	
I24	Вх	Резерв	
I25	Вх	Резерв	
I26	Вх	Резерв (или «Авария» модуля управления)	

**Отсек РЗА. Секционный выключатель.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
A2	Модуль MES114 логических входов-выходов	1	
A3	Модуль ACE 949 интерфейса сети связи	1	
C1	Кабель с разъемами CCA612	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
HLW1	Арматура сигнальная, белая	1	
KA1	Реле защиты и измерений SEPAM1000+ S20 (S10 UD T20 J 33T UT)	1	
KV1, KV2	Реле промежуточное F55.33, FINDER	2	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1, SA2	Переключатель на 2 положения, 250В 1А	2	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Контакт клапана дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
SQ2	Блок-контакт положения привода разъединителя	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе

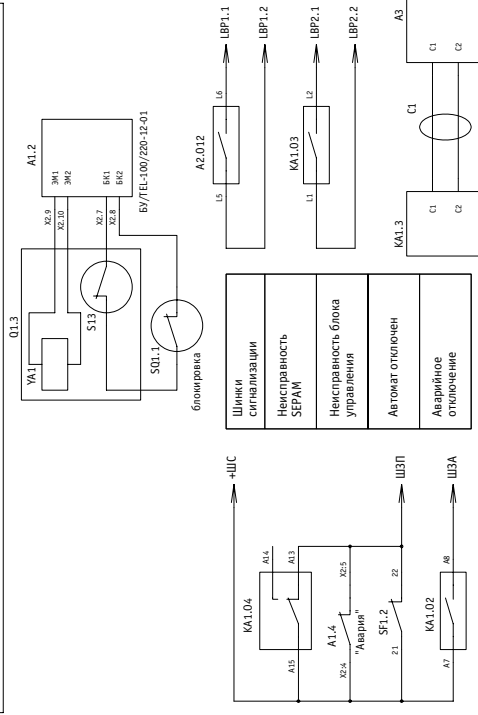
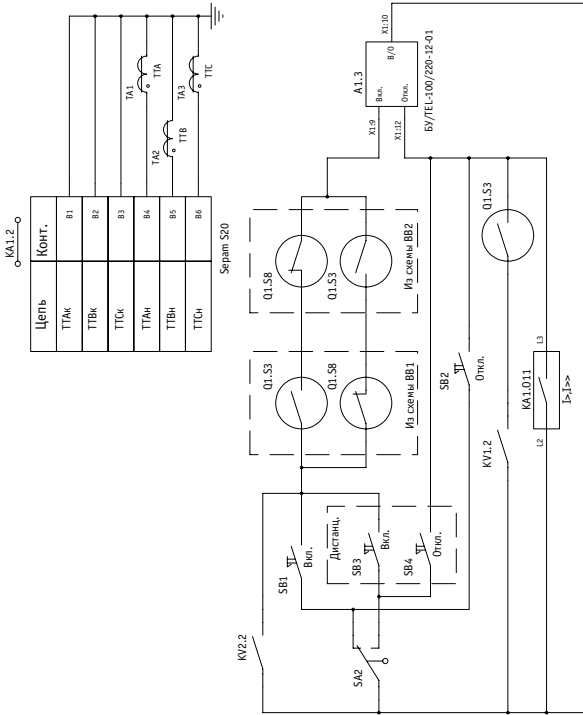


Шинки оперативного питания	Цепи питания блока управления	Цепи пуска АВР	Сигнализация готовности АВР	Цепи разрешения и готовности АВР	Цепи питания токового реле защиты	Дистанционная	Местная	Дистанционная	Местная	Дистанционная	Шинки ЛЭШ	Блокировка ТО по ЛЭШ	Вход положения "Выключено"	Вход положения "Отключено"	Вход положения шинного разъединителя (если есть)	Шинки ЗДЗ 1с и 1пс	Вход датчика дуговой защиты	Промежуточное положение топки или линейный разъединитель (если есть)
----------------------------	-------------------------------	----------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	---------------	---------	---------------	---------	---------------	-----------	----------------------	----------------------------	----------------------------	--	--------------------	-----------------------------	--

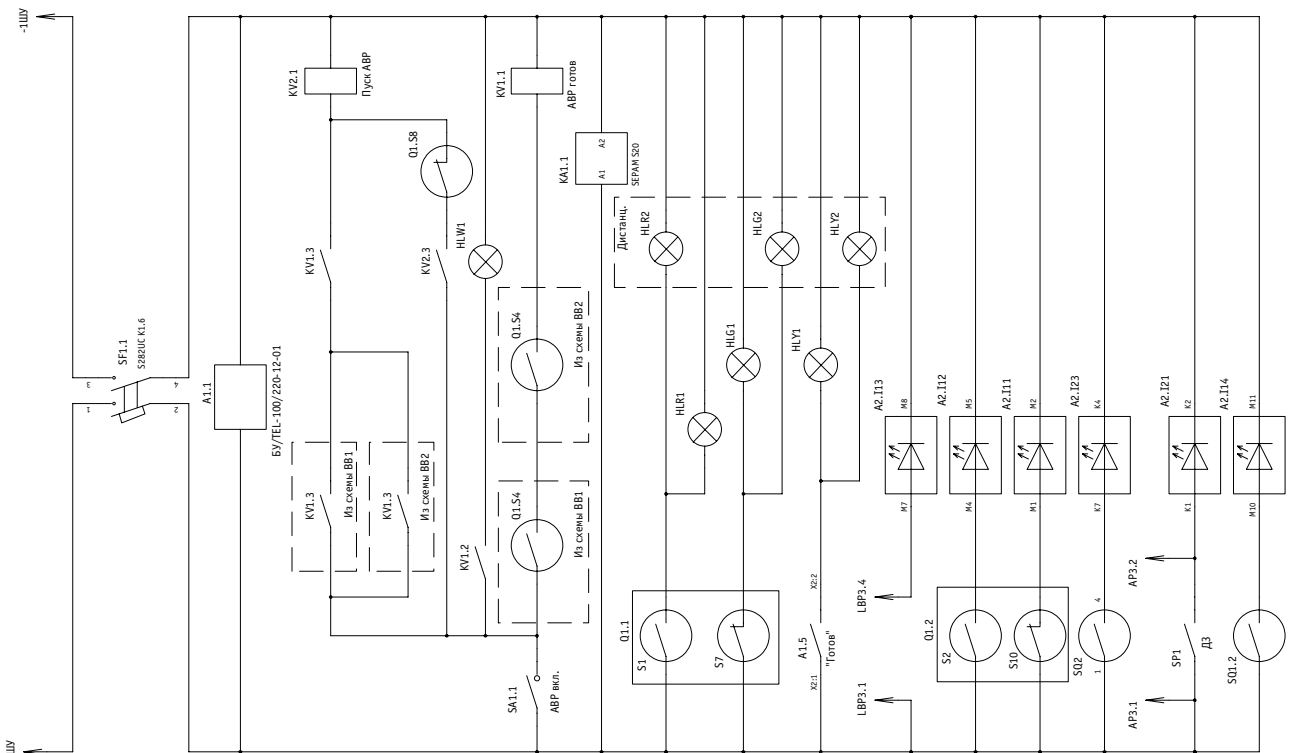


Отсек РЗА. Секционный выключатель. Ввод с ЗМН. Схема электрическая принципиальная

Цели тока РЗА
Включение от АВР
Кнопка местного включения
Блокировка от включения при включенных вводах
Цели управления блока управления
Дистанционное отключение
Местное отключение
Отключение по факту включения двух вводов
Отключение от токовых защит
Соединение блока управления и выключателя
Оперативная блокировка
Шинки ЛЭШ
Секция 1
Секция 2
Связь с верхним уровнем



Шинки оперативного питания
Автомат оперативного питания
Цели питания блока управления
Цели пуска АВР
Сигнализация готовности АВР
Цели разрешения и готовности АВР
Цели питания токового реле защиты
Дистанционная "Сигнализация"
Местная "Сигнализация"
Дистанционная "Сигнализация"
Местная "Сигнализация"
Шинки ЛЭШ
Блокировка ТО по ЛЭШ
Вход положения "Включено"
Вход положения "Отключено"
Вход положения шинного разъединителя (если есть)
Шинки ЗЛЗ ГС и ПС
Вход датчика дуговой защиты
Проемное положение клеммы или клеммной разъемной колодки (если есть)



Отсек РЗА. Секционный выключатель. Ввод без ЗМН. Схема электрическая принципиальная

Отходящая линия: воздушная, кабельная, к трансформатору, конденсаторной батарее*Виды защит и автоматики*

- МТЗ и ТО.
- Защита от замыканий на землю.
- Автоматическое повторное включение (АПВ) (для воздушной линии).
- Технологические защиты (для трансформатора и конденсаторной батареи).
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу.

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя и выдача сигнала в информационную сеть через SEPAM 1000+.
- Сигнализация промежуточного положения тележки выдвижного элемента (для ячеек с выдвижными элементами) или положения шинного разъединителя (заземлителя) (для стационарных ячеек, если предусмотрен соответствующий сигнальный контакт) в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Сигнализация отключения от технологических защит в информационную сеть через SEPAM 1000+.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Сигнализация и индикация готовности модуля управления к включению силового модуля и выдача сигнала в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Сигнализация положения линейного разъединителя (заземлителя) (для стационарных ячеек, если предусмотрен соответствующий сигнальный контакт) в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защита, по ЗНЗ, по ЗДЗ, от технологических защит.

Особенности

Сигнал «Авария» модуля управления можно подключить на двоичный вход I26 модуля входов-выходов MES 114, вместо шинки ШЗП.

Для увеличения числа функций защит и автоматики применен модуль входов-выходов MES 114, совместимый с реле защиты и автоматики типа SEPAM 1000+. В случае необходимости уменьшить стоимость РЗА, можно использовать модуль входов и выходов MES 108. При этом количество доступных функций защиты и сигнализации уменьшается.

В случае базового модуля или модуля MES 108, дуговая защита фидера должна подключаться через промежуточное реле.

Перечень доступных функций при использовании только базового модуля, модуля входов и выходов MAS 108, MES 114

Функция	Базовый модуль	MES 108	MES 114
Аварийное откл. от токовых защит	+	+	+
Дуговая защита	Без сигнализации	Без сигнализации	+
ЛЗШ	-	+	+
Вход положения выключателя	-	+	+
Вход положения шинного разъединителя	-	-	+
Вход промежуточного положения тележки или линейного разъединителя	+	-	+

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов SEPAM 1000+ T20 и доп. модуля MES114 для отходящей линии к трансформатору

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
01	Вых	Резерв	
02	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ, по I21, I22	В цепи сигнализации
03	Вых	Срабатывание пускового органа токовых защит	В цепи ЛЗШ секционного выключателя
04	Вых	Отпускание при неисправности SEPAM	
011	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ, по I21, I22	
012	Вых	Срабатывание пускового органа токовых защит	В цепи ЛЗШ ввода
013	Вых	Резерв	
014	Вых	Резерв	
I11	Вх	Положение выключателя «Отключено»	
I12	Вх	Положение выключателя «Включено»	
I13	Вх	Резерв	
I14	Вх	Промежуточное положение тележки или положение линейного разъединителя	
I21	Вх	Срабатывание дуговой защиты	
I22	Вх	Срабатывание технологических защит	
I23	Вх	Положение шинного разъединителя	
I24	Вх	Резерв	
I25	Вх	Резерв	
I26	Вх	Резерв (или «Авария» модуля управления)	

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов SEPAM 1000+ T20 и доп. модуля MES114 для отходящей линии к конденсаторной батарее

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
01	Вых	Резерв	
02	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, защиты от небаланса, по I21, I22	В цепи сигнализации
03	Вых	Срабатывание пускового органа токовых защит	В цепи ЛЗШ секционного выключателя
04	Вых	Отпускание при неисправности SEPAM	
011	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, защиты от небаланса, по I21, I22	
012	Вых	Срабатывание пускового органа токовых защит	В цепи ЛЗШ ввода
013	Вых	Резерв	
014	Вых	Резерв	
I11	Вх	Положение выключателя «Отключено»	
I12	Вх	Положение выключателя «Включено»	

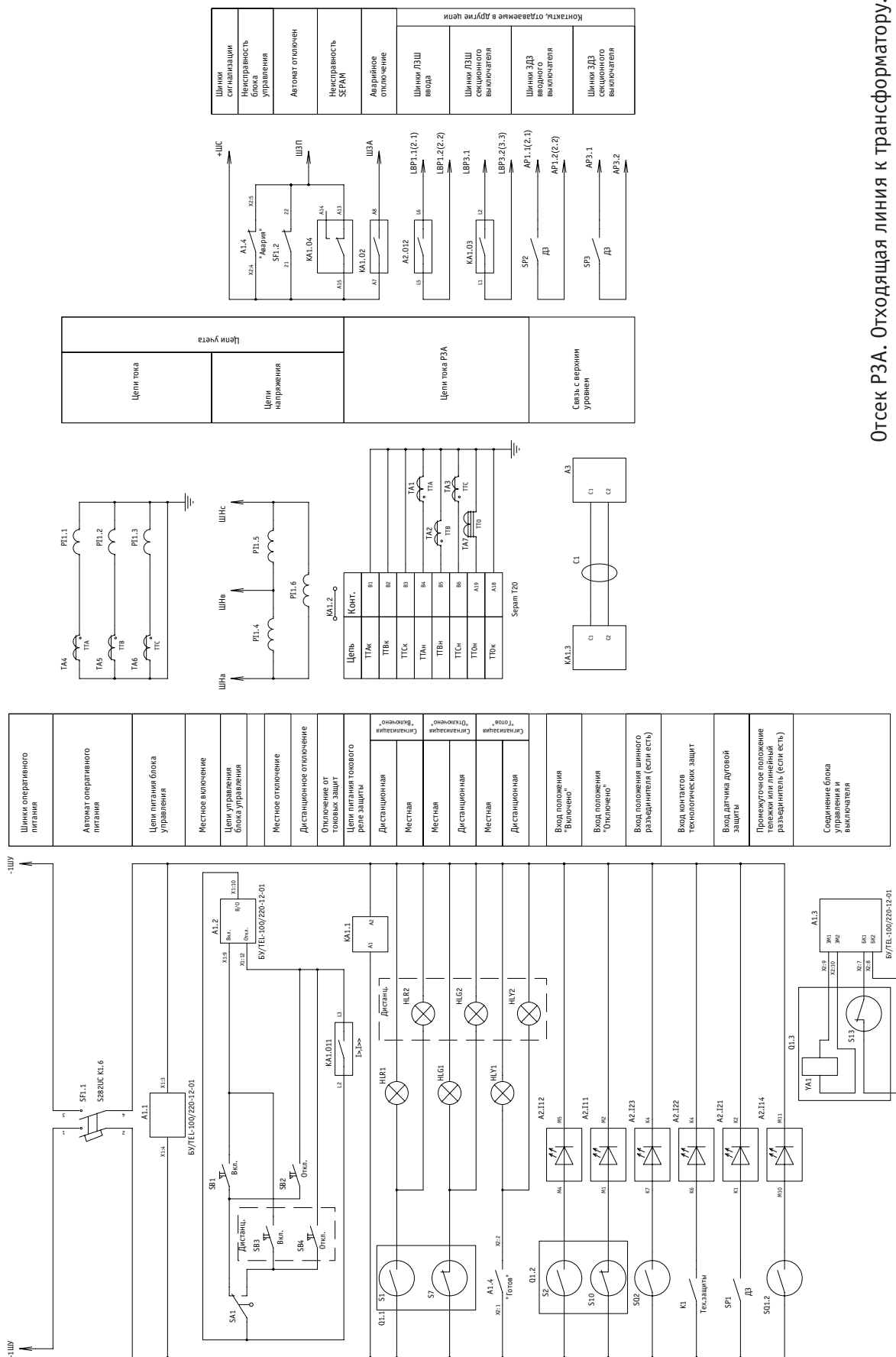
I13	Вх	Резерв
I14	Вх	Промежуточное положение тележки или положение линейного разъединителя
I21	Вх	Срабатывание дуговой защиты
I22	Вх	Срабатывание технологических защит
I23	Вх	Положение шинного разъединителя
I24	Вх	Резерв
I25	Вх	Резерв
I26	Вх	Резерв (или «Авария» модуля управления)

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов SEPAM 1000+ S20 и доп. модуля MES114 для отходящей линии воздушной

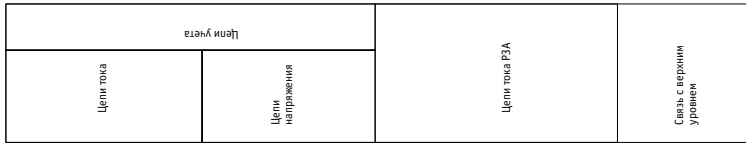
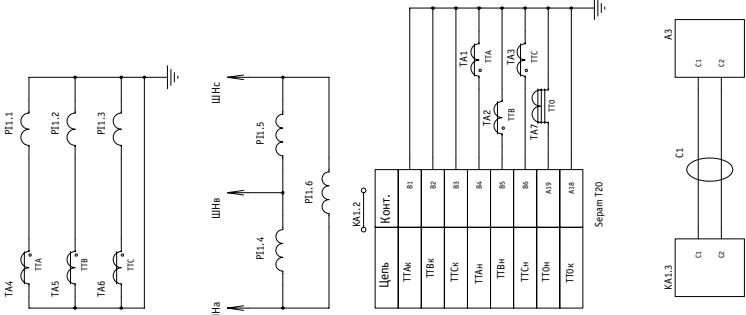
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
01	Вых	Резерв	
02	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ, по I21	В цепи сигнализации
03	Вых	Срабатывание пускового органа токовых защит	В цепи ЛЗШ секционного выключателя
04	Вых	Отпускание при неисправности SEPAM	
011	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ, по I21	
012	Вых	Срабатывание пускового органа токовых защит	В цепи ЛЗШ ввода
013	Вых	Резерв	
014	Вых	Срабатывание по АПВ	
I11	Вх	Положение выключателя «Отключено»	
I12	Вх	Положение выключателя «Включено»	
I13	Вх	Резерв	
I14	Вх	Промежуточное положение тележки или положение линейного разъединителя	
I21	Вх	Срабатывание дуговой защиты	
I22	Вх	Резерв	
I23	Вх	Положение шинного разъединителя	
I24	Вх	Резерв	
I25	Вх	Резерв	
I26	Вх	Резерв (или «Авария» модуля управления)	

**Отсек РЗА. Отходящая линия к трансформатору.
Перечень элементов**

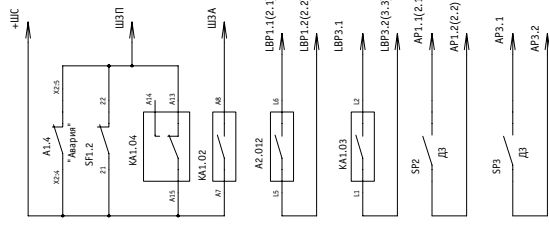
Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
A2	Модуль MES114 логических входов-выходов	1	
A3	Модуль ACE 949 интерфейса сети связи	1	
C1	Кабель с разъемами CCA612	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
K1	Контакт технологических защит	1	
KA1	Реле защиты и измерений SEPAM1000+ T20 (S10 UD T20 J 33T UT)	1	
PI1	Счетчик электроэнергии	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Контакт клапана дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
SQ2	Блок-контакт положения привода разъединителя	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 0.2	3	Тип уточняется при заказе
TA7	Трансформатор (датчик) тока CSH120 (CSH200)	1	Тип уточняется при заказе



Шинки оперативного питания	Шинки оперативного питания
Автомат оперативного питания	Автомат оперативного питания
Цели питания блока управления	Цели питания блока управления
Местное включение	Местное включение
Цели управления блока управления	Цели управления блока управления
Местное отключение	Местное отключение
Дистанционное отключение	Дистанционное отключение
Отключение от токовых защит	Отключение от токовых защит
Цели питания токового реле защиты	Цели питания токового реле защиты
Дистанционная	Дистанционная
Местная	Местная
Местная	Местная
Дистанционная	Дистанционная
Местная	Местная
Дистанционная	Дистанционная
Сигнализация "Открыто"	Сигнализация "Открыто"
Сигнализация "Вывешено"	Сигнализация "Вывешено"
Вход положения "Вывешено"	Вход положения "Вывешено"
Вход положения "Отключено"	Вход положения "Отключено"
Вход положения шинного разъединителя (если есть)	Вход положения шинного разъединителя (если есть)
Вход контакторов технологических защит	Вход контакторов технологических защит
Вход датчика дуговой защиты	Вход датчика дуговой защиты
Промежуточное положение рележки или линейный разъединитель (если есть)	Промежуточное положение рележки или линейный разъединитель (если есть)
Соединение блока управления и выключателя	Соединение блока управления и выключателя



Шинки сигнализации неисправности блока управления	Шинки сигнализации неисправности блока управления
Автомат отключен	Автомат отключен
Неисправность SEPAM	Неисправность SEPAM
Аварийное отключение	Аварийное отключение
Контакты, отдаваемые в другие цели	
Шинки ЛЭШ ввода	Шинки ЛЭШ ввода
Шинки ЛЭШ секционного выключателя	Шинки ЛЭШ секционного выключателя
Шинки ЭДЗ вводного выключателя	Шинки ЭДЗ вводного выключателя
Шинки ЭДЗ секционного выключателя	Шинки ЭДЗ секционного выключателя



Отсек РЗА. Отходящая линия к трансформатору. Схема электрическая принципиальная

**Отсек РЗА. Отходящая линия воздушная.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
A2	Модуль MES114 логических входов-выходов	1	
A3	Модуль ACE 949 интерфейса сети связи	1	
C1	Кабель с разъемами CCA612	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений SEPAM1000+ S20 (S10 UD T20 J 33T UT)	1	
PI1	Счетчик электроэнергии	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Контакт клапана дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
SQ2	Блок-контакт положения привода разъединителя	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 0.2	3	Тип уточняется при заказе
TA7	Трансформатор тока CSH120 (CSH200)	1	Тип уточняется при заказе

**Отсек РЗА. Отходящая линия к конденсаторной батарее.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
A2	Модуль MES114 логических входов-выходов	1	
A3	Модуль ACE 949 интерфейса сети связи	1	
C1	Кабель с разъемами CCA612	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
K1	Контакт технологических защит	1	
KA1	Реле защиты и измерений SEPAM1000+ T20 (S10 UD T20 J 33T UT)	1	
PI1	Счетчик электроэнергии	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SP1	Контакт клапана дуговой защиты	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства	1	
SQ2	Блок-контакт положения привода разъединителя	1	
TT1-TT3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TT4-TT6	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 0.2	3	Тип уточняется при заказе
TT7	Трансформатор (датчик) тока CSH120 (CSH200)	1	Тип уточняется при заказе

Трансформатор напряжения

Виды защит и автоматики

- Защита минимального напряжения.
- Защита максимального напряжения.
- Защита от напряжения нулевой последовательности (работа только на сигнал).
- Защита от повышения и понижения частоты.

