

Руководство по наладке и обслуживанию		P 740/RU CM/C11
MiCOM P740		

**Руководство
по наладке и эксплуатации
дифференциальной защиты шин
MiCOM P740**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	5
2. ЗНАКОМСТВО С УСТАВКАМИ	6
3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАЛАДКИ	7
3.1 Минимальный состав оборудования	7
3.2 Дополнительное оборудование (опция)	7
4. ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА	8
4.1 ПРОВЕРКИ ПРИ ОТСУТСТВИИ ПИТАНИЯ РЕЛЕ	8
4.1.1 Визуальный осмотр	9
4.1.2 Контакты шунтирования трансформаторов тока	9
4.1.3 Изоляция	11
4.1.4 Внешние связи	11
4.1.5 Контакты реле контроля исправности устройства	12
4.1.6 Питание реле	12
4.2 ПРОВЕРКИ ПРИ НАЛИЧИИ ПИТАНИЯ РЕЛЕ	13
4.2.1 Контакты реле контроля исправности устройства	13
4.2.2 Дата и время	13
4.2.3 Светодиодные индикаторы (LED)	14
4.2.4 Вспомогательный источник напряжения 48В	15
4.2.5 Опто-изолированные входы	15
4.2.6 Выходные реле	16
4.2.7 Связи дифференцируемых токов	17
4.2.8 Входы цепей тока (только P742 и P743)	17
5. ПРОВЕРКА УСТАВОК	19
5.1 Задание уставок пользователя	19
5.2 Метод измерения нагрузки трансформаторов тока (R_B)	20
5.3 Демонстрация правильной работы реле	22
5.3.1 Тормозная характеристика дифференциальной токовой защиты шин	22
5.3.2 Максимальная токовая защита (P742 и P743)	26
5.3.3 Устройство резервирования отказа выключателя	28
5.4 Проверка уставок пользователя	30
6. ПРОВЕРКА СВЯЗЕЙ ПБ-ЦБ	31
7. ПРОВЕРКА ПОД НАГРУЗКОЙ	32
8. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ	33

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	34
9.1 ПЕРИОДИЧНОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ	34
9.2 ОБЪЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	34
9.2.1 СИГНАЛИЗАЦИЯ	34
9.2.2 ОПТИЧЕСКИ ИЗОЛИРОВАННЫЕ ВХОДЫ	34
9.2.3 ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ	35
9.2.4 ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ	35
9.3 МЕТОД РЕМОНТА	35
9.3.1 ЗАМЕНА РЕЛЕ ЦЕЛИКОМ	35
9.3.2 ЗАМЕНА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ	36
9.4 ПЕРЕКАЛИБРОВКА	51
9.4.1 РЕЛЕ P740	51
9.5 ЗАМЕНА БАТАРЕИ	51
9.5.1 ИНСТРУКЦИИ ПО ЗАМЕНЕ БАТАРЕИ	51
9.5.2 ПРОВЕРКА ПОСЛЕ ЗАМЕНЫ БАТАРЕИ	52
9.5.3 УТИЛИЗАЦИЯ БАТАРЕЙ	52
9.6 ЧИСТКА	52
10. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ	53
10.1 ПЕРИФЕРИЙНЫЕ БЛОКИ: P742/P743	53
10.2 ЗАВОДСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	53
10.3 ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	53
10.4 ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВА	54
10.4.1 РЕЛЕ БЕЗ ПИТАНИЯ ОПЕРАТИВНЫМ ТОКОМ	54
10.4.2 ПРОВЕРКА РЕЛЕ ПРИ ПИТАНИИ ОПЕРАТИВНЫМ ТОКОМ	54
10.5 ПРОВЕРКА УСТАВОК	57
10.5.1 ЗАДАНЫ УСТАВКИ ЗАЩИТ ДЛЯ ДАННОГО ОБЪЕКТА?	57
10.5.2 ПРОВЕРКА ВЫДЕРЖЕК ВРЕМЕНИ?	57
10.5.3 ПРОВЕРЕНЫ УСТАВКИ ЗАЩИТ ДЛЯ ДАННОГО ОБЪЕКТА?	57
10.6 ИЗМЕРЕНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ ПЕРЕДАВАЕМОЙ P742/3	57
10.7 ПРОВЕРКА ТОКОМ НАГРУЗКИ	57
10.7.1 КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЦЕПЕЙ ТТ	57
10.7.2 ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЦЕПЕЙ ТОКА	57
10.7.3 ПРОВЕРЕН НЕБАЛАНС ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТОКА?	58
10.8 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ	58
11. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ	59
11.1 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БЛОК: P741	59
11.1.1 ЗАВОДСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	59
11.1.2 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ГРУППЫ УСТАВОК	59
11.2 ПЕРИФЕРИЙНЫЕ БЛОКИ: P742/P743	68
11.2.1 ЗАВОДСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	68
11.2.2 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ГРУППЫ УСТАВОК	68

1. ВВЕДЕНИЕ

Дифференциальная защита шин MiCOM P740 является полностью цифровым устройством по своей конструкции. Все функции защиты, автоматики и измерений реализованы программным способом. В P740 широко применяются функции самодиагностики и в случае каких либо нарушений аппаратного или программного характера, устройство обеспечивает соответствующую сигнализацию. Постоянный самоконтроль системы защиты позволяет существенно сократить трудозатраты на техническое обслуживание устройства по сравнению с аналогичными устройствами релейной защиты на электромеханической базе.

Для наладки цифровой защиты достаточно лишь убедиться в правильной работе аппаратных средств и проверить задание уставок для конкретного применения данного устройства (логическая схема защиты, топология, уставки дифференциальной защиты шин и УРОВ связанные с топологией/логической схемой). Считается что нецелесообразно проверять каждую из функций реле если проверка уставок выполнена одним из следующих методов:

- Считывание уставок из реле с использованием соответствующего программного обеспечения (наиболее предпочтительный метод)
- Через интерфейс оператора (удаленная связь)

В случае если предварительно не оговорено иное, пользователь несет ответственность за выбор уставок для конкретного применения устройства защиты, а также за проверку схемы дифференциальной защиты шин, включая внешние цепи и внутреннюю логику схемы.

В конце данного документа приведены чистые форм для записи результатов испытаний и выставленных уставок.

Учитывая то, что имеется возможность выбора языка на дисплее реле, инженер наладчик может установить для удобства выполнения проверок требуемый язык, с последующим восстановлением языка пользователя по завершению испытаний.

Для упрощения указания расположения ячейки меню в общей структуре меню, в данном руководстве по наладке использованы ссылки протокола связи Courier (ЗАГОЛОВОК МЕНЮ, Текст ячейки). Например, ячейка для выбора языка дисплея (первая ячейка ниже заголовка колонки) расположена в меню Системные Данные (System Data) (колонка 00) будет показана следующим образом [SYSTEM DATA, Language] (СИСТЕМНЫЕ ДАННЫЕ, Язык).



Прежде чем приступить к выполнению наладочных работ, пользователь должен ознакомиться с содержанием разделов БЕЗОПАСНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ и ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ, а также с параметрами устройства на табличке заводских данных.

2. ЗНАКОМСТВО С УСТАВКАМИ

При выполнении работ по вводу в эксплуатацию необходимо уделить достаточное внимание методам используемым для ввода уставок.

В разделе ВВЕДЕНИЕ документа (P740/EN IT) содержится подробное описание структуры меню реле серии P740.

При установке дополнительной защитной крышки остаются доступными все клавиши кроме ENTER. При этом на дисплей может быть выведено содержимое любой из ячеек, а также сохраняется возможность подтверждения (квитирования) сигнализации и светодиодных индикаторов. Однако, при этом невозможно выполнить какие либо изменения конфигурации устройства или заданных уставок или удаление из памяти реле записей регистратора аварийных параметров или записей регистратора событий.

Демонтаж дополнительной защитной крышки обеспечивает доступ ко всем клавишам реле, при этом становится возможным изменение конфигурации реле, заданных уставок, квитирование сигнализации и индикации а также стирание записей регистраторов аварий и событий. Однако, изменение содержимого ячеек с уровнем доступа выше чем уровень установленный по умолчанию, потребует ввод пароля до того как будет разрешено изменение содержимого ячейки.

Альтернативным методом является использование портативного компьютера с использованием соответствующей программы связи (такая как MiCOM S1). При этом меню выводится на дисплей ПК в виде страницы на которой представлена целиком вся колонка с данными и текстом. Данная программа связи не только упрощает процесс ввода в реле уставок и конфигурации, но позволяет записать на жесткий диск файл уставок и/или распечатать заданные уставки. При первом использовании программы связи, уделите достаточное время для ее изучения.

3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАЛАДКИ

3.1 Минимальный состав оборудования

Регулируемый источник тока с измерителем интервалов времени

Мультиметр с требуемым диапазоном измерения переменного тока, переменного и постоянного напряжения в диапазоне 0 – 440В и 0 – 250В, соответственно.

Пробник для определения целостности цепи (если отсутствует в мультиметре)

Измеритель мощности оптического сигнала интенсивности от 0 до 50dBm (для измерения у

+овня оптического сигнала)

Примечание : современное испытательное оборудование может иметь сразу все перечисленные функции в одном приборе.

3.2 Дополнительное оборудование (опция)

Многоконтактная испытательная крышка P922 (если на панели установлен испытательный блок P991) или крышка MMLB (если установлен блок MMLG).

Электронный или бесщеточный мегаомметр с напряжением постоянного тока на выходе не более 500В (для измерения сопротивления изоляции, если требуется). Это испытательное оборудование необходимо только если высоковольтные испытания не проводились в заводских условиях.

Портативный компьютер с установленной программой связи (это позволит проверить задний порт связи, в случае его использования, а также сократить время на выполнения наладочных работ).

Принтер (для распечатки файла уставок с портативного компьютера).

4. ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА

В объем данной проверки входит всесторонний контроль реле для выявления возможных повреждений устройства до начала выполнения наладочных работ, подтверждения его нормального функционирования и выполнения измерений в соответствии с заявленными техническими характеристиками.

Если до начала наладочных работ в реле уже были заданы уставки соответствующие объекту на котором применяется данная защита шин, то рекомендуется их считать из реле и сохранить, для последующего восстановления по завершении испытаний. Это может быть выполнено следующим образом:

- Получение уставок от заказчика в виде записанной дискеты (в этом случае потребуется ПК с программой связи для передачи уставок в реле).
- Считывание уставок из реле (в этом случае также потребуется ПК с соответствующим ПО)
- Заполнение бланка/формы заданных уставок вручную. Копия формы заданных уставок приложенная в конце данного документа заполняется при последовательном перемещении по структуре меню с помощью клавиш интерфейса передней панели устройства.

Если в реле введена защита паролем и при этом пользователь изменил пароль 2-го уровня доступа который запрещает несанкционированное изменение некоторых уставок, то пользователь должен сообщить измененный пароль 2, либо восстановить исходный пароль до начала выполнения наладочных испытаний.

Примечание: в случае утраты пароля, AREVA предоставляет резервный пароль по запросу пользователя с указанием серийного номера реле. Резервный пароль уникален и пригоден для использования только с данным реле.

4.1 Проверки при отсутствии питания реле

Следующая группа проверок должна выполняться при отсутствии питания реле и при изолированной цепи отключения.

Цепи трансформаторов тока и напряжения должны быть отключены от реле. Если на панели установлен испытательный блок P991 то для изолирования цепей отключения и шунтирования цепей ТТ и достаточно вставить испытательную крышку типа P992.

До установки испытательной крышки необходимо обратиться к схемам подключения и убедиться в безопасности выполнения работ для персонала и оборудования. Например, через испытательный блок могут проходить цепи трансформаторов тока. Клеммы испытательного блока, к которым подключены трансформаторы тока, должны переключаться до того как испытательная крышка будет установлена в фиксированное (крайнее) положение.



Внимание: никогда не размыкайте вторичные цепи трансформатора тока поскольку высокое напряжение может быть смертельно опасным и привести к повреждению изоляции.

При отсутствии испытательного блока, цепи трансформаторов напряжения должны быть изолированы от реле на рядах зажимов панели/шкафа. Цепи трансформаторов тока должны быть закорочены в сторону ТТ и изолированы от реле. В тех случаях когда для подключения к реле цепей питания и цепей

отключения предусмотрены коммутационные устройства (автоматические выключатели, накладки, предохранители и т.п.), они должны быть использованы. Если это невозможно, то после отключения данных цепей, принять необходимые меры безопасности путем изолирования отключенных проводников.

4.1.1 Визуальный осмотр

Провести визуальный осмотр реле для проверки отсутствия повреждений в процессе монтажа.

Убедится в том, что номинальные данные реле, приведенные на табличке под верхней откидной крышкой реле, соответствуют условиям применения устройства.

Убедится в том, что зажим заземления устройства, расположенный в нижней части на левой стороне в задней части корпуса, соединен с шиной заземления соответствующим проводником.

4.1.2 Контакты шунтирования трансформаторов тока

В случае необходимости, убедитесь что контакты шунтирующие цепи ТТ замыкаются на блоках зажимов высокой нагрузочной способности (обозначение **В** у реле P742 и **А** у P743, на рис. 1 и рис.2) если они отсоединяются от токовых входов печатной платы.

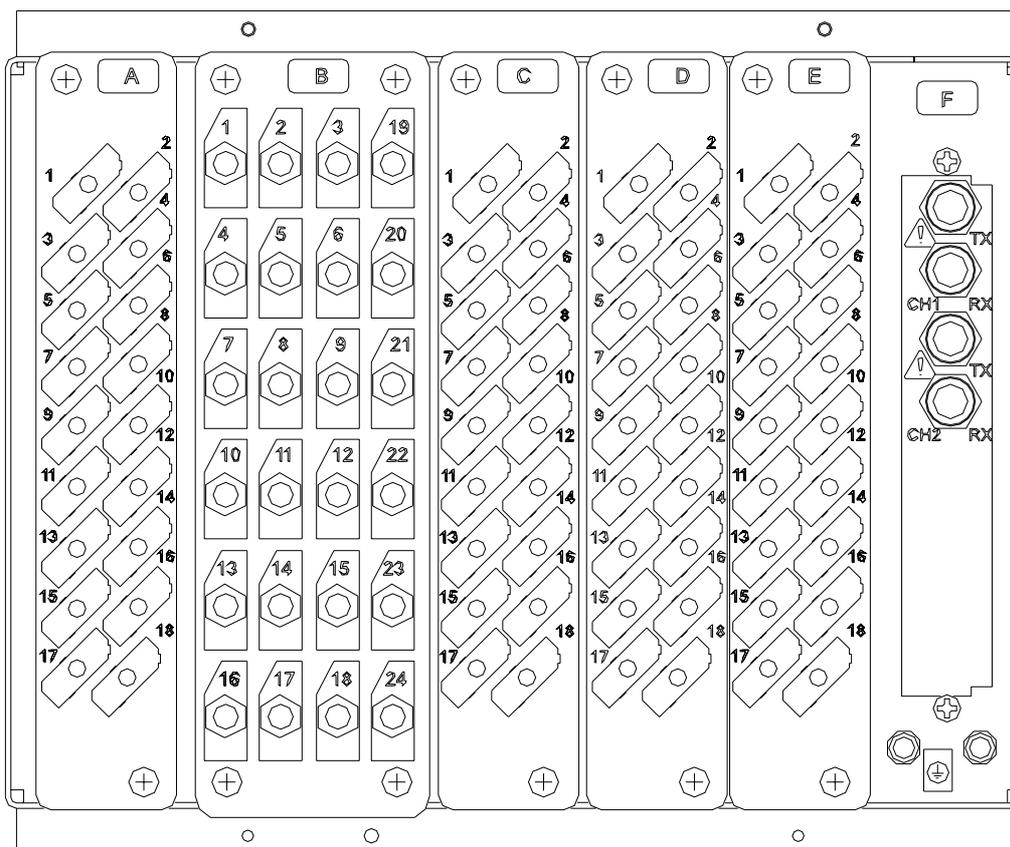


Рис. 1 Блоки зажимов с обратной стороны P742

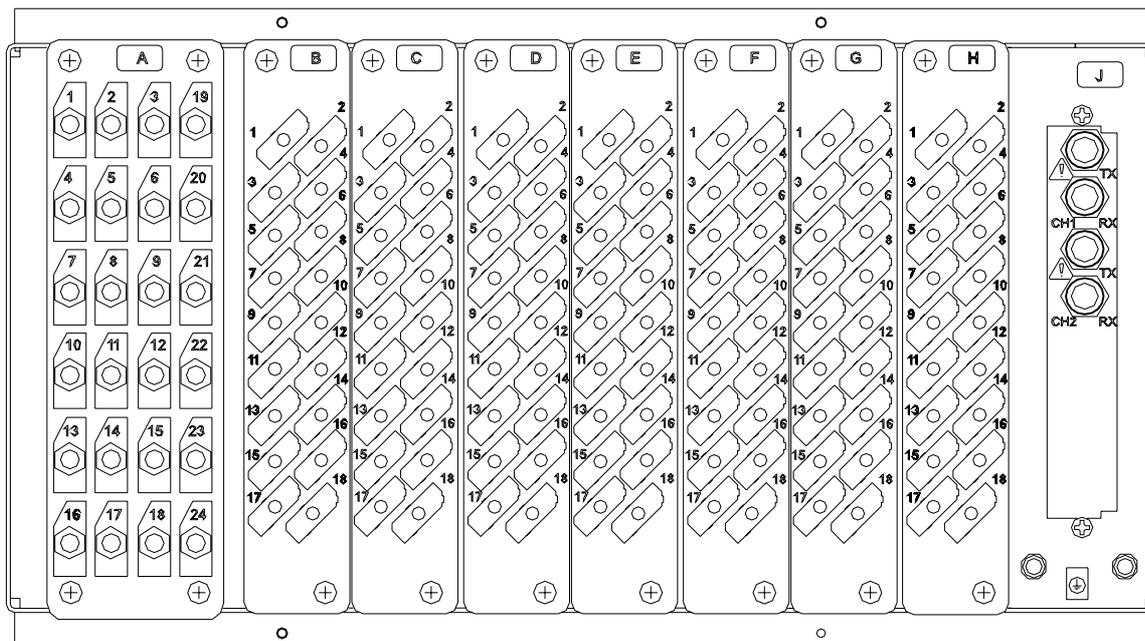


Рис. 2. Блоки зажимов с обратной стороны P743

Блоки зажимов с высокой нагрузочной способностью закреплены на задней стенке корпуса с помощью четырех винтов с крестообразной головкой. (см. Рис.3).

Примечание: для того чтобы не потерять или не оставить винт в блоке зажимов рекомендуется применять отвертки с намагниченным сердечником

Отсоедините блок зажимов от реле и с помощью тестера проверьте наличие цепи между зажимами подключения цепей ТТ. В Таблице 1 приведены номера перемыкающихся зажимов.

Ток на входе	Замыкание цепи между зажимами	
	P742	P743
	1A – Общий – 5A	1A – Общий – 5A
I_A	B3 – B2 – B1	A3 – A2 – A1
I_B	B6 – B5 – B4	A6 – A5 – A4
I_C	B9 – B8 – B7	A9 – A8 – A7
I_N	B12 – B11 – B10	A12 – A11 – A10

Таблица 1: Расположение замыкающихся зажимов цепей ТТ

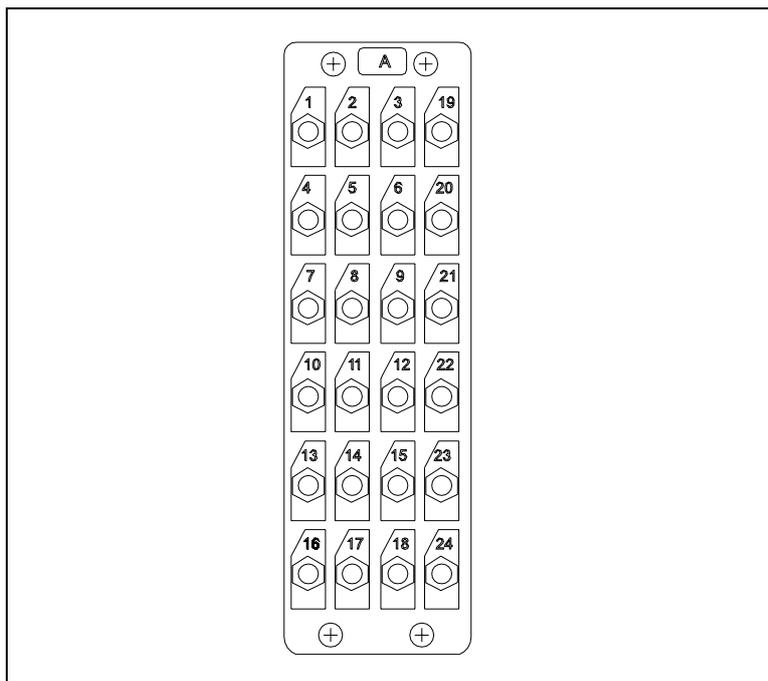


Рис. 3. Расположение винтов крепления блока зажимов

4.1.3 Изоляция

Измерение сопротивления изоляции при проведении наладочных работ проводится в случае требования на проведение таких измерений и они не выполнялись в процессе монтажа.

Изолируйте от «земли» все цепи и измерьте сопротивление изоляции с помощью электронного или бесщеточного мегаомметра напряжением 500В постоянного тока. На время проведения испытаний необходимо объединить зажимы одноименных цепей.

Основные группы цепей:

- Цепи трансформаторов тока
- Цепи питания реле
- Выход вспомогательного источника и опто-изолированные входы
- Контакты выходных реле
- Корпус реле

Сопротивление изоляции не должно быть менее 100МОм при напряжении 500В.

Убедитесь, что внешние связи реле полностью восстановлены после окончания измерений сопротивления изоляции.

4.1.4 Внешние связи

Проверьте правильность подключения внешних связей реле по соответствующим схемам внешних подключение реле и проектной документации. Номер схемы внешних подключений реле показан на табличке номинальных данных на передней панели реле. Соответствующая схема внешних подключений может быть дополнительно поставлена компанией AREVA после подтверждения заказа на реле.

