

# Дистанционная защита линии MiCOM P443

# РУКОВОДСТВО ПО НАЛАДКЕ

CM

Дата:	8 сентября 2006
Аппаратная версия:	К
Версия ПО:	51
Схемы соединений:	10P44303xx (xx= 01 и 03) 10P44304xx