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация срабатывания защиты от напряжения нулевой последовательности с выдачей сигнала в систему SCADA.
- Сигнализация отключения автомата шинок напряжения с выдачей сигнала в систему SCADA через SEPAM 1000+.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, отключения автомата шинок напряжения, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) срабатывания защит по напряжению: защиты минимального напряжения, защиты максимального напряжения, защит от повышения и понижения частоты.

Особенности

Для увеличения числа функций защит и автоматики применен модуль входов-выходов MES 108, совместимый с реле защиты и автоматики типа SEPAM 1000+. В случае необходимости уменьшить стоимость РЗА, можно использовать модуль входов и выходов MES 108. При этом количество доступных функций защиты и сигнализации уменьшается.

При использовании только базового модуля блокировку отключения вводного фидера от защиты минимального напряжения при отключении автомата шинок напряжения придется выполнять по-другому: нормально разомкнутый блок-контакт автомата необходимо включить последовательно с контактом выходного реле 02.

На схемах приведены три однофазных трансформатора напряжения, включенных по схеме «звезда-звезда», но возможно также применение одного трехфазного трансформатора напряжения, включенного по такой же схеме.

Блокировка

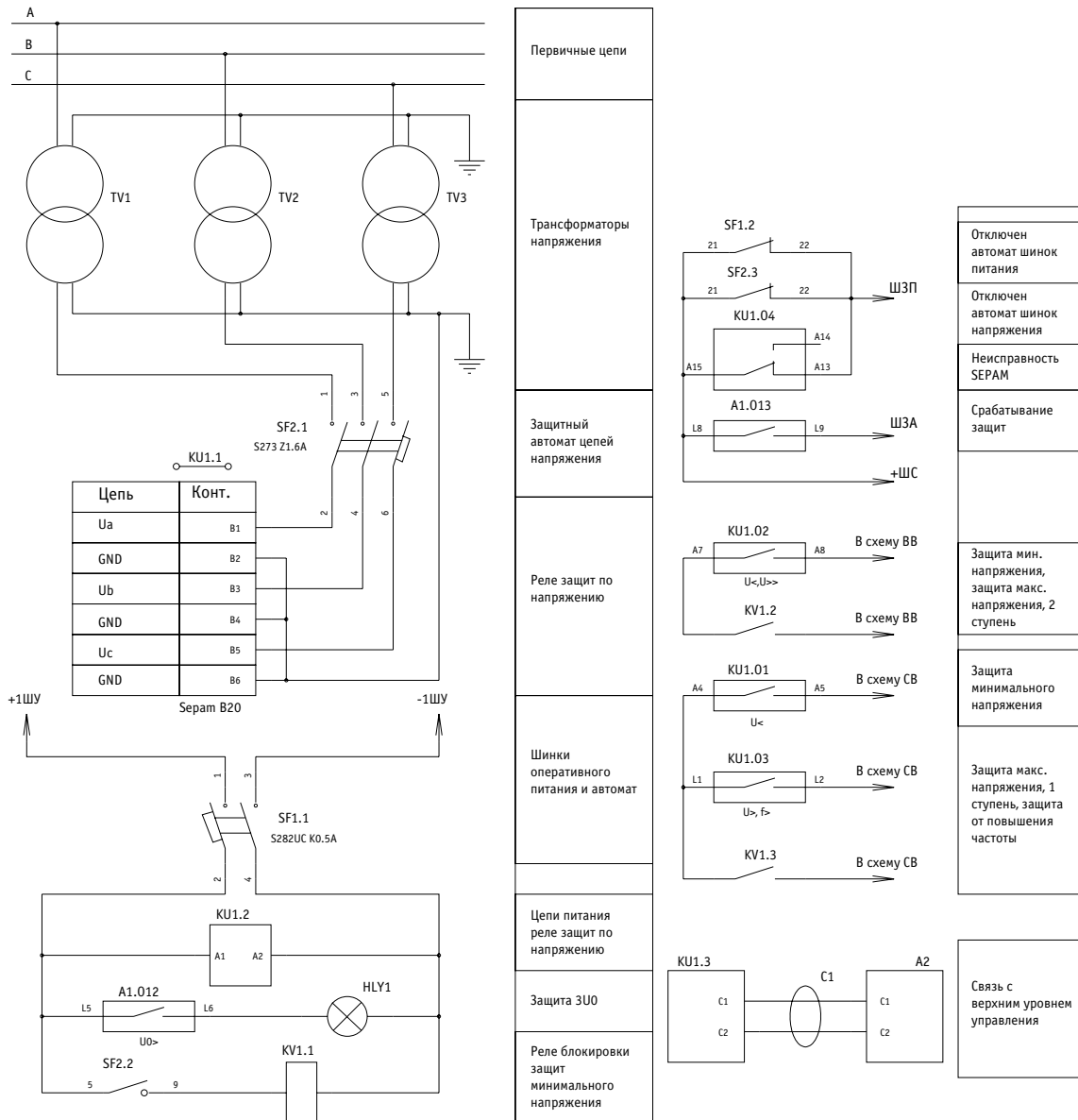
Предусмотрена блокировка срабатывания защиты минимального напряжения при отключении автомата шинок напряжения SF2. Нормально разомкнутый блок-контакт автомата включен либо в цепь выходного реле 01 (1 ступень U<) - в схеме «ТН без ЗМН», либо на обмотку промежуточного реле KV1, контакты которого включены в цепь реле 01 и 02. В случае, если контакты SF2 размыкаются цепь реле 01 и 02 разрывается и отключение ввода по U< и U<< не происходит. В систему SCADA выдается сигнал отключения автомата шинок питания.

Перечень доступных функций при использовании только базового модуля, модуля входов и выходов MES 108

Функция	Базовый модуль	MES 108
Аварийное откл. от защит по напряжению	+	+
Индикация срабатывания U_0	-	Без сигнализации
Блокировка $U <$ при отключении автомата шинок напряжения	Без сигнализации	+

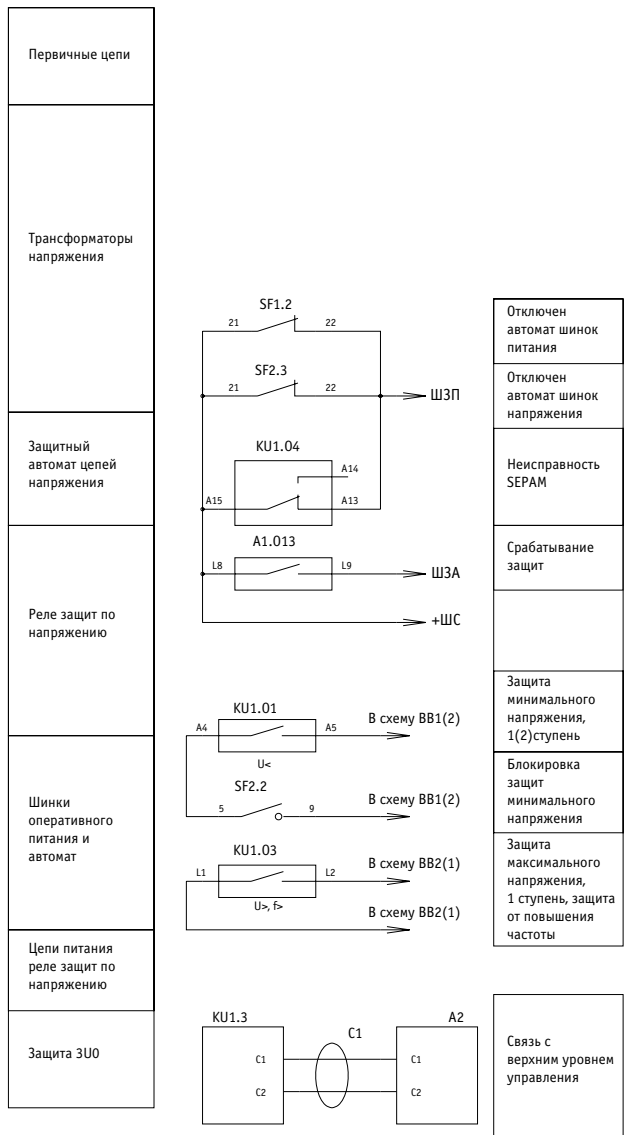
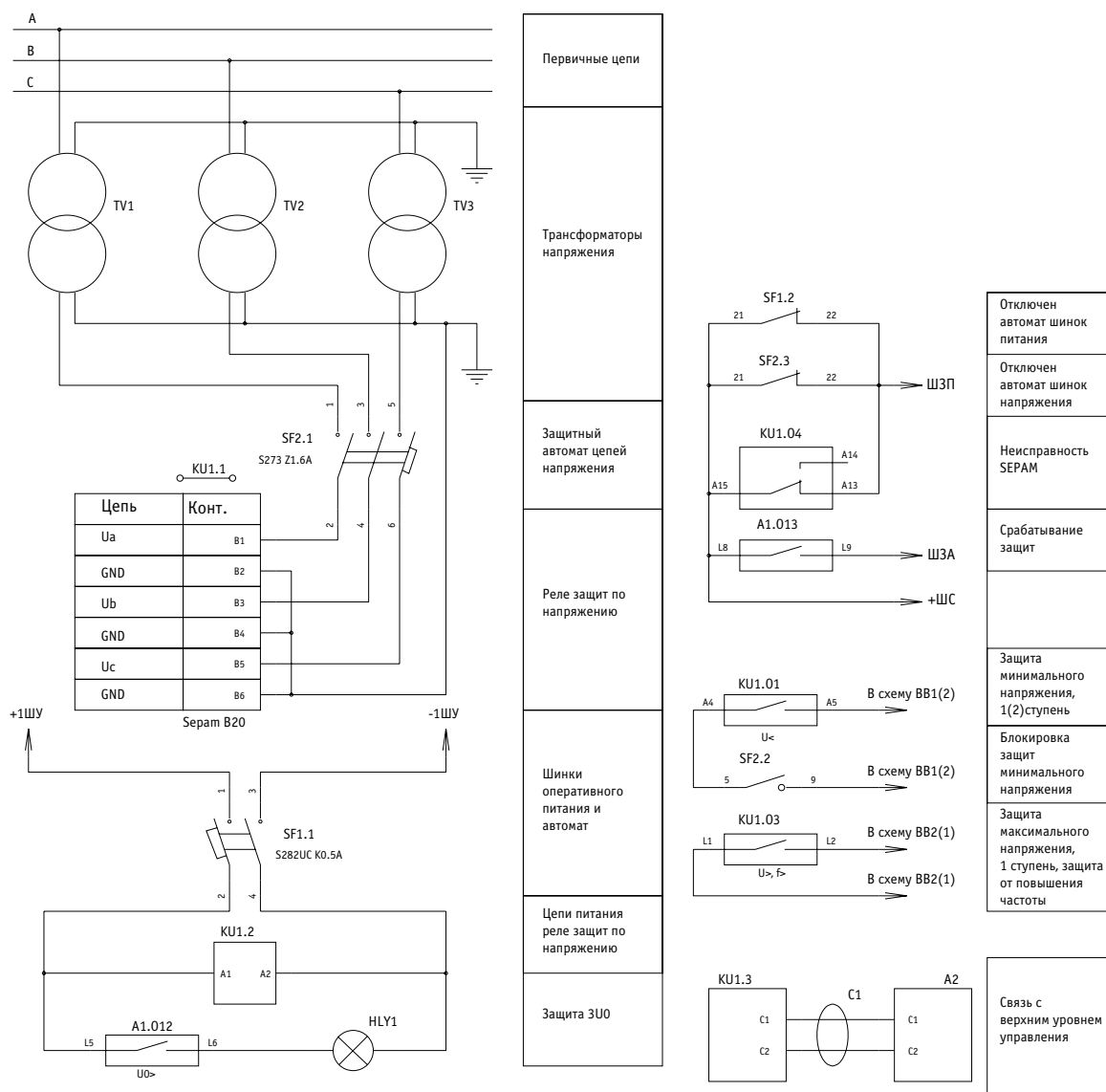
Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов SEPAM 1000+ B20 и доп. модуля MES108 для фидера трансформатора напряжения

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
01	Вых	Срабатывание от 1(2) ступени U_{min}	
02	Вых	Срабатывание от 1(2) ст. U_{min} , от 2 ст. U_{max}	
03	Вых	Срабатывание от 1 ст. U_{max} , 1 ст. f_{max}	
04	Вых	Отпускание при неисправности SEPAM	
011	Вых	Резерв	
012	Вых	Защита ЗУО	
013	Вых	Срабатывание от 1,2 ст. U_{min} , 1,2 ст. U_{max} , от f_{min} , f_{max}	
014	Вых	Резерв	
I11	Вх	Резерв	
I12	Вх	Резерв	
I13	Вх	Резерв	отключение автомата шинок напряжения
I14	Вх	Резерв	



Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Модуль MES108 логических входов-выходов	1	
A2	Модуль ACE 949 интерфейса сети связи	1	
C1	Кабель с разъемами CCA612	1	
HLY1	Арматура сигнальная, желтая	1	
KU1	Реле защиты и измерений SEPAM1000 B20 (S10 UD B20 J 33T UT)	1	
KV1	Реле промежуточное F55.33, FINDER	1	
SB1	Кнопка 250В 1А	1	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K0,5А с блок-контактом	1	
SF2	Автоматический выключатель S273 Z1,6А с блок-контактом	1	
TV1-TV3	Трансформатор напряжения 10000(6000)/V3/100/V3	3	Тип уточняется при заказе

Отсек РЗА. Трансформатор напряжения с ЗМН.
Схема электрическая принципиальная



Отключен автомат шинок питания
Отключен автомат шинок напряжения
Неисправность SEPAM
Срабатывание защит
Защита минимального напряжения, 1(2)степень
Блокировка защит минимального напряжения
Защита максимального напряжения, 1 ступень, защита от повышения частоты

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Модуль MES108 логических входов-выходов	1	
A2	Модуль ACE 949 интерфейса сети связи	1	
C1	Кабель с разъемами CCA612	1	
HLY1	Арматура сигнальная, желтая	1	
KU1	Реле защиты и измерений SEPAM1000 B20 (S10 UD B20 J 33T UT)	1	
SB1	Кнопка 250В 1А	1	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K0,5А с блок-контактом	1	
SF2	Автоматический выключатель S273 Z1,6А с блок-контактом	1	
TV1-TV3	Трансформатор напряжения 10000(6000)/V3/100/V3	3	Тип уточняется при заказе

Отсек РЗА. Трансформатор напряжения без ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА РАСПРЕДУСТРОЙСТВ 6/10 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ РЕЛЕ ЗАЩИТ СЕРИИ HIGH TECH LINE ФИРМЫ SEG

В схемах используются микропроцессорные реле:

- MRI3-I - реле фазных токовых защит;
- MRI3-IX - реле фазных и земляной токовых защит;
- MRI3-ITE- реле токовой защиты трансформаторов;
- MRIK3-ICX - реле фазных и земляной токовых защит с АПВ;
- MRM3-IE - реле токовой защиты двигателей;
- MRU3-2 - реле защит по напряжению.

Возможно также применение реле защиты по частоте MRF2, если необходимо контролировать частоту. Предусмотрено включение и отключение выключателя по системе SCADA.

Реле MRI3-I

Функции защиты и автоматики	Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. 1 ступень ТО с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени. Резервирование отказа выключателя.
Функции индикации, сигнализации и измерения	Измерение фазных токов и индикация вторичных величин. Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты.
Аналоговые входы	Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$.

Реле MRI3-IX

Функции защиты и автоматики	Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. Одна ступень ТО с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени. Две ступени чувствительной защиты от замыканий на землю: первая - с инверсной или независимой время-токовой характеристикой, вторая - с независимой выдержкой времени или без выдержки времени. Резервирование отказа выключателя.
Функции индикации, сигнализации и измерения	Измерение фазных токов и индикация вторичных величин. Измерение тока нулевой последовательности и индикация вторичной величины. Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты.
Аналоговые входы	Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$. Один аналоговый вход тока нулевой последовательности.

Реле MRI3-ITE

Функции защиты и автоматики	Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. Одна ступень ТО с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени. Две ступени МТЗ от замыканий на землю: первая - с инверсной или независимой время-токовой характеристикой, вторая - с независимой выдержкой времени или без выдержки времени. Тепловая защита трансформатора. Резервирование отказа выключателя.
Функции индикации, сигнализации и измерения	Измерение фазных токов и индикация вторичных величин. Измерение тока нулевой последовательности и индикация вторичной величины. Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты, в т.ч. перегрева трансформатора.
Аналоговые входы	Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$. Один аналоговый вход тока нулевой последовательности.

Реле MРIK3-ICX

Функции защиты и автоматики	<p>Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой.</p> <p>Одна ступень ТО с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени.</p> <p>Две ступени МТЗ от замыканий на землю: первая - с инверсной или независимой время-токовой характеристикой, вторая - с независимой выдержкой времени или без выдержки времени.</p> <p>4-кратное АПВ.</p> <p>Резервирование отказа выключателя.</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение фазных токов и индикация вторичных величин.</p> <p>Измерение тока нулевой последовательности и индикация вторичной величины.</p> <p>Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты, в т.ч. перегрева трансформатора.</p> <p>Индикация срабатывания АПВ.</p> <p>Индикация положения выключателя.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$.</p> <p>Один аналоговый вход тока нулевой последовательности.</p>

Реле MRM3-IE

Функции защиты и автоматики	<p>Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой.</p> <p>Одна ступень ТО с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени.</p> <p>Две ступени МТЗ от замыканий на землю: первая - с инверсной или независимой время-токовой характеристикой, вторая - с независимой выдержкой времени или без выдержки времени.</p> <p>Тепловая защита двигателя.</p> <p>Защита от обратной последовательности фаз.</p> <p>Защита от заклинивания ротора.</p> <p>Защита от неполного запуска.</p> <p>Контроль числа пусков.</p> <p>Защита от пониженного тока.</p> <p>Резервирование отказа выключателя.</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение фазных токов и индикация вторичных величин.</p> <p>Измерение тока нулевой последовательности и индикация вторичной величины.</p> <p>Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты, в т.ч. перегрева двигателя.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$.</p> <p>Один аналоговый вход тока нулевой последовательности.</p>
Дискретные входы	<p>В дополнение к входам блокировки и сброса, в реле MRM3-IE есть также входы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внешнего отключения без выдержки времени; - внешнего отключения с выдержкой времени; - переключения параметров; - внешняя "защелка" для записанных аварийных параметров; - внешний переключатель между режимами запуска двигателя и рабочим режимом.

Реле MРIK3-ICX

Функции защиты и автоматики	<p>Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой.</p> <p>Одна ступень ТО с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени.</p> <p>Две ступени МТЗ от замыканий на землю: первая - с инверсной или независимой время-токовой характеристикой, вторая - с независимой выдержкой времени или без выдержки времени.</p> <p>4-кратное АПВ.</p> <p>Резервирование отказа выключателя.</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение фазных токов и индикация вторичных величин.</p> <p>Измерение тока нулевой последовательности и индикация вторичной величины.</p> <p>Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты, в т.ч. перегрева трансформатора.</p> <p>Индикация срабатывания АПВ.</p> <p>Индикация положения выключателя.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$.</p> <p>Один аналоговый вход тока нулевой последовательности.</p>

Реле MRM3-IE

Функции защиты и автоматики	<p>Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. Одна ступень ТО с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени. Две ступени МТЗ от замыканий на землю: первая - с инверсной или независимой время-токовой характеристикой, вторая - с независимой выдержкой времени или без выдержки времени.</p> <p>Тепловая защита двигателя. Защита от обратной последовательности фаз. Защита от заклинивания ротора. Защита от неполного запуска. Контроль числа пусков. Защита от пониженного тока. Резервирование отказа выключателя.</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение фазных токов и индикация вторичных величин. Измерение тока нулевой последовательности и индикация вторичной величины. Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты, в т.ч. перегрева двигателя.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$. Один аналоговый вход тока нулевой последовательности.</p>
Дискретные входы	<p>В дополнение к входам блокировки и сброса, в реле MRM3-IE есть также входы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внешнего отключения без выдержки времени; - внешнего отключения с выдержкой времени; - переключения параметров; - внешняя "защелка" для записанных аварийных параметров; - внешний переключатель между режимами запуска двигателя и рабочим режимом.