При использовании испытательного блока P991 необходимо также проверить правильность подключений согласно схеме. Рекомендуется чтобы источники

сигнала подключались к левой половине испытательного блока окрашенной в оранжевый цвет и имеющей нечетные номера зажимов (1, 3, 5, 7 и т.д.). Цепи напряжения питания оперативным током обычно подключаются к зажиму 13 (положительный полюс) и 15 (отрицательный полюс), в то время как зажимы 14 и 16 подключают к реле положительный и отрицательные полюсы источника оперативного тока. Однако, проверка пользователем правильности выполнения внешних связей является нормальной практикой.

4.1.5 Контакты реле контроля исправности устройства

Проверьте с помощью тестера (омметра) соответствие положения контактов реле контроля исправности согласно таблицы 2, в части испытаний реле без подачи напряжения оперативного тока.

Зажимы	Состояние контактов	
	Без оперативного тока	С поданным оперативным током
L11 – L12 (P741)	Замкнут	Разомкнут
E11 – E12 (P742)		
H11 – H12 (P743)		
L13 – L14 (P741)	Разомкнут	Замкнут
E13 – E14 (P742)		
H13 – H14 (P743)		

Таблица 2: Состояние контактов реле контроля исправности устройства

4.1.6 Питание реле

Реле P740 могут питаться от источника постоянного либо переменного оперативного тока в зависимости от диапазона номинального напряжения питания указанного при заказе реле. Напряжение питания должно находиться в пределах рабочего диапазона, приведенного в таблице 3.

До подключения к реле напряжения оперативного необходимо убедиться что оно находится в требуемых пределах.

Номинальное напряжение постоянного тока [переменного тока]	Рабочий диапазон напряжения пост. тока	Рабочий диапазон напряжения пер. тока
24 – 48 В [----]	От 19 до 65 В	-----
48 – 110В [30 – 100В]	От 37 до 150В	От 24 до 110В
110 – 250В [100 – 240]	От 87 до 300В	От 80 до 265В

Таблица 3: Рабочие диапазоны питания реле оперативным током

Следует отметить, что реле серии P740 допускают питание при максимальном рабочем напряжении постоянного тока в пределах рабочего диапазона, с наложением пульсации величиной до 12%.



Не подавайте питание на реле или блок интерфейса от зарядного устройства при отключенной аккумуляторной батарее подстанции, т.к. это может вызвать повреждение цепей питания реле.

Допускается подача питания на реле только если напряжение находится в пределах рабочего диапазона. Если используется испытательный блок, то для подачи напряжения питания на реле, достаточно установить соответствующие перемычки на вставленной испытательной крышке.

4.2 Проверки при наличии питания реле

Следующая группа проверок служит для проверки правильности работы аппаратного и программного обеспечения реле и выполняется при наличии питания устройства.



При выполнении данных проверок цепи ТТ должны оставаться изолированными от реле. Цепи отключения также должны быть отключены от выходов реле во избежание нежелательного отключения выключателя связанного с данным устройством защиты.

4.2.1 Контакты реле контроля исправности устройства

Проверьте с помощью тестера (омметра) соответствие положения контактов реле контроля исправности согласно таблицы 2, в части испытаний реле при наличии питания оперативным током.

4.2.2 Дата и время

Прежде чем задать в реле текущую дату и время убедитесь в том, что установленная на заводе защитная пленка, предотвращающая разряд батареи во время транспортировки и хранения, удалена. Для удаления защитной пленки необходимо открыть нижнюю откидную крышку на передней панели реле и слегка прижав батарею удалить пленку потянув за выступающий конец (красного цвета) со стороны положительного полюса батареи.

После этого могут быть установлены текущая дата и время. Метод установки будет зависеть от того предусмотрена ли в реле P741 корректировка времени через порт IRIG-B или средствами удаленного доступа по заднему порту связи.

4.2.2.1 Корректировка времени по сигналу IRIG-B (только в центральном блоке P741)

При наличии сигнала корректировки времени соответствующего стандарту IRIG-B и соответствующей платы в центральном блоке P741, необходимо подать питание на оборудование приема сигналов со спутников.

Для того чтобы дать разрешение реле на корректировку даты и времени от внешнего сигнала стандарта IRIG-B, необходимо установить в ячейке [DATE and TIME, IRIG-B Sync] (ДАТА и ВРЕМЯ, IRIG-B Синх.) значение 'Enabled' (Введено).

Убедитесь в том, что реле получает сигналы синхронизации даты и времени. В ячейке [DATE and TIME, IRIG-B Status] (ДАТА и ВРЕМЯ, IRIG-B Статус) должно быть значение 'Active' (Активен).

Убедившись в том что статус сигнала коррекции времени 'Активен', установите на оборудовании приема сигналов со спутников смещение местного времени относительно универсального спутникового времени таким образом, чтобы на дисплее реле индицировалось местное время.

Проверьте правильные значения времени даты и месяца в ячейке [DATE and TIME, Date/Time] (ДАТА и ВРЕМЯ, Дата/Время). Формат сигнала IRIG-B не содержит информации о текущем годе, поэтому год должно быть установлен в этой ячейке вручную.

При исчезновении напряжения питания реле и исправной батарее, установленной в специальном отсеке под нижней крышкой на передней панели реле, текущее время и дата должны сохраняться. Затем после восстановления напряжения питания реле, дата и время будут скорректированы и повторная установка времени не требуется.

Для проверки этого необходимо снять сигнал IRIG-B, а затем снять питание реле. Подождать примерно 30 секунд и вновь подать питание на реле. При этом в

ячейке [DATE and TIME, Date/Time] (ДАТА и ВРЕМЯ, Дата/Время) должны быть правильные показания.

Восстановить подачу сигнала IRIG-B.

Центральный блок P741 выполняет синхронизацию времени всех подключенных к нему периферийных блоков (P742/P743) каждые 10 секунд и при каждом включении оперативного тока.

4.2.2.2 Корректировка времени в отсутствии IRIG-B в центральном (P741) или периферийных (P742/P743) блоках

Если для корректировки времени сигнал формата IRIG-B не используется, то в ячейке [DATE and TIME, IRIG-B Sync] (ДАТА и ВРЕМЯ, IRIG-B Синх.) должно быть задано значение 'Disabled' (Выведено).

В ячейке [DATE and TIME, Date/Time] (ДАТА и ВРЕМЯ, Дата/Время) необходимо установить текущее время и дату.

При исчезновении напряжения питания реле и исправной батарее, установленной в специальном отсеке под нижней крышкой на передней панели реле, текущее время и дата должны сохраняться. Затем после восстановления напряжения питания реле, дата и время будут скорректированы и повторная установка времени не требуется.

Для проверки этого необходимо снять питание реле. Подождать примерно 30 секунд и вновь подать питание на реле. При этом в ячейке [DATE and TIME, Date/Time] (ДАТА и ВРЕМЯ, Дата/Время) должны быть правильные показания.

4.2.3 Светодиодные индикаторы (LED)

При подаче питания на реле должен загореться зеленый светодиод, что означает исправное состояние реле. В энергонезависимой памяти реле сохраняется состояние (вкл. или откл.) сигналов сигнализации, команд отключения и свободно программируемых светодиодов (если установлены на самоподхват) предшествующих потере оперативного тока. Следовательно, после восстановления питания реле эти индикаторы вновь загорятся.

Если после подачи питания эти светодиоды загорятся, то они должны быть сброшены (погашены) до начала выполнения дальнейших проверок. Если светодиод успешно сброшен (погашен), то проверка работоспособности для него не требуется, поскольку уже известно что он работает.

Примечание: Вероятно, на данной стадии проверок, не удастся сбросить индикацию связанную с каналами связи.

4.2.3.1 Проверка индикаторов «Сигналы» и «Вывод из работы»

Данные светодиоды могут быть проверены с использованием меню COMMISSIONING TESTS (НАЛАДОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ). Установите в ячейке [COMMISSIONING TESTS, Test Mode] (НАЛАДОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ, Режим проверки) значение 'Contacts Blocked' («Контакты выходных реле Блокированы»). Убедитесь что светодиод 'Out of service' («Вывод из работы») горит постоянно, а светодиод 'Alarm' («Сигналы») начал мигать.

Над данной стадии проверок, необходимо восстановить исходное значение в ячейке [COMMISSIONING TESTS, Test Mode] (НАЛАДОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ, Режим проверки), т.е. задать значение 'Disabled' («Выведено»). Перевод реле в 'Режим проверки' будет использован позднее.

4.2.3.2 Проверка светодиода «Откл.»

Светодиод «Откл.» может быть проверен путем формирования команды ручного отключения выключателя от реле. Кроме этого светодиод «Откл.» будет неоднократно проверен при проверках заданных уставок выполняемых далее. Следовательно, на данном этапе проверок не требуется дальнейшая проверка светодиода «Откл.». Следует отметить, что в центральном блоке (P741) отсутствует функция управления выключателем, поскольку только периферийные блоки (P742/P743) выполняют локальное включение/отключение связанных с ними выключателей.

4.2.3.3 Проверка свободно программируемых светодиодов.

Для проверки светодиодов программируемых пользователем необходимо установить в ячейке [COMMISSIONING TESTS, Test LED's] (НАЛАДОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ, Проверка Инд.) значение 'Apply Test' (Выполнить проверку). Убедитесь в загорании восьми светодиодов с правой стороны на лицевой панели реле.

4.2.4 Вспомогательный источник напряжения 48В

В реле предусмотрен вспомогательный источник напряжения, который может быть использован для питания оптовходов реле, как альтернатива питанию от аккумуляторной батареи подстанции.

Измерьте напряжение постоянного тока на выходе источника на клеммах 7 и 9 блока зажимов согласно таблицы 4. Убедитесь в том, что на выходе источника при отсутствии нагрузки находится в пределах от 40 до 60В и полярность напряжения соответствует данным таблицы 4.

Повторите измерение на клеммах 8 и 10.

Полярность шины	Клеммы		
	P741	P742	P743
положительная	L7 и L8	E7 и E8	H7 и H8
отрицательная	L9 и L10	E9 и E10	H9 и H10

Таблица 4: Нумерация клемм вспомогательного источника напряжения 48В

4.2.5 Опто-изолированные входы

Эта проверка выполняется для подтверждения правильной работы всех опто-изолированных логических входов реле. В реле P741 имеется 8 оптовходов, в реле P742 – 16 оптовходов и в P743 – 24 оптовхода.

Проверка оптовходов выполняется поочередной подачей напряжения на каждый из входов согласно схем внешних подключений приведенных в документе P740/EN CO. Для проверки может использоваться вспомогательный источник напряжением 48В, при условии соблюдения полярности подключения.

Примечание: для питания оптовходов может быть использован оперативный ток от аккумуляторной батареи подстанции. Прежде чем подавать напряжение от вспомогательного источника, необходимо убедиться что на оптовходы не подается напряжение от аккумуляторной батареи подстанции. В противном случае возможно повреждение реле.

Статус каждого из оптовходов может контролироваться в ячейке [SYSTEM DATA, Opto I/P Status] (СИСТЕМНЫЕ ДАННЫЕ, Статус Входов) или в ячейке [COMMISSIONING TESTS, Opto I/P] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, Статус Входов). При этом «1» в нижней строке на дисплее реле означает, что на оптовход подано напряжения, а «0» означает отсутствие напряжения на данном оптовходе.

4.2.6 Выходные реле

Данная проверка необходима для проверки правильной работы всех выходных реле. В P741 и P742 имеется по 8 выходных реле, а в P743 имеется 21 реле.

Примечание: не смотря на то, что каждая из плат P743 имеет по 8 выходных реле, используются лишь 7 реле. См. схему внешних подключений.

Убедитесь что реле находится в наладочном режиме. В ячейке [COMMISSIONING TESTS, Test Mode] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, Режим проверки) установлено значение 'Blocked' (Блокированы выходные реле).

Команды срабатывания должны подаваться поочередно на каждое выходное реле. Для проверки первого выходного реле в ячейке [COMMISSIONING TESTS, Test Pattern] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, Модель проверки) должно быть установлена «1» в разряде соответствующем выбранному для проверки (первое) реле.

Подключите тестер (омметр) на клеммы соответствующие контактам проверяемого (первого) реле согласно схеме внешних подключений.

Для подачи команды на выбранное (первое) реле необходимо задать в ячейке [COMMISSIONING TESTS, Contact Test] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, Проверка вых. реле) значение 'Apply Test' (Начать проверку). Замыкание нормально разомкнутых контактов и размыкание нормально замкнутых контактов выходных реле подтверждается тестером. При этом необходимо измерить сопротивление цепи при замкнутом состоянии контакта.

Возврат в исходное (несработанное) состояние выходного реле выполняется заданием в ячейке [COMMISSIONING TESTS, Contact Test] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, Проверка вых. реле) значение 'Remove Test' (Остановить проверку).

Выполнить проверку реле от 2 по 8 для реле P741 и P742 и от 2 по 21 для реле P743 по аналогии с проверкой первого реле приведенной выше.

Переведите реле в режим «В работе». Для этого в ячейке [COMMISSIONING TESTS, Test Mode] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, Режим проверки) необходимо задать значение 'Disabled' (Выведено).

4.2.7 Связи дифференцируемых токов

Целью настоящего опыта является проверка работоспособности портов используемых для связи центрального блока P741 с периферийными блоками P742 и P743.

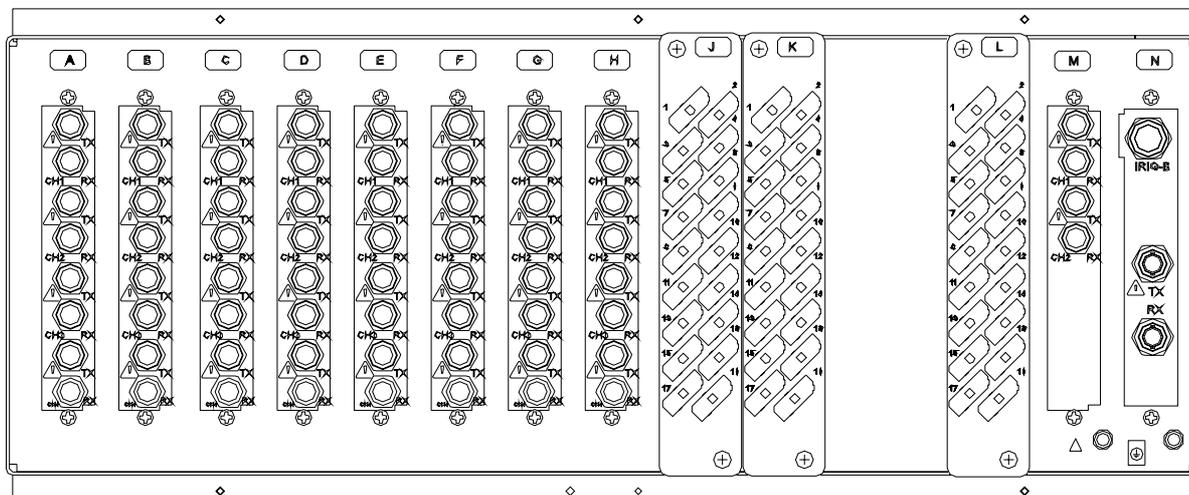


Рис. 4: Блоки зажимов и порты связи с обратной стороны P741

При подключении и отключении оптоволоконных кабелей необходимо соблюдать меры предосторожности и не смотреть прямо в порт передачи или в конец оптоволоконного кабеля.

Я ячейке меню [PU CONF & STATUS, PU connected] (ПБ КОНФ. И СТАТУС, Подключенные ПБ) выводится список периферийных блоков подключенных к центральному блоку.

Контроль наличия связи периферийного блока с центральным блоком может быть выполнен путем отключения оптоволоконного кабеля. При этом на периферийном блоке должен появиться сигнал "Fibre Com Error" «Нарушение связи по оптоволокну».

4.2.8 Входы цепей тока (только P742 и P743)

Целью настоящего опыта является проверка выполнения измерений в пределах допустимых отклонений.

Все реле поставляются с заводской уставкой для работы в сети с частотой 50Гц. Если защита используется в системе с частотой 60Гц, то соответствующее значение должно быть задано в ячейке [SYSTEM DATA, Frequency] (СИСТЕМНЫЕ ДАННЫЕ, Частота).

Руководствуясь таблицей 1 или схемой внешних подключений, подайте поочередно на каждый из входов фазного тока, ток равный номинальному вторичному току трансформаторов тока. Сравните данные измерений тока с помощью мультиметра с соответствующими измерениями выполненными реле и выведенными на дисплей в меню MEASUREMENT 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1).

Измеренные значения тока индицируются на ЖКД или дисплее компьютера подключенного к переднему порту связи в первичных или вторичных значениях тока. Если в ячейке [MEASUREMENT SETUP, Local values] (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ, Локальные значения) установлено значение 'Primary' («Первичные»), то индицируются значения равные току поданному в реле умноженному на соответствующий коэффициент трансформации трансформатора тока установленный в меню 'CT and VT RATIOS' (КОЭФФ. ТТ и ТН). Если в данной ячейке меню установлено значение 'Secondary'



(«Вторичные»), то на дисплее должны индицироваться значения равные поданному в реле (вторичному) току.

Точность измерения токов в реле составляет $\pm 5\%$. Однако необходимо сделать допуск на точность измерения применяемого мультиметра.

Ячейка меню ИЗМЕРЕНИЯ 1 (колонка 02)	Соответствующий коэффициент трансформации ТТ в меню КОЭФФ. ТТ и ТН (колонка 0A)
[IA Magnitude] (Значение IA)	<div style="text-align: center;"> <u>[Phase CT Primary] (In первичный фазного ТТ)</u> [Phase CT Secondary] (In вторичный фазного ТТ) </div>
[IB Magnitude] (Значение IB)	
[IC Magnitude] (Значение IC)	
[IN Magnitude] (Значение IN)	

Таблица 5: Уставки коэффициента трансформации ТТ

5. ПРОВЕРКА УСТАВОК

Проверка уставок выполняется для подтверждения того, что все уставки для применения в данной электроустановке (включая уставки функций защиты и логическую схему), корректно заданы в реле.

Примечание: при выполнении проверок уставок, цепи отключения должны быть изолированы от реле во избежание нежелательных отключений выключателей, связанных с проверяемыми реле.

5.1 Задание уставок пользователя

Существуют два способа задания в реле новых уставок:

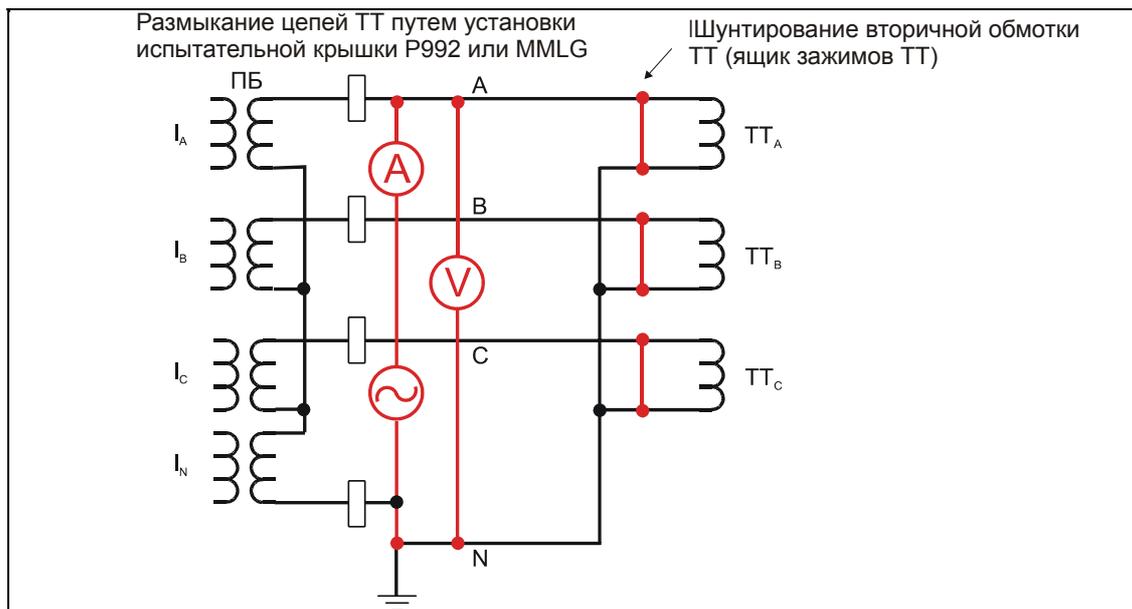
- Передача в реле заранее подготовленного файла уставок пользователя с помощью ПК подключенного к переднему порту связи EIA (RS) 232, расположенному под нижней откидной крышкой на передней панели реле. Этот метод задания уставок пользователя является предпочтительным, поскольку позволяет сократить время и снижает вероятность ошибки при передаче уставок в реле. Если пользователь предполагает использование программируемой логической схемы отличной от схемы установленной на заводе-изготовителе, то данный метод передачи уставок в реле является единственно возможным способом передачи в реле измененной логической схемы.

Если уставки пользователя для данного применения устройства предоставляются на дискете, то это позволяет сократить время выполнения наладочных работ. Кроме того, этот принцип должен использоваться пользователем при предоставлении логической схемы защиты подлежащей установке в реле.

- Ручной ввод уставок с использованием интерфейса человек-машина (ИЧМ). Этот способ не может быть использован для редактирования программируемой логической схемы реле.

Примечание: В случае использования нескольких групп уставок, для каждой из них должна также быть записана в реле программируемая логическая схема. Если пользователь не загрузит для каждой из используемых групп требуемую логическую схему, то реле будет использовать логическую схему установленную за заводе-изготовителем по умолчанию, что может привести к нежелательным последствиям при вводе реле в работу.