Реле MRU3-2

Функции защиты и автоматики	<p>Две ступени защиты минимального напряжения с инверсной или независимой характеристикой. Две ступени защиты максимального напряжения с инверсной или независимой характеристикой. Защита от обратного чередования фаз. Защита от напряжения нулевой последовательности. Резервирование отказа выключателя.</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение линейных напряжений и индикация вторичных величин. Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа линейного напряжения $U_n=100/230/400V$.</p>

Общие для всех реле

Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Индикация работоспособности реле. Индикация срабатывания пусковых органов защит. Индикация срабатывания защит. Запись параметров аварии. Последовательный порт RS485 для связи с системой SCADA.</p>
Входы и выходы	<p>Один дискретный вход блокировки срабатывания защит и один вход сброса аварийных параметров, диапазон входных напряжений: 16 - 360V постоянного напряжения или 16 - 270V переменного напряжения. 4 программируемых выходных реле с 1 переключающим контактом, максимальный коммутируемый постоянный ток при напряжении 48/110/220V: 5/3/1A. Три «сигнальных» выходных реле с 1 переключающим контактом: два программируемых и одно - самодиагностики, максимальный коммутируемый постоянный ток при напряжении 48/110/220V: 2.6/0.5/0.4A.</p>
Питающее напряжение	<p>16 - 270V переменного тока. 16 - 360V постоянного тока. Потребляемая мощность: <4Вт.</p>

Вводной фидер с защитами по напряжению. Реле MRI3-I

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- Защита минимального и максимального напряжения (реле защиты MRU3-2 установлено в шкафу трансформатора напряжения).
- Защита от понижения и повышения частоты (реле защиты MRU3-2 установлено в шкафу трансформатора напряжения).
- Логическая защита шин (ЛЗШ).
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу и секционная.
- Резервирование отказа выключателя.

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЛЗШ, от защит по напряжению и частоте.

Особенности

Для защиты и автоматики применено реле MRI3-I. В случае необходимости установить защиту от замыканий на землю по току, необходимо применить реле MRI3-IRX. Функцию защиты от замыканий на землю можно вывести на реле RL1.

Возможно также применение реле MRIK3-ICX. В этом случае в систему SCADA будут выдаваться сигналы положения выключателя, готовности модуля управления к включению выключателя.

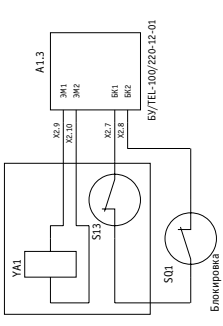
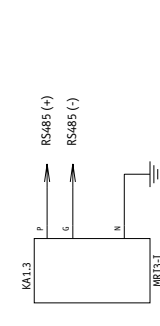
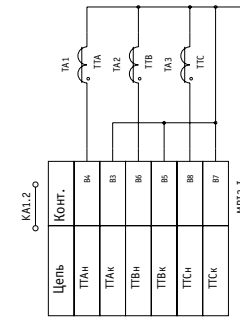
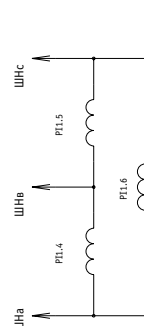
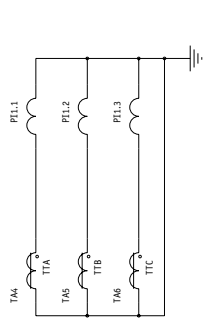
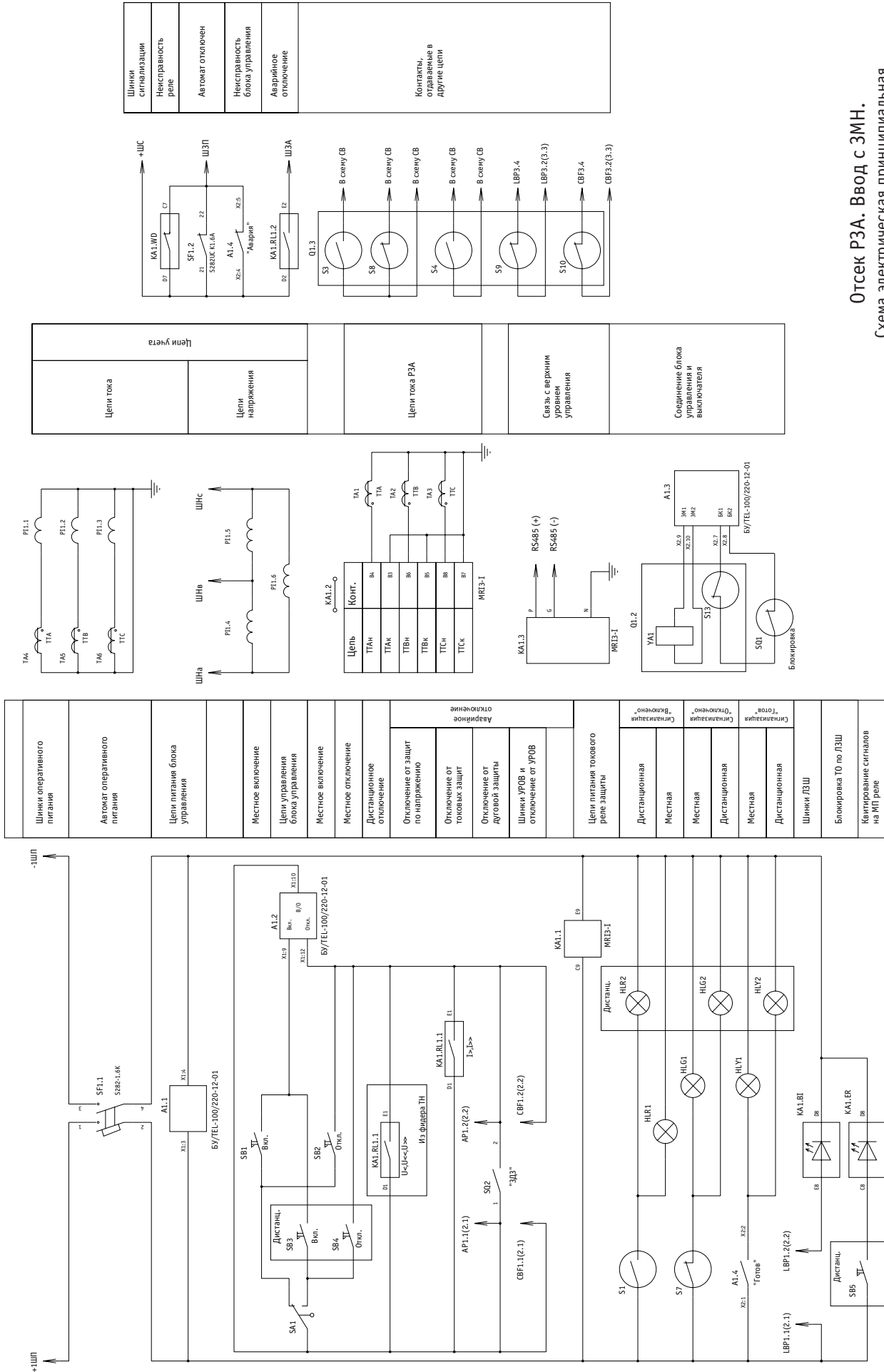
Дуговую защиту ячейки и секции можно подключать на промежуточное реле, контакты которого подключить на вход отключения модуля управления и в шинки аварийной сигнализации.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MRI3-I

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ)	
RL2	Вых	Резерв	
RL3	Вых	Резерв	
RL4	Вых	Резерв	
WD	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BI	Вх	Запрет срабатывания ТО по ЛЗШ	
ER	Вх	Внешний сброс	

*Отсек РЗА. Ввод с ЗМН.
Перечень элементов*

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений MRI3-I	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	



Шинки сигнализации	Шинки сигнализации
Неисправность реле	Неисправность реле
Автомат отключен	Автомат отключен
Неисправность блока управления	Неисправность блока управления
Аварийное отключение	Аварийное отключение



Цели тока	Цели тока РЗА
Цели напряжения	Цели напряжения
Связь с верхним уровнем управления	Связь с верхним уровнем управления
Соединение блока управления и выключателя	Соединение блока управления и выключателя

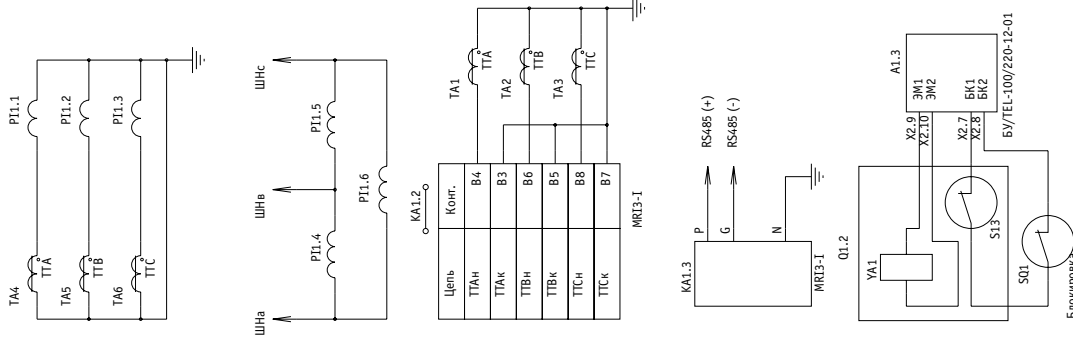
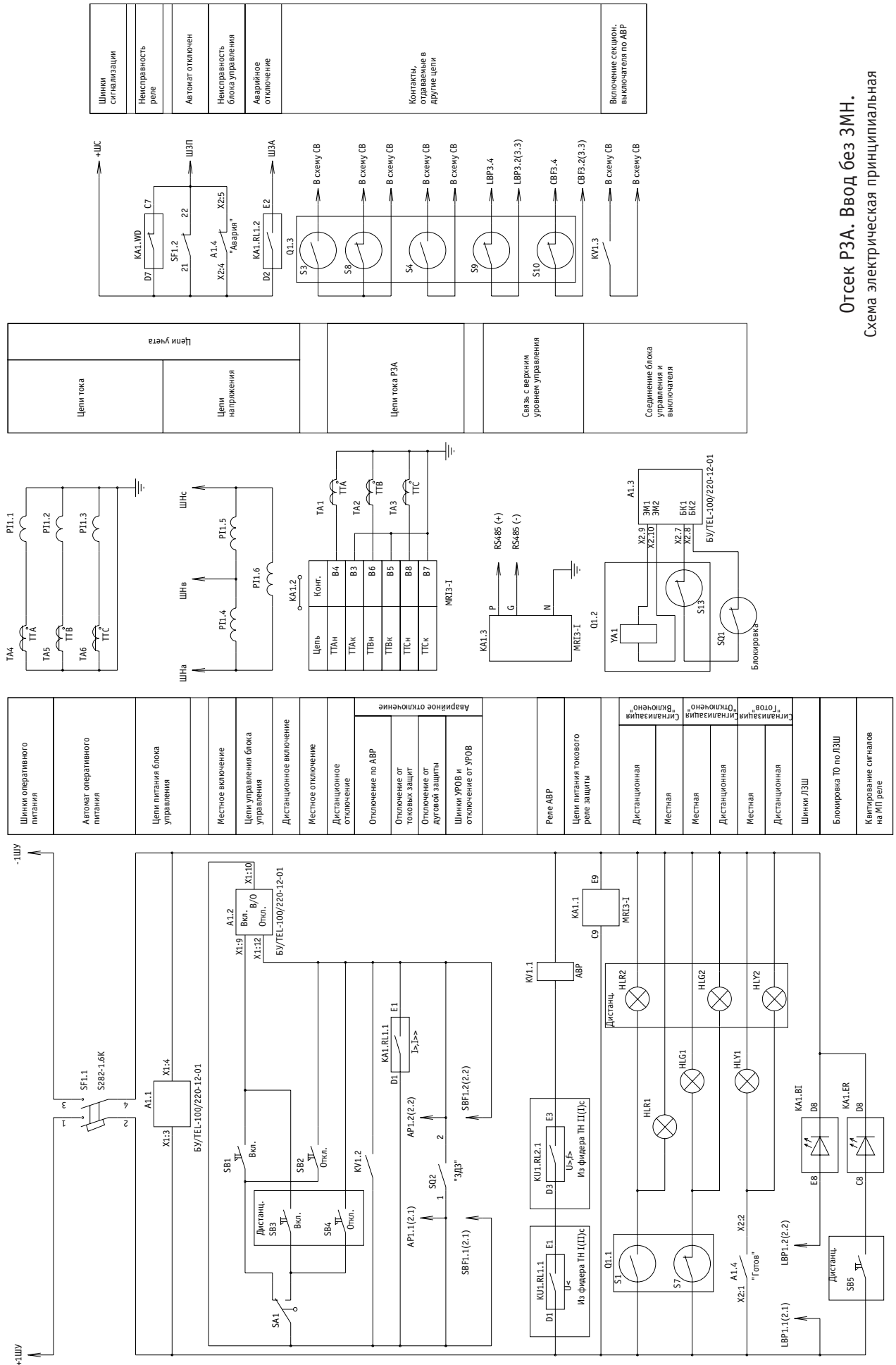
Отсек РЗА. Ввод с ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

Вводной фидер без защит по напряжению

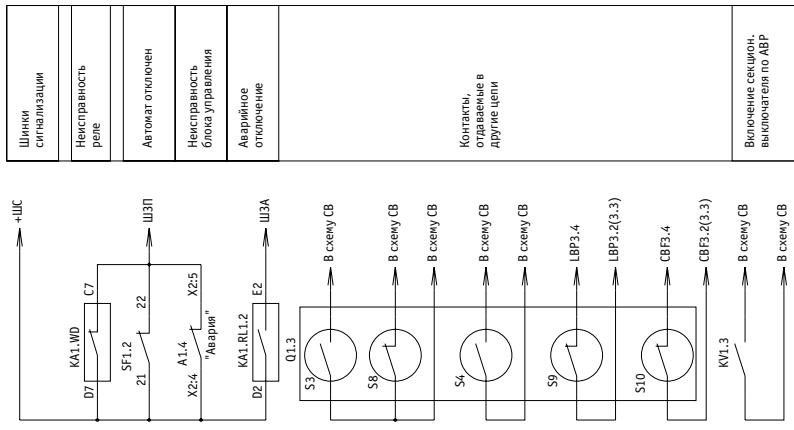
Отличие от вводного фидера с защитами по напряжению состоит в том, что отключение фидера по защите минимального напряжения происходит только в том случае, если на вводе второй секции напряжение и частота выше минимально допустимого уровня и АВР введено в работу. В противном случае, даже выход напряжения за пределы допустимого диапазона не приводит к отключению вводного фидера.

Отсек РЗА. Ввод без ЗМН. Перечень элементов

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений MRI3-I	1	
KV1	Реле промежуточное, 2 НР контакта	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	



Цепи тока	Цепи напряжения	Цепи тока РЗА	Связь с верхним уровнем управления	Соединение блока управления и выключателя
-----------	-----------------	---------------	------------------------------------	---



Шинки сигнализации	Неисправность реле	Автомат отключен	Неисправность блока управления	Аварийное отключение	Контакты, отдаваемые в другие цепи	Выполнение секцион. выключателей по АВР
--------------------	--------------------	------------------	--------------------------------	----------------------	------------------------------------	---

Отсек РЗА. Ввод без ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

Секционный выключатель. Реле MRI3-I

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- ЛЗШ.
- ЗДЗ.
- УРОВ.
- АВР с пуском по напряжению.
- Отключение при включении обоих вводов.

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления - с выдачей сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЛЗШ.
- Местная индикация готовности АВР.

Особенности

Дуговую защиту ячейки и секции, а также шинки УРОВ можно подключить через промежуточные реле, контакты которых подключаются на вход отключения модуля управления и на ШЗА.

Возможно также применение реле MRIK3-ICX. В этом случае в систему SCADA будут выдаваться сигналы положения выключателя, готовности модуля управления к включению выключателя.

Блокировка

Предусмотрена блокировка от включения выключателя, если включены одновременно вводы обеих секций. Блокировка выполнена включением в «противофазе» блокконтактов вводных выключателей в цепь включения модуля управления. Если оба ввода включены, то цепь включения разорвана и включение невозможно. При этом никакая дополнительная сигнализация и индикация, кроме положения выключателей вводов, не предусмотрена.

Описание АВР

Представленный вариант АВР не обеспечивает самовозврата к исходной схеме электроснабжения при восстановлении напряжения на вводе и может применяться, в основном, на подстанциях с трансформаторами напряжения, установленными на сборных шинах секций. При пропадании напряжения на одной из секций срабатывает защита минимального напряжения этой секции выполненная на реле MRU3-2, установленного на фидере трансформатора напряжения. С выдержкой времени срабатывает выходное реле RL1, которое отключает вводной выключатель, и реле RL2, которое подает сигнал включения на секционный выключатель. Если на втором вводе напряжение выше минимально допустимого, то контакты выходного реле RL3 замкнуты. Если, кроме того, функция АВР включена и контакты реле KV1 замкнуты, то срабатывает реле KV2 (пуск АВР). Оно формирует сигнал включения для модуля управления. Как только вводной фидер отключится, цепь включения замыкается и начинается процесс включения секционного выключателя. Одновременно с этим разрывается цепь питания катушки реле KV1 и его контакты размыкаются.

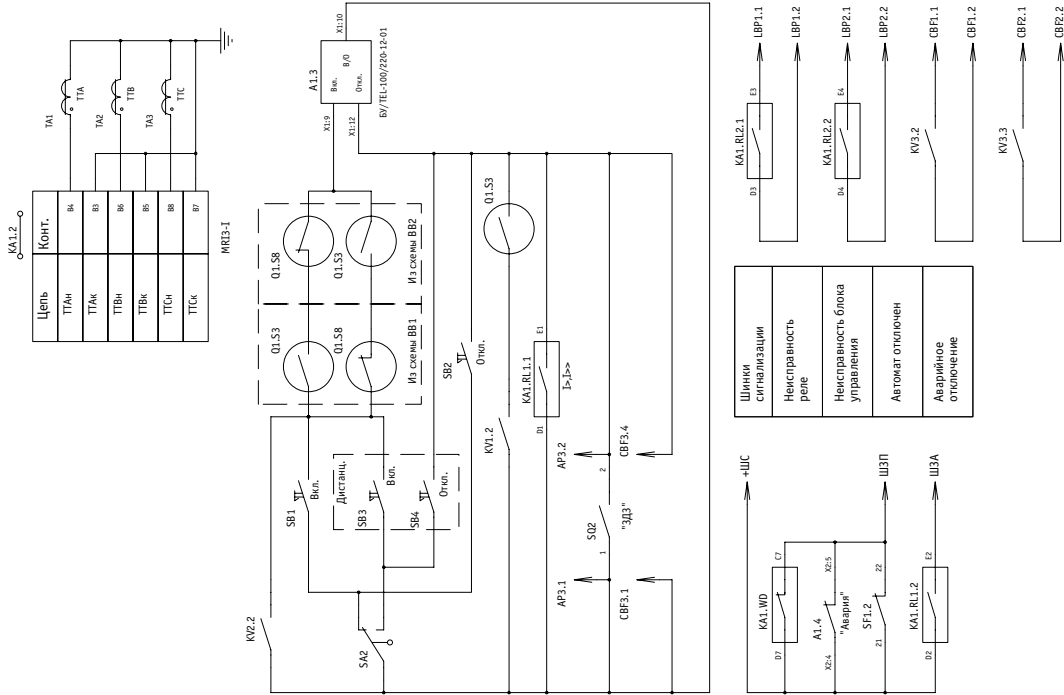
Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MRI3-I

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО	
RL2	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, ТО	
RL3	Вых	Резерв	
RL4	Вых	Пуск УРОВ	
WD	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BI	Вх	Запрет срабатывания ТО по ЛЗШ	
ER	Вх	Внешний сброс	

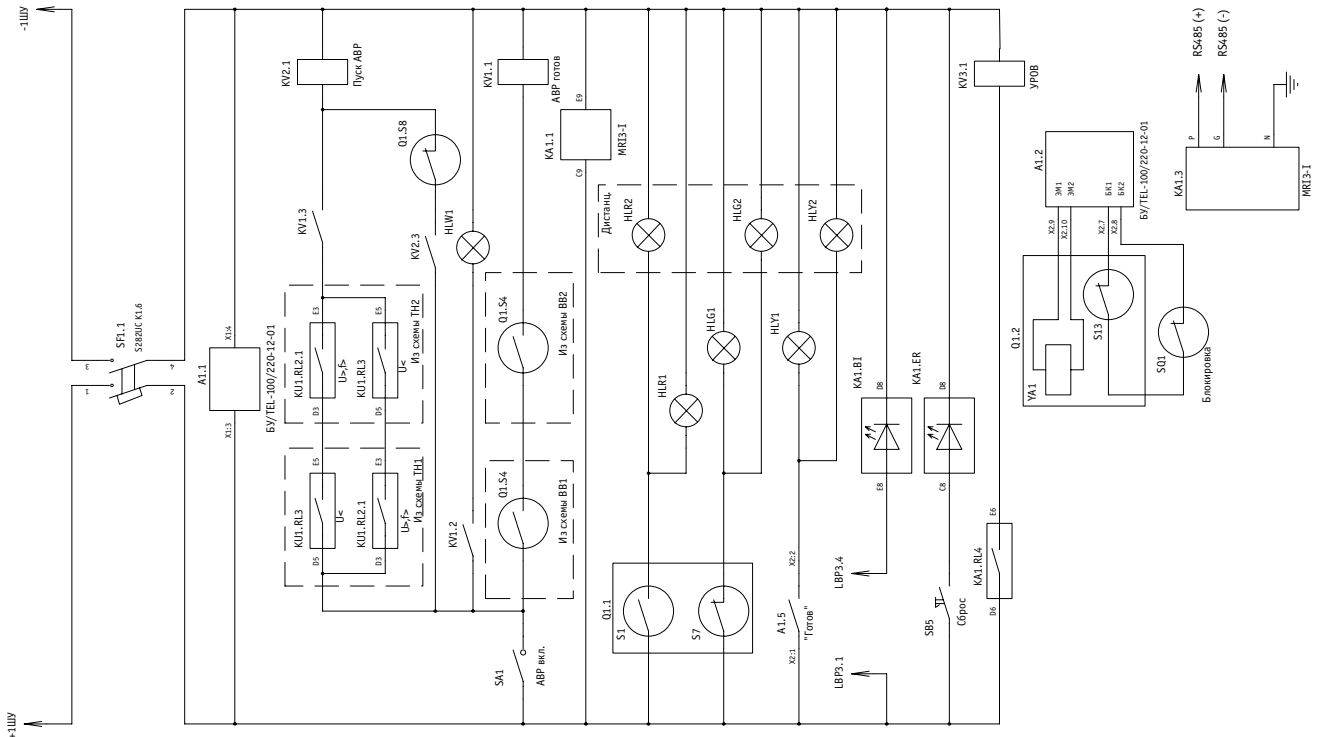
**Отсек РЗА. Секционный выключатель.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
HLW1	Арматура сигнальная, белая	1	
KA1	Реле защиты и измерений MRI3-IRX	1	
KV1-KV3	Реле промежуточное, 2 НР контакта	3	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TT1-TT3	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе

Цели тока РЗА
Включение от АВР
Кнопка местного включения
Блокировка от включения при включенных вводах
Цели управления блока управления
Дистанционное отключение
Местное отключение
Отключение по факту включения двух вводов
Отключение от токовых защит
Отключение от дуговой защиты
Отключение от УРОВ
Шинки ЛЭШ
Шинки УРОВ



Шинки оперативного питания	Шинки сигнализации
Автомат оперативного питания	Неисправность реле
Цели питания блока управления	Неисправность блока управления
Цели пуска АВР	Автомат отключен
Сигнализация готовности АВР	Аварийное отключение
Цели разрешения и готовности АВР	
Цели питания токового реле защиты	
Дистанционная	
Местная	
Местная	
Дистанционная	
Местная	
Дистанционная	
Шинки ЛЭШ	
Блокировка ТО по ЛЭШ	
Контроль сигналов на ИЛ реле	
Пром. реле УРОВ	
Соединение блока управления и выключателя	
Оперативная блокировка	
Связь с верхним уровнем управления	

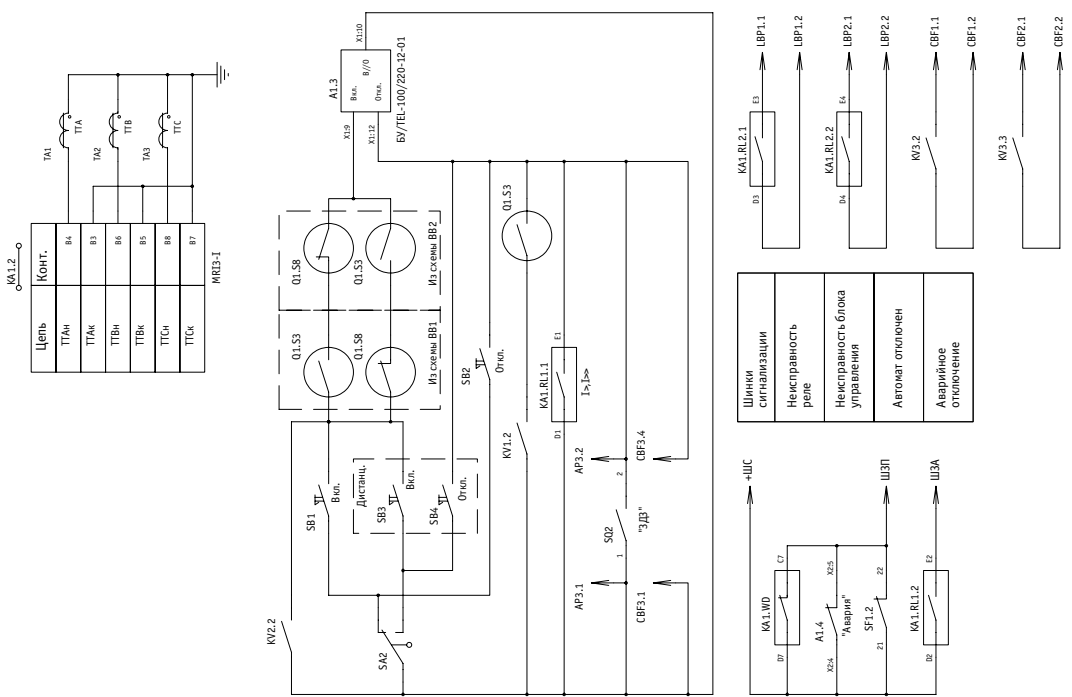


Отсек РЗА. Секционный выключатель.

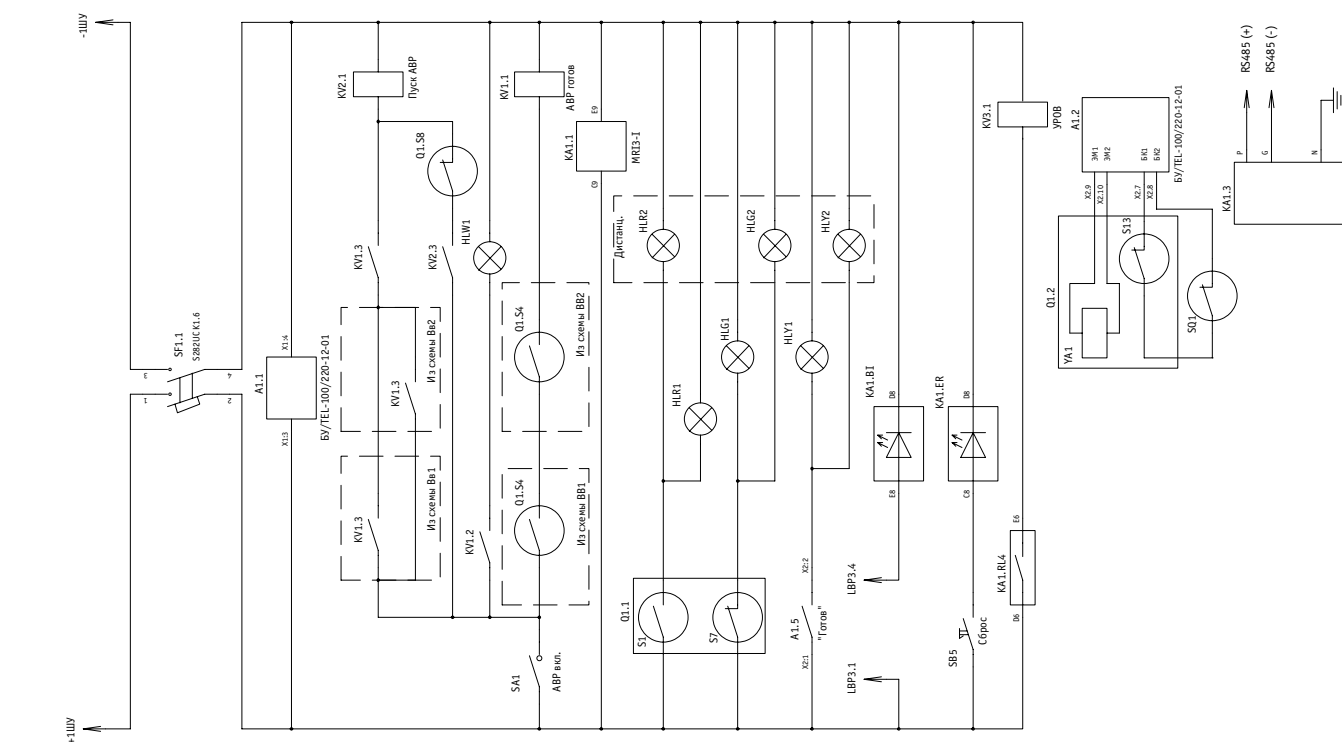
Ввод с ЗМН.

Схема электрическая принципиальная

Цели тока РЗА	Включение от АБР	Шинки УРОВ
Кнопка местного выключения	Блокировка от выключения при выключенных вводах	Шинки ЛЭШ
Цели управления блока управления	Дистанционное отключение	Шинки ЛЭШ
Местное отключение	Отключение по факту выключения дргу вводов	Шинки УРОВ
Отключение от токовых защит	Отключение от дуговой защиты	Шинки ЛЭШ
Отключение от УРОВ		Шинки УРОВ



Шинки оперативного питания	Автомат оперативного питания	Цели питания блока управления	Цели пуска АБР	Сигнализация готовности АБР	Цели разделения и готовности АБР	Цели питания токового реле защиты	Дистанционная	Местная	Местная	Дистанционная	Местная	Дистанционная	Шинки ЛЭШ	Блокировка ТО по ЛЭШ	Квитирование сигналов на ИТ реле	Проч. реле УРОВ	Соединение блока управления и выключателя	Оперативная блокировка	Связь с верхним уровнем управления
----------------------------	------------------------------	-------------------------------	----------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	---------------	---------	---------	---------------	---------	---------------	-----------	----------------------	----------------------------------	-----------------	---	------------------------	------------------------------------



Отсек РЗА. Секционный выключатель. Ввод без ЗМН. Схема электрическая принципиальная

Отходящая линия воздушная. Реле MRIK3-ICX*Виды защит и автоматики*

- МТЗ и ТО.
- Защита от замыканий на землю.
- Автоматическое повторное включение (АПВ).
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу.

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя и выдача сигнала в информационную сеть через MRIK3-ICX.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача сигнала в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная индикация и сигнализация выдачей сигнала в систему SCADA готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЗНЗ.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA срабатывания АПВ.

Особенности

Дуговую защиту ячейки и секции, а также шинки УРОВ можно подключить через промежуточные реле, контакты которых подключаются на вход отключения модуля управления и на ШЗА.

Возможно также применение реле MRIK3-ICX. В этом случае в систему SCADA будут выдаваться сигналы положения выключателя, готовности модуля управления к включению выключателя.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MRIK3-ICX

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ	
RL2	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, ТО	
RL3	Вых	АПВ	
RL4	Вых	Пуск УРОВ	
WD	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BI	Вх	Резерв	
ER	Вх	Внешний сброс	
CBR	Вх	Выключатель готов к включению	
CBS	Вх	Выключатель включен	

**Отсек РЗА. Отходящая линия воздушная.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений MRİK3-ICX	1	
KV1	Реле промежуточное, 2 НР контакта	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	
TA7	Трансформатор тока ТЗЛМ	1	

Отходящая линия кабельная. Реле MRI3-IX

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- Защита от замыканий на землю.
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу.

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача сигнала в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защита, по ЗНЗ.

Особенности

Дуговую защиту ячейки и секции, а также шинки УРОВ можно подключить через промежуточные реле, контакты которых подключаются на вход отключения модуля управления и на ШЗА.

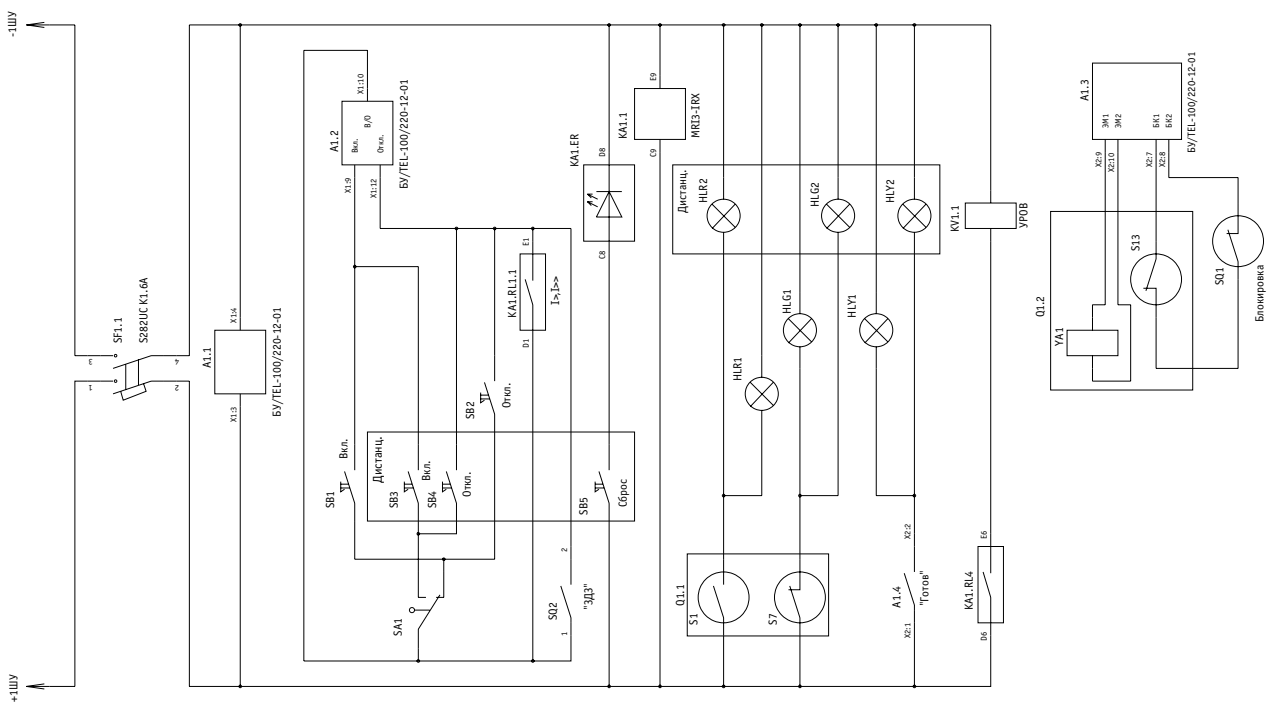
Возможно также применение реле MRIK3-ICX. В этом случае в систему SCADA будут выдаваться сигналы положения выключателя, готовности модуля управления к включению выключателя.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MRI3-IX

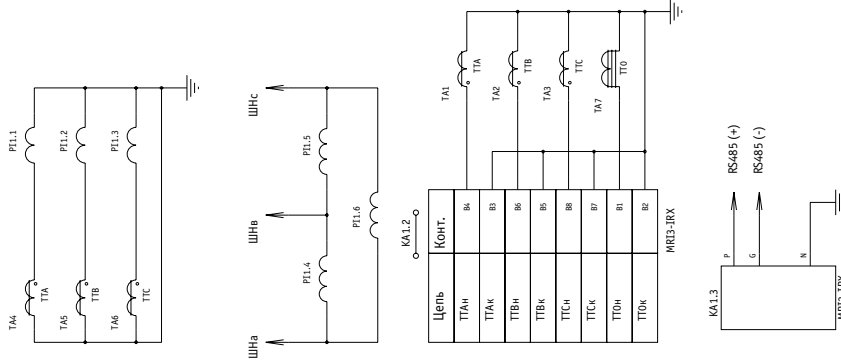
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ	
RL2	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, ТО	
RL3	Вых	Резерв	
RL4	Вых	Пуск УРОВ	
WD	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BI	Вх	Резерв	
ER	Вх	Внешний сброс	

**Отсек РЗА. Отходящая линия кабельная.
Перечень элементов**

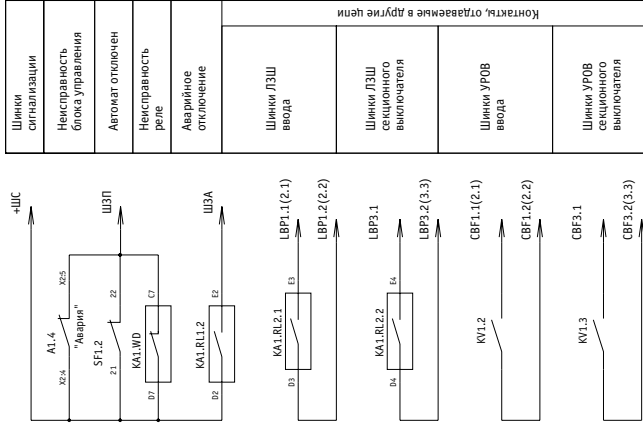
Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений MRI3-IRX	1	
KV1	Реле промежуточное, 2 HP контакта	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	
TA7	Трансформатор тока ТЗЛМ	1	



Шинки оперативного питания	Сигнализация "Отключено"
Автомат оперативного питания	Сигнализация "Отключено"
Цепи питания блока управления	Сигнализация "Отключено"
Местное включение выключателя	Сигнализация "Отключено"
Цепи управления блока управления	Сигнализация "Отключено"
Местное оплощение	Сигнализация "Отключено"
Дистанционное оплощение	Сигнализация "Отключено"
Опложение от токовых защит и по сети	Сигнализация "Отключено"
Датчики дуговой защиты на кабеле	Сигнализация "Отключено"
Квантирование сигналов на МП реле	Сигнализация "Отключено"
Цепи питания токового реле защиты	Сигнализация "Отключено"
Дистанционная	Сигнализация "Отключено"
Местная	Сигнализация "Отключено"
Местная	Сигнализация "Отключено"
Дистанционная	Сигнализация "Отключено"
Местная	Сигнализация "Отключено"
Дистанционная	Сигнализация "Отключено"
Пром. реле УРОВ	Сигнализация "Отключено"
Соединение блока управления и выключателя	Сигнализация "Отключено"



Цепи тока	Цепи тока РЗА
Цепи напряжения	Связь с верхним уровнем управления



Шинки сигнализации	Шинки ЛЭШ ввода	Шинки ЛЭШ секционного выключателя	Шинки УРОВ ввода	Шинки УРОВ секционного выключателя
Неисправность блока управления	Неисправность реле	Аварийное отключение	Неисправность реле	Аварийное отключение
Автомат отключен	Неисправность реле	Аварийное отключение	Неисправность реле	Аварийное отключение

Отсек РЗА. Отходящая линия кабельная.
Схема электрическая принципиальная

Отходящая линия к электродвигателю. Реле: MRM3-IE - для токовых защит, MRU3-2 - для защит по напряжению*Виды защит и автоматики*

- МТЗ и ТО.
- Защита от перегрузки.
- Защита от замыканий на землю.
- Защита от заклинивания ротора.
- Защита от потери нагрузки.
- Защита от обратной последовательности фаз.
- Защита от неполного запуска.
- Учет числа пусков.
- Защита минимального и максимального напряжения.
- Защита от понижения/повышения частоты.
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу.

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача сигнала в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЗНЗ, по защитам по напряжению и частоте.