5.2 Метод измерения нагрузки трансформаторов тока (R_B)



1. Зашунтировать вторичные обмотки трансформаторов тока в каждой из трех фаз (см. выше).
2. Разомкнуть цепи тока путем установки крышки испытательного блока
3. Подключить проверочную установку к испытательной крышке (фаза-нейтраль)
4. Подать ток (1А) и измерить напряжение на нагрузке токовых цепей
5. Рассчитать сопротивление нагрузки (R_B) по следующей формуле:

$$R_B = U_{\text{измер.}} / I_{\text{поданный от установки}}$$

Повторить опыт для каждой из фаз:

RAN между границей ф.А и N

RBN между границей ф.В и N

RCN между границей ф.С и N

RAB между границей ф.А и ф.В

Рассчитайте сопротивления RBA, RBB, RBC и RBN, с помощью следующих уравнений:

$$RBA = (RAB + RAN - RBN) / 2$$

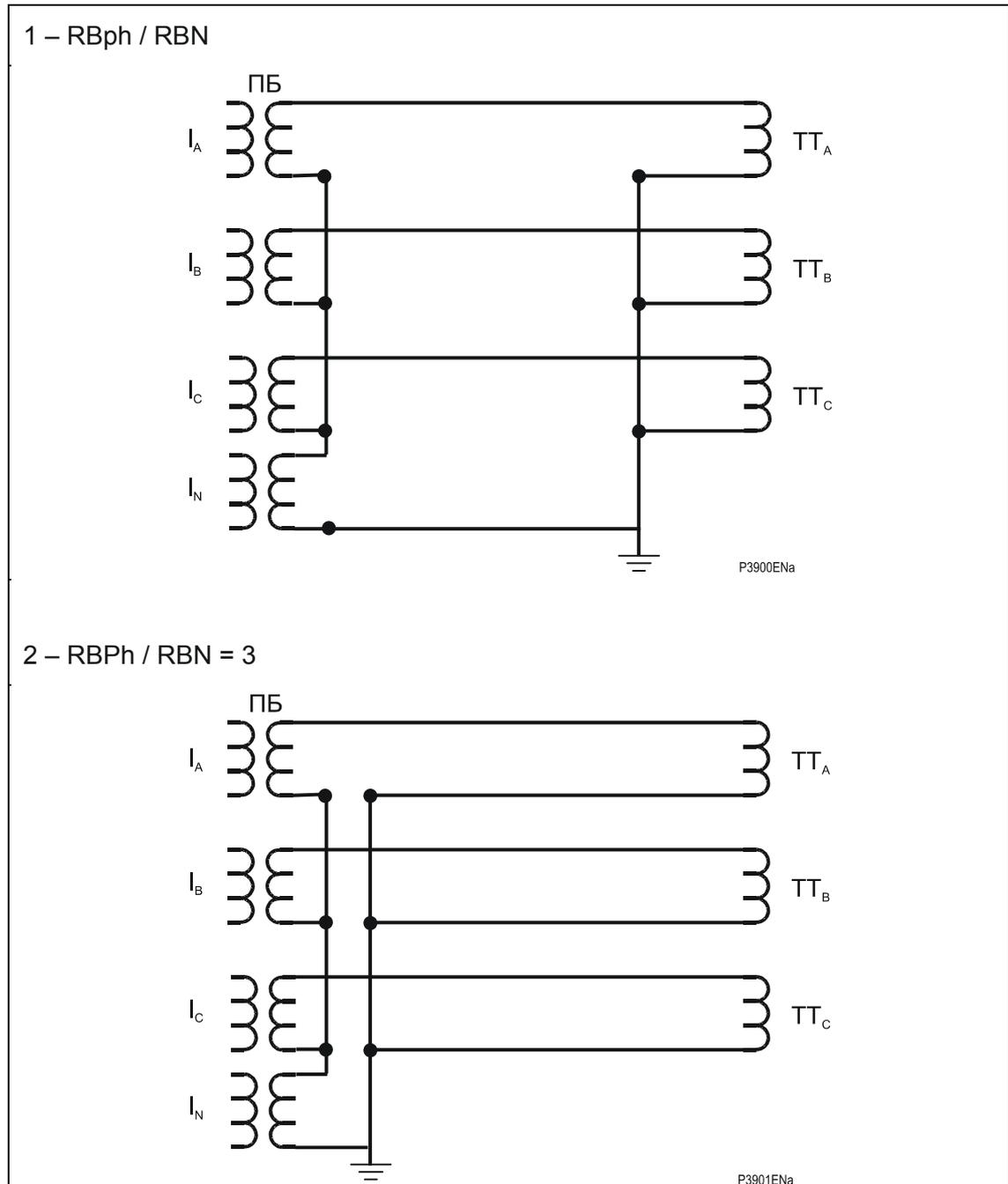
$$RBN = RAN - RBA$$

$$RBB = RAB - RBA$$

$$RBC = RCN - RBN$$

Наибольшее из значений трех фаз (RBA, RBB, RBC) необходимо умножить на 1,25 (25% повышение сопротивления при температуре 75°) и задано в ячейке [CT/VT ratio, RB in ohm] (КОЭФФ. ТТ/ТН, Сопротивление нагрузки ТТ в Омах).

Наибольшее из значений трех фаз (RBA, RBB, RBC) необходимо разделить на сопротивление в нейтрали RBN и задать в ячейке [CT/VT ratio, RBPn/RBN] (КОЭФФ. ТТ/ТН, Сопротивление нагрузки в фазе/Сопротивление нагрузки в нейтрали).



5.3 Демонстрация правильной работы реле

Проведенные ранее проверки продемонстрировали что реле работает в соответствии с заводской калибровкой, и следовательно целью дальнейших проверок является:

- Проверка работы основной функции устройства – дифференциальная защита шин – в соответствии с заданными уставками.
- Проверка уставок резервной максимальной токовой защиты.
- Проверка правильности назначения выходных реле и оптоволоконных линий по реакции защиты на различные варианты подачи тока повреждения от проверочного устройства.

5.3.1 Тормозная характеристика дифференциальной токовой защиты шин

Для того чтобы срабатывание максимальной токовой защиты, ЗНЗ и УРОВ не мешало проверке дифференциальных органов защиты шин, одни должны быть выведены на время выполнения данной проверки. Для этого в меню CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) в ячейках [Overcurrent Prot] (Макс. Ток. Защ.), [Earth Fault Prot] (Защита от замыканий на землю) и [CB Fail & I<] (УРОВ и Защ. Мин. Ток. установить значение "Disabled" («Выведено»). Сделайте пометки о том какие защиты должны быть вновь введены после выполнения проверки.

5.3.1.1 Схема опыта

Для выполнения следующей проверки требуется проверочная установка способная подать в реле два тока регулируемых по величине и фазе. Схема подключения приведена на рисунке 5.

Этот метод является предпочтительным при использовании централизованного принципа схемы дифференциальной защиты шин.

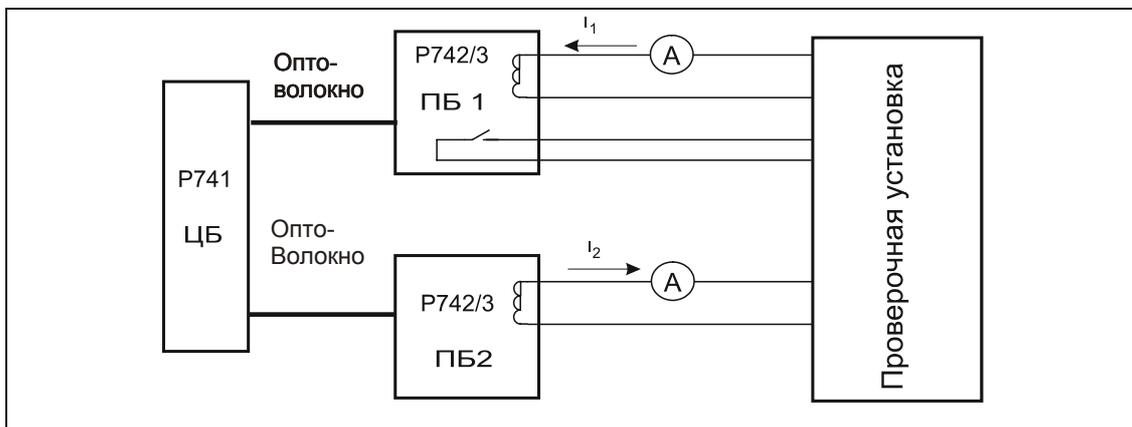


Рис. 5: Схема проверки тормозной характеристики – Централизованная схема ДЗШ

Метод проверки характеристики показанный на рисунке 5-бис может быть использован для проверки тормозной характеристики при распределенной схеме ДЗШ, поскольку для подачи тока доступен лишь один из периферийных блоков.

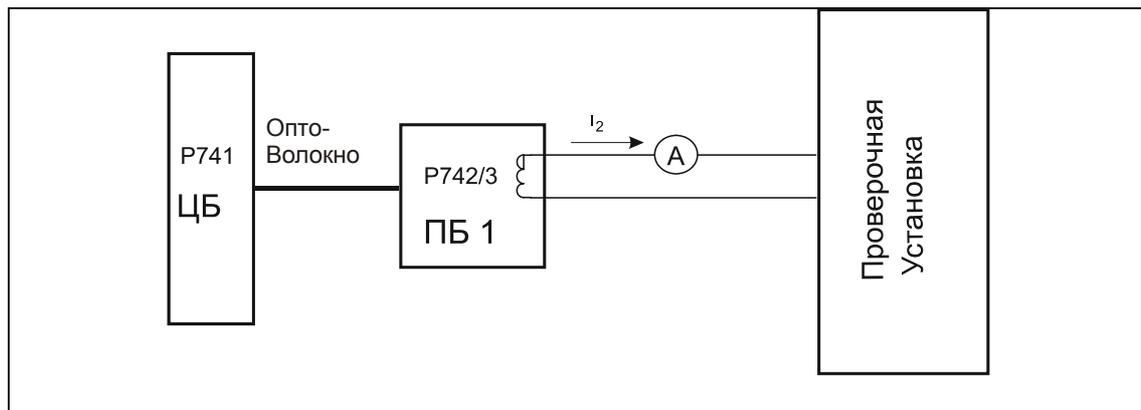


Рис. 5-бис: Схема проверки тормозной характеристики – распределенная схема ДЗШ

Ток I_1 подаваемый в фазу А периферийного блока ПБ1 используется в качестве тормозного тока, в то время как ток I_2 , подаваемый в фазу А периферийного блока ПБ2 используется в качестве дифференциального тока.

Токи I_1 и I_2 противоположны по фазе, т.е. разность фаз составляет 180° , кроме этого $I_2 > I_1$.

$$I_{\text{дифф.}}: |I_1 + I_2| = I_2 - I_1$$

$$I_{\text{торм.}}: \sum |I| = |I_1| + |I_2| = I_1 + I_2$$

k : процентное торможение, Граница характеристики : $I_{\text{дифф.}} = I_S + k I_{\text{торм.}}$

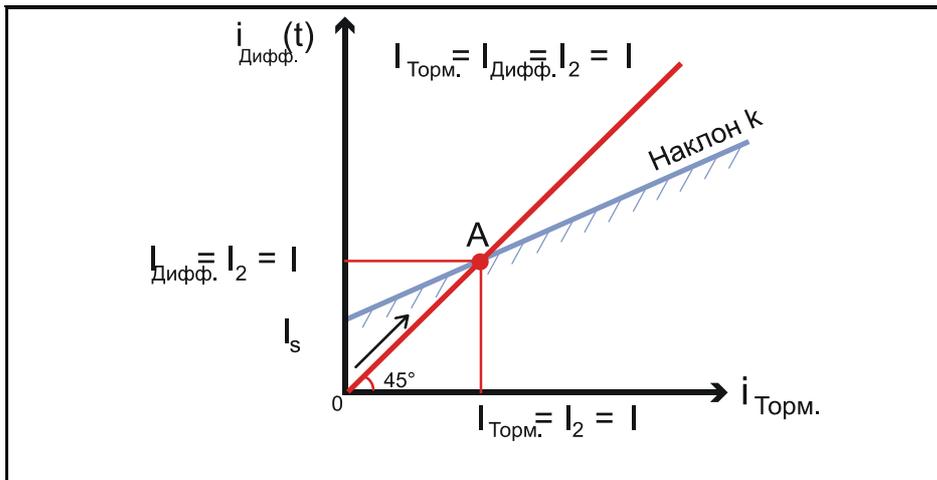
$$I_2 - I_1 = I_S + k (I_1 + I_2) \quad \text{т.к. } I_2 = I_1 + \Delta I$$

$$\Delta I = I_S + k (2I_1 + \Delta I)$$

$$\Delta I (1 - k) = I_S + 2 k I_1$$

$$\Delta I = (I_S + 2 k I_1) / (1 - k)$$

1) Если мы можем подать только один ток, то имеем $I_1 = 0$; $\Delta I = I_S / (1 - k)$

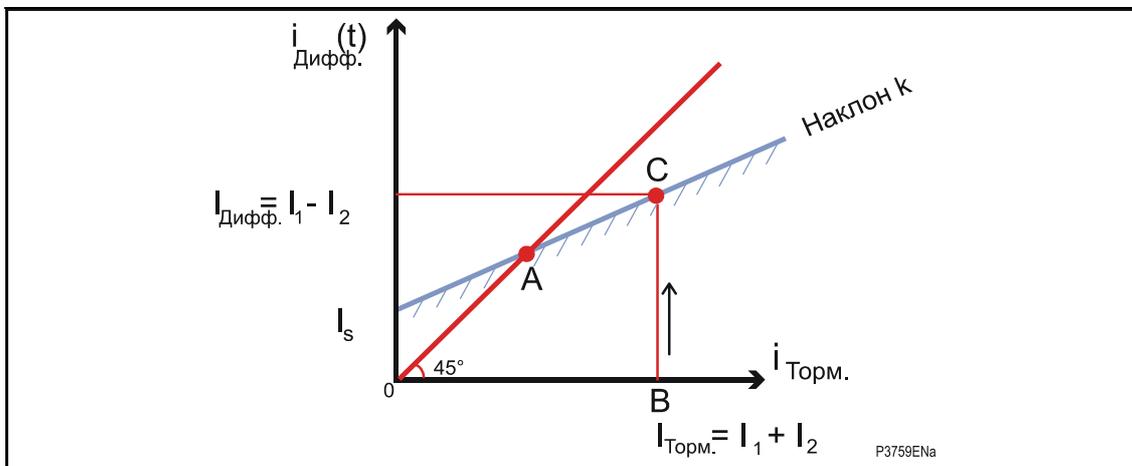


В этом случае мы увеличиваем ток I_2 до значения А (ток срабатывания дифференциального органа защиты шин).

Примечание: уставка $I_D > 2$ должна быть установлена ниже точки А на время проведения проверки. Выдержка времени действия на сигнал органа контроля токовых цепей должна быть увеличена на время проверки, например, до 100сек.

Проверьте наклон тормозной характеристики k , $k = (I_2 - I_S) / I_2$

2) Если имеется возможность подать два тока:



Ток $I_{\text{Торм.}}$ имеет фиксированное значение большее чем значение в точке А. Таким образом $I_{\text{Торм.}} = I_1 + I_2 = \text{постоянная величина}$ (точка В) и следовательно подавая второй ток $I_2 = -I_1 = I_{\text{Торм.}}/2$, имеем при этом дифференциальный ток $I_{\text{Дифф.}} = 0$.

В этом случае мы увеличиваем ток I_1 и уменьшаем ток I_2 на одно и то же значение первичного тока ΔI (помните, что все ПБ передают значения первичных токов в ЦБ). При достижении значения точки С, дифференциальный орган защиты должен сработать.

Вычисляем значение наклона характеристики $k = [(I_1 - I_2) - I_S] / (I_1 + I_2)$

Дифференциальный ток увеличился на удвоенное значение ΔI .

Примечание: уставка $I_D > 2$ должна быть установлена ниже точки А на время проведения проверки. Выдержка времени действия на сигнал органа контроля токовых цепей должна быть увеличена на время проверки, например, до 100сек.

5.3.1.2 Наклон тормозной характеристики

Если какой либо из светодиодов в центральном блоке или периферийном блоке назначен на индикацию команд отключения, то это может быть использовано для данной проверки. Если нет, то необходимо использовать возможности мониторинга внутренних сигналов (см. в следующем параграфе).

В центральном блоке необходимо перейти в меню GROUP1 -> BUSBAR PROTECT (ГРУППА 1 -> ЗАЩИТА ШИН) и установить на таймере $I_D > 1$ Alarm (сигнал о нарушении токовых цепей) выдержку времени 100сек.

В блоках P742/P743 необходимо перейти в меню COMMISSIONING TESTS (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ), затем в ячейке [Monitor Bit 1] (Контрольный бит 1) пролистать вниз и остановиться на значении [BUSBAR_TRIPPING] (ОТКЛЮЧЕНИЕ ДЗШ). Выполнив данную операцию, в ячейке [Test Port Status] (статус порта контроля) мы назначили правый крайний бит в нижней строке на индикацию состояния (1 или 0) команд отключения от ДЗШ (BUSBAR TRIPPING). Начиная с этого момента мы имеем возможность отслеживать состояние команд отключения от ДЗШ по состоянию этого бита в меню [Test Port Status] (статус порта контроля). Сделайте необходимые запись для восстановления прежних настроек.

Проверка уставки $I_D > 2$:

Таймер $I_D > 1$ Alarm (сигнал о нарушении токовых цепей) установить на 100сек.

Подайте ток I_2 меньше чем уставка $I_D > 2$, а затем медленно повышайте до срабатывания ДЗШ на отключение.

Проверка времени срабатывания дифференциального органа:

Подайте толчком ток I_2 в два раза больше чем уставка $I_D > 2$ и измерьте время срабатывания дифференциального органа.

Проверка уставки $I_D > 1$:

Таймер $I_D > 1$ Alarm (сигнал контроля токовых цепей) должен быть установлен на 100сек.

Подайте ток I_2 меньше чем уставка $I_D > 1$, а затем медленно повышайте до срабатывания сигнализации нарушения токовых цепей (Светодиод 'Alarm' («Сигналы») и соответствующее сообщение на дисплее реле).

Проверка таймера $I_D > 1$:

Таймер $I_D > 1$ Alarm (сигнал о нарушении токовых цепей) установить на 5сек.

Подайте толчком ток I_2 в два раза больше чем уставка $I_D > 1$ и измерьте время до появления соответствующего сигнала.

Примечание: при необходимости могут быть проведены проверки дифференциальной чувствительной токовой защиты шин. Следует отметить, что чувствительная дифф. ЗНЗ замедлена на 20мс и работает с контролем от органа ' $I_{\text{торм. фазн.}} >$ ', который деблокирует или блокирует чувствительный орган дифф. ЗНЗ в зависимости от величины тормозного тока фаз.

5.3.2 Максимальная токовая защита (P742 и P743)

Если используется максимальная токовая защита, то обе ступени защиты $I>1$ и $I>2$ должны быть проверены.

Для того, что бы проверке не мешали дифференциальная защита, защита от замыканий на землю, УРОВ или орган контроля цепей тока, они должны быть выведены на время проверки МТЗ. Вывод защит выполняется в меню CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ). Сделайте необходимые записи для ввода защит после завершения проверок МТЗ.

5.3.2.1 Схема проверки

Обратитесь к логической схеме реле и определите какие реле должны срабатывать при отключении от $I>1$ и $I>2$.

Логическая схема защиты может быть изменена только при использовании соответствующего программного обеспечения. Если изменения логической схемы не выполняются, то будет использована схема по умолчанию.

Если использует отдельное действие на отключение каждого из полюсов выключателя, для проверки используется реле отключения фазы А.

Если 1-я ступень не назначена на действие через выделенное для этого выходное реле, то могут быть использованы реле 1, 2 или 3 для проверки действия на отключение (фаза А, В или С).

Номера клемм связанных с выходными реле указаны на схеме внешних подключений (глава P740/EN CO).

Подключите контакты выходного реле таким образом, чтобы при их замыкании прекращалась подача тока в реле и останавливался таймер проверочной установки.

Подключите токовый выход проверочной установки к входу реле тока фазы А.

Убедитесь что таймер проверочной установки пускается при подаче тока в реле.

5.3.2.1.1 Выполнение проверки

Убедитесь что показания таймера сброшены.

Подайте ток в два раза превышающий ток уставки ступени заданный в ячейке меню [GROUP 1 OVERRENT, $I>1$] (ГРУППА 1 МТЗ, $I>1$) и запишите показания таймера после его остановки.

Убедитесь в загорании красного светоиндикатора ОТКЛ. (TRIP)

5.3.2.1.2 Проверка времени срабатывания

Убедитесь в том, что время срабатывания защиты находится в границах диапазонов приведенных в Таблице 6

Примечание: за исключением характеристики с независимой от тока выдержкой времени, времена срабатывания, приведенные в Таблице 6, даны для коэффициента множителя времени (TMS) и коэффициента кратности времени (Time Dial) равного 1. следовательно для получения времени срабатывания при других уставках коэффициента множителя времени или коэффициента кратности времени, время указанное в таблице должно быть умножено на коэффициент заданный в ячейке меню [GROUP 1 OVERRENT, $I>1$ TMS] (ГРУППА 1 МТЗ, $I>1$ Коэфф. Множ. Врем.) для характеристик по стандартам МЭК (IEC) или в ячейке [GROUP 1 OVERRENT, $I>1$ Time Dial] (ГРУППА 1 МТЗ, $I>1$

Коэфф. Кратн. Врем.) для характеристик по стандартам IEEE и US.

Дополнительно, для независимых и инверсно-зависимых характеристик предусмотрено замедление на срабатывание 0,02сек и 0,08сек соответственно, которое должно быть добавлено к допустимым диапазонам времени срабатывания приведенным в таблице 6.

Кроме этого при оценке полученных результатов необходимо принимать во внимание погрешность проверочной установки.

Тип характеристики	Время срабатывания при токе двукратном уставке и коэффициенте множителя/кратности времени 1,0	
	Номинальное (секунды)	Диапазон (секунды)
DT (независимая)	Уставка [:>1 Time Delay]	Уставка $\pm 2\%$
IEC SI (МЭК стандартная инверсная)	10,03	9,53 – 10,53
IEC VI (МЭК очень инверсная)	13,50	12,83 – 14,18
IEC EI (МЭК чрезвычайно инверсная)	26,67	24,67 – 28,67
UK LTI (UK продолжительно инверсная)	120,00	114,00 – 126,00
IEEE MI (IEEE умеренно инверсная)	0,64	0,61 – 0,67
IEEE VI (IEEE очень инверсная)	1,42	1,35 – 1,50
IEEE EI (IEEE чрезвычайно инверсная)	1,46	1,39 – 1,54
US I (US инверсная)	0,46	0,44 – 0,49
US STI (US кратковременно инверсная)	0,26	0,25 – 0,28

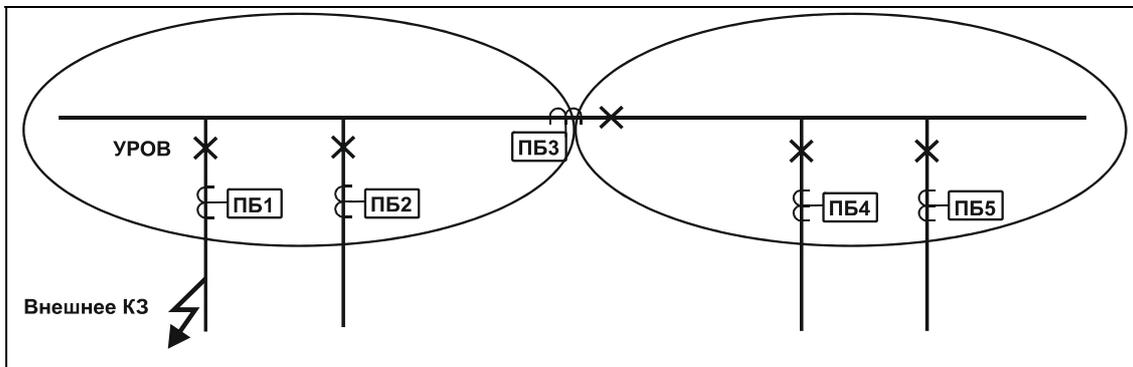
Таблица 6: Времена характеристик срабатывания ступени I>1

Проведите аналогичную проверку времени срабатывания ступени I>2

По окончании данной проверки все функции защиты (дифференциальная токовая защита шин, МТЗ, ЗНЗ, УРОВ) которые были выведены или уставки которых были изменены на время проверки, должны быть вновь введены с исходными уставками.

5.3.3 Устройство резервирования отказа выключателя

5.3.3.1 УРОВ внешнее по отношению к защите шин.



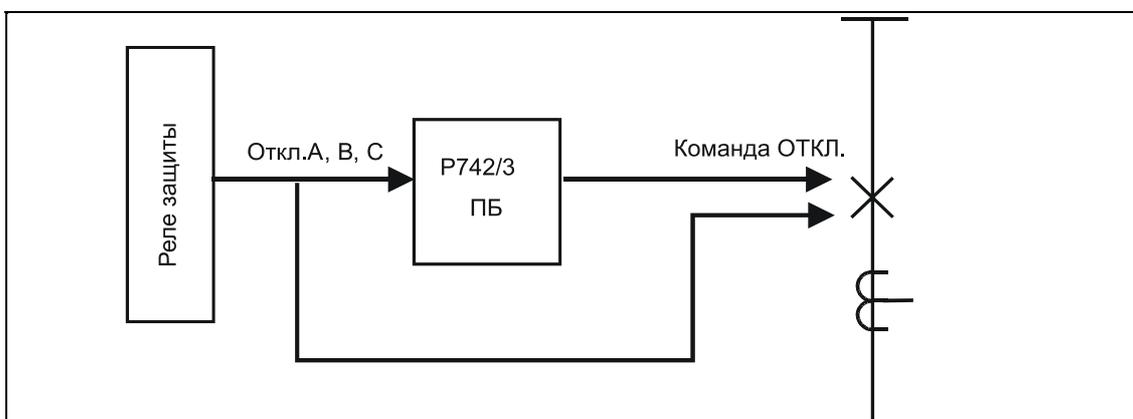
На примере, представленном на рисунке выше, мы имитируем отказ выключателя (работу УРОВ) на фидере 1 (ПБ1). Следовательно мы подаем сигнал на отптовход в ПБ 1 назначенный как "External CB Fail" (Сигнал от внешнего УРОВ) и проверяем что центральный блок выдает команду отключения на ПБ 2 и ПБ3.

Примечание: если в периферийном блоке в меню "Busbar Trip Confirm" («Подтверждение отключения от ДЗШ») введен контроль по фазному току $I > VB$ или току нейтрали $IN > VB$, то команда отключения, полученная от ЦБ будет выполнена только если ток в одной из фаз или ток $3I_0$ будет превышать заданную уставку $I > VB$ или $IN > VB$, соответственно.

В данном примере: ПБ 2 и ПБ3 будут действовать на отключение связанных с ними выключателей только если токи фаз будут больше чем уставка $I > VB$.

Команда отключения от резервных токовых защит (МТЗ и ЗНЗ) кроме этого запускает таймеры УРОВ $tBF3$ и $tBF4$, как было сказано ранее.

5.3.3.2 Внешний пуск УРОВ



Проверка повторного отключения (действие УРОВ «на себя»)

Как показано на рисунке выше, мы имитируем сигнал от внешних устройств защиты на оптовход ПБ, назначенный как “External Trip A, B, C” (Внешнее отключение фаз A, B, C) и подаем в реле тока в два раза превышающий уставку контроля тока $I <$.

Убедиться в том, что ПБ выдает команду отключения по истечению выдержки времени таймера $tBF3$.

Примечание: если в периферийном модуле ‘I>’ введено (Enabled), то в таком случае команда повторного отключения (действие «на себя») проходит если ток данного присоединения превышает уставку ‘I>’

Проверка резервного отключения (действие на смежные выключатели)

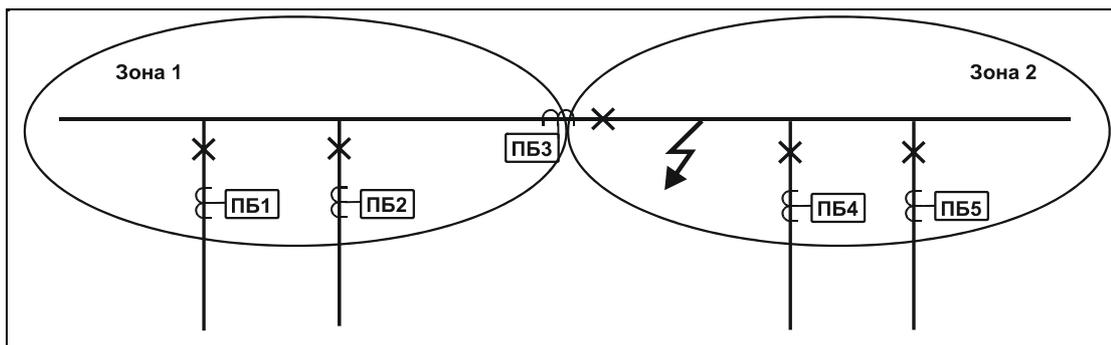
Выполните проверку аналогичную проверке действия «на себя», но с той разницей, что время протекания тока должно быть не меньше выдержки времени таймера $tBF4$. Убедиться что по истечении выдержки времени ПБ посылает сигнал резервного отключения на ЦБ.

Проверить что ПБ2 и ПБ3, подключенные к первой секции шин подействовали на отключение по команде полученной от ЦБ.

Примечание: если в периферийных блоках в меню “Busbar Trip Confirm” («Подтверждение отключения от ДЗШ») введен контроль по фазному току $I > BV$ или току нейтрали $IN > BV$, то команда отключения, полученная от УРОВ ЦБ будет выполнена только если ток в одной из фаз или ток $3I_0$ будет превышать заданную уставку $I > BV$ или $IN > BV$, соответственно.

В данном примере: ПБ 2 и ПБ3 будут действовать на отключение связанных с ними выключателей только если токи фаз будут больше чем уставка $I > BV$. В противном случае команда отключения не подтверждается.

Выключатель недоступен :

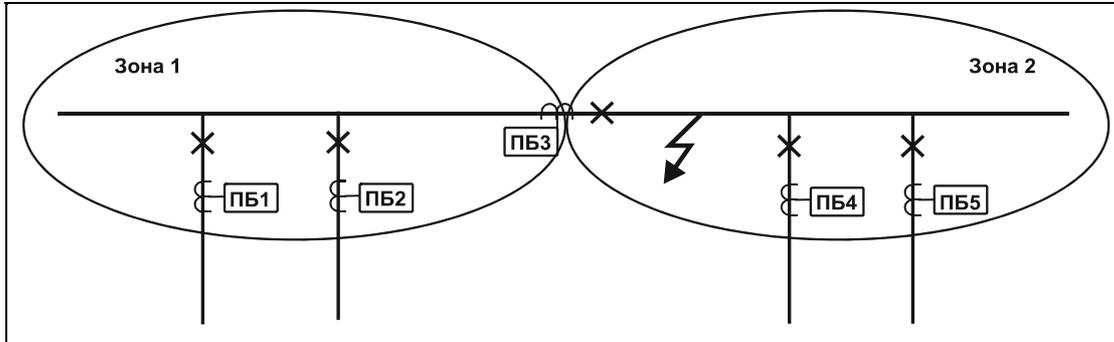


Для проверки работы защиты в режиме получения сигнала об исчезновении возможности управления выключателем, например ШСВ, необходимо имитировать короткое замыкание в зоне 2 и подать сигнал на оптовход БПЗ назначенный как “CB unavailable” («Выключатель недоступен»). При правильной работе защиты кроме зоны 2 должна отключиться и зона 1.

Примечание: При поступлении сигнала “CB unavailable” («Выключатель недоступен») выключатель не будет отключаться и может быть использован лишь как коммутационный аппарат соединяющий две системы/секции шин.

5.3.3.3 Пуск УРОВ от защиты шин

Устройство резервирования отказа выключателя интегрированное в систему P740 может быть пущено только по команде отключения инициированной центральным блоком системы.



Имитируйте КЗ во второй зоне защиты шин (на 2-й секции шин).

Продолжайте подавать в защиту ток КЗ до истечения времени таймера t_{BF1} .

Убедитесь в том, что ПБ3 подействовал на отключение ШСВ (действие «на себя»), а затем по истечении выдержки времени t_{BF2} посылает резервную команду отключения (на отключение смежных выключателей).

Убедитесь в том, что ЦБ послал команды отключения на выключателей на обеих секциях шин (ПБ1, ПБ2, ПБ4 и ПБ5).

5.4 Проверка уставок пользователя

Уставки, заданные в реле защиты, должны быть внимательно сверены с уставками полученными от пользователя перед началом выполнения наладочных работ на предмет отсутствия расхождений допущенных при проведении проверок.

Существуют два способа сверки уставок:

- Считать из реле уставки с использованием ПК подключенного к переднему порту связи EAI(RS)232, с использованием соответствующего ПО. Сравнить считанные из реле уставки с распечаткой полученных от пользователя уставок. (Годится для тех случаев, когда пользователь представил только твердую копию уставок подлежащих заданию на реле и в распоряжении наладчиков имеется портативный компьютер).
- Сверить уставки, заданные в реле, с уставками, полученными от пользователя, путем пошагового перемещения по меню с использованием интерфейса передней панели.

Если заранее не оговорено иное, проверка программируемой логики схемы, заданной пользователем для применения защиты шин на данной подстанции, не входит в объем наладочных работ.

Поскольку логическая схема защиты может иметь много вариантов, не представляется возможным в рамках настоящего Руководства предложить универсальный способ ее проверки. Следовательно, в случае необходимости проверки логической схемы, программа проверки в объеме достаточном для демонстрации пользователю ее правильной работы, должен быть подготовлен в письменной форме инженером, который разработал логическую схему защиты для данного объекта. Программа проверки логической схемы заданной пользователем должна быть предоставлена инженеру наладчику вместе с дискетой на которой записан соответствующий файл/файлы формата *.psl.

6. ПРОВЕРКА СВЯЗЕЙ ПБ-ЦБ

Проверка связей между периферийными блоками (P742 или P743) и центральным блоком защиты шин (P741) рекомендуемая для распределенной схемы.

Целью проверки является подтверждение того, что оптическая мощность сигнала на выходе порта передачи и на входе порта приема в периферийных блоках и центральном блоке системы защиты шин находится в допустимых пределах.

Измерьте и запишите уровень оптического сигнала получаемого периферийным блоком (P742 или P743) путем отсоединения оптоволоконного кабеля от порта приема Канала 1 и подключения к измерителю мощности оптического сигнала. Средний уровень сигнала должен находиться в пределах от -16,8мДб до -25,4мДб. Если уровень сигнала находится вне указанных пределов, необходимо проверить размеры и тип использованного оптоволоконна.



При подключении и отключении оптоволоконного кабеля необходимо соблюдать меры предосторожности и не смотреть прямо в свободный конец оптоволоконна или в порт передачи сигнала.

Измерьте и запишите уровень оптической мощности порта передачи Канала 1 при помощи измерителя оптической мощности, а также запишите длину оптоволоконна. Средний уровень сигнала должен находиться в пределах от -16,8мДб до -22,8мДб.

Удостоверьтесь, что после выполнения измерений, все оптоволоконные кабели передачи (Tx) и приема (Rx) между периферийными и центральным блоком вновь подключены на свои места.

Сбросьте сигналы индикации нарушения связи между блоками и убедитесь что они не появляются вновь.

7. ПРОВЕРКА ПОД НАГРУЗКОЙ

Целью проверки является:

- Подтверждение правильности подключения токовых цепей
- Подтверждение того, что ток дифференциальные токи небаланса существенно меньше уставок защиты

Однако эти проверки могут быть проведены лишь в случае отсутствия ограничения на постановку под напряжение (под нагрузку) защищаемого объекта или при наличии другой введенной в работу ДЗШ (P740).

Демонтируйте все испытательные проводники, временные закоротки, перемычки и т.п., подключите на свое место проводники внешних связей изолированные на время проведения предыдущих проверок.

Если во время предыдущих проверок было необходимо отключить какие либо из внешних связей, то на данном этапе их необходимо восстановить согласно схемы внешних подключений и проектной документации.



Контроль цепей трансформаторов тока:

Измерьте значения вторичного тока трансформаторов тока путем подключения мультиметра последовательно в каждом из токовых входов реле.

Проверьте полярность подключения трансформаторов тока (векторная диаграмма).

Убедитесь что ток в нулевом проводе вторичных цепей ТТ пренебрежимо мал.

Сравните результаты измерения токов внешним прибором с измерениями выполняемыми реле, которые могут быть выведены на дисплей реле в колонке меню MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1).

Примечание: В режиме нормальной работы энергосистемы, защита от замыканий на землю измеряет очень маленький ток. Для проверки измерений тока $3I_0$ необходимо имитировать однофазное замыкание на землю. Для этого временно отключите одну или несколько фаз токовых цепей, предварительно закоротив вторичные обмотки ТТ отключаемой от реле фазы.

Если в ячейке меню [MEASUREMENT SETUP, Local Values] (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ, Локальные значения) установлено значение 'Secondary' («Вторичные»), то на дисплее реле или ПК подключенному к переднему порту связи RS232, должны индцироваться значения равные протекающему в реле (вторичному) току. Точность измерения токов в реле составляет $\pm 5\%$. Однако при оценке погрешности измерений следует также учитывать класс точности используемых контрольных приборов.

Если в ячейке [MEASUREMENT SETUP, Local values] (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ, Локальные значения) установлено значение 'Primary' («Первичные»), то индицируются значения равные току протекающему в реле умноженному на соответствующий коэффициент трансформации трансформатора тока установленный в меню 'CT and VT RATIOS' (КОЭФФ. ТТ и ТН). Точность измерения в этом случае также составляет 5%. Кроме этого следует принимать во внимание класс точности контрольных приборов.

Примечание: Если для измерения тока замыкания на землю используется отдельные специализированный ТТ, то проверить точность изменения тока $3I_0$, таком случае, представляется затруднительным.

8. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ

На этом испытания защиты заканчиваются.



Демонтируйте все временные проводники, перемычки и т.п. Если отключение проводников было вызвано необходимостью проверки правильности монтажа внешних связей, то все эти проводники должны быть вновь подключены на свое место в соответствии со схемой внешних подключений и проектной документацией.

Проверьте, что реле переведено в режим «В работе». Для этого убедитесь, что в ячейке [COMMISSIONING TESTS, Test Mode] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, Режим Проверки) установлено 'Disabled' «Выведен».

Если на время проверок был установлен другой язык меню, для удобства выполнения работ инженером наладчиком, то должен быть установлен язык предпочитаемый пользователем.

Если во время проверок была установлена испытательная крышка P991 или MMLG, то она должна быть снята и вновь установлена рабочая крышка блока, для ввода устройства защиты в работу.

Прежде чем оставить реле в работе, убедитесь, что сброшены все сигналы на дисплее и светоиндикаторах, удалены все записи регистраторов событий, аварий и переходных процессов (осциллограммы).

Установите, если требуется, защитную крышку на передней панели реле.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Периодичность обслуживания

Компания AREVA рекомендует проводить периодическое обслуживание устройств производства AREVA T&D – Energy Automation & Information после их ввода в эксплуатацию. С течением времени функционирование устройства как и любого другого, может быть нарушена. Учитывая высокую важность устройств релейной защиты и низкую частоту их срабатываний, рекомендуется выполнять техническое обслуживание устройств на регулярной основе.

Устройства релейной защиты концерна AREVA рассчитаны на работу в течение не менее 20 лет.

Дифференциальная защита шин MiCOM P740 выполняет постоянный самоконтроль и следовательно требует меньших трудозатрат на обслуживание по сравнению с более старыми устройствами на электромеханической базе. Большая часть возникающих проблем приводит к срабатыванию сигнализации, что позволяет принять незамедлительные меры по их устранению. Тем не менее для проверки функциональной готовности устройства и контроля внешних связей необходимо проводить периодическое техническое обслуживание защиты.

Если в энергосистеме пользователя принято превентивное обслуживание на регулярной основе, то обслуживание защиты шин должно быть включено в соответствующие планы ТО. Периодичность обслуживания зависит от многих факторов, таких как:

- Условия эксплуатации
- Удаленность объекта
- Количество квалифицированного персонала
- Важность объекта в энергосистеме
- Серьезность последствий при отказе или излишней работе устройства

9.2 Объем технического обслуживания

Рекомендуется проводить техническое обслуживание локально (т.е. непосредственно на объекте)



До начала выполнения проверок, пользователь должен знать содержание раздела Безопасность и Технические данные устройства а также номинальные данные устройства по заводской табличке.

9.2.1 Сигнализация

Для начала необходимо проверить состояние всех светоиндикаторов и установить наличие событий срабатывания сигнализации. Если имеются сообщения сигнализации, необходимо для вывода на дисплей нажать клавишу . При наличии нескольких сообщений необходимо клавишу  нажать несколько раз для поочередного вывода на дисплей всех имеющихся сообщений.

Снять все имеющиеся сигналы для погасания светоиндикаторов.

9.2.2 Оптически изолированные входы

Оптовходы реле могут быть проверены для подтверждения реакции реле на их активацию, аналогично проверке выполняемой при наладке.

9.2.3 Выходные реле

Выходные реле могут быть проверены для подтверждения работы реле, аналогично проверке выполняемой при наладке.

9.2.4 Точность измерений

Если электроустановка находится в работе, то для подтверждения работоспособности измерений достаточно сравнить показания реле с величинами рабочих параметров подстанции известными по другим приборам. Совпадение результатов в пределах допустимых отклонений подтверждает правильность работы цепей аналого-цифрового преобразования и выполнения вычислений в реле.

Альтернативным вариантом проверки цепей измерения является подача в реле через испытательный блок или непосредственно на клеммы реле, тока известной величины от проверочной установки. В данном опыте проверяется сохранение правильной калибровки реле.

9.3 Метод ремонта

Реле P741, P742, P743

При появлении неисправности в устройстве защиты в то время когда оно введено в эксплуатации, то в зависимости от характера неисправности, реле контроля исправности устройства изменяет состояние своих контактов для передачи информации внешним устройствам. Учитывая высокую плотность монтажа на поверхности печатной платы, ремонт платы на объекте не возможен. Следовательно заменяется либо реле защиты целиком либо дефектная плата выявленная с помощью встроенных функций диагностики. Рекомендации по идентификации дефектной платы могут быть найдены в разделе *Анализ проблем*.

Предпочтительным считается замена реле целиком, поскольку это гарантирует защиту внутренних компонентов реле от повреждения электростатическим разрядом и полностью исключает вопросы совместимости заменяемой платы с реле. Однако в некоторых случаях возникают сложности с демонтажем реле в связи с затрудненным доступом с обратной стороны панели/шкафа или жесткими проводниками внешних связей.

Ремонт устройства защиты методом замены дефектных плат снижает транспортные расходы, но, в свою очередь, требует чистоты и сухой окружающей среды на объекте, а также высокого профессионализма от персонала выполняющего ремонтные работы. Кроме этого, ремонт выполненных не авторизованным сервисным центром, лишает пользователя заводской гарантии.



До начала выполнения каких либо работ на устройствах защиты, пользователь должен знать содержание раздела Безопасность и Технические данные устройства, а также номинальные данные устройства по заводской табличке.

9.3.1 Замена реле целиком

Конструкция корпуса и блоков зажимов реле предусматривает возможность замены реле целиком, без необходимости отключения проводников внешних связей.



До начала выполнения работ с обратной стороны реле, необходимо изолировать от реле все цепи токовых входов, а также все цепи по которым на реле подается напряжения (переменное или постоянное).

Примечание: В реле серии MiCOM предусмотрено закорачивание клемм токовых входов при отделении блока зажимов от реле.