Особенности

Для защиты электродвигателя применено два реле: MRM3-IE - для защит по току, и реле MRU3-2 для защит по напряжению. Реле MRM3-IE предоставляет возможность подключения до 6 датчиков температуры. Если двигатель имеет специфический рабочий режим, отличный от установленного в реле, то можно подключить датчик рабочего режима двигателя на логический вход реле. Кроме того, реле имеет входы:

- переключения уставок;
- сохранения записи аварийных событий;
- мгновенного отключения;
- отключения с выдержкой времени.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MRM3-IE

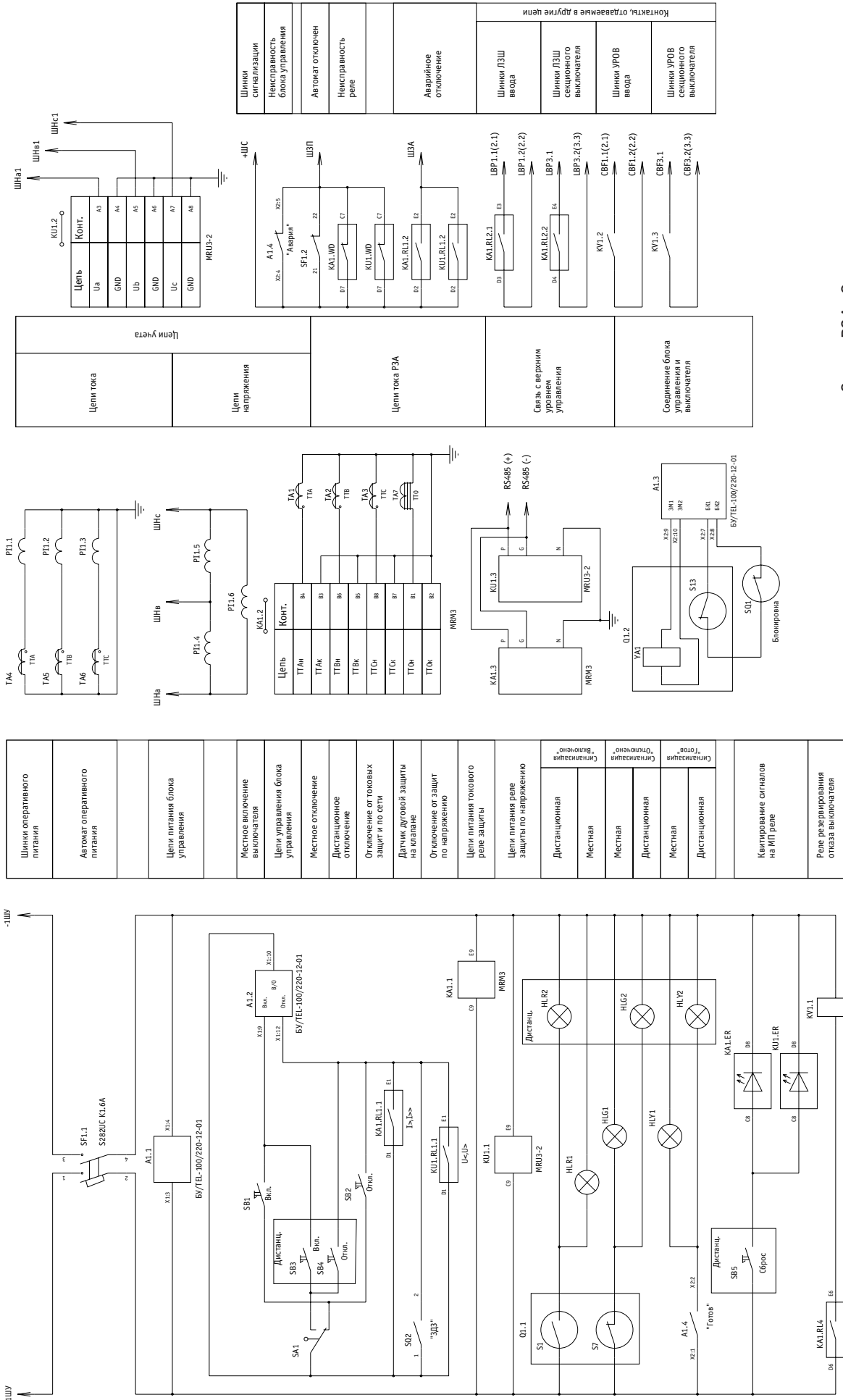
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, др. защит по току	
RL2	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, ТО	
RL3	Вых	Резерв	
RL4	Вых	Пуск УРОВ	
WD	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BI	Вх	Резерв	
ER	Вх	Внешний сброс	

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MRU3-2

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от U<, U>	
RL2	Вых	Резерв	
RL3	Вых	Резерв	
RL4	Вых	Резерв	
WD	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BI	Вх	Запрет срабатывания ТО по ЛЗШ	
ER	Вх	Внешний сброс	

**Отсек РЗА. Отходящая линия к двигателю.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений MRM3	1	
KU1	Реле защиты и измерений MRU3-2	1	
KV1	Реле промежуточное, 2 НР контакта	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	
TA7	Трансформатор тока ТЗЛМ	1	



Отсек РЗА. Отходящая линия к двигателю.
 Схема электрическая принципиальная

Шины оперативного питания	Шины ЛЭШ
Автомат оперативного питания	Неисправность блока управления
Цепи питания блока управления	Автомат отключен
Местное включение выключателя	Неисправность реле
Цепи управления блока управления	Аварийное отключение
Местное отключение	Шины ЛЭШ ввода
Дистанционное отключение	Шины ЛЭШ секционного выключателя
Отключение от токовых защит и по сети	Шины УРОВ ввода
Датчик дуговой защиты на вводе	Шины УРОВ секционного выключателя
Отключение от защит по напряжению	
Цепи питания токового реле защиты	
Цепи питания реле защиты по напряжению	
Дистанционная	
Местная	
Местная	
Дистанционная	
Местная	
Дистанционная	
Контрольные сигналы на МП реле	
Реле резервирования отfalls выключателя	

Отходящая линия к трансформатору. Реле MRI3-ITE

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- Защита от замыканий на землю.
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу.

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя и выдача сигнала в информационную сеть через MRI3-ITE.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача сигнала в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЗНЗ, по ЗДЗ.

Особенности

Дуговую защиту ячейки и секции, а также шинки УРОВ можно подключить через промежуточные реле, контакты которых подключаются на вход отключения модуля управления и на ШЗА.

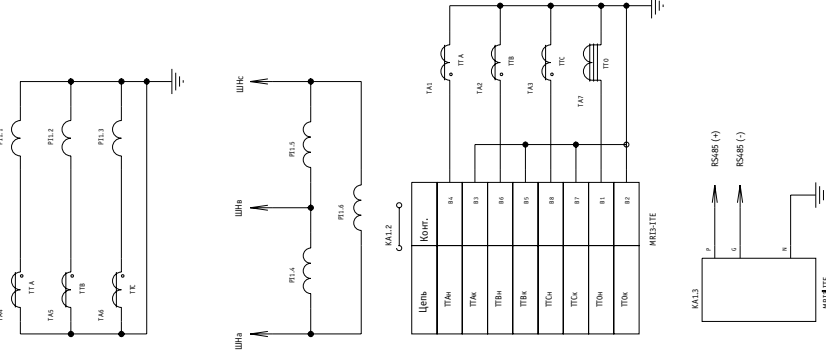
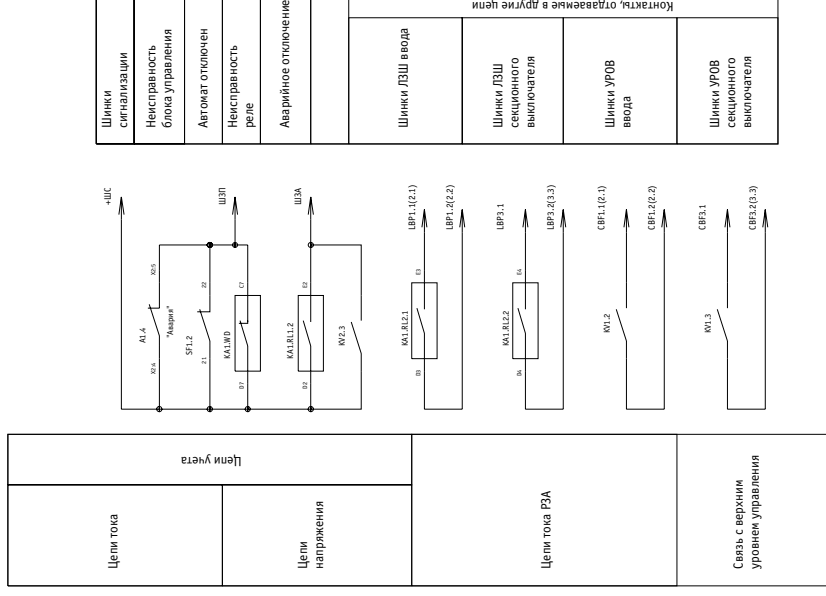
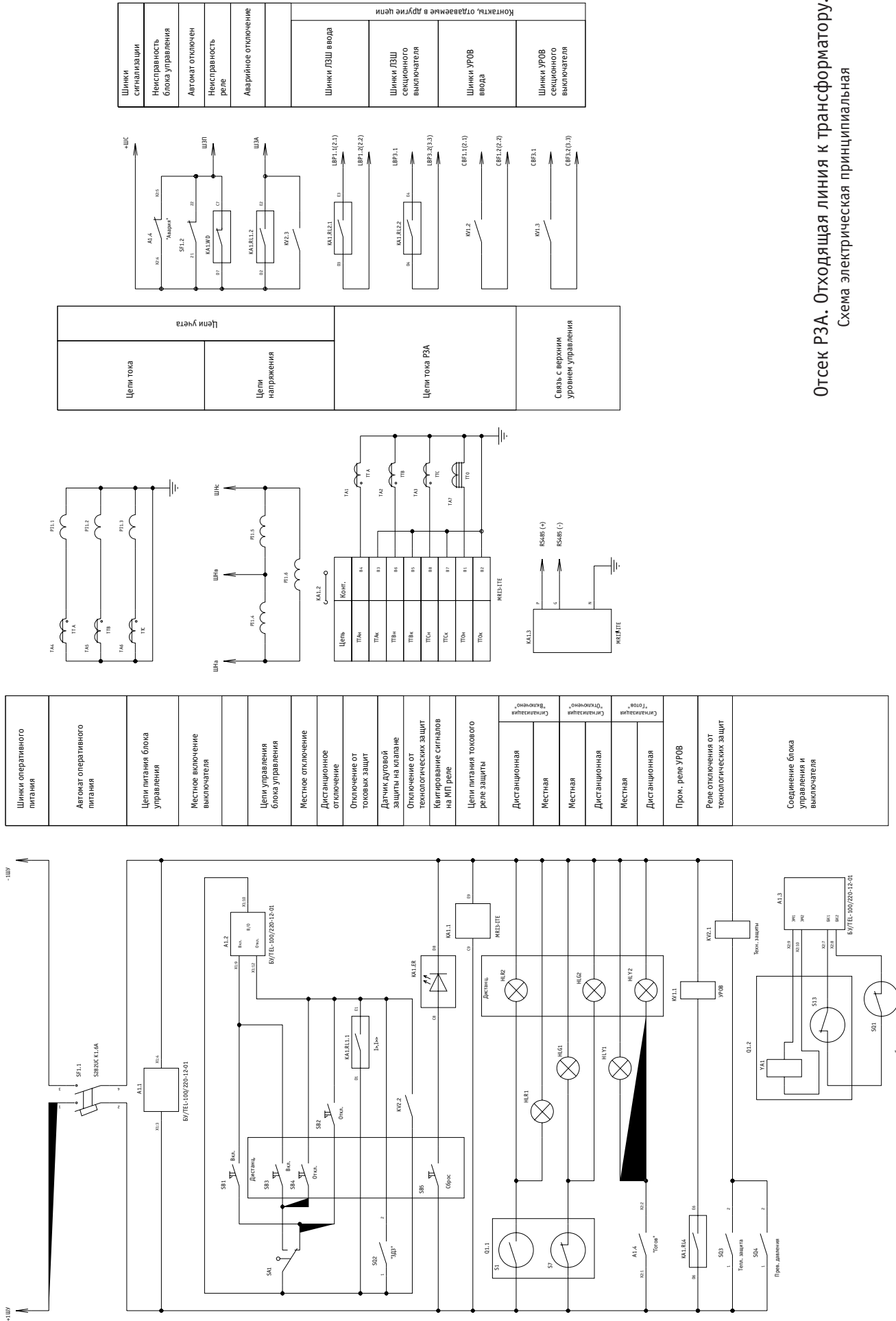
Возможно также применение реле MRIK3-ICX. В этом случае в систему SCADA будут выдаваться сигналы положения выключателя, готовности модуля управления к включению выключателя, но тепловая защита трансформатора производится не будет.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MRI3-ITE

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
RL1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ	
RL2	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, ТО	
RL3	Вых	Резерв	
RL4	Вых	Пуск УРОВ	
WD	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BI	Вх	Резерв	
ER	Вх	Внешний сброс	

**Отсек РЗА. Отходящая линия к трансформатору.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений MRI3-ITE	1	
KV1, KV2	Реле промежуточное, 2 НР контакта	2	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB5	Кнопка 250В 1А	5	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TA4-TA6	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	
TA7	Трансформатор тока ТЗЛМ	1	



Шинки оперативного питания	Шинки сигнализации
Автомат оперативного питания	Неисправность блока управления
Цели питания блока управления	Автомат отключен
Местное включение выключателя	Неисправность реле
Цели управления блока управления	Аварийное отключение
Местное отключение	Шинки ЛЭШ ввода
Дистанционное отключение	Шинки ЛЭШ секционного выключателя
Отключение от токовых защит	Шинки УРОВ ввода
Датчик звуковой защиты на колоане	Шинки УРОВ секционного выключателя
Отключение от технологических защит	Шинки УРОВ ввода
Контрольные сигналов на ИТ реле	Шинки УРОВ секционного выключателя
Цели питания токового реле защиты	Связь с верхним уровнем управления
Дистанционная (Сигнализация "Выключено")	Контакты, отдаваемые в другие цепи
Местная (Сигнализация "Отключено")	
Местная (Сигнализация "Отключено")	
Дистанционная (Сигнализация "Отключено")	
Местная (Сигнализация "Отключено")	
Дистанционная (Сигнализация "Отключено")	
Пром. реле УРОВ	
Реле отключения от технологических защит	
Соединение блока управления и выключателя	

Отсек РЗА. Отходящая линия к трансформатору. Схема электрическая принципиальная

Трансформатор напряжения. Реле MRU3-2

Виды защит и автоматики

- Защита минимального напряжения.
- Защита максимального напряжения.
- Защита от напряжения нулевой последовательности (работа только на сигнал).
- Контроль наличия напряжения и величины частоты для АВР.

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация срабатывания защиты от напряжения нулевой последовательности с выдачей сигнала в систему SCADA.
- Сигнализация отключения автомата шинок напряжения с выдачей сигнала в систему SCADA.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, отключения автомата шинок напряжения, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) срабатывания защит по напряжению: защиты минимального напряжения, защиты максимального напряжения.

Особенности

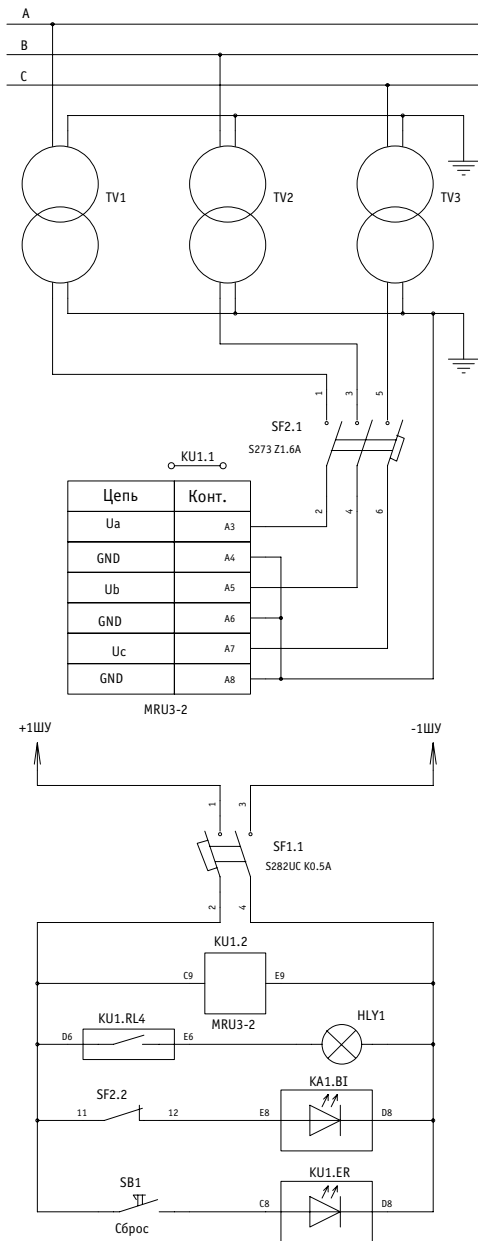
В схемах приведены три однофазных трансформатора напряжения, включенных по схеме «звезда-звезда», но возможно также применение одного трехфазного трансформатора напряжения, включенного по такой же схеме. АЧР с ЧАПВ не предусмотрена.

Блокировка

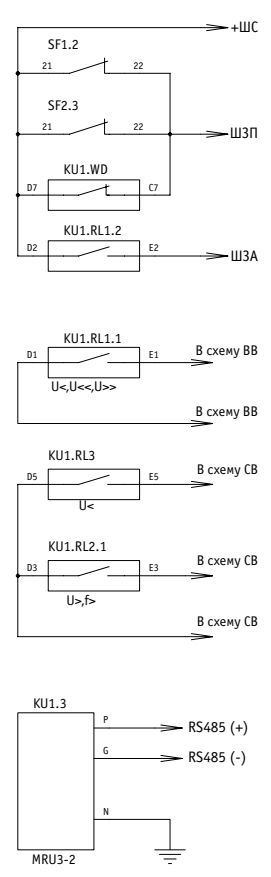
Предусмотрена блокировка срабатывания защиты минимального напряжения при отключении автомата шинок напряжения SF2. Нормально замкнутый блок-контакт автомата заведен на логический вход VI реле MRU3-2. В случае появления сигнала на этом входе, 1 и 2 ступени защиты минимального напряжения блокируются и срабатывания выходных реле не происходит. Зато, в систему SCADA выдается сигнал отключения автомата шинок питания.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле MRU3-2

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
Фидер трансформатора напряжения для ввода с ЗМН			
RL1	Вых	Срабатывание $U<$, $U<<$, $U>>$	Отключение ввода
RL2	Вых	Срабатывание $U>$, $f>$	Для цепей АВР
RL3	Вых	Срабатывание $U<$	Для цепей АВР
RL4	Вых	Срабатывание $3U0>$	На сигнал
WD	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BI	Вх	Запрет срабатывания $U<$, $U<<$	
ER	Вх	Внешний сброс	
Фидер трансформатора напряжения для ввода без ЗМН			
RL1	Вых	Резерв	
RL2	Вых	Срабатывание $U>$, $f>$	Для цепей АВР
RL3	Вых	Срабатывание $U<$	Для цепей АВР
RL4	Вых	Срабатывание $3U0>$	На сигнал
WD	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
BI	Вх	Запрет срабатывания $U<$, $U<<$	
ER	Вх	Внешний сброс	



Первичные цепи
Трансформаторы напряжения
Защитный автомат цепей напряжения
Реле защит по напряжению
Шинки оперативного питания и автомат
Цели питания реле защит по напряжению
Сигнализация срабатывания ЗУО
Блокировка защит минимального напряжения
Квитирование сигналов на МП реле

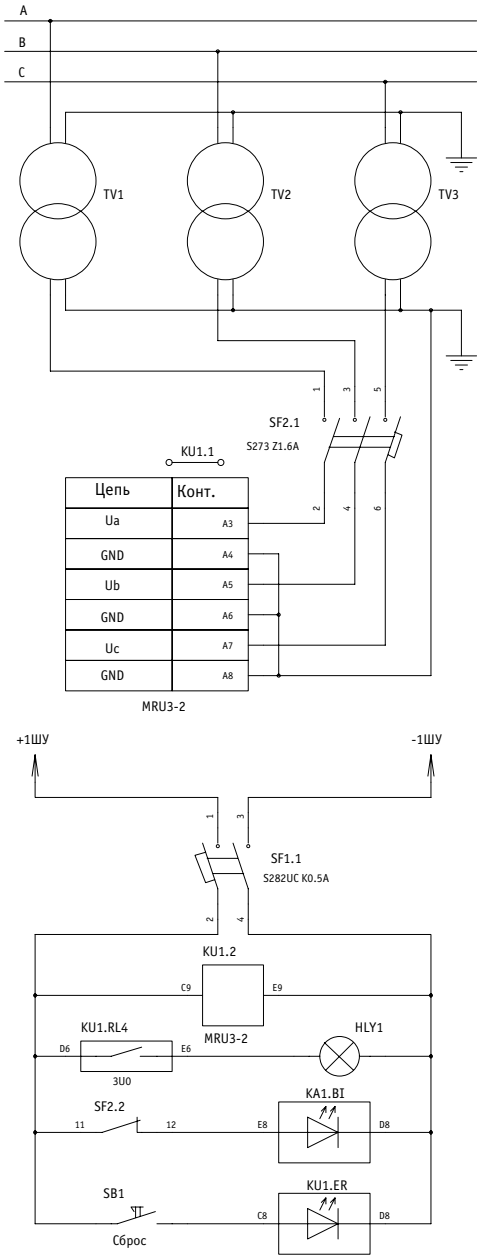


Отключен автомат оперативного питания
Отключен автомат шинок напряжения
Неисправность реле
Срабатывание защит по напряжению
Защита мин. напряжения, защита макс. напряжения, 2 ступень
Защита минимального напряжения
Защита максимального напряжения, 1 ступень
Связь с верхним уровнем управления

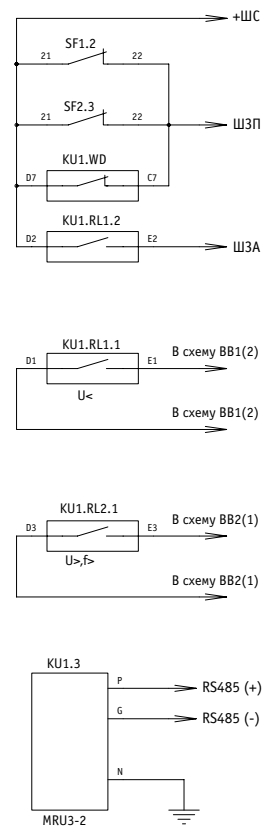
Отсек РЗА. Трансформатор напряжения. Перечень элементов

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
KU1	Реле защиты и измерений MRU3-2	1	
SB1	Кнопка 250В 1А	1	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K0,5А с блок-контактом	1	
SF2	Автоматический выключатель S273 Z1,6А с 2НЗ блок-контактами	1	
TV1-TV3	Трансформатор напряжения 10000(6000)/V3/100/V3	3	Тип уточняется при заказе

Отсек РЗА. Трансформатор напряжения. Ввод с ЗМН. Схема электрическая принципиальная



Первичные цепи
Трансформаторы напряжения
Защитный автомат цепей напряжения
Реле защит по напряжению
Шинки оперативного питания и автомат
Цепи питания реле защит по напряжению
Сигнализация срабатывания ЗУО
Блокировка защит минимального напряжения
Квитирование сигналов на МП реле



Отключен автомат оперативного питания
Отключен автомат шинок напряжения
Неисправность реле
Срабатывание защит по напряжению
Защита мин. напряжения
Защита максимального напряжения, 1 ступень; защита от повышения частоты
Связь с верхним уровнем управления

Отсек РЗА. Трансформатор напряжения.
Ввод без ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА РАСПРЕДУСТРОЙСТВ 6/10 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ РЕЛЕ ЗАЩИТ СЕРИИ «М» LINE ФИРМЫ MICROELECTRICA SCIENTIFICA

В схемах используются микропроцессорные реле:

- IM30-AP - реле фазных токовых защит и токовых защит от замыканий на землю;
- IM30-SA - реле фазных токовых защит и чувствительной защиты от замыканий на землю;
- IM30-SR - реле фазных токовых защит и чувствительной защиты от замыканий на землю с АПВ;
- IM30-T реле токовой защиты трансформаторов;
- UM30-A - реле защит по напряжению и частоте;
- MM30-W - реле защиты двигателей;
- MX7-5 - модуль входов-выходов для построения дополнительной логики работы присоединений.