Отключите от реле проводник заземления, кабель IRIG-B (только на ЦБ) и оптоволоконные связи.

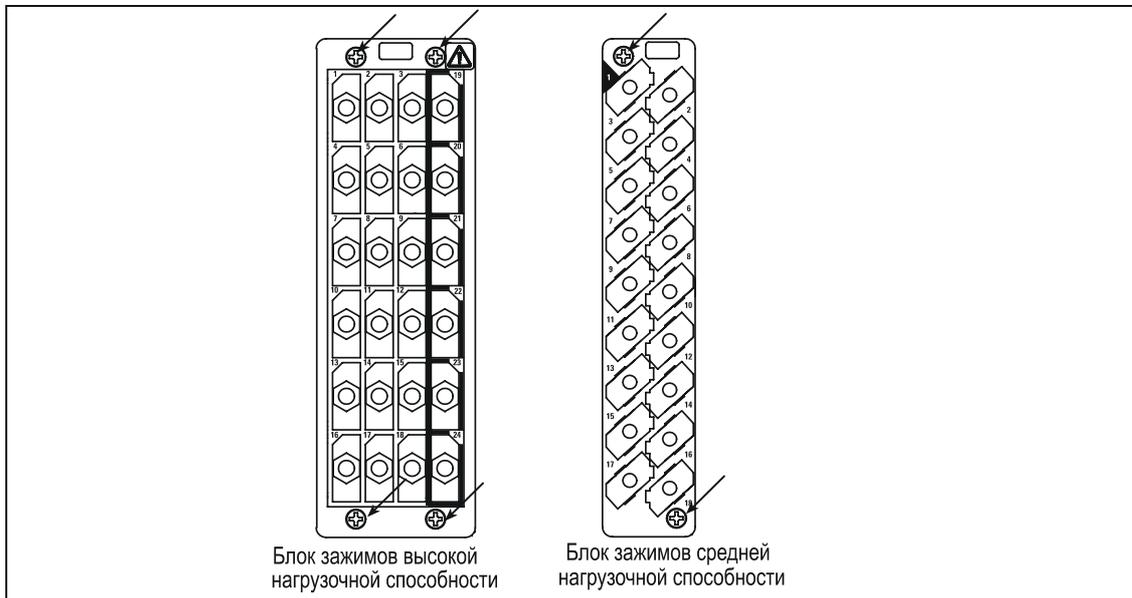


Рис. 6: Расположение винтов крепления блоков зажимов

Примечание: Рекомендуется использование отверток с магнитным сердечником для снижения риска потери винтов или оставления в блоке зажимов.

Отделите блоки зажимов от реле не прилагая больших усилий и не повреждая проводники внешнего монтажа.

Удалите винты крепления реле к панели, стойке, кассете и т.п. Эти винты имеют головку большего размера. Доступ к винтам обеспечивается при открытых откидных крышках на передней панели реле.



Если верхняя и нижняя откидные крышки сняты, то открывается доступ к винтам с головками меньшего диаметра, которые не следует выкручивать, т.к. они используются для крепления передней панели к корпусу реле.

Учитывая значительный вес реле, из-за встроенных трансформаторов, осторожно извлеките реле из панели, стойки, кассеты и т.п.

Для монтажа нового или отремонтированного реле выполните операции в обратной последовательности, проверьте, что подключен проводник заземления, а блоки зажимов, кабель IRIG-B (только на ЦБ) и оптоволоконные линии связи подключены на прежние места. Для облегчения определения местоположения блоки зажимов имеют буквенную маркировку начиная с блока «А», расположенного с левой стороны глядя на реле с обратной стороны.

После завершения монтажа, реле должно быть проверено согласно п.п. 1-8 данного Руководства по Наладке и Эксплуатации.

9.3.2 Замена печатной платы

В случае неправильной работы устройства защиты, обратитесь к разделу *Анализ проблем*, для идентификации дефектной платы.

Для замены любой из печатных плат, необходимо, прежде всего, демонтировать переднюю панель реле.



До демонтажа передней панели для последующей замены печатной платы, необходимо отключить питание реле. Настоятельно рекомендуется также изолировать от реле цепи трансформаторов тока, цепи напряжения и цепи отключения.

Откройте и демонтируйте верхнюю и нижнюю откидные крышки. Для этого надавите наружу в средней части крышки с тем чтобы она прогнулась и шарнирные зацепы вышли из зацепления и освободили крышку.

Демонтируйте защитную крышку если она установлена. Подробности операции приведены в главе *Введение*.

Передняя панель реле в корпусе 40TE крепится к корпусу реле с помощью четырех винтов с крестообразной головкой, расположенных в углублениях на каждом из четырех углов. У реле в корпусе 60TE/80TE для крепления панели используются два дополнительных винта расположенных в середине верхней и нижней кромок передней панели. Отвинтите и удалите винты крепления.



Не выкручивайте винты с головками большего размера, которые также доступны при откинутых верхней и нижней крышках. Эти винты крепят реле к панели, стойке, кассете и т.п.

После удаления всех винтов, передняя панель в сборе может быть смещена вперед и отделена от металлического корпуса реле.

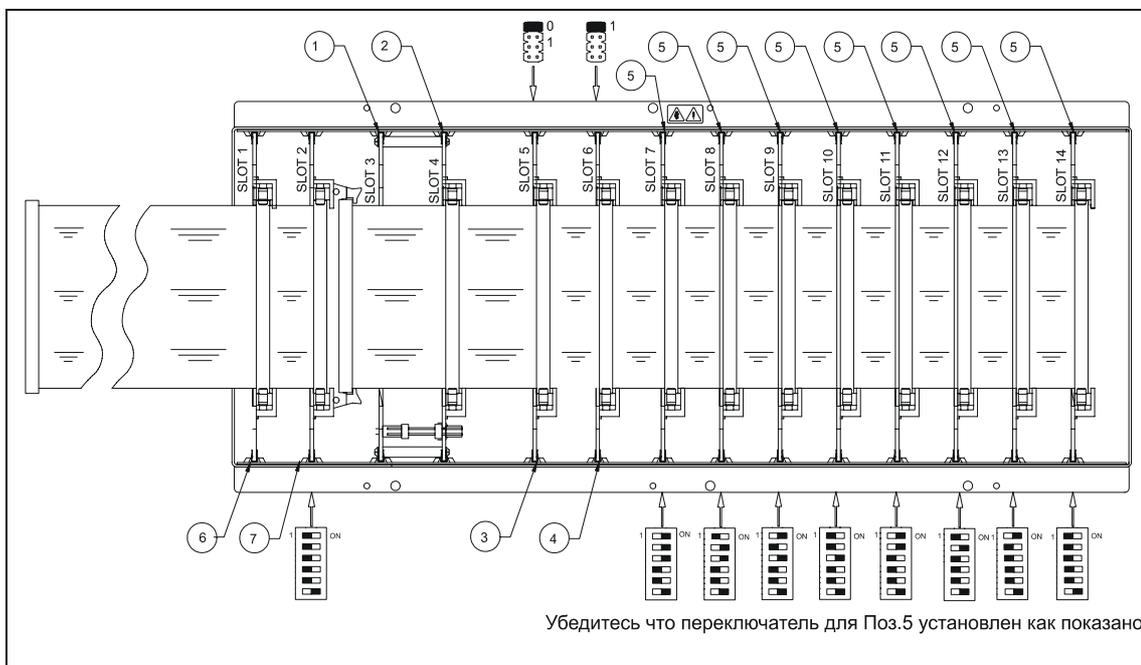
С этого момента необходимо соблюдать осторожность в обращении с панелью, поскольку она соединена с оставшимися в корпусе компонентами реле гибким 64-жильным ленточным кабелем.

Кроме этого начиная с этого времени, внутренние цепи реле не защищены и могут быть подвержены воздействию электростатических разрядов, проникновению пыли внутрь корпуса, и т.п. Следовательно, должны быть приняты меры предосторожности от воздействия электростатического электричества, а помещение, в котором выполняется замена плат, должно быть достаточно чистым в течение всего проведения ремонтных работ.

Ленточный кабель соединяется передней панелью с помощью разъема IDC; гнездовой штеккер на кабеле и ответная часть на передней панели фиксируются с помощью защелки. Разожмите наружу два фиксатора защелки при этом штеккер слегка выдвинется. Отсоедините разъем и снимете переднюю панель.

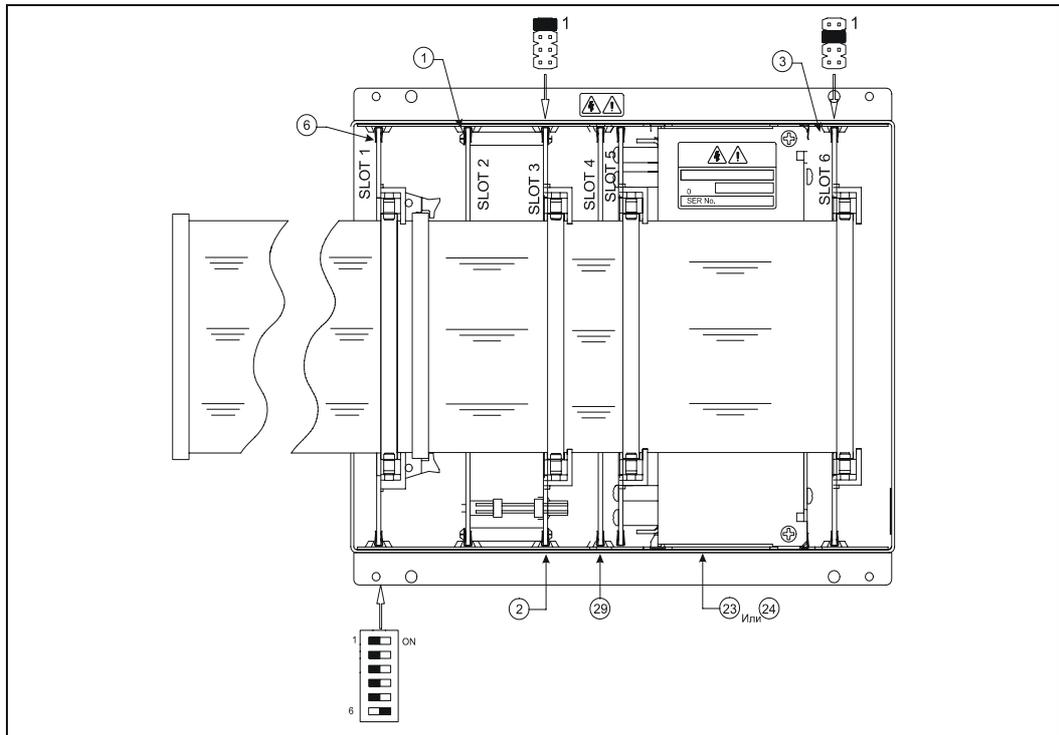
После демонтаже передней платы открывается доступ к печатным платам. На рисунках 8, 9 и 10 показано расположение печатных плат в корпусе центрального блока (P741) в корпусе 80TE, в периферийных блоках P742 в корпусе 40TE или P743 в корпусе 60TE.

Примечание: номера, показанные выше корпуса идентифицируют номер слота для каждой из печатных плат. Каждая печатная плата имеет табличку с указанием соответствующего номера слота для правильной установки демонтированных плат. На обратной металлической пластине передней панели также имеется нумерация слотов.



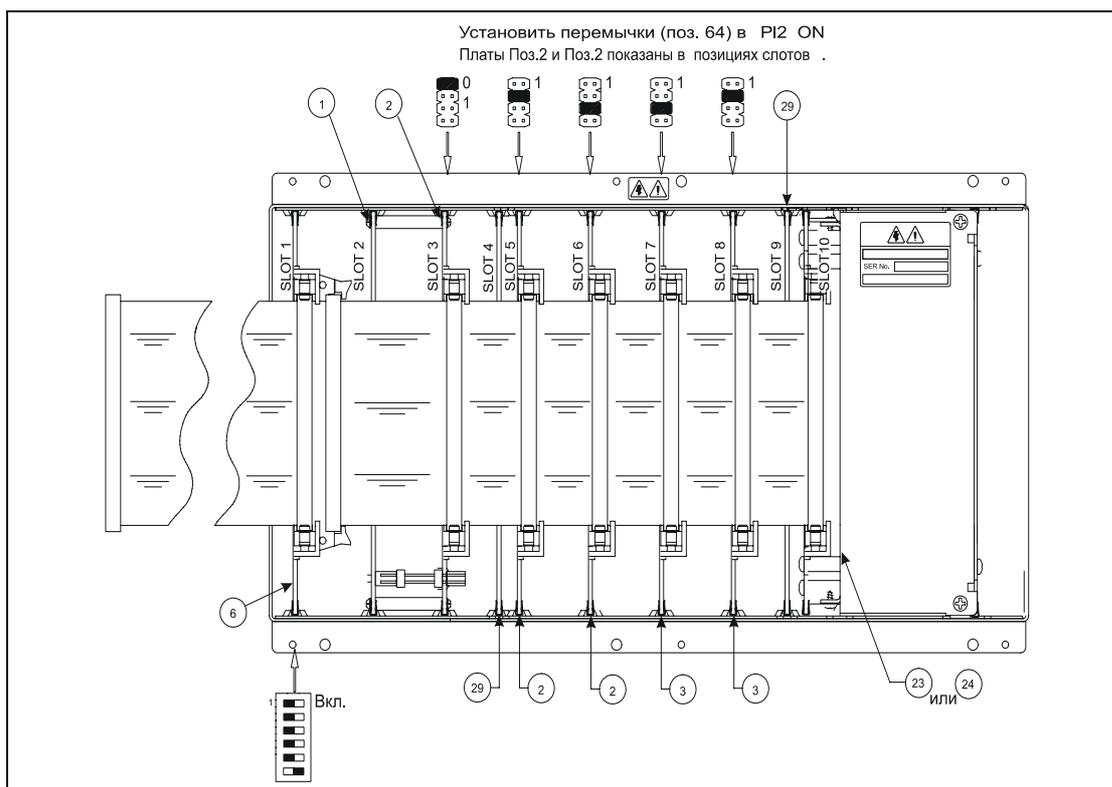
Поз.	Наименование	КОД
1	Плата блока питания	ZN0021 *
2	Плата блока питания	2070583 *
3	Плата оптовходов	ZN0017 002
4	Плата выходных реле	ZN0019 001
5	Плата связи	2070273 001
6	Плата IRIG-B	ZN0007 *
7	Плата сопроцессора	2070273 002

Рис. 7: Расположение печатных плат в P741 (вид с переди)



Поз.	Наименование	Код
1	плата питания	Zn0021 *
2	плата выходных реле	ZN0019 001
3	плата оптоволодов	ZN0017 002
6	плата сопроцессора	2070273 002
23	плата стандартного модуля входов	GN0010 033
24	модуль входов (только универс. Входы)	GN0010 040
29	экранирующая пластина	GN0058 001

Рис. 8: Расположение печатных плат в P742 (вид спереди)



Поз.	Наименование	Код
1	Плата питания	Zn0021 *
2	Плата выходных реле	ZN0019 001
3	Плата оптовходов	ZN0017 002
6	Плата сопроцессора	2070273 002
23	Плата стандартного модуля входов	GN0010 033
24	Модуль входов (только универс. входы)	GN0010 040
29	Экранирующая пластина	GN0058 001

Рис. 9: Расположение печатных плат в P743 (вид спереди)

64-жильный ленточный кабель от передней панели также обеспечивает электрическую связь между печатными платами с помощью IDC разъемов.

Каждому из слотов используемых для надежной фиксации печатных плат соответствует свой блок зажимов на задней стенке корпуса реле. Если смотреть со стороны фасада реле то буквенное обозначение блоков зажимов будет начинаться с правой стороны.

Примечание: Для обеспечения совместимости платы и реле необходимо на место удаленных устанавливать платы и идентичным номером.

9.3.2.1 Замена платы центрального процессора

В отличие от всех остальных плат, плата центрального процессора установлена не в корпусе реле, а в передней панели. Положите переднюю панель вниз интерфейсом и удалите шесть винтов крепления металлического экрана, как показано на рисунке 10. Демонтируйте металлическую пластину.

Удалите два винта крепления платы процессора расположенные с обратной стороны отсека для батареи.

Клавиатура интерфейса соединена с платой центрального процессора с помощью гибкого ленточного кабеля. Осторожно отсоедините гибкий кабель на разъеме установленном на плате процессора. Скручивание кабеле может привести к его повреждению.

Сборка передней панели реле, после замены платы процессора, выполняется в обратной последовательности. Убедитесь в том, что гибкий кабель подключен к плате процессора и установлены все восемь винтов крепления.

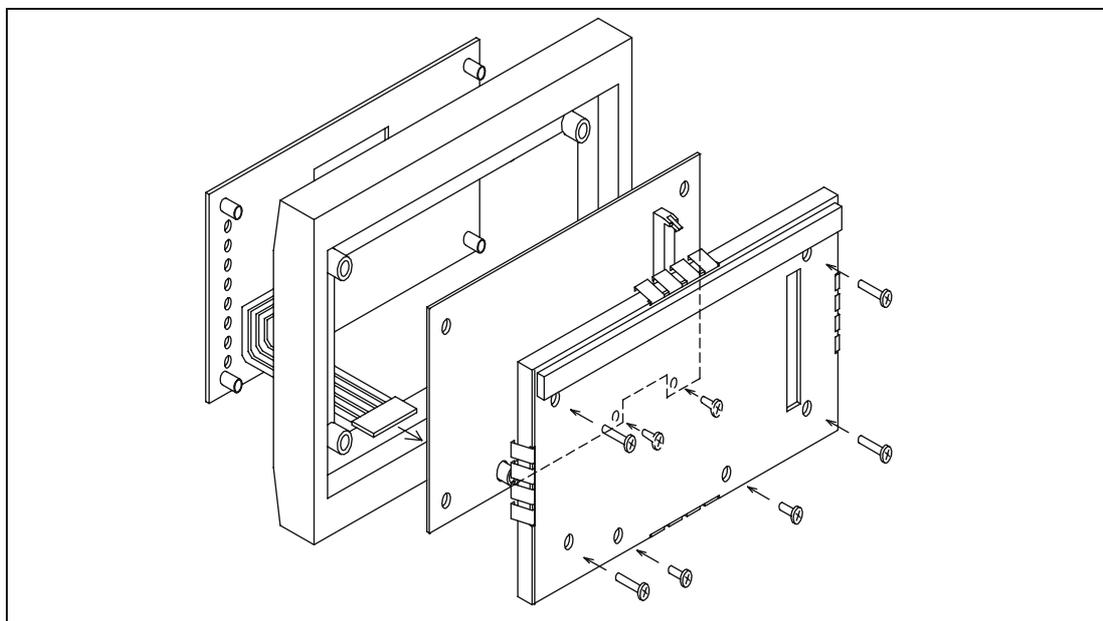


Рис. 10: Передняя панель (сборочный чертеж)

Установите на место переднюю панель согласно приведенных выше указаний. После установки передней панели, установите верхнюю и нижнюю откидные крышки для реле в корпусе 60TE/80TE. Для этого установив выступы на концах крышки в отверстия шарниров слегка надавите и зафиксируйте крышку.

После замены платы центрального процессора, необходимо вновь задать все уставки пользователя для применения реле на данном объекте. Для такого случая, желательно иметь файлы уставок записанными на дискете. Однако это не является неременным условием поскольку влияет лишь на время повторного ввода уставок и следовательно на время вывода защиты из работы.

После завершения ремонтных работ, необходимо повторно выполнить проверку реле в объеме наладки согласно п.п. 1-8 данного Руководства.

9.3.2.2 Замена платы IRIG-B (только центральный блок)

В зависимости от номера модели центрального блока (P741), он может быть укомплектован модулем синхронизации времени по стандарту IRIG-B.

Для замены неисправной платы IRIG-B необходимо, прежде всего, отключить кабель сигналов синхронизации времени с обратной стороны реле.

Плата синхронизации времени крепится к корпусу реле с помощью двух винтов в верхней и нижней части задней панели реле, как показано на рисунке 11. Осторожно выверните оба винта, поскольку они не фиксированы на задней панели реле.

Осторожно потяните плату IRIG-B вперед и выньте из корпуса реле.

Для того, что бы быть уверенным в том, что демонтирована именно плата IRIG-B, на рисунке 12 показано расположение компонентов установленных на плате IRIG-B (код ZN0007 001).

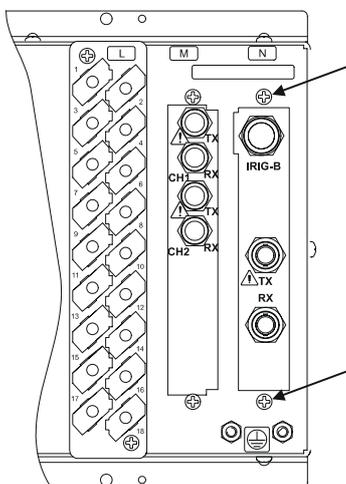


Рис. 11: Расположение винтов крепления платы IRIG-B

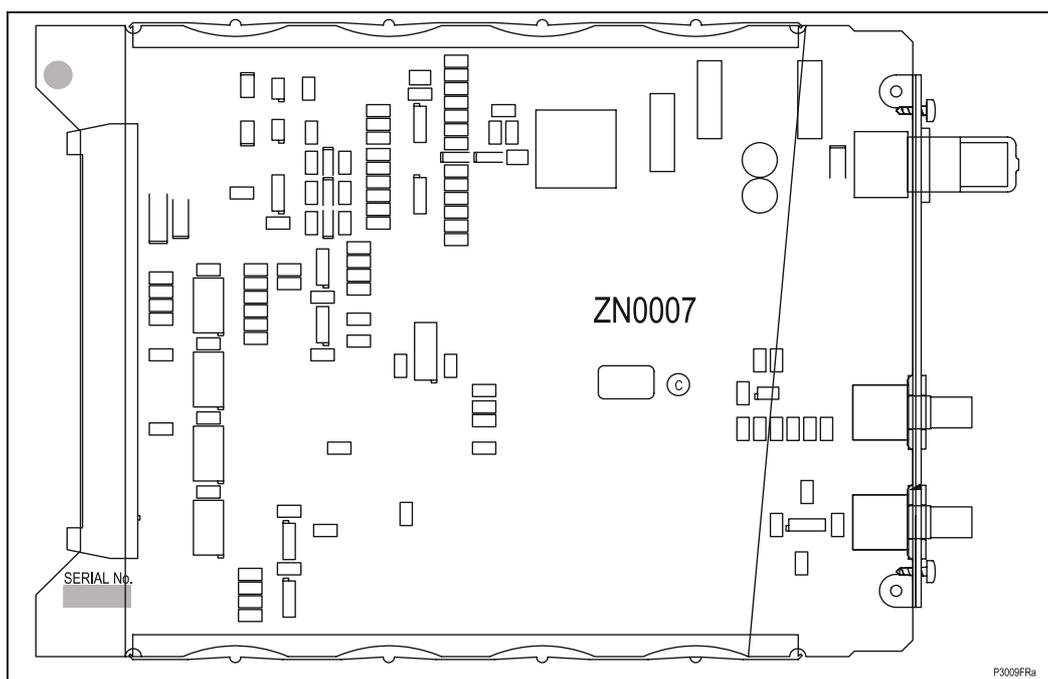


Рис. 12: Типовая плата IRIG-B

До установки платы в корпус реле убедитесь в том, что номер на круглой табличке расположенной у передней кромки платы совпадает с номером слота в который будет установлена плата. Если номер слота на плате отсутствует или неправильный, то нанесите на табличке правильный номер.

Новая или отремонтированная плата должна быть аккуратно установлена в соответствующий слот и зафиксирована в корпусе с помощью винтов.

Восстановите подключение кабеля сигналов синхронизации времени к плате IRIG-B.

Установите на прежнее место переднюю панель реле согласно указаниями п. 9.3.1.2. После установки передней панели, установите верхнюю и нижнюю откидные крышки для реле в корпусе 60TE/80TE. Для этого установив выступы на концах крышки в отверстия шарниров слегка надавите и зафиксируйте крышку.

После завершения ремонтных работ, необходимо повторно выполнить проверку реле в объеме наладки согласно п.п. 1-8 данного Руководства.

9.3.2.3 Замена модуля аналоговых входов

Модуль аналоговых входов состоит из двух печатных плат крепленных вместе, плата трансформаторов и плата входов.

Модуль входов крепится в корпусе реле с помощью двух винтов с правой стороны, доступ к которым имеется с передней части реле, как показано на рисунке 13. Осторожно выкрутите винты крепления, поскольку они не фиксированы в передней панели модуля.



Рис. 13: Расположения винтов крепления модуля аналоговых входов

На правой стороне модуля аналоговых входов имеется маленькое металлическое ушко, которое используется в качестве рукоятки. Крепко взяв за рукоятку потяните модуль вперед и выньте из корпуса реле. Для рассоединения с двумя блоками зажимов (один с зажимами высокой нагрузочной способностью и второй со средней нагрузочной способностью) необходимо приложить значительное усилие.

Приложение: При демонтаже модуля входов необходимо соблюдать осторожность, поскольку после преодоления сил трения модуль резко высвобождается. Это особенно важно при работе с реле демонтированных с панели. Для демонтажа модуля входов корпус реле необходимо прочно удерживать.



При демонтаже модуля аналоговых входов и корпуса реле необходимо также учитывать значительный вес модуля, из-за установленных в нем входных трансформаторов тока и напряжения.

Перед установкой нового модуля в корпус реле убедитесь в том, что номер на круглой табличке расположенной у передней кромки платы соответствует номеру слота в который будет установлены платы модуля. Если номер слота отсутствует или указан неправильный, то нанесите на табличке правильный номер.

Установка модуля выполняется в обратной последовательности, при этом он должен до конца войти в разъемы блоков зажимов расположенных на задней стенке реле. Для того чтобы убедиться в правильной установке модуля в контактные разъемы блоков зажимов, в дне корпуса реле сделан V-образный вырез в котором видно положение контактов. Зафиксируйте модуль в корпусе реле с помощью винтов крепления.

Примечание: Платы трансформаторов и входов калибруются вместе в составе модуля с данными калибровки хранящимися на плате входов. Следовательно, для того чтобы не выполнять калибровку на объекте, рекомендуется замена модуля целиком.

Установите на прежнее место переднюю панель реле согласно указаниями п. 9.3.1.2. После установки передней панели, установите верхнюю и нижнюю откидные крышки для реле в корпусе 60TE/80TE. Для этого установив выступы на концах крышки в отверстия шарниров слегка надавите и зафиксируйте крышку.

После завершения ремонтных работ, необходимо повторно выполнить проверку реле в объеме наладки согласно п.п. 1-8 данного Руководства.

9.3.2.4 Замена платы модуля питания

Печатная плата модуля питания крепится к плате реле, образуя тем самым модуль питания, который располагается в самой левой позиции у всех реле серии MiCOM дифференциальной защиты шин.

Потяните модуль питания вперед до отделения от контактов блоков зажимов на обратной стороне реле и достаньте из корпуса. Для отделения от блоков зажимов потребуется приложить усилие достаточное для преодоления трения в контактах разъемов двух блоков зажимов средней нагрузочной способности.

Две платы скреплены между собой с помощью разъемных нейлоновых распорок. Для разделения плат необходимо потянуть их в разные стороны. При разделении плат необходимо соблюдать осторожность во избежание повреждения межплатных соединителей расположенных близко к краю платы в передней части модуля питания.

На плате питания установлены два электролитических конденсатора, которые проходят сквозь вторую плату образующую вместе с первой платой модуль питания. Для уверенности в правильном выборе извлеченной платы, на рисунке 14 показано упрощенное расположение компонентов платы для всех диапазонов напряжения питания.

До сборки модуля после замены печатной платы, убедитесь что номер на круглой табличке у края платы совпадает с номером слота в который данная плата будет устанавливаться. Если номер слота отсутствует или указан неправильный, то нанесите на табличке правильный номер слота.

Соберите модуль после замены платы. Убедитесь в том, что межплатные разъемы плотно соединены и четыре нейлоновых фиксатора надежно зафиксировались в соответствующих отверстиях на каждой из плат.

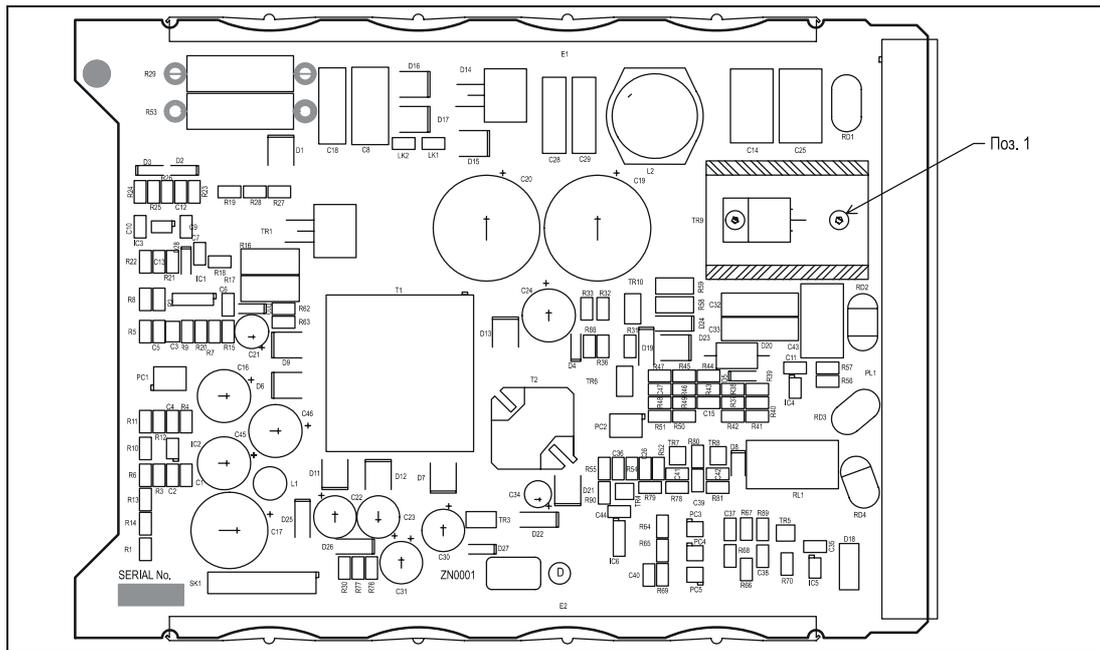


Рис. 14: Типовая плата питания P742 и P743

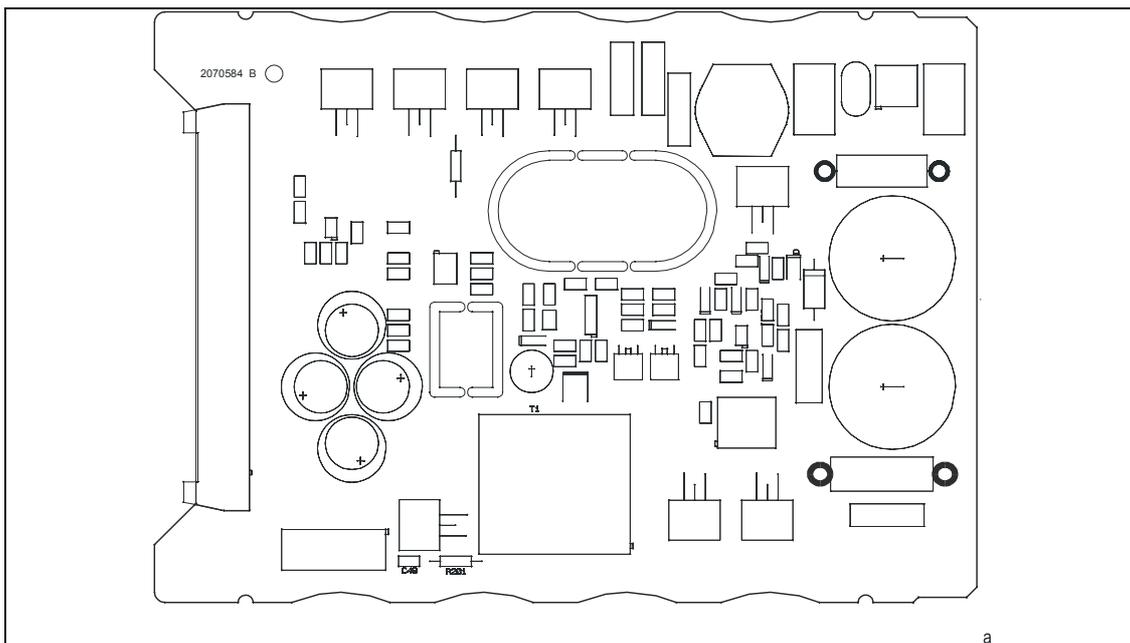


Рис. 15-бис: Дополнительная плата питания P741

Вставьте модуль питания обратно в корпус реле до упора для надежного соединения с контактами разъемов блоков зажимов.

Установите на прежнее место переднюю панель реле согласно указаниями п. 9.3.1.2. После установки передней панели, установите верхнюю и нижнюю откидные крышки для реле в корпусе 60TE/80TE. Для этого установив выступы на концах крышки в отверстия шарниров слегка надавите и зафиксируйте крышку.

После завершения ремонтных работ, необходимо повторно выполнить проверку реле в объеме наладки согласно п.п. 1-8 данного Руководства.

9.3.2.5 Замена платы реле в модуле питания

Демонтируйте модуль питания и замените плату реле согласно описанной выше методике.

Плата реле имеет отверстия через которые проходят трансформаторы и два электролитических конденсатора, установленные на плате питания. Для уверенности в правильном выборе извлеченной платы, на рисунке 15 показано упрощенное расположение компонентов платы реле.

До сборки модуля после замены печатной платы реле, убедитесь что номер на круглой табличке у края платы совпадает с номером слота в который данная плата будет устанавливаться. Если номер слота отсутствует или указан неправильный, то нанесите на табличке правильный номер слота.

Прежде чем установить модуль в корпус, убедитесь в том, что уставки переключателя (расположен на верхней части разъема IDC) на замененной плате реле заданы такими же какие были установлены на демонтированной плате.

После завершения ремонтных работ, необходимо повторно выполнить проверку реле в объеме наладки согласно п.п. 1-8 данного Руководства.

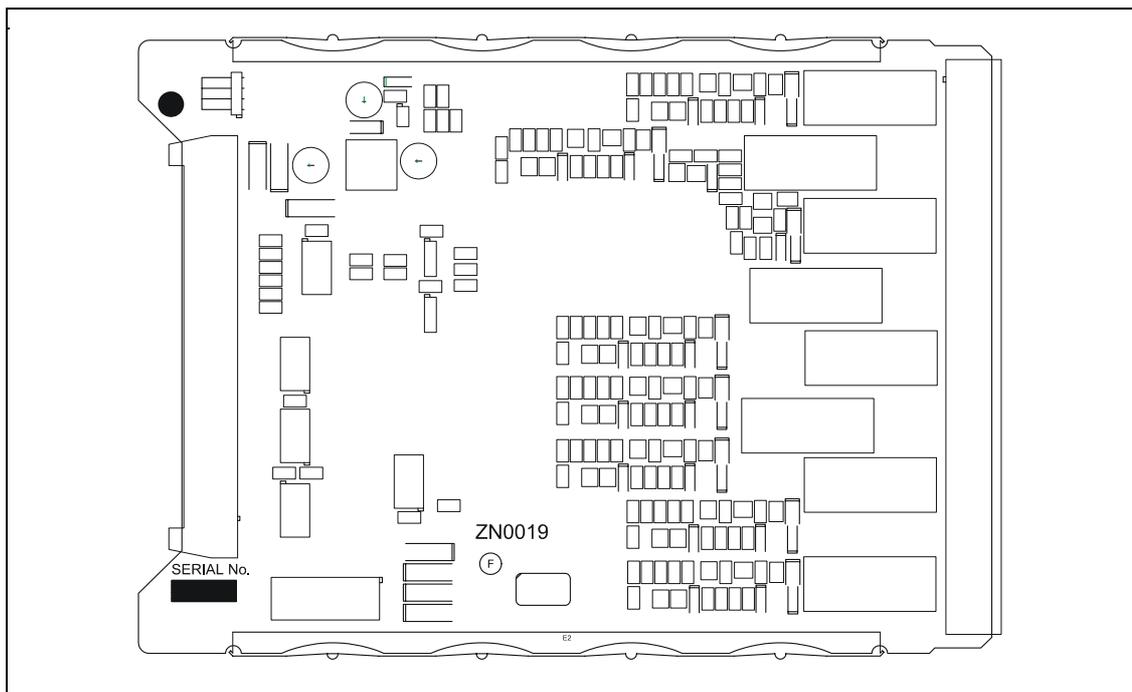


Рис. 16: Типовая плата реле

Примечание: Реле номер 6 не используется только в P743

9.3.2.6 Замена плат оптовходов и отдельных плат выходных реле (P741, P742 и P743)

Для демонтажа любой из плат, потяните плату вперед и выньте из корпуса.

Если заменена плата реле, то уставки переключателя (расположен на верхней части разъема IDC) на установленной плате такие же как на демонтированной.

Для уверенности в правильном выборе извлеченной платы, на рисунках 16 и 17 показано упрощенное расположение компонентов платы оптовходов и платы реле соответственно.

До установки новой печатной платы, убедитесь, что номер на круглой табличке у края платы совпадает с номером слота в который данная плата будет устанавливаться. Если номер слота отсутствует или указан неправильный, то нанесите на табличке правильный номер слота.

Устанавливаемая плата должна быть установлена в слот до упора для надежного контактного соединения с блоками зажимов на задней стенке корпуса реле.

Установите на прежнее место переднюю панель реле согласно указаниями п. 9.3.1.2. После установки передней панели, установите верхнюю и нижнюю откидные крышки для реле в корпусе 60TE/80TE. Для этого установив выступы на концах крышки в отверстия шарниров слегка надавите и зафиксируйте крышку.

После завершения ремонтных работ, необходимо повторно выполнить проверку реле в объеме наладки согласно п.п. 1-8 данного Руководства.

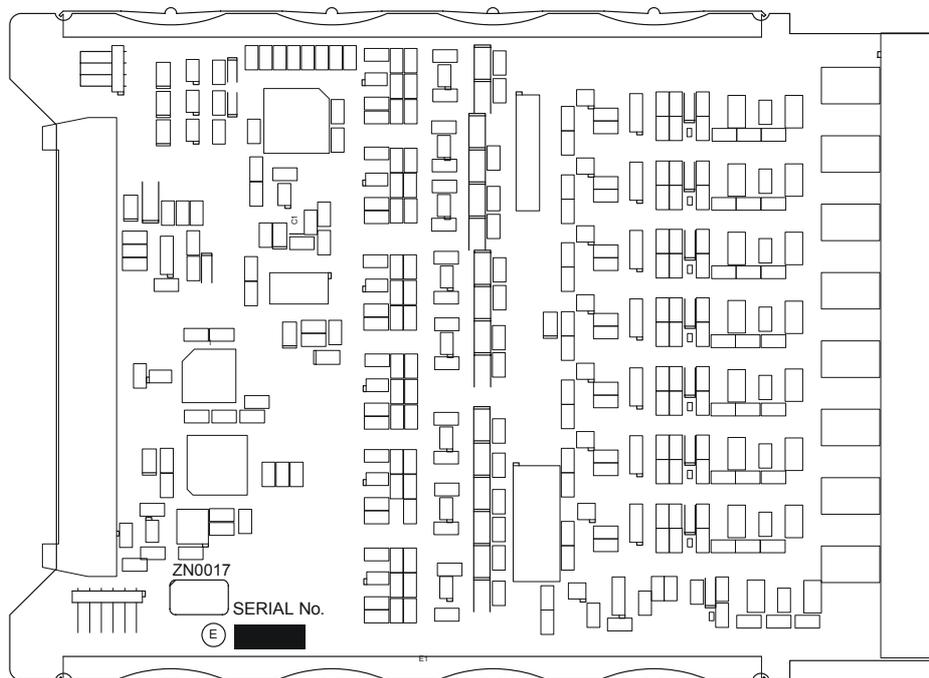


Рис. 17: Типовая плата оптовходов

9.3.2.7 Замена платы сопроцессора

До замены платы сопроцессора, отключите кабели оптоволоконных связей с обратной стороны реле.

Плата фиксируется в корпусе реле с помощью двух винтов, доступных с обратной стороны реле. Расположение винтов (один сверху и один снизу) показано на рисунке 17. Осторожно выверните оба винта, учитывая что они не имеют фиксации на задней панели реле.

Небольшая металлическая петля на левой стороне модуля входов и используемая в качестве рукоятки для извлечения модуля должна быть повернута в горизонтальное положение. Это делается для того, чтобы два разъема на удаляемой плате сопроцессора не зацеплялись за нее при извлечении платы.

Осторожно потяните вперед плату сопроцессора и выньте ее из корпуса реле.

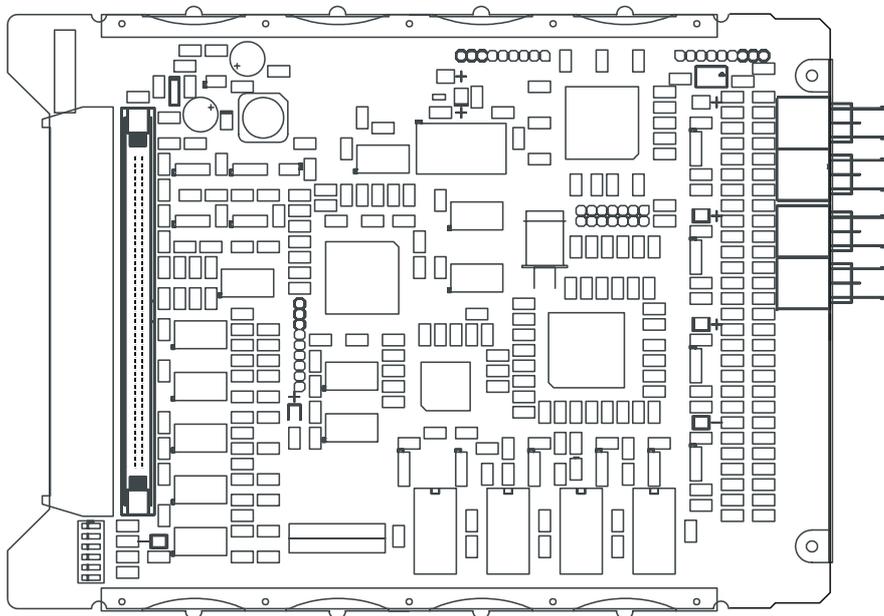


Рис. 18: Типовая плата сопроцессора

Для уверенности в правильном выборе извлеченной платы, на рисунке 18 показано упрощенное расположение компонентов платы сопроцессора с двойными каналами оптоволоконных связей. Плата сопроцессора с одним оптоволоконным каналом связи (используется в реле используемым для двухконцевых фидеров, там где второй (резервный) канал связи не требуется) имеет то же расположение, но меньшее количество элементов.

Устанавливаемая плата должна быть установлена в слот до упора и закреплена винтами к корпусу реле.

Восстановите подключение оптоволоконных связей.

Установите на прежнее место переднюю панель реле согласно указаниями п. 9.3.1.2. После установки передней панели, установите верхнюю и нижнюю откидные крышки для реле в корпусе 60TE/80TE. Для этого установив выступы на концах крышки в отверстия шарниров слегка надавите и зафиксируйте крышку.

После завершения ремонтных работ, необходимо повторно выполнить проверку реле в объеме наладки согласно п.п. 1-8 данного Руководства.