Возможно также применение реле:

- IM30-C - для защиты конденсаторных батарей;
- IM30-D - для защиты кабельных линий с направленной защитой от замыканий на землю;
- IM30-DR - для защиты воздушных линий с направленной защитой от замыканий на землю и АПВ;
- DM30-S - для защиты линий с направленной МТЗ и чувствительной земляной защитой;
- DM33 - для защиты линий с направленной МТЗ и направленной земляной защитой.

Включение и отключение выключателя по системе SCADA возможно только в случае применения модуля MX7-5.

Реле IM30-AP

Функции защиты и автоматики	Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. 1 ступень Т0 с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени. 2 ступени защиты от замыканий на землю, одна с инверсной или независимой время-токовой характеристикой, другая - с независимой выдержкой времени. Резервирование отказа выключателя. Блокирующие дискретные входы (два).
Функции индикации, сигнализации и измерения	Измерение фазных и нулевого токов и индикация первичных величин. Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты.
Аналоговые входы	Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$. Один аналоговый вход тока нулевой последовательности.

Реле IM30-SA

Функции защиты и автоматики	Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. Одна ступень Т0 с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени. Две ступени чувствительной защиты от замыканий на землю: первая - с инверсной или независимой время-токовой характеристикой, вторая - с независимой выдержкой времени или без выдержки времени. Одна ступень защиты от тока обратной последовательности. Резервирование отказа выключателя. Блокирующие дискретные входы (два).
Функции индикации, сигнализации и измерения	Измерение фазных и нулевого токов и индикация первичных величин. Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты.
Аналоговые входы	Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$. Один аналоговый вход тока нулевой последовательности.

Реле IM30-SR

Функции защиты и автоматики	<p>Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой.</p> <p>Одна ступень ТО с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени.</p> <p>Две ступени чувствительной защиты от замыканий на землю: первая - с инверсной или независимой время-токовой характеристикой, вторая - с независимой выдержкой времени или без выдержки времени.</p> <p>Одна ступень защиты от тока обратной последовательности.</p> <p>4-кратное АПВ.</p> <p>Резервирование отказа выключателя.</p> <p>Блокирующие дискретные входы (два).</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение фазных и нулевого токов и индикация первичных величин.</p> <p>Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты.</p> <p>Индикация положения выключателя.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$.</p> <p>Один аналоговый вход тока нулевой последовательности.</p>

Реле IM30-T

Функции защиты и автоматики	<p>Две ступени МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой.</p> <p>Одна ступень ТО с фиксированной выдержкой времени или без выдержки времени.</p> <p>Три ступени МТЗ от замыканий на землю: первая - с инверсной или независимой время-токовой характеристикой, вторая и третья - с независимой выдержкой времени или без выдержки времени.</p> <p>Две ступени МТЗ обратной последовательности.</p> <p>Две ступени тепловой защиты.</p> <p>Защита от превышения $I2t$.</p> <p>Резервирование отказа выключателя.</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение фазных токов и индикация первичных величин.</p> <p>Измерение тока нулевой последовательности и индикация первичной величины.</p> <p>Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты, в т.ч. перегрева трансформатора.</p> <p>Индикация положения выключателя.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$.</p> <p>Один аналоговый вход тока нулевой последовательности.</p>

Реле UM30-A

Функции защиты и автоматики	<p>Две ступени защиты по напряжению: минимального напряжения с инверсной или независимой характеристикой и/или максимального напряжения с инверсной или независимой характеристикой.</p> <p>Две ступени защиты от превышения U/f.</p> <p>Защита от превышения/понижения напряжения прямой последовательности.</p> <p>Защита от обратного чередования фаз.</p> <p>Две ступени защиты от напряжения нулевой последовательности.</p> <p>Защита от сдвига векторов напряжений.</p> <p>Резервирование отказа выключателя.</p> <p>Блокирующие входы (два).</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение линейных напряжений и индикация первичных величин.</p> <p>Измерение и индикация частоты.</p> <p>Расчет и индикация напряжения нулевой последовательности.</p> <p>Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа линейного напряжения $U_n=100-125B$.</p>

Реле IM30-W

Функции защиты и автоматики	<p>Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой. Одна ступень МТЗ от замыканий на землю: с независимой выдержкой времени или без выдержки времени. Тепловая защита двигателя (с возможностью подключения датчика температуры). Защита от обратной последовательности фаз. Защита от заклинивания ротора. Защита от неполного запуска. Защита от пониженного тока. Ограничение количества пусков. Защита от повышения напряжения. Защита от понижения напряжения. Защита от повышения частоты. Защита от понижения частоты. Защита от потери мощности. Резервирование отказа выключателя. Автоматический расчет и выставление уставок. Дискретные входы: дистанционное отключение и переключение режимов двигателя: стартовый - рабочий.</p>
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Измерение фазных токов и индикация первичных величин. Измерение тока нулевой последовательности и индикация первичной величины. Измерение линейного напряжения АВ и индикация первичной величины. Индикация расчетной (или измеренной) температуры двигателя. Индикация срабатывания каждой ступени каждой защиты, в т.ч. перегрева двигателя.</p>
Аналоговые входы	<p>Три аналоговых входа токов $I_n=1A$ или $5A$. Один аналоговый вход тока нулевой последовательности. Один вход датчика температуры.</p>
Общие для всех реле	
Функции индикации, сигнализации и измерения	<p>Индикация работоспособности реле. Индикация срабатывания пусковых органов защит. Индикация срабатывания защит. Запись параметров пяти последних аварий. Запись числа аварийных отключений. Последовательный порт RS485 для связи с системой SCADA, протокол MODBUS.</p>
Входы и выходы	<p>Дискретные входы, активируемые "сухим контактом", без прикладывания напряжения, как правило, запрограммированы заранее без возможности изменения функций. 4 программируемых выходных реле: одно - с 2-мя НЗ или НР контактами, три - с 1 переключающим контактом или двумя НР контактами; одно - реле самодиагностики с переключающим контактом. Максимальный коммутируемый постоянный ток при напряжении 110В: 0.3А.</p>
Питающее напряжение	<p>20 - 132В постоянного/переменного тока или 64 - 242В постоянного/переменного тока. Потребляемая мощность: 8.5Вт.</p>

Вводной фидер с защитами по напряжению. Реле IM30-AP

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- Защита минимального и максимального напряжения (реле защиты UM30-A установлено в шкафу трансформатора напряжения).
- Защита от понижения и повышения частоты (реле защиты UM30-A установлено в шкафу трансформатора напряжения).
- Логическая защита шин (ЛЗШ).
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу и секционная.
- Резервирование отказа выключателя.
- Защита от замыканий на землю (если необходимо) без использования ТНП.

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЛЗШ, от защит по напряжению и частоте (импульсная сигнализация).
- Местная индикация срабатывания защиты от замыканий на землю.

Особенности

Для защиты и автоматики применено реле IM30-AP. При этом, функция защиты от замыканий на землю отключена. Однако, реле позволяет вычислять ток нулевой последовательности по трем фазным токам. Значит, возможно вывести ЗНЗ на сигнал или отключение выключателя.

Для управления присоединением через систему SCADA, а также для получения информации о положении выключателя, разъединителя и др. объектов, имеющих блокконтакты положения, необходимо использование модуля входов-выходов МХ7-5.

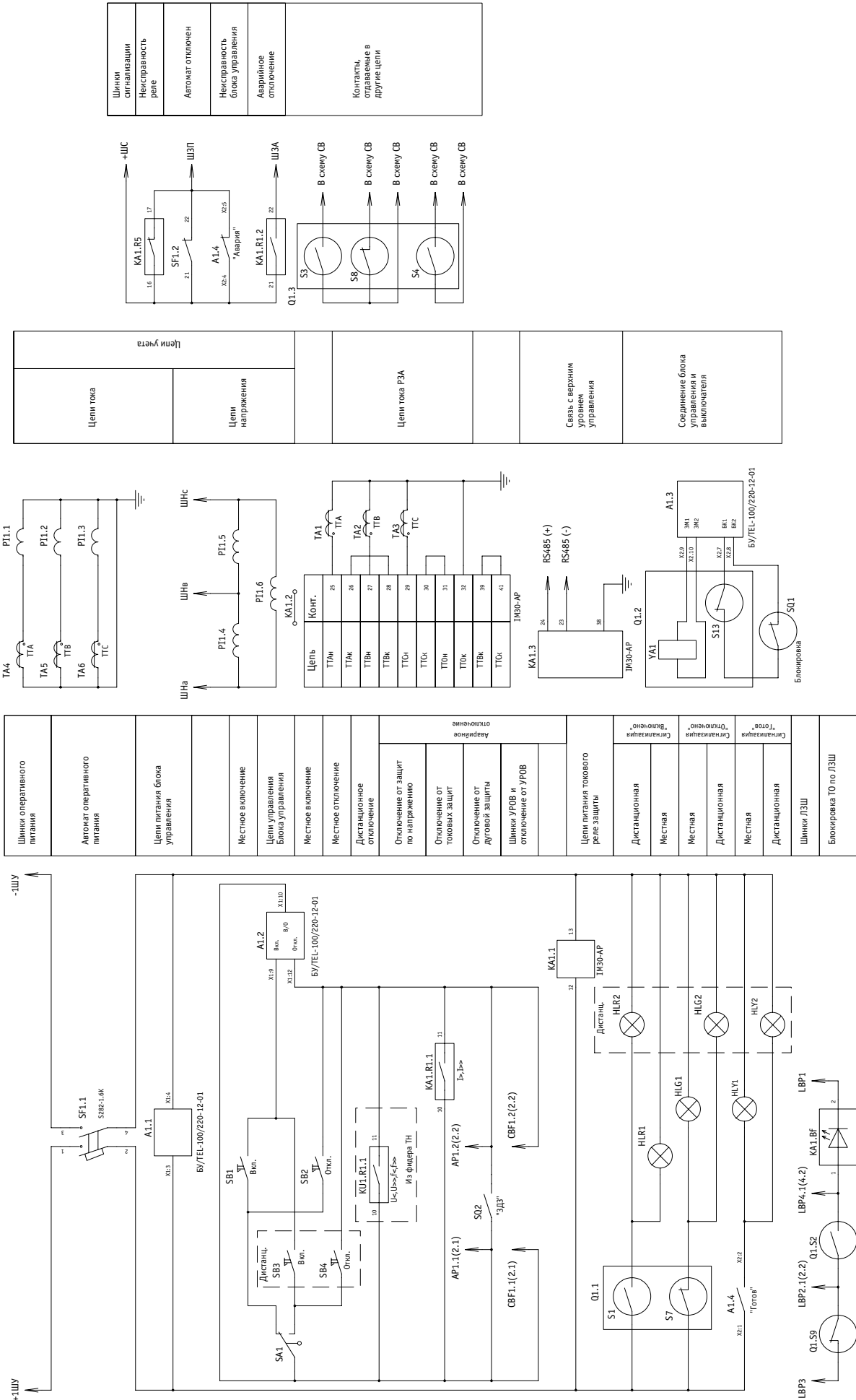
Подробное описание защит по напряжению приведено в разделе «Трансформатор напряжения».

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле IM30-AP

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
R1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО (ЛЗШ)	
R2	Вых	Резерв (или срабатывание ЗНЗ)	
R3	Вых	Резерв	
R4	Вых	Резерв	
R5	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
Bf	Вх	Блокировка срабатывания фазных защит по ЛЗШ	
Bo	Вх	Блокировка защит от замыкания на землю	

**Отсек РЗА. Ввод с ЗМН.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений IM30-AP	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-*-УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TT1-TT3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TT4-TT6	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	Тип уточняется при заказе



Отсек РЗА. Ввод с ЗМН.
Схема электрическая принципиальная

Вводной фидер без защит по напряжению. Реле IM30-AP

Отличие от вводного фидера с защитами по напряжению состоит в том, что отключение фидера по защите минимального напряжения происходит только в том случае, если на вводе второй секции напряжение и частота выше минимально допустимого уровня и АВР введено в работу. В противном случае, даже выход напряжения за пределы допустимого диапазона не приводит к отключению вводного фидера.

*Отсек РЗА. Ввод без ЗМН.
Перечень элементов*

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений IM30-AP	1	
KV1	Реле промежуточное, 2 НР контакта	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TT1-TT3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TT4-TT6	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	Тип уточняется при заказе

Секционный выключатель. Реле IM30-AP

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- ЛЗШ.
- ЗДЗ.
- УРОВ.
- АВР с пуском по напряжению.
- Отключение при включении обоих вводов.

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЛЗШ, от защит по напряжению и частоте (импульсная сигнализация).
- Местная индикация срабатывания защиты от замыканий на землю.
- Местная индикация готовности АВР.

Особенности

Дуговую защиту ячейки и секции, а также шинки УРОВ можно подключить через промежуточные реле, контакты которых подключаются на вход отключения модуля управления и на ШЗА.

Для защиты и автоматики применено реле IM30-AP. При этом, функция защиты от замыканий на землю отключена. Однако, реле позволяет вычислять ток нулевой последовательности по трем фазным токам. Значит, возможно вывести ЗНЗ на сигнал или отключение выключателя.

Для управления присоединением через систему SCADA, а также для получения информации о положении выключателя, разъединителя и др. объектов, имеющих блокконтакты положения, необходимо использование модуля входов-выходов МХ7-5.

Блокировка

Предусмотрена блокировка от включения выключателя, если включены одновременно вводы обеих секций. Блокировка выполнена включением в «противофазе» блокконтактов вводных выключателей в цепь включения модуля управления. Если оба ввода включены, то цепь включения разорвана и включение невозможно. При этом никакая дополнительная сигнализация и индикация, кроме положения выключателей вводов, не предусмотрена.

Описание АВР

Представленный вариант АВР не обеспечивает самовозврата к исходной схеме электроснабжения при восстановлении напряжения на вводе и может применяться, в основном, на подстанциях с трансформаторами напряжения, установленными на сборных шинах секций. При пропадании напряжения на одной из секций срабатывает защита минимального напряжения этой секции выполненная на реле UM30-A, установленного на фидере трансформатора напряжения. С выдержкой времени срабатывает выходное реле R1, которое отключает вводной выключатель, и реле R4, которое подает сигнал включения на секционный выключатель. Если на втором вводе напряжение выше минимально допустимого, то контакты выходного реле R2 замкнуты. Если, кроме того, функция АВР включена и контакты реле KV1 замкнуты, то срабатывает реле KV2 (пуск АВР). Оно формирует сигнал включения для модуля управления. Как только вводной фидер отключится, цепь включения замыкается и начинается процесс включения секционного выключателя. Одновременно с этим разрывается цепь питания катушки реле KV1 и его контакты размыкаются.

В схеме ввода без ЗМН реле R1 не отключает вводной фидер, а подает сигнал на срабатывание реле KV1 в схеме ввода. Если на втором вводе напряжение выше минимально допустимого и контакты реле R2 замкнуты, то реле KV1 срабатывает, отключает ввод и включает секционный выключатель.

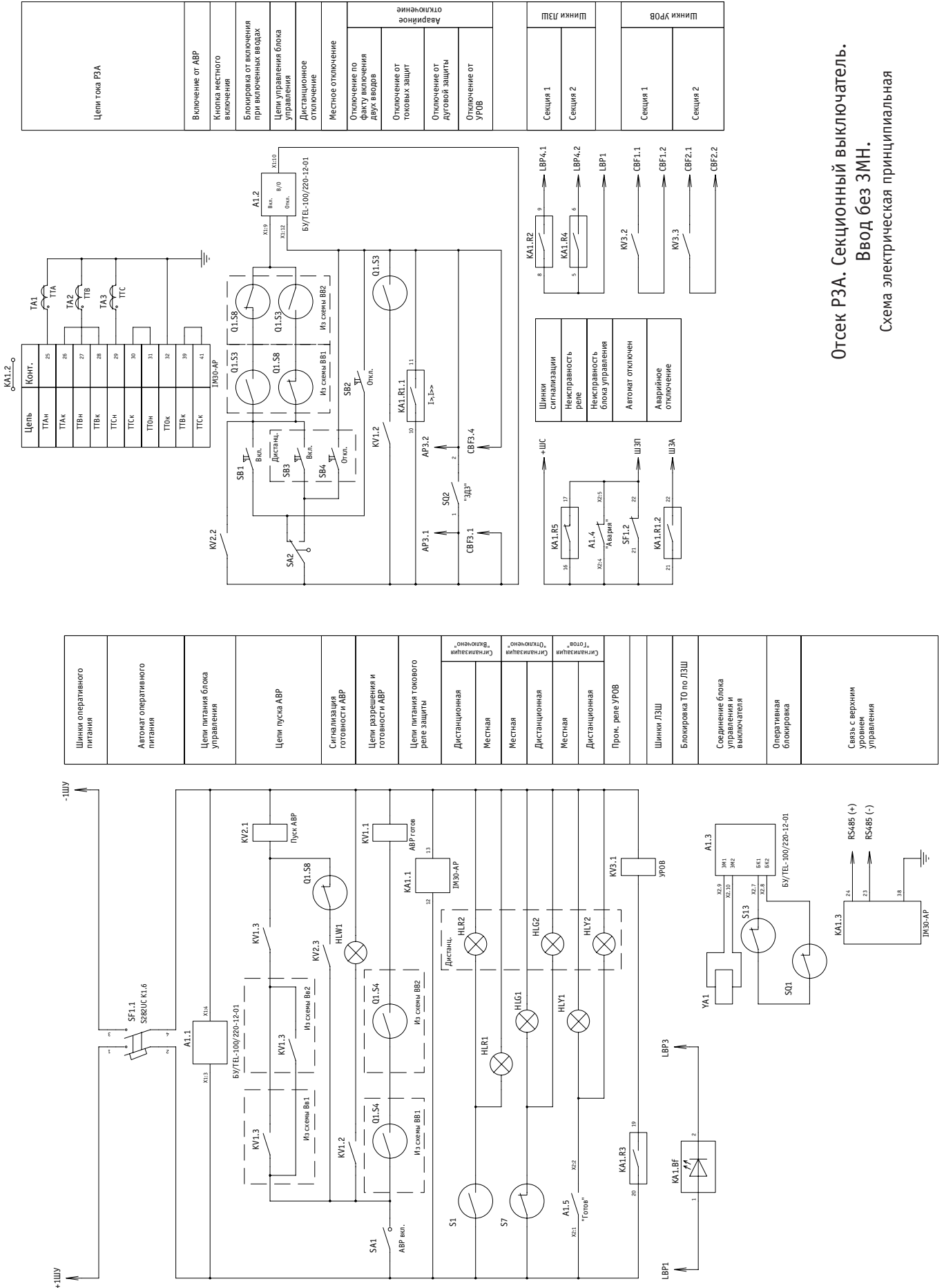
Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле IM30-AP

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
R1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО	
R2	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, ТО	
R3	Вых	Пуск УРОВ	
R4	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, ТО	
R5	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
Vf	Вх	Блокировка срабатывания фазных защит по ЛЗШ	
Vo	Вх	Блокировка защит от замыкания на землю	

**Отсек P3A. Секционный выключатель.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
HLW1	Арматура сигнальная, белая	1	
KA1	Реле защиты и измерений IM30-AP	1	
KV1-KV3	Реле промежуточное, 2 НР контакта	3	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-*.-УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1, SA2	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	2	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TT1-TT3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе

Отсек РЗА. Секционный выключатель. Ввод без ЗМН. Схема электрическая принципиальная



Отходящая линия воздушная. Реле IM30-SR

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- Чувствительная защита от замыканий на землю.
- Автоматическое повторное включение (АПВ).
- Два набора уставок.
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу.

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя и выдача сигнала в информационную сеть через IM30-SR.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача сигнала в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная индикация и сигнализация выдачей сигнала в систему SCADA готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЗНЗ (импульсная сигнализация).
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA срабатывания АПВ.

Особенности

Дуговую защиту ячейки и секции, а также шинки УРОВ можно подключить через промежуточные реле, контакты которых подключаются на вход отключения модуля управления и на ШЗА.