9.3.2.8 Замена платы связи

Для замены платы связи (между центральным блоком и периферийными блоками) необходимо, прежде всего, отключить от реле оптоволоконные кабели.

Плата фиксируется в корпусе реле с помощью двух винтов доступных с обратной стороны реле. Расположение винтов (один сверху и один снизу) показано на рисунке 17. Осторожно выверните оба винта, учитывая что они не имеют фиксации на задней панели реле.

Небольшая металлическая петля на левой стороне модуля входов и используемая в качестве рукоятки для извлечения модуля должна быть повернута в горизонтальное положение. Это делается для того, чтобы два разъема на удаляемой плате связи на зацеплялись за нее при извлечении платы.

Осторожно потяните вперед плату связи и извлеките из корпуса.

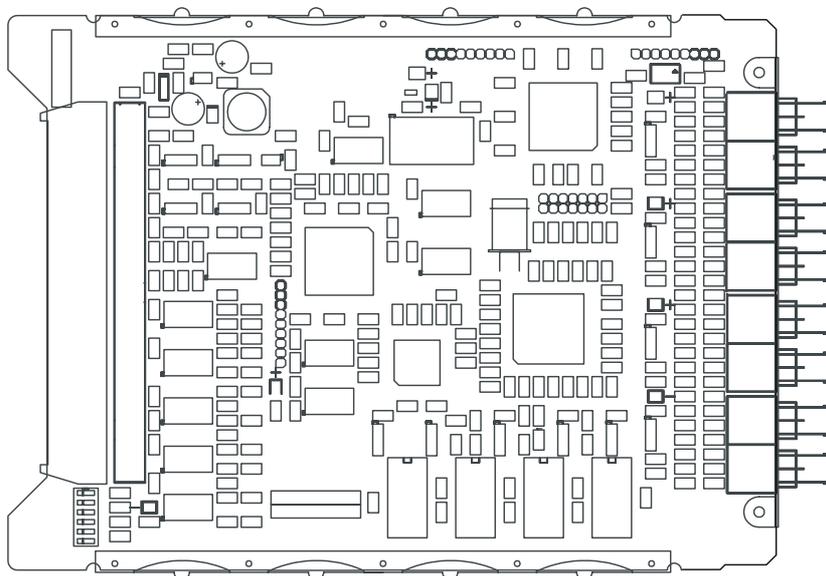


Рис. 19: Типовая плата связи

Для уверенности в правильном выборе извлеченной платы, на рисунке 19 показано расположение компонентов платы связи с двойными каналами оптоволоконных связей. Плата сопроцессора с одним оптоволоконным каналом связи (используется в реле используемым для двухконцевых фидеров, там где второй (резервный) канал связи не требуется) имеет то же расположение, но меньшее количество элементов.

Устанавливаемая плата должна быть установлена в слот до упора и закреплена винтами к корпусу реле.

Восстановите подключение оптоволоконных связей и убедитесь в правильности подключений.

Установите на прежнее место переднюю панель реле согласно указаниями п. 9.3.1.2. После установки передней панели, установите верхнюю и нижнюю откидные крышки для реле в корпусе 60TE/80TE. Для этого установив выступы на концах крышки в отверстия шарниров слегка надавите и зафиксируйте крышку.

После завершения ремонтных работ, необходимо повторно выполнить проверку реле в объеме наладки согласно п.п. 1-8 данного Руководства.

9.4 Перекалибровка

9.4.1 Реле P740

Повторная калибровка реле не требуется если не выполнялась замена хотя бы одной из плат модуля аналоговых входов, т.к. замена любой из плат непосредственно влияет на калибровку реле.

Не смотря на то, что калибровку можно выполнить на объекте и для этого требуются испытательное оборудование требуемого класса точности и специальная программа установленная на ПК, рекомендуется выполнять эту работу силами изготовителя реле или в авторизованном сервисном центре.

9.5 Замена батареи

В каждом реле устанавливается батарея поддерживающая хранение данных статуса и работу внутренних часов при потере питания оперативным током. Сохраняемые данные статуса включают осциллограммы, записи регистратора событий, записи регистратора аварий, тепловое состояние защищаемого объекта на момент отключения питания реле.

Батарея должна периодически заменяться, однако при неисправности или разряде батареи подается соответствующий сигнал, как результат функции постоянного самоконтроля исправности реле.

Если на время обесточенного состояния реле не требуется поддерживать работу часов и хранение статуса данных, батарея должна быть удалена, согласно следующим указаниям и не заменяться на новую.



До начала выполнения каких либо работ на устройствах защиты, пользователь должен знать содержание раздела Безопасность и Технические данные устройства, а также номинальные данные устройства по заводской табличке.

9.5.1 Инструкции по замене батареи

Откройте нижнюю откидную крышку на передней панели реле.

Осторожно извлеките батарею из отсека. Для этого в качестве рычага необходимо использовать небольшую отвертку с изолированным сердечником.

Убедитесь, что металлические контакты в отсеке батареи не замаслены или загрязнены, а также на них отсутствуют следы коррозии.

Извлеките из упаковки новую батарею и установите в отсек батареи с соблюдением полярности указанной в отсеке.



Примечание :

Допускается применение только литиевых батарей размера $\frac{1}{2}$ AA с напряжением 3,6В. Категория безопасности UL, CSA или VDE.

Убедитесь что батарея надежно зафиксирована в отсеке а выводы батареи находятся в хорошем контакте с металлическими пластинами внутри отсека.

Закройте нижнюю откидную крышку на передней панели реле.

9.5.2 Проверка после замены батареи

В качестве подтверждения того, что после замены батареи будут поддерживаться работа календаря и часов, в ячейке [0806: DATE and TIME, Battery Status] (ДАТА и ВРЕМЯ, Состояние Батареи) должно быть значение 'Healthy' (Исправно).

Если требуется дополнительное подтверждение правильности замены батареи, выполните операции по п.4.2.2 «Дата и Время» настоящего Руководства.

9.5.3 Утилизация батарей

Утилизация использованных батарей должна выполняться в соответствии с требованиями к утилизации литиевых батарей, действующими в стране пользователя данного реле.

9.6 Чистка



Прежде чем приступить к чистке реле, убедитесь, что все цепи источников переменного или постоянного тока, цепи трансформаторов тока и трансформаторов напряжения должны быть отключены от реле во избежание поражения электрическим током.

Чистка оборудования выполняется с использованием смоченной чистой водой тканью без волокон. Не рекомендуется использование растворителей или абразивных чистящих средств, т.к. это может повредить поверхность реле и оставить токопроводящую пленку.

10. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

10.1 Периферийные блоки: P742/P743

Дата: _____

Инженер: _____

Подстанция: _____

Цепь: _____

Частота в системе: _____

10.2 Заводская информация

Тип периферийного блока	P74_
Номер модели	
Серийный номер	
Номинальный ток In	
Напряжение питания Vx	

10.3 Испытательное оборудование

Данный раздел заполняется для того чтобы идентифицировать устройство защиты наладка которого проведена на испытательном которое в будущем признано не отвечающим требованиям или дефектным, но на момент проверки устройства защиты, дефекты испытательного оборудования не были известны или не проявились.

Источник тока	Модель: Серийный номер:	
Измеритель оптической мощности	Модель: Серийный номер:	
Мегаомметр	Модель: Серийный номер:	
Программное обеспечение для задания уставок	Тип: Версия:	

Зачеркните ненужное



Выполнение необходимых мер безопасности

Да/Нет

10.4 Проверка устройства**10.4.1 Реле без питания оперативным током**

10.4.1.1 Визуальный осмотр

Да/Нет

Наличие повреждений?

Да/Нет

Номинальные данные реле соответствуют применению?

Да/Нет

Наличие заземления корпуса реле?

Да/Нет

10.4.1.2 Проверено замыкание контактов шунтирования ТТ?

Да/Нет/Не пров.

10.4.1.3 Сопротивление изоляции >100МОм при =500В?

Да/Нет/Не пров.

10.4.1.4 Внешние связи

Сверка со схемой внешних подключений?

Да/Нет

Проверка схемы подключения испытательного блока

Да/Нет/Отсутс.

10.4.1.5 Состояние контактов реле контроля (WD) (без питания)

Клеммы 11 - 12 замкнуты ?

Да/Нет

Сопротивление контакта

__Ω / Не измер.

Клеммы 13 - 14 разомкнуты?

Да/Нет

10.4.1.6 Напряжение питания (измеренное значение)

_____ В ~/=

10.4.2 Проверка реле при питании оперативным током

10.4.2.1 Состояние контактов реле контроля (WD) (с питанием)

Клеммы 11 - 12 разомкнуты ?

Да/Нет

Клеммы 13 - 14 замкнуты?

Да/Нет

Сопротивление контакта

__Ω / Не измер.

10.4.2.2 Дата и время

Часы установлены на местное время?

Да/Нет

Часы работают при отсутствии оперативного тока?

Да/Нет

10.4.2.3 Светодиоды

10.4.2.3.1 Проверена работа желтого светодиода «Alarm»?

Да/Нет

Проверена работа желтого светодиода «Out of service»?

Да/Нет

10.4.2.3.2 Проверена работа красного светодиода «Trip»?

Да/Нет

10.4.2.3.3 Проверена работа всех 8 светодиодов?

Да/Нет

10.4.2.4 Вспомогательный источник (48В)

Напряжение на клеммах 7 - 9

= _____ В

Напряжение на клеммах 8 - 10

= _____ В

10.4.2.5 Опто-изолированные входы

Проверена работа оптовхода 2?	Да/Нет
Проверена работа оптовхода 3?	Да/Нет
Проверена работа оптовхода 4?	Да/Нет
Проверена работа оптовхода 5?	Да/Нет
Проверена работа оптовхода 6?	Да/Нет
Проверена работа оптовхода 7?	Да/Нет
Проверена работа оптовхода 8?	Да/Нет
Проверена работа оптовхода 9?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 10?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 11?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 12?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 13?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 14?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 15?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 16?	Да/Нет/Отсут.
Для P742 Проверена работа оптовхода 17?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 18?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 19?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 20?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 21?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 22?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 23?	Да/Нет/Отсут.
Проверена работа оптовхода 24?	Да/Нет/Отсут.

Для P743

10.4.2.6 Выходные реле

Реле 1	Работает? Сопротивление контактов	Да/Нет ____Ω / не изм.
Реле 2	Работает? Сопротивление контактов	Да/Нет ____Ω / не изм.
Реле 3	Работает? Сопротивление контактов	Да/Нет ____Ω / не изм.
Реле 4	Работает? Сопротивление контактов	Да/Нет ____Ω / не изм.
Реле 5	Работает? Сопротивление контактов	Да/Нет ____Ω / не изм.
Реле 6	Работает? Сопротивление контактов	Да/Нет ____Ω / не изм.
Реле 7	Работает? Сопротивление контактов	Да/Нет ____Ω / не изм.
Для P742 Реле 8	Работает? Сопротивление контактов	Да/Нет ____Ω / не изм.

Реле 9	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.
Реле 10	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.
Реле 11	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.
Реле 12	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.
Реле 13	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.
Реле 14	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.
Реле 15	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.
Реле 16	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.
Реле 17	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.
Реле 18	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.
Реле 19	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.
Реле 20	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.
Для P743 Реле 21	Работает? Спротивление контактов	Да/Нет ___Ω / не изм.

10.4.2.7 Токовые входы

Ток на дисплее

Ктт фазных трансформаторов тока

Перв./Втор.

____ / отсутс.

Вход

Ia

Ib

Ic

In

Подан ток	На дисплее
____ A	____ A

10.5 Проверка уставок

10.5.1 Заданы уставки защит для данного объекта?

Заданы уставки логической схемы защиты для данного объекта?

Да/Нет

Да/Нет/без изменений

10.5.1.1 Ток подтверждения команды отключения IBV>

____ A

10.5.1.2 Ток подтверждения команды отключения INBV>

____ A

10.5.2 Проверка выдержек времени?

Подан ток

Ожидаемое время срабатывания

Измеренное время срабатывания

Да/Нет

____ A

____ сек

____ сек

10.5.3 Проверены уставки защит для данного объекта?

Заданы уставки логической схемы защиты для данного объекта?

Да/Нет/не исп.

10.6 Измерение оптической мощность передаваемой P742/3

Канал 1

Оптическая мощность сигнала в допустимых пределах?

Восстановлено подключение оптоволоконного кабеля?

Сигнализация канал приема (Rx) и канал передачи (Tx)

Выполнен сброс сигнализации?

____ dBm/не изм.

Да/Нет/не измер

Да/Нет

Да/Нет

Да/Нет

10.7 Проверка током нагрузки

Убраны все испытательные проводники/перемычки?

Восстановлены все цепи нарушенные при испытаниях?

Да/Нет/не измен

Да/Нет/не измен

10.7.1 Контроль исправности цепей ТТ

10.7.2 Подключения цепей тока

Проверена целостность цепей ТТ?

Проверена полярность подключения ТТ?

Ток на дисплее

Да/Нет/не измен

Да/Нет/не измен

Да/Нет

Перв./Втор.

Ктт фазных трансформаторов тока		_____ / отсутс.	
Вход	Протекает ток	На дисплее	
Ia	_____ A	_____ A	
Ib	_____ A	_____ A	
Ic	_____ A	_____ A	
In	_____ A/отсутств	_____ A/отсут.	

10.7.2.1 Токовые входы

Ток на дисплее		Перв./Втор.	
Ктт фазных трансформаторов тока		_____ / отсутс.	
Вход	Подан ток	На дисплее	
Ia	_____ A	_____ A	
Ib	_____ A	_____ A	
Ic	_____ A	_____ A	
In	_____ A	_____ A	

10.7.3 Проверен небаланс дифференциального тока?

Да/Нет

10.8 Заключительные проверки

Удалены все испытательные проводники/перемычки?	Да/Нет/не исп.
Восстановлены нарушенные при испытания цепи?	Да/Нет/не исп.
Режим «Проверка» отключен?	Да/Нет
Сброшены показания счетчика операций выключателя?	Да/Нет/не исп.
Сброшены показания сумматора токов?	Да/Нет/не исп.
Удалены все записи регистратора событий?	Да/Нет
Удалены все записи регистратора аварий?	Да/Нет
Удалены все записи осциллографа?	Да/Нет
Сняты все сообщения сигнализации?	Да/Нет
Погашены все светодиоды сигнализации?	Да/Нет
Установлена защитная крышка (на передней панели)?	Да/Нет/не исп.

 Инженер наладчик

 Дата

 Представитель эксплуатации (Заказчик)

 Дата

11. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

11.1 Центральный блок: P741

Дата: _____

Инженер: _____

Подстанция: _____

Цепь: _____

Частота в системе: _____

11.1.1 Заводская информация

Тип периферийного блока	P741
Номер модели	
Серийный номер	
Номинальный ток In	
Напряжение питания Vx	

11.1.2 Используемые группы уставок

ненужное зачеркнуть

Группа 1	Да/Нет
Группа 2	Да/Нет
Группа 3	Да/Нет
Группа 4	Да/Нет

800 СИСТЕМНЫЕ ДАННЫЕ (SYSTEM DATA)

0001	Язык	Английский/Французский/Немецкий/ Испанский
0004	Описание	
0005	Объект	
0006	Номер модели	
0008	Серийный номер	
0009	Частота	
000A	Уровень связи	
000B	Адрес реле	
0011	Версия ПО	
00D1	Защита паролем	
00D2	Пароль 1 уровня доступа	
00D3	Пароль 2 уровня доступа	

800 ЦБ КОНФИГУРАЦИЯ И СТАТУС (PU CONF & STAUS)

0601	PU in service (количество БП находящихся в работе)	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 321
0602	PU connected (количество подключенных БП)	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 321
0603	PU Topo valid (количество ПБ с действующей топологией)	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 321

800 ДАТА И ВРЕМЯ (DATE AND TIME)

0801	Date/Time (Дата /Время)	
0806	Battery Status (Состояние батареи)	Неисправна/Исправна (Dead/Healthy)
0807	Battery Alarm (Сигнал о состоянии батареи)	Выведено/Введено (Disabled/Enabled)

800 КОНФИГУРАЦИЯ (CONFIGURATION)

0902	Setting Group (группа уставок)	Выбор из меню/Выбор по оптовходу
0903	Active Setting (активная группа уставок)	Группа1/Группа2/Группа3/Группа4
0907	Группа уставок 1 Setting Group 1	Введена/Выведена (Disabled/Enabled)
0908	Группа уставок 2 Setting Group 2	Введена/Выведена (Disabled/Enabled)
0909	Группа уставок 3 Setting Group 3	Введена/Выведена (Disabled/Enabled)
090A	Группа уставок 4 Setting Group 4	Введена/Выведена (Disabled/Enabled)
0925	Наименования входов Input Labels	Скрытый/Видимый/ (Invisible/Visible)
0926	Наименования выходов Output Labels	Скрытый/Видимый/ (Invisible/Visible)
0929	Управление осциллографом Recorder Control	Скрытый/Видимый/ (Invisible/Visible)
092A	Осциллограф (настройки) Disturbance Recorder	Скрытый/Видимый/ (Invisible/Visible)
092B	Настройки измерения Measure't Setup	Скрытый/Видимый/ (Invisible/Visible)
092D	Наладочные проверки Commissioning Tests	Скрытый/Видимый/ (Invisible/Visible)
092E	Значения уставок Settings Values	Первичные/Вторичные (Primary/Secondary)

0C00 ОСЦИЛЛОГРАФ (DISTURB RECORDER)

0C01	Продолжительность записи (Duration)	
0C02	Положение пуска (Trigger Position)	
0C03	Режим пуска (Trigger Mode)	Одиночный/Продляемый*
0C04	Аналоговый канал 1 (Analog Channel 1)	
0C05	Аналоговый канал 2 (Analog Channel 2)	
0C06	Аналоговый канал 3 (Analog Channel 3)	
0C07	Аналоговый канал 4 (Analog Channel 4)	
0C08	Аналоговый канал 5 (Analog Channel 5)	
0C09	Аналоговый канал 6 (Analog Channel 6)	
0C0A	Аналоговый канал 7 (Analog Channel 7)	
0C0B	Аналоговый канал 8 (Analog Channel 8)	
0C0C	Дискретный вход 1 (Digital Input 1)	
0C0E	Дискретный вход 2 (Digital Input 2)	
0C10	Дискретный вход 3 (Digital Input 3)	
0C12	Дискретный вход 4 (Digital Input 4)	
0C14	Дискретный вход 5 (Digital Input 5)	
0C16	Дискретный вход 6 (Digital Input 6)	
0C18	Дискретный вход 7 (Digital Input 7)	
0C1A	Дискретный вход 8 (Digital Input 8)	
0C1C	Дискретный вход 9 (Digital Input 9)	
0C1E	Дискретный вход 10 (Digital Input 10)	
0C20	Дискретный вход 11 (Digital Input 11)	
0C22	Дискретный вход 12 (Digital Input 12)	
0C24	Дискретный вход 13 (Digital Input 13)	
0C26	Дискретный вход 14 (Digital Input 14)	
0C28	Дискретный вход 15 (Digital Input 15)	
0C2A	Дискретный вход 16 (Digital Input 16)	
0C2C	Дискретный вход 17 (Digital Input 17)	
0C2E	Дискретный вход 18 (Digital Input 18)	
0C30	Дискретный вход 19 (Digital Input 19)	
0C32	Дискретный вход 20 (Digital Input 20)	

0C34	Дискретный вход 21 (Digital Input 21)	
0C36	Дискретный вход 22 (Digital Input 22)	
0C38	Дискретный вход 23 (Digital Input 23)	
0C3A	Дискретный вход 24 (Digital Input 24)	
0C3C	Дискретный вход 25 (Digital Input 25)	
0C3E	Дискретный вход 26 (Digital Input 26)	
0C40	Дискретный вход 27 (Digital Input 27)	
0C42	Дискретный вход 28 (Digital Input 28)	
0C44	Дискретный вход 29 (Digital Input 29)	
0C46	Дискретный вход 30 (Digital Input 30)	
0C48	Дискретный вход 31 (Digital Input 31)	
0C4A	Дискретный вход 32 (Digital Input 32)	

0D00 НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ (MEASURE'T SETUP)

0D01	Дисплей по умолчанию (Default Display)	Токи 3ф. + IN /Время / Описание/Наименование ПС/ Частота/Уровень доступа (3Ph+N Current /Time /Description /Plant Reference /Frequency/Access Level)
0D02	Измерения по месту установки (Local Values)	Первичные/Вторичные (Primary/Secondary)
0D03	Дистанционные измерения (Remote Values)	Первичные/Вторичные (Primary/Secondary)
0D04	Первичный базовый ток (I_{BP} Base Cur Pri)	

0F00 НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ (COMMISSIONING TESTS)

0F05	1 –й бит контроля (Monitor Bit 1)	
0F06	2 –й бит контроля (Monitor Bit 2)	
0F07	3 –й бит контроля (Monitor Bit 3)	
0F08	4 –й бит контроля (Monitor Bit 4)	
0F09	5 –й бит контроля (Monitor Bit 5)	
0F0A	6 –й бит контроля (Monitor Bit 6)	
0F0B	7 –й бит контроля (Monitor Bit 7)	
0F0C	8 –й бит контроля (Monitor Bit 8)	
0F0D	Режим проверки (Test Mode)	Выведен/Режим проверки/Блокировано (действ.)
0F0E	Шаблон проверки (Test Pattern)	

800 КОНФИГУРАЦИЯ ОПТОВХОДОВ (OPTOS SETUP)

1101	Общий уровень (Global Level)	
1101	Оптовход 1 (Opto Input 1)	
1102	Оптовход 2 (Opto Input 2)	
1103	Оптовход 3 (Opto Input 3)	
1104	Оптовход 4 (Opto Input 4)	
1105	Оптовход 5 (Opto Input 5)	
1106	Оптовход 6 (Opto Input 6)	
1107	Оптовход 7 (Opto Input 7)	
1108	Оптовход 8 (Opto Input 8)	
1109	Оптовход 9 (Opto Input 9)	
110A	Оптовход 10 (Opto Input 10)	
110B	Оптовход 11 (Opto Input 11)	
110C	Оптовход 12 (Opto Input 12)	
110D	Оптовход 13 (Opto Input 13)	
110E	Оптовход 14 (Opto Input 14)	
110F	Оптовход 15 (Opto Input 15)	
1111	Оптовход 16 (Opto Input 16)	
1112	Оптовход 17 (Opto Input 17)	
1113	Оптовход 18 (Opto Input 18)	
1114	Оптовход 19 (Opto Input 19)	
1115	Оптовход 20 (Opto Input 20)	
1116	Оптовход 21 (Opto Input 21)	
1117	Оптовход 22 (Opto Input 22)	
1118	Оптовход 23 (Opto Input 23)	
1119	Оптовход 24 (Opto Input 24)	

УСТАВКИ ГРУППЫ 1 (GROUP 1 PROTECTION SETTINGS)

Первая цифра адреса для групп 2, 3 и 4 изменяется на : 5 и 6, 7 и 8 или 9 и А соответственно.