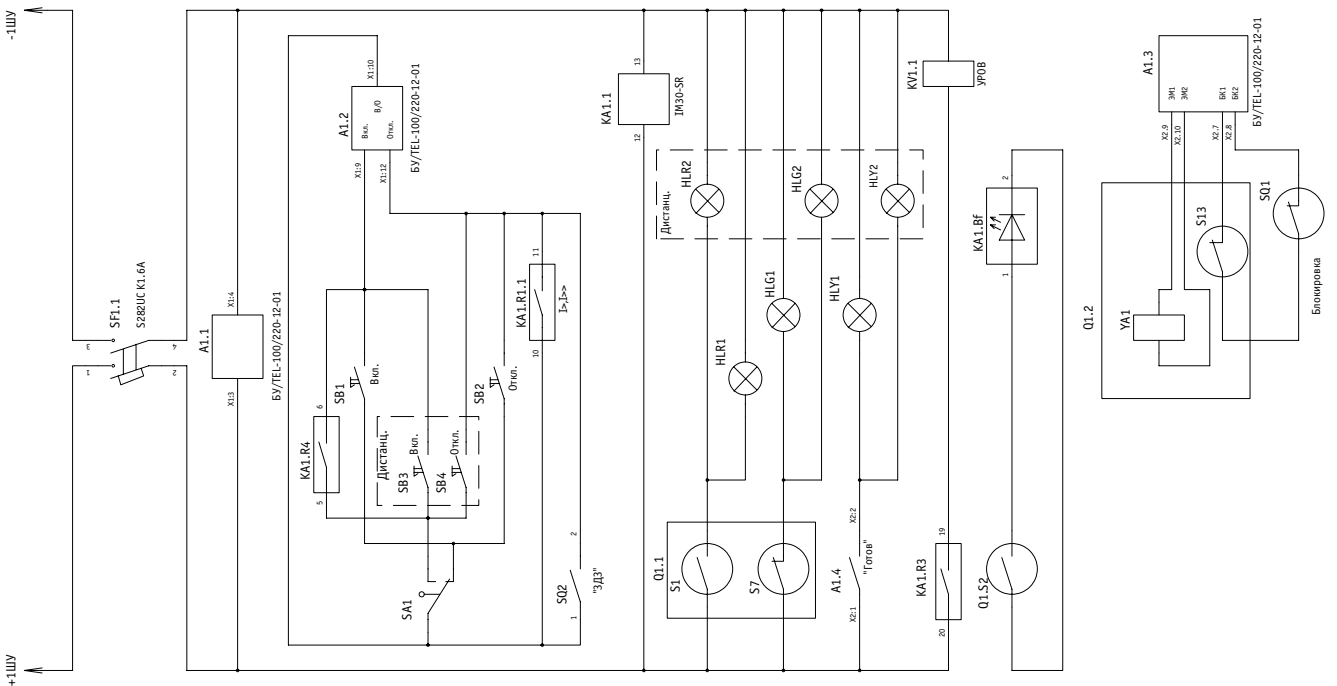
Для управления присоединением через систему SCADA, а также для получения информации о положении тележки выкатного элемента, разъединителя и др. объектов, имеющих блок-контакты положения, необходимо использование модуля входов-выходов MX7-5.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле IM30-SR

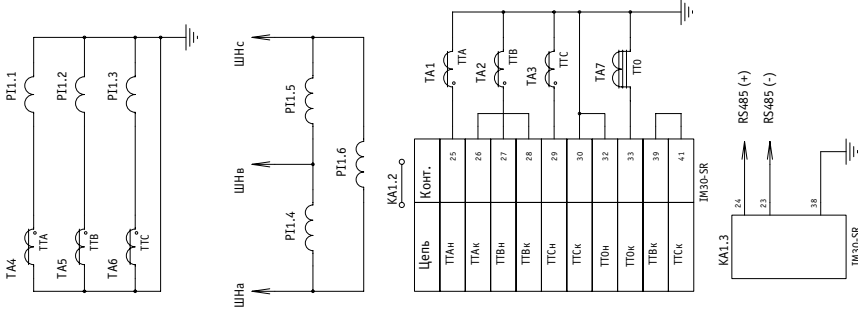
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
R1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ	
R2	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, ТО	
R3	Вых	Пуск УРОВ	
R4	Вых	АПВ	
R5	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
В1	Вх	Резерв	
С/В	Вх	Выключатель включен	

**Отсек РЗА. Отходящая линия воздушная.
Перечень элементов**

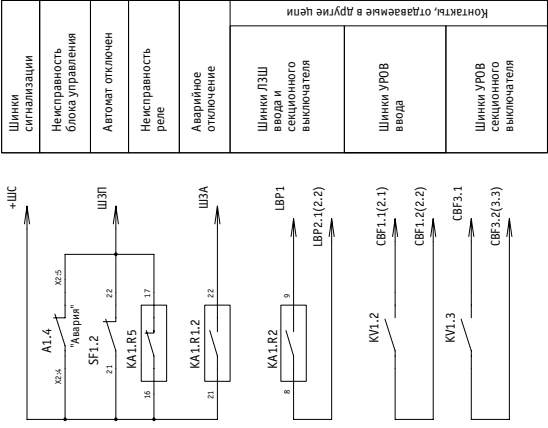
Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений IM30-SR	1	
KV1	Реле промежуточное, 2 НР контакта	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TT1-TT3	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TT4-TT6	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	Тип уточняется при заказе
TT7	Трансформатор тока нулевой последовательности	1	Тип уточняется при заказе



Шинки оперативного питания	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Автомат оперативного питания	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Цели питания блока управления	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Цели управления блока управления	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Включение от АПВ	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Цели управления блока управления	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Дистанционное включение	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Дистанционное отключение	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Местное отключение	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Отключение от токовых защит	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Датчик дуговой защиты на кабеле	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Цели питания токового реле защиты	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Дистанционная "Сигнализация"	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Местная "Сигнализация"	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Дистанционная "Отключено"	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Индикация готовности блока управления	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Реле резервирования отката выключателя	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Вход положения выключателя	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя
Соединение блока управления и выключателя	Шинки ЛЭШ в воде и секционного выключателя	Шинки УРОВ в воде	Шинки УРОВ секционного выключателя



Цели тока	Цели напряжения	Цели тока РЗА	Связь с верхним уровнем управления
-----------	-----------------	---------------	------------------------------------



Отсек РЗА. Отходящая линия воздушная.
Схема электрическая принципиальная

Отходящая линия кабельная. Реле IM30-SA

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- Защита от замыканий на землю, в т.ч. одна ступень чувствительной защиты.
- Защита от обратной последовательности фаз.
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу.

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача сигнала в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЗНЗ (импульсная сигнализация).

Особенности

Дуговую защиту ячейки и секции, а также шинки УРОВ можно подключить через промежуточные реле, контакты которых подключаются на вход отключения модуля управления и на ШЗА.

Чтобы исключить применение пром. реле KV1, возможно запрограммировать реле R4 на срабатывание по УРОВ.

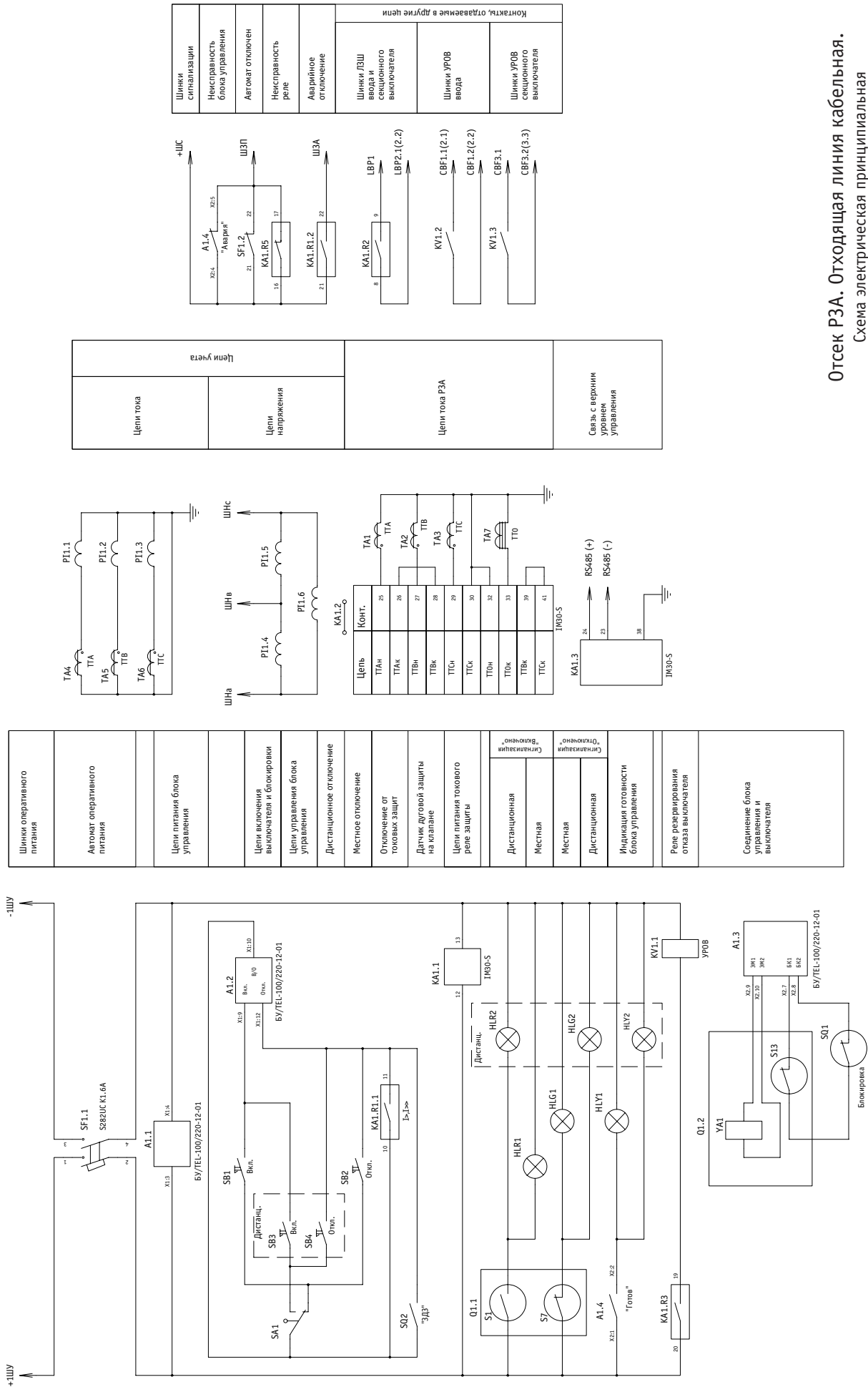
Для управления присоединением через систему SCADA, а также для получения информации о положении выключателя, разъединителя и др. объектов, имеющих блокконтакты положения, необходимо использование модуля входов-выходов MX7-5.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле IM30-SA

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
R1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ	
R2	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, ТО	
R3	Вых	Пуск УРОВ	
R4	Вых	Резерв	
R5	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
Bf	Вх	Блокировка фазных токовых защит	
Bo	Вх	Блокировка защиты от замыканий на землю	
RR	Вх	Внешний сброс	

**Отсек РЗА. Отходящая линия кабельная.
Перечень элементов**

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений IM30-S	1	
KV1	Реле промежуточное, 2 НР контакта	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TT1-TT3	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TT4-TT6	Трансформатор тока XX/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	Тип уточняется при заказе
TT7	Трансформатор тока нулевой последовательности	1	Тип уточняется при заказе



Отсек РЗА. Отходящая линия кабельная.
 Схема электрическая принципиальная

Отходящая линия к электродвигателю. Реле ММ30-W

Виды защит и автоматики

- Одна ступень МТЗ с инверсной или независимой время-токовой характеристикой.
- Одна ступень МТЗ от замыканий на землю: с независимой выдержкой времени или без выдержки времени.
- Тепловая защита двигателя (с возможностью подключения датчика температуры).
- Защита от обратной последовательности фаз.
- Защита от заклинивания ротора.
- Защита от неполного запуска.
- Защита от пониженного тока.
- Ограничение количества пусков.
- Защита от повышения напряжения.
- Защита от понижения напряжения.
- Защита от повышения частоты.
- Защита от понижения частоты.
- Защита от потери мощности.
- ЗДЗ фидера.
- Автоматический расчет и выставление уставок.
- Дискретные входы: дистанционное отключение и переключение режимов двигателя: стартовый-рабочий.

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача сигнала в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЗНЗ, по защитам по напряжению и частоте (импульсная сигнализация).

Особенности

Для реализации функций защит по напряжению и частоте к реле подключается линейное напряжение между фазами А и В, причем фазу В необходимо заземлить.

Реле ММ30-W предоставляет возможность подключения резистивного датчика температуры. Если двигатель имеет специфический рабочий режим, отличный от установленного в реле, то можно подключить датчик рабочего режима двигателя на логический вход реле. Кроме того, реле имеет вход дистанционного отключения. Чтобы исключить применение пром. реле KV1, возможно запрограммировать реле R4 на срабатывание по УРОВ.

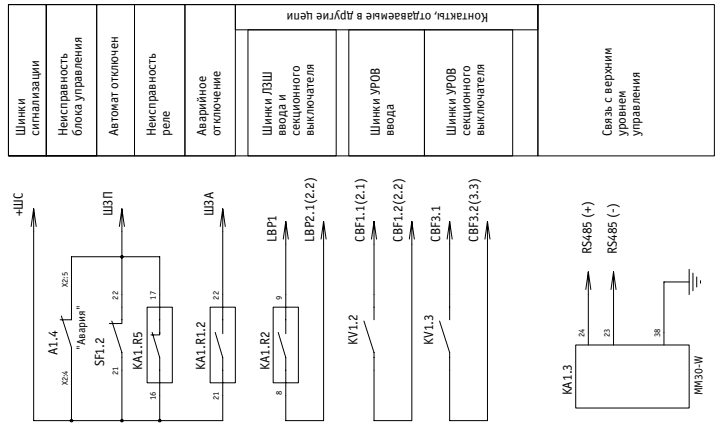
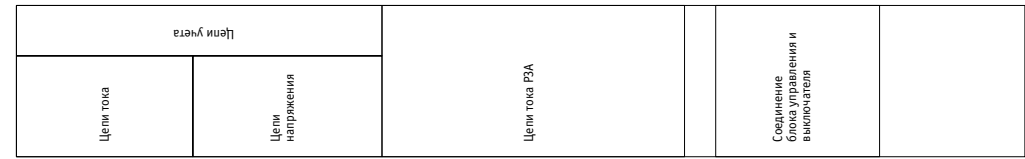
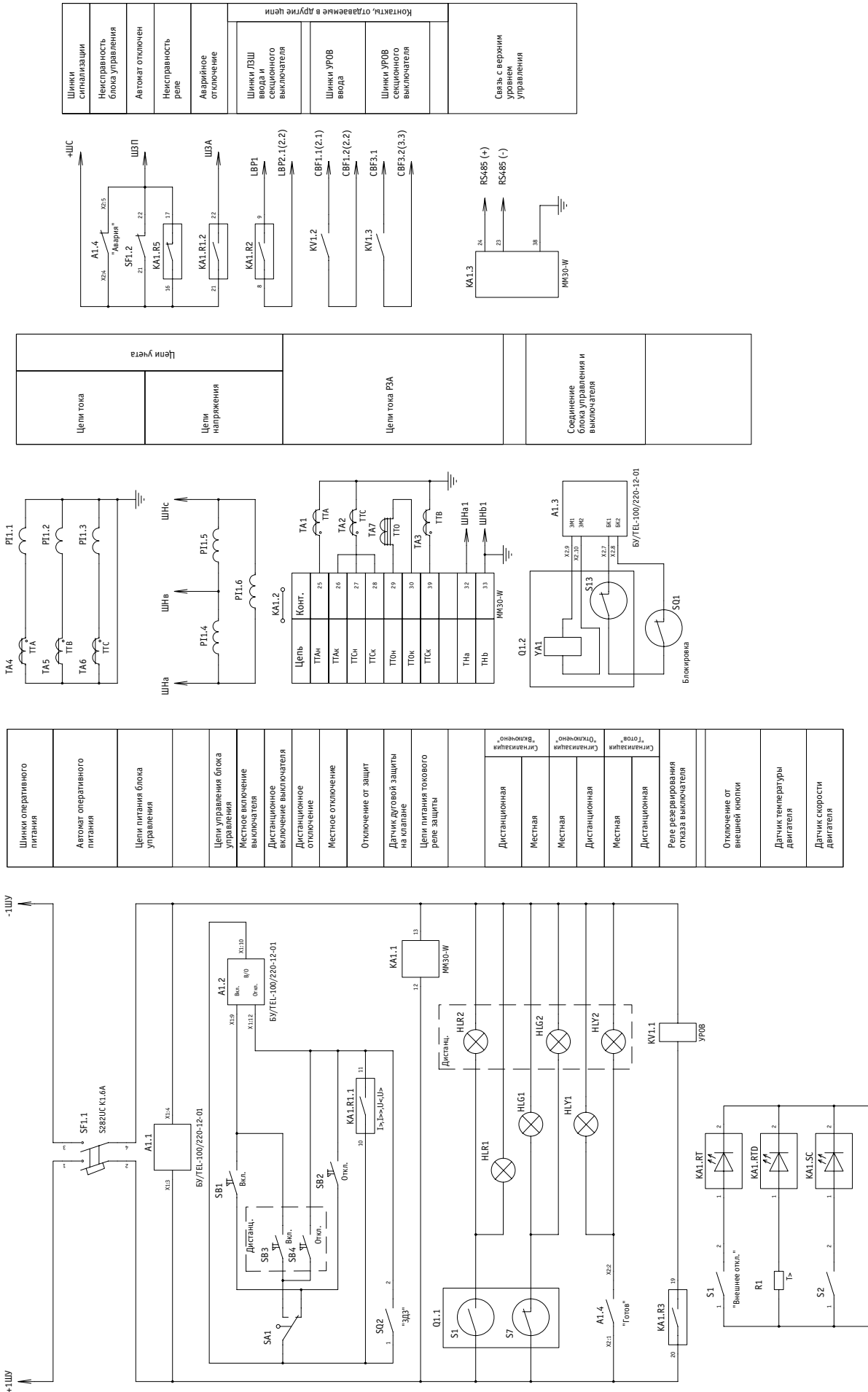
Для управления присоединением через систему SCADA, а также для получения информации о положении выключателя, разъединителя и др. объектов, имеющих блок-контакты положения, необходимо использование модуля входов-выходов МХ7-5.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле ММ30-W

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
R1	Вых	Срабатывание от защит по току и напряжению	
R2	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, Т0	
R3	Вых	Пуск УРОВ	
R4	Вых	Резерв	
R5	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
R.T	Вх	Дистанционное отключение	
S.p.C.	Вх	Переключение режимов двигателя	

*Отсек РЗА. Отходящая линия к двигателю.
Перечень элементов*

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений ММ30-W	1	
KV1	Реле промежуточное, 2 НР контакта	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-*.-УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
R1	Резистивный датчик температуры	1	
S1	Контакт технологических защит	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TT1-TT3	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TT4-TT6	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	Тип уточняется при заказе
TT7	Трансформатор тока нулевой последовательности	1	Тип уточняется при заказе



Шинки оперативного питания	Шинки ЛЭШ
Автомат оперативного питания	Неисправность блока управления
Цели питания блока управления	Автомат отключен
Цели управления блока управления	Неисправность реле
Местное включение выключателя	Аварийное отключение
Дистанционное включение выключателя	Шинки ЛЭШ вода и секционного выключателя
Дистанционное отключение	Шинки УРОВ вода
Местное отключение	Шинки УРОВ секционного выключателя
Отключение от защит	Связь с верхним уровнем управления
Датчик дуговой защиты на клапане	
Цели питания токового реле защиты	
Дистанционная "Сигнализация"	
Местная "Сигнализация"	
Местная "Отключение"	
Дистанционная "Сигнализация"	
Местная "Сигнализация"	
Дистанционная "Сигнализация"	
Реле резервирования отаза выключателя	
Отключение от внешней кнопки	
Датчик температуры двигателя	
Датчик скорости двигателя	

Отсек РЗА. Отходящая линия к двигателю.
Схема электрическая принципиальная

Отходящая линия к трансформатору. Реле IM30-T

Виды защит и автоматики

- МТЗ и ТО.
- Защита от замыканий на землю, 3 ступени.
- Тепловая защита.
- Защита от тока обратной последовательности.
- Защита от превышения I^2t .
- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) в шкафу.

Виды сигнализации и индикации

- Индикация положения выключателя.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности модуля управления, неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, выдача сигнала в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Индикация готовности модуля управления к включению силового модуля.
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) аварийного отключения фидера: по токовым защитам, по ЗНЗ, по ЗДЗ (импульсная сигнализация).

Особенности

Дуговую защиту ячейки и секции, а также шинки УРОВ можно подключить через промежуточные реле, контакты которых подключаются на вход отключения модуля управления и на ШЗА.

Чтобы исключить применение пром. реле KV1, возможно запрограммировать реле R4 на срабатывание по УРОВ.