800 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ШИН (DIFF BUSBAR PROT)

Группа уставок 1		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
3002	Ток I_S (Current I_S)				
3003	Наклон характеристики k (Phase Slope k)				
3004	Ток ID>2 (ID>2 Current)				
3005	Ток ID>1 (ID>1 Current)				
3006	ID> 1 Выдержка на сигнал (ID> 1 Alarm Timer)				
3007	Дифференциальная защита от КЗ на землю (Diff. Earth Fault)	Введена/ Выведена			
3008	Торможение при токе в фазе > ($I_{bias Ph} > Cur$)				
3009	Ток I_{SN} (Earth Cur. I_{SN})				
300A	Наклон хар-ки дифф.ЗНЗ Earth Slope kN)				
300B	Ток IDN>2 (IDN>2 Current)				
300C	Ток IDN>1 (IDN>1 Current)				
300D	IDN> 1 Выдержка на сигнал (IDN> 1 Alarm Timer)				

4A00 НАИМЕНОВАНИЯ ОПТОВОХОДОВ (INPUT LABELS)

Группа уставок 1		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
4A01	Оптовход 1 (Opto Input 1)				
4A02	Оптовход 2 (Opto Input 2)				
4A03	Оптовход 3 (Opto Input 3)				
4A04	Оптовход 4 (Opto Input 4)				
4A05	Оптовход 5 (Opto Input 5)				
4A06	Оптовход 6 (Opto Input 6)				
4A07	Оптовход 7 (Opto Input 7)				
4A08	Оптовход 8 (Opto Input 8)				
4A09	Оптовход 9 (Opto Input 9)				
4A0A	Оптовход 10 (Opto Input 10)				
4A0B	Оптовход 11 (Opto Input 11)				
4A0C	Оптовход 12 (Opto Input 12)				
4A0F	Оптовход 13 (Opto Input 13)				
4A0E	Оптовход 14 (Opto Input 14)				
4A0F	Оптовход 15 (Opto Input 15)				
4A10	Оптовход 16 (Opto Input 16)				
4A11	Оптовход 17 (Opto Input 17)				
4A12	Оптовход 18 (Opto Input 18)				
4A13	Оптовход 19 (Opto Input 19)				
4A14	Оптовход 20 (Opto Input 20)				
4A15	Оптовход 21 (Opto Input 21)				
4A16	Оптовход 22 (Opto Input 22)				
4A17	Оптовход 23 (Opto Input 23)				
4A18	Оптовход 24 (Opto Input 24)				

4B00 НАИМЕНОВАНИЯ ВЫХОДНЫХ РЕЛЕ (OUTPUT LABELS)

Группа уставок 1		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
4B01	Вых. реле 1 (Relay 1)				
4B02	Вых. реле 2 (Relay 2)				
4B03	Вых. реле 3 (Relay 3)				
4B04	Вых. реле 4 (Relay 4)				
4B05	Вых. реле 5 (Relay 5)				
4B06	Вых. реле 6 (Relay 6)				
4B07	Вых. реле 7 (Relay 7)				
4B08	Вых. реле 8 (Relay 8)				
4B09	Вых. реле 9 (Relay 9)				
4B0A	Вых. реле 10 (Relay 10)				
4B0B	Вых. реле 11 (Relay 11)				
4B0C	Вых. реле 12 (Relay 12)				
4B0F	Вых. реле 13 (Relay 13)				
4B0E	Вых. реле 14 (Relay 14)				
4B0F	Вых. реле 15 (Relay 15)				
4B10	Вых. реле 16 (Relay 16)				
4B11	Вых. реле 17 (Relay 17)				
4B12	Вых. реле 18 (Relay 18)				
4B13	Вых. реле 19 (Relay 19)				
4B14	Вых. реле 20 (Relay 20)				
4B15	Вых. реле 21 (Relay 21)				
4B20	Виртуальное реле 01 (Virtual Relay 01)				
4B21	Виртуальное реле 02 (Virtual Relay 02)				
4B22	Виртуальное реле 03 (Virtual Relay 03)				
4B23	Виртуальное реле 04 (Virtual Relay 04)				
4B24	Виртуальное реле 05 (Virtual Relay 05)				
4B25	Виртуальное реле 06 (Virtual Relay 06)				
4B26	Виртуальное реле 07 (Virtual Relay 07)				
4B27	Виртуальное реле 08 (Virtual Relay 08)				
4B28	Виртуальное реле 09 (Virtual Relay 09)				

4B29	Виртуальное реле 10 (Virtual Relay 10)				
4B2A	Виртуальное реле 11 (Virtual Relay 11)				
4B2B	Виртуальное реле 12 (Virtual Relay 12)				
4B2C	Виртуальное реле 13 (Virtual Relay 13)				
4B2D	Виртуальное реле 14 (Virtual Relay 14)				
4B2E	Виртуальное реле 15 (Virtual Relay 15)				
4B2F	Виртуальное реле 16 (Virtual Relay 16)				

Инженер наладчик

Дата

Представитель эксплуатации (Заказчик)

Дата

11.2 Периферийные блоки: P742/P743

Дата: _____

Инженер: _____

Подстанция: _____

Цепь: _____

Частота в системе: _____

11.2.1 Заводская информация

Тип периферийного блока	P742/P743*
Номер модели	
Серийный номер	
Номинальный ток In	
Напряжение питания Vx	

* - ненужное зачеркнуть

11.2.2 Используемые группы уставок

* -ненужное зачеркнуть

Группа 1 (Group 1)	Да/Нет*
Группа 2 (Group 2)	Да/Нет*
Группа 3 (Group 3)	Да/Нет*
Группа 4 (Group 4)	Да/Нет*

800 СИСТЕМНЫЕ ДАННЫЕ (SYSTEM DATE)

0001	Язык	Английский/Французский/Немецкий/ Испанский*
0004	Описание	
0005	Объект	
0006	Номер модели	
0008	Серийный номер	
0009	Частота	
000A	Уровень связи	
000B	Адрес реле	
0011	Версия ПО	
00D1	Защита паролем	
00D2	Пароль 1 уровня доступа	
00D3	Пароль 2 уровня доступа	

800 УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ (CB CONTROL)

0702	Подхват команды отключения (Trip Latched)	
0703	Съем команды подхвата отключения (Reset Trip Latch)	
0704	Управление выключателем (CB Control By)	
0705	Длительность импульса ручного включения (Man Close Pulse Time)	
0706	Длительность импульса ручного отключения (Man Trip Pulse Time)	
0707	Задержка при ручном включении (Man. Close Delay)	

800 ДАТА И ВРЕМЯ (DATE AND TIME)

0804	Синхронизация по IRIG-B (IRIG-B Sync)	Выведено/Введено * (Disabled/Enabled)
0805	Статус IRIG-B (IRIG-B Status)	Неактивен/Активен (Inactive/Active)*
0806	Состояние батареи (Battery Status)	Неисправна/Исправна (Dead/Healthy)*
0807	Сигнал о состоянии батареи (Battery Alarm)	Выведено/Введено (Disabled/Enabled)*

0900 КОНФИГУРАЦИЯ (CONFIGURATION)

0902	Setting Group (группа уставок)	Выбор из меню/Выбор по оптовходу*
0903	Active Setting (активная группа уставок)	Группа1/Группа2/Группа3/Группа4*
0907	Группа уставок 1 Setting Group 1	Введена/Выведена (Disabled/Enabled)*
0908	Группа уставок 2 Setting Group 2	Введена/Выведена (Disabled/Enabled)*
0909	Группа уставок 3 Setting Group 3	Введена/Выведена (Disabled/Enabled)*
090A	Группа уставок 4 Setting Group 4	Введена/Выведена (Disabled/Enabled)*
0925	Наименования входов Input Labels	Скрытый/Видимый/ (Invisible/Visible)*
0926	Наименования выходов Output Labels	Скрытый/Видимый/ (Invisible/Visible)*
0929	Управление осциллографом	Скрытый/Видимый/ (Invisible/Visible)*

	Recorder Control	
092A	Осциллограф (настройки) Disturbance Recorder	Скрытый/Видимый/ (Invisible/Visible)*
092B	Настройки измерения Measure't Setup	Скрытый/Видимый/ (Invisible/Visible)*
092D	Наладочные проверки Commissioning Tests	Скрытый/Видимый/ (Invisible/Visible)*
092E	Значения уставок Settings Values	Первичные/Вторичные (Primary/Secondary)*

0A00 КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ТТ И ТН (CT AND VT RATIOS)

0A07	Первичный ток фазных ТТ (Phase CT Primary)	
0A08	Вторичный ток фазных ТТ (Phase CT Secondary)	
0A20	Класс ТТ (Transfo Class)	
0A24	Стандартный вход (Standard Input)	BS (Британский стандарт)/IEC (МЭК)
0A25	Напряжение перегиба (Knee Voltage V _k)	BS (Британский стандарт)
0A26	Номинальная нагрузка (Rated Burden VA)	IEC (МЭК)
0A28	Кратность тока к I _n при которой ТТ работает в классе точности (KSCC)	IEC (МЭК)
0A29	Сопротивление вторичной обмотки ТТ (RCT Sec'y)	
0A2B	Эффективная нагрузка (Eff. Burden)	

0C00 ОСЦИЛЛОГРАФ (DISTURB RECORDER)

0C01	Продолжительность записи (Duration)	
0C02	Положение пуска (Trigger Position)	
0C03	Режим пуска (Trigger Mode)	Одиночный/Продляемый* (Single/Extended)
0C04	Аналоговый канал 1 (Analog Channel 1)	
0C05	Аналоговый канал 2 (Analog Channel 2)	
0C06	Аналоговый канал 3 (Analog Channel 3)	
0C07	Аналоговый канал 4 (Analog Channel 4)	
0C0C	Дискретный вход 1 (Digital Input 1)	

0C0E	Дискретный вход 2 (Digital Input 2)	
0C10	Дискретный вход 3 (Digital Input 3)	
0C12	Дискретный вход 4 (Digital Input 4)	
0C14	Дискретный вход 5 (Digital Input 5)	
0C16	Дискретный вход 6 (Digital Input 6)	
0C18	Дискретный вход 7 (Digital Input 7)	
0C1A	Дискретный вход 8 (Digital Input 8)	
0C1C	Дискретный вход 9 (Digital Input 9)	
0C1E	Дискретный вход 10 (Digital Input 10)	
0C20	Дискретный вход 11 (Digital Input 11)	
0C22	Дискретный вход 12 (Digital Input 12)	
0C24	Дискретный вход 13 (Digital Input 13)	
0C26	Дискретный вход 14 (Digital Input 14)	
0C28	Дискретный вход 15 (Digital Input 15)	
0C2A	Дискретный вход 16 (Digital Input 16)	
0C2C	Дискретный вход 17 (Digital Input 17)	
0C2E	Дискретный вход 18 (Digital Input 18)	
0C30	Дискретный вход 19 (Digital Input 19)	
0C32	Дискретный вход 20 (Digital Input 20)	
0C34	Дискретный вход 21 (Digital Input 21)	
0C36	Дискретный вход 22 (Digital Input 22)	
0C38	Дискретный вход 23 (Digital Input 23)	
0C3A	Дискретный вход 24 (Digital Input 24)	
0C3C	Дискретный вход 25 (Digital Input 25)	
0C3E	Дискретный вход 26 (Digital Input 26)	
0C40	Дискретный вход 27 (Digital Input 27)	
0C42	Дискретный вход 28 (Digital Input 28)	
0C44	Дискретный вход 29 (Digital Input 29)	
0C46	Дискретный вход 30 (Digital Input 30)	
0C48	Дискретный вход 31 (Digital Input 31)	
0C4A	Дискретный вход 32 (Digital Input 32)	

0D00 НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ (MEASURE'T SETUP)

0D01	Дисплей по умолчанию (Default Display)	Токи 3ф. + IN /Время / Описание/Наименование ПС/ Частота/Уровень доступа (3Ph+N Current /Time /Description /Plant Reference /Frequency/Access Level)
0D02	Измерения по месту установки (Local Values)	Первичные/Вторичные (Primary/Secondary)
0D03	Дистанционные измерения (Remote Values)	Первичные/Вторичные (Primary/Secondary)

0F00 НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ (COMMISSIONING TESTS)

0F05	1 –й бит контроля (Monitor Bit 1)	
0F06	2 –й бит контроля (Monitor Bit 2)	
0F07	3 –й бит контроля (Monitor Bit 3)	
0F08	4 –й бит контроля (Monitor Bit 4)	
0F09	5 –й бит контроля (Monitor Bit 5)	
0F0A	6 –й бит контроля (Monitor Bit 6)	
0F0B	7 –й бит контроля (Monitor Bit 7)	
0F0C	8 –й бит контроля (Monitor Bit 8)	
0F0D	Режим проверки (Test Mode)	Выведен/Режим проверки/Блокировано (действ.) (Disabled/Test Mode/Blocked)*
0F0E	Шаблон проверки (Test Pattern)	

1100 КОНФИГУРАЦИЯ ОПТОВОХОДОВ (OPTOS SETUP)

1101	Общий уровень (Global Level)	
1101	Оптовход 1 (Opto Input 1)	
1102	Оптовход 2 (Opto Input 2)	
1103	Оптовход 3 (Opto Input 3)	
1104	Оптовход 4 (Opto Input 4)	
1105	Оптовход 5 (Opto Input 5)	
1106	Оптовход 6 (Opto Input 6)	
1107	Оптовход 7 (Opto Input 7)	
1108	Оптовход 8 (Opto Input 8)	
1109	Оптовход 9 (Opto Input 9)	
110A	Оптовход 10 (Opto Input 10)	
110B	Оптовход 11 (Opto Input 11)	
110C	Оптовход 12 (Opto Input 12)	
110D	Оптовход 13 (Opto Input 13)	
110E	Оптовход 14 (Opto Input 14)	
110F	Оптовход 15 (Opto Input 15)	
1111	Оптовход 16 (Opto Input 16)	
1112	Оптовход 17 (Opto Input 17)	
1113	Оптовход 18 (Opto Input 18)	
1114	Оптовход 19 (Opto Input 19)	
1115	Оптовход 20 (Opto Input 20)	
1116	Оптовход 21 (Opto Input 21)	
1117	Оптовход 22 (Opto Input 22)	
1118	Оптовход 23 (Opto Input 23)	
1119	Оптовход 24 (Opto Input 24)	

УСТАВКИ ГРУППЫ 1 (GROUP 1 PROTECTION SETTINGS)

Первая цифра адреса для групп 2, 3 и 4 изменяется на : 5 и 6, 7 и 8 или 9 и А соответственно.

3000 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ОТ ДЗШ (BB TRIP CONFIRM)

Группа уставок 1		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
3001	Ток I>BB (I>BB Current set)				
3002	Ток IN>BB (IN>BB Current)				

3500 РЕЗЕРВНАЯ МТЗ В ФАЗАХ (BACKUP O/C PHASE)

Группа уставок 1		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
3501	Ввод функции I>1 (I>1 Function)				
3502	Ток I>1 (I>1 Current set)				
3503	Выдержка времени I>1 (I>1 Time Delay)				
3504	Коэффициент множителя времени (TMS)				
3505	Коэффициент кратности времени (Time Dial)				
3506	Характеристика возврата I>1 (I> Reset Char)				
3507	Время возврата I>1 (I>1 tRESET)				
3508	Ввод функции I>2 (I>2 Function)				
3509	Ток I>2 (I>2 Current set)				
350A	Выдержка времени I>2 (I>2 Time Delay)				

3500 МТЗ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ (O/C EARTH FAULT)

Группа уставок 1		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
3801	Ввод функции IN>1 (IN>1 Function)				
3802	Ток IN>1 (IN>1 Current set)				
3803	Выдержка времени IN>1 (IN>1 Time Delay)				
3804	Коэффициент множителя времени (TMS)				
3805	Коэффициент кратности времени (Time Dial)				
3806	Характеристика возврата IN>1 (IN> Reset Char)				
3807	Время возврата IN>1 (IN>1 tRESET)				

3808	Ввод функции IN>2 (IN>2 Function)				
3809	Ток IN>2 (IN>2 Current set)				
380A	Выдержка времени IN>2 (IN>2 Time Delay)				

4500 УРОВ И ЗАЩИТА МИНИМАЛЬНОГО ТОКА (CB FAIL & I<)

Группа уставок 1		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
4501	Управление от (Control by)				
4502	Ток I<1 (I<1 Current set)				
4503	Статус I> (I< Status)				
4504	Ток срабатывания I> (I> Current Set)				
4505	Ток срабатывания IN> (IN> Current Set)				
4507	1-й таймер УРОВ (CB Fail Timer 1)				
4508	2-й таймер УРОВ (CB Fail Timer 2)				
450A	3-й таймер УРОВ (CB Fail Timer 3)				
450B	4-й таймер УРОВ (CB Fail Timer 4)				

4600 КОНТРОЛЬ (SUPERVISION)

Группа уставок 1		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
460E	Коэффициент погрешности (Error Factor Kсе)				
460F	Оптовход 2 (Opto Input 2)				

4A00 НАИМЕНОВАНИЯ ОПТОВХОДОВ (INPUT LABELS)

Группа уставок 1		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
4A01	Оптовход 1 (Opto Input 1)				
4A02	Оптовход 2 (Opto Input 2)				
4A03	Оптовход 3 (Opto Input 3)				
4A04	Оптовход 4 (Opto Input 4)				
4A05	Оптовход 5 (Opto Input 5)				
4A06	Оптовход 6 (Opto Input 6)				
4A07	Оптовход 7 (Opto Input 7)				
4A08	Оптовход 8 (Opto Input 8)				

4A09	Оптовход 9 (Opto Input 9)				
4A0A	Оптовход 10 (Opto Input 10)				
4A0B	Оптовход 11 (Opto Input 11)				
4A0C	Оптовход 12 (Opto Input 12)				
4A0F	Оптовход 13 (Opto Input 13)				
4A0E	Оптовход 14 (Opto Input 14)				
4A0F	Оптовход 15 (Opto Input 15)				
4A10	Оптовход 16 (Opto Input 16)				
4A11	Оптовход 17 (Opto Input 17)				
4A12	Оптовход 18 (Opto Input 18)				
4A13	Оптовход 19 (Opto Input 19)				
4A14	Оптовход 20 (Opto Input 20)				
4A15	Оптовход 21 (Opto Input 21)				
4A16	Оптовход 22 (Opto Input 22)				
4A17	Оптовход 23 (Opto Input 23)				
4A18	Оптовход 24 (Opto Input 24)				

4B00 НАИМЕНОВАНИЯ ВЫХОДНЫХ РЕЛЕ (OUTPUT LABELS)

Группа уставок 1		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
4B01	Вых. реле 1 (Relay 1)				
4B02	Вых. реле 2 (Relay 2)				
4B03	Вых. реле 3 (Relay 3)				
4B04	Вых. реле 4 (Relay 4)				
4B05	Вых. реле 5 (Relay 5)				
4B06	Вых. реле 6 (Relay 6)				
4B07	Вых. реле 7 (Relay 7)				
4B08	Вых. реле 8 (Relay 8)				
4B09	Вых. реле 9 (Relay 9)				
4B0A	Вых. реле 10 (Relay 10)				
4B0B	Вых. реле 11 (Relay 11)				
4B0C	Вых. реле 12 (Relay 12)				
4B0F	Вых. реле 13 (Relay 13)				
4B0E	Вых. реле 14 (Relay 14)				
4B0F	Вых. реле 15 (Relay 15)				
4B10	Вых. реле 16 (Relay 16)				

4B11	Вых. реле 17 (Relay 17)				
4B12	Вых. реле 18 (Relay 18)				
4B13	Вых. реле 19 (Relay 19)				
4B14	Вых. реле 20 (Relay 20)				
4B15	Вых. реле 21 (Relay 21)				
4B20	Виртуальное реле 01 (Virtual Relay 01)				
4B21	Виртуальное реле 02 (Virtual Relay 02)				
4B22	Виртуальное реле 03 (Virtual Relay 03)				
4B23	Виртуальное реле 04 (Virtual Relay 04)				
4B24	Виртуальное реле 05 (Virtual Relay 05)				
4B25	Виртуальное реле 06 (Virtual Relay 06)				
4B26	Виртуальное реле 07 (Virtual Relay 07)				
4B27	Виртуальное реле 08 (Virtual Relay 08)				
4B28	Виртуальное реле 09 (Virtual Relay 09)				
4B29	Виртуальное реле 10 (Virtual Relay 10)				
4B2A	Виртуальное реле 11 (Virtual Relay 11)				
4B2B	Виртуальное реле 12 (Virtual Relay 12)				
4B2C	Виртуальное реле 13 (Virtual Relay 13)				
4B2D	Виртуальное реле 14 (Virtual Relay 14)				
4B2E	Виртуальное реле 15 (Virtual Relay 15)				
4B2F	Виртуальное реле 16 (Virtual Relay 16)				

Инженер наладчик

Представитель эксплуатации (Заказчик)

Дата

Дата