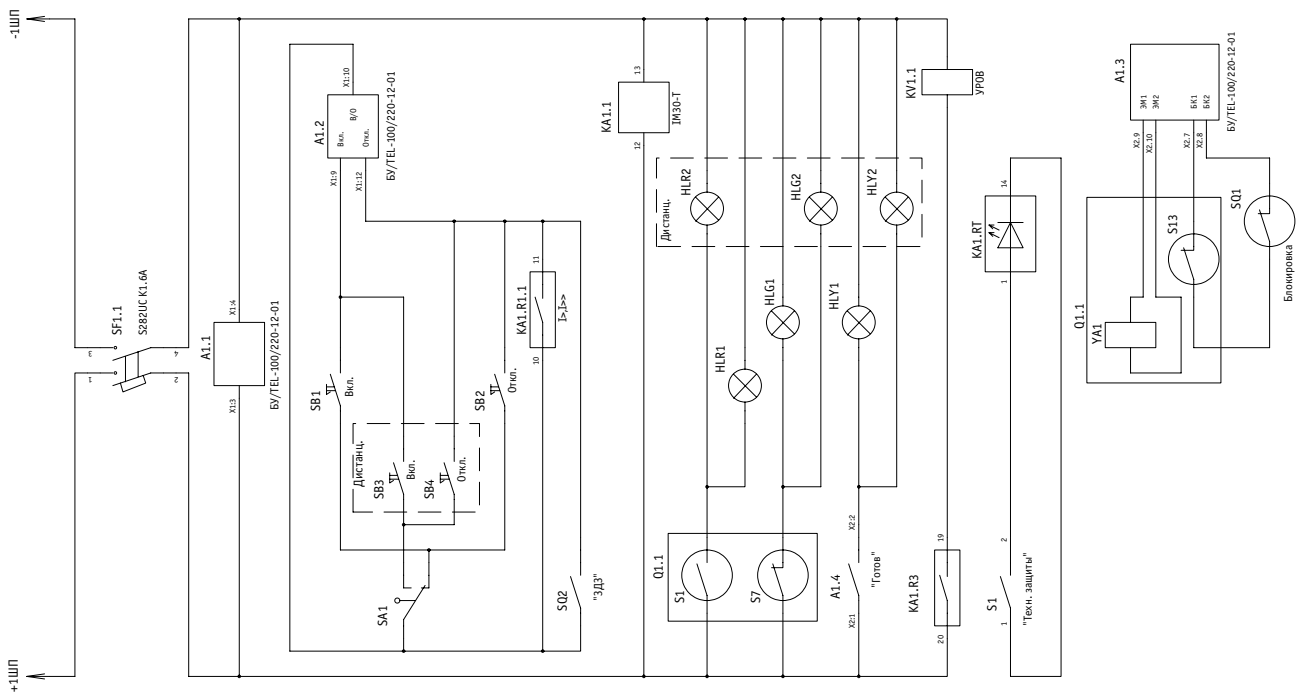
Для управления присоединением через систему SCADA, а также для получения информации о положении выключателя, разъединителя и др. объектов, имеющих блокконтакты положения, необходимо использование модуля входов-выходов MX7-5.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле IM30-T

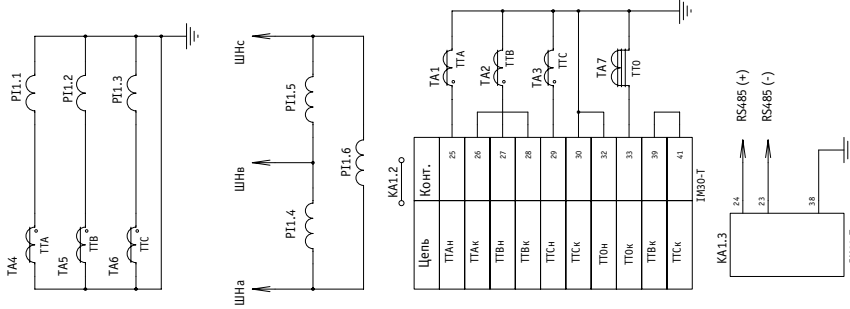
Обозначение	Тип	Функция	Примечание
R1	Вых	Срабатывание от МТЗ, ТО, ЗНЗ	
R2	Вых	Срабатывание пускового органа МТЗ, ТО	
R3	Вых	Пуск УРОВ	
R4	Вых	Резерв	
R5	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
B2	Вх	Блокировка фазных токовых защит	
B3	Вх	Блокировка защиты от замыканий на землю	

*Отсек РЗА. Отходящая линия к трансформатору.
Перечень элементов*

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
HLG1, HLG2	Арматура сигнальная, зеленая	2	
HLR1, HLR2	Арматура сигнальная, красная	2	
HLY1, HLY2	Арматура сигнальная, желтая	2	
KA1	Реле защиты и измерений IM30-T	1	
KV1	Реле промежуточное, 2 НР контакта	1	
PI1	Счетчик электроэнергии, электронный	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-* -УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
YA1	Электромагниты привода	1	
S1	Контакт технологических защит	1	
SA1	Переключатель на 2 положения, 250В, 1А	1	
SB1-SB4	Кнопка 250В 1А	4	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6А с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
TT1-TT3	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 10Р	3	Тип уточняется при заказе
TT4-TT6	Трансформатор тока ХХ/5А, кл. точности 0.2 (0.2S)	3	Тип уточняется при заказе
TT7	Трансформатор тока нулевой последовательности	1	Тип уточняется при заказе

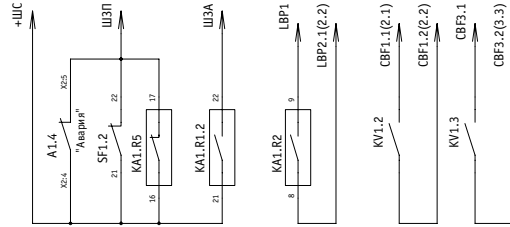


Шинки оперативного питания	Шинки оперативного питания
Автомат оперативного питания	Автомат оперативного питания
Цели питания блока управления	Цели питания блока управления
Местное включение	Местное включение
Цели управления блока управления	Цели управления блока управления
Дистанционное отключение	Дистанционное отключение
Местное отключение	Местное отключение
Отключение от токовых защит	Отключение от токовых защит
Датчик дуговой защиты на клапане	Датчик дуговой защиты на клапане
Цели питания токового реле защиты	Цели питания токового реле защиты
Дистанционная "Отключено"	Дистанционная "Отключено"
Местная "Отключено"	Местная "Отключено"
Местная "Отключено"	Местная "Отключено"
Дистанционная "Отключено"	Дистанционная "Отключено"
Индикация готовности блока управления	Индикация готовности блока управления
Реле резервирования отката выключателя	Реле резервирования отката выключателя
Отключение от технологических защит	Отключение от технологических защит
Соединение блока управления и выключателя	Соединение блока управления и выключателя



Цели тока	Цели учета
Цели напряжения	Цели учета
Цели тока РЗА	Цели учета
Связь с верхним уровнем управления	Связь с верхним уровнем управления

Шинки сигнализации	Шинки сигнализации
Неисправность блока управления	Неисправность блока управления
Автомат отключен реле	Автомат отключен реле
Неисправность реле	Неисправность реле
Аварийное отключение	Аварийное отключение
Шинки ЛЭШ ввода и секционного выключателя	Шинки ЛЭШ ввода и секционного выключателя
Шинки УРОВ ввода	Шинки УРОВ ввода
Шинки УРОВ секционного выключателя	Шинки УРОВ секционного выключателя



Отсек РЗА. Отходящая линия к трансформатору. Схема электрическая принципиальная

Трансформатор напряжения. Реле UM30-A

Виды защит и автоматики

- Защита минимального напряжения.
- Защита максимального напряжения.
- Защита от напряжения нулевой последовательности (работа только на сигнал).
- Защита от повышения/понижения частоты.
- Защита от превышения напряжения обратной последовательности.
- Защита от сдвига угла между векторами напряжения.
- Контроль наличия напряжения и величины частоты для АВР.

Виды сигнализации и индикации

- Сигнализация срабатывания защиты от напряжения нулевой последовательности с выдачей сигнала в систему SCADA.
- Сигнализация отключения автомата шинок напряжения с выдачей сигнала в систему SCADA.
- Сигнализация неисправности вспомогательных цепей фидера: неисправности реле защиты и автоматики, отключения автомата шинок управления, отключения автомата шинок напряжения, выдача этих сигналов в шинки предупредительной сигнализации (ШЗП).
- Местная индикация и сигнализация с выдачей сигнала в систему SCADA и на шинки аварийной сигнализации (ШЗА) срабатывания защит от превышения/понижения частоты, превышения напряжения обратной последовательности, сдвига угла между векторами напряжения.

Особенности

В схемах приведены три однофазных трансформатора напряжения, включенных по схеме «звезда-звезда», но возможно также применение одного трехфазного трансформатора напряжения, включенного по такой же схеме.

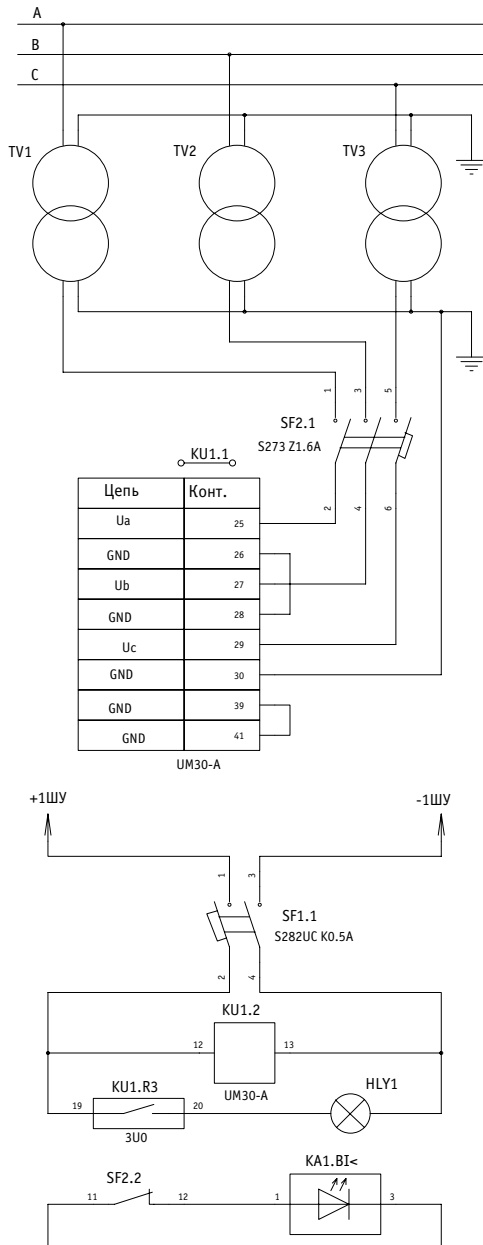
Схема ТН для ввода без защит по напряжению работают таким образом, что при превышении и понижении напряжения ввод отключается только, если питание со второго ввода находится в допустимых пределах. Остальные защиты отключают ввод вне зависимости от состояния питания на другом вводе. АЧР с ЧАПВ не предусмотрена.

Блокировка

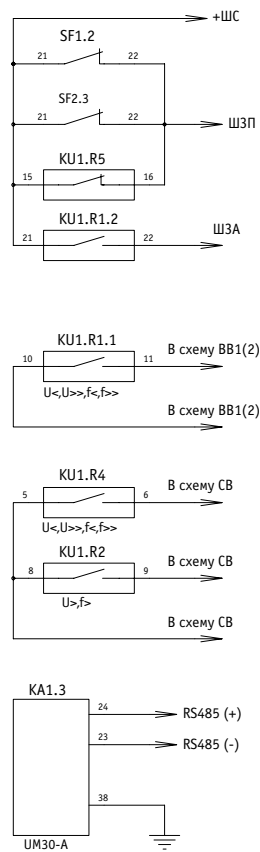
Предусмотрена блокировка срабатывания защиты минимального напряжения при отключении автомата шинок напряжения SF2. Нормально разомкнутый блок-контакт автомата заведен на логический вход VI< реле UM30-A. В случае, появления сигнала на этом входе, 1 и 2 ступени защиты минимального напряжения блокируются и срабатывания выходных реле не происходит. Зато, в систему SCADA выдается сигнал отключения автомата шинок питания.

Таблица запрограммированных функций дискретных входов и выходов реле UM30-A

Обозначение	Тип	Функция	Примечание
Фидер трансформатора напряжения для ввода с 3МН			
R1	Вых	Срабатывание $(U_{n+/-u}) >, (F_{n+/-f}) >, E_{s >, D\alpha >, .1\Phi >, 2\Phi >$	Отключение ввода
R2	Вых	Срабатывание $(U_{n+u}) >, (F_{n+f}) >.$	Для цепей АВР
R3	Вых	Срабатывание $U_{o >.$	На сигнал
R4	Вых	Срабатывание $(U_{n+/-u}) >, (F_{n+/-f}) >, E_{s >, D\alpha >, .1\Phi >, 2\Phi >$	Для цепей АВР
R5	Вых	Неисправность микропроцессорного реле.	
VI<	Вх	Запрет срабатывания $(U_{n-u}) >$	
VI>	Вх	Запрет срабатывания $(U_{n+u}) >$	
Фидер трансформатора напряжения для ввода без 3МН			
R1	Вых	Срабатывание $(F_{n+/-f}) >, E_{s >, D\alpha >, .1\Phi >, 2\Phi >$	Отключение ввода
R2	Вых	Срабатывание $(U_{n+u}) >, (F_{n+f}) >$	Для цепей АВР
R3	Вых	Срабатывание $U_{o >$	На сигнал
R4	Вых	Срабатывание $(U_{n+/-u}) >$	Для цепей АВР
R5	Вых	Неисправность микропроцессорного реле	
VI<	Вх	Запрет срабатывания $(U_{n-u}) >$	
VI>	Вх	Запрет срабатывания $(U_{n+u}) >$	



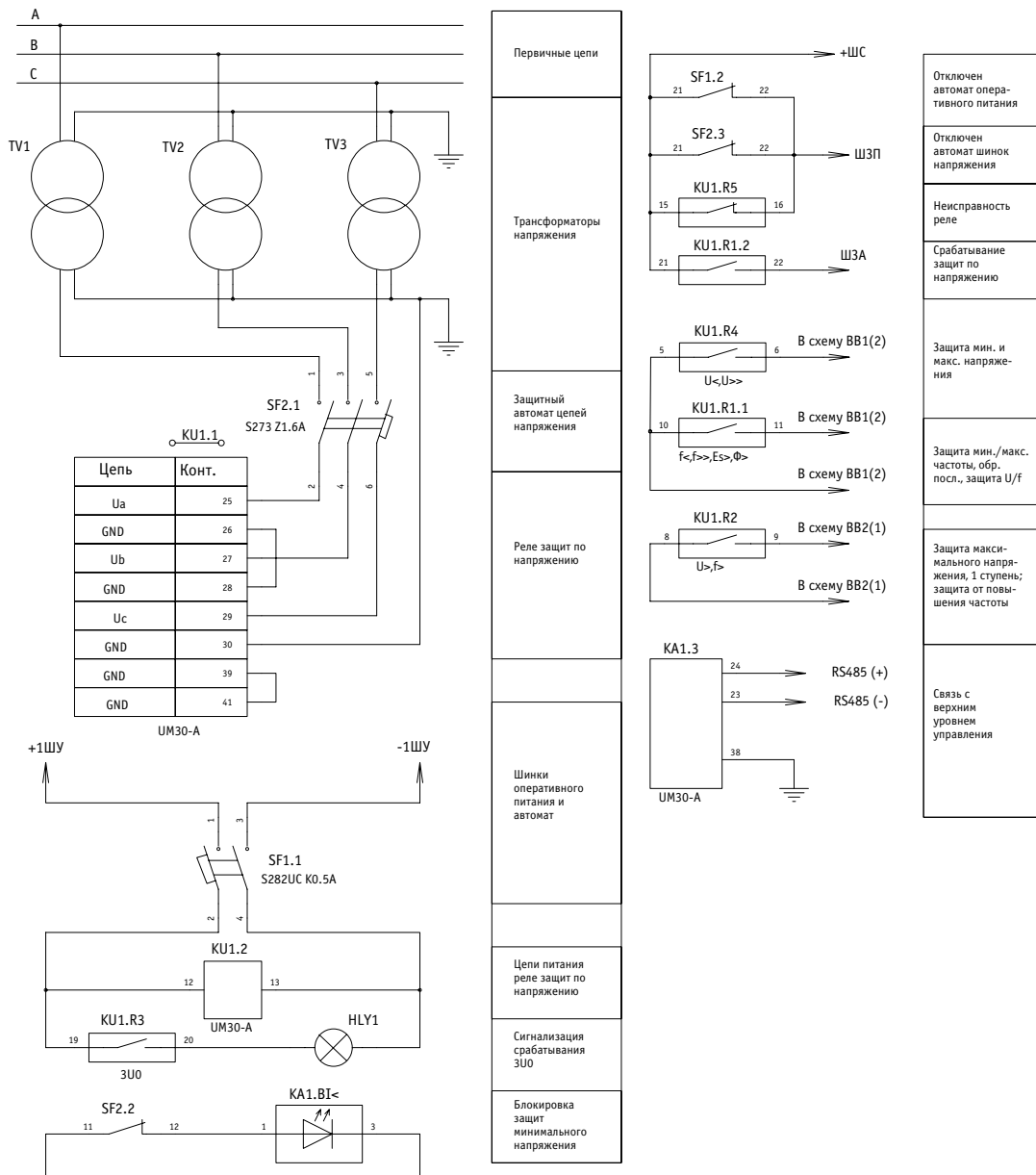
Первичные цепи
Трансформаторы напряжения
Защитный автомат цепей напряжения
Реле защит по напряжению
Шинки оперативного питания и автомат
Цепи питания реле защит по напряжению
Сигнализация срабатывания 3U0
Блокировка защит минимального напряжения



Отключен автомат оперативного питания
Отключен автомат шинки напряжения
Неисправность реле
Срабатывание защит по напряжению
Защита мин. напр., защита макс. напр. 2 ступень, защита повышения/понижения частоты, др. защиты по напряжению
Защита мин. напр., защита макс. напр. 2 ступень, защита повышения/понижения частоты, др. защиты по напряжению
Защита максимального напряжения, 1 ступень; защита от повышения частоты, 1 ступень
Связь с верхним уровнем управления

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
HLY1	Арматура сигнальная, желтая	1	
KU1	Реле защиты и измерений UM30-A	1	
SB1	Кнопка 250В 1А	1	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K0,5А с блок-контактом	1	
SF2	Автоматический выключатель S273 Z1,6А с 2НЗ блок-контактами	1	
TV1-TV3	Трансформатор напряжения 10000(6000)/V3/100/V3	3	Тип уточняется при заказе

Отсек РЗА. Трансформатор напряжения.
Ввод с ЗМН.
Схема электрическая принципиальная



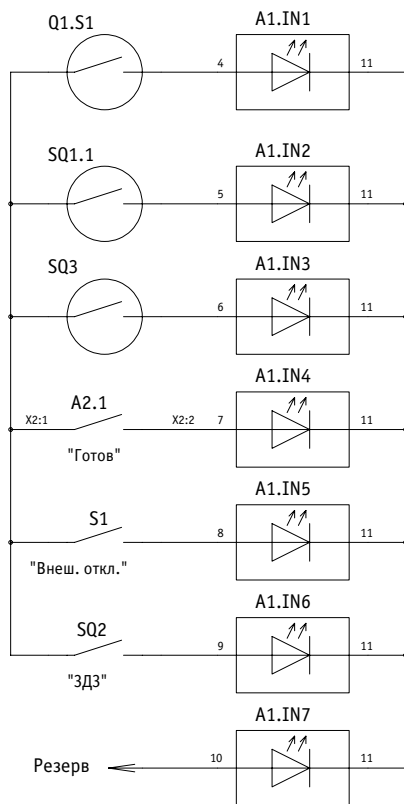
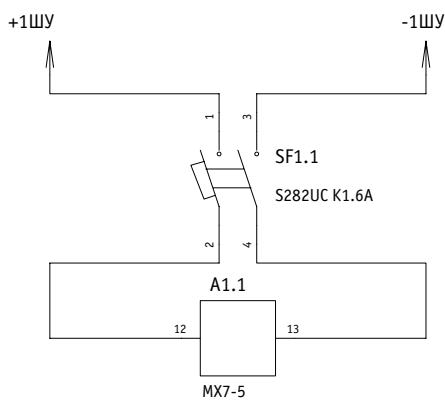
Подключение модуля входов-выходов MX7-5

В случае необходимости создания полноценной системы SCADA с возможностью управления каждым присоединением и получения информации о состоянии всех возможных коммутационных аппаратов, датчиков и срабатывании защит, необходимо применение доп. устройства входов-выходов. Это устройство позволяет подключить до 7 входных сигналов типа «сухой контакт» и получить до 6 выходных релейных контактов, три из которых имеют общую точку.

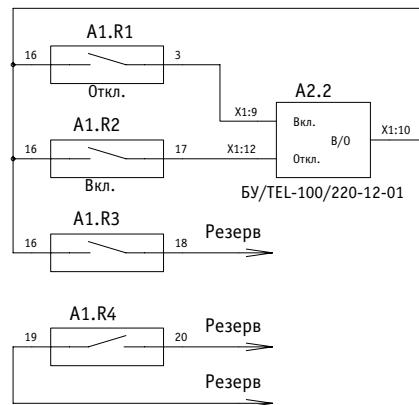
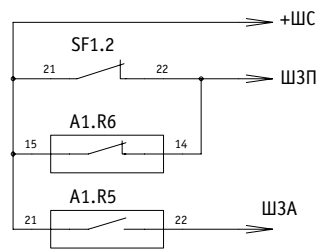
На приведенной схеме показано применение модуля для организации дистанционного (по системе SCADA) управления выключателем, отключения выключателя от дуговой защиты, от других датчиков аварийного отключения, получения информации о положении выключателя, шинного разъединителя, выкатной тележки, готовности блока управления к включению выключателя. Вся информация, которая проходит через модуль MX7-5, доступна для отображения системой SCADA.

Отсек РЗА. Подключение блока входов-выходов MX7-5. Перечень элементов

Позиция	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Блок вводов-выводов MX7-5	1	
A2	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-01	1	
Q1	Выключатель вакуумный ВВ/TEL-*-УХЛ2:	1	
S1-S13	Блок-контакты	13	
S1	Контакт технологических защит	1	
SF1	Автоматический выключатель S282UC K1,6A с блок-контактом	1	
SQ1	Путевой выключатель блокирующего устройства тележки	1	
SQ2	Путевой выключатель датчика дуговой защиты	1	
SQ3	Датчик положения шинного разъединителя	1	



Шинки управления
Автоматы шинок управления
Питание блока вводов-выводов
Положение выключателя
Промежуточное положение тележки или линейный разъединитель
Положение шинного разъединителя
Готовность блока управления (если отсутствует местная индикация)
Отключение от внешнего управления
Отключение от дуговой защиты
Резерв



Отключен автомат оперативного питания
Неисправность реле
Аварийное отключение
Подключение к входам управления блока управления
Резерв
Связь с верхним уровнем управления

Отсек РЗА.
Подключение блока вводов-выводов MX7-5.
Схема электрическая принципиальная

**ПРЕДПРИЯТИЕ
«ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК УКРАИНА»**

03680 г. Киев, ул. Гарматная, 2
Тел.: +380(44) 338-69-25; +380(44) 455-57-51
E-mail: telu@tavrida.com
www.tavrida-ua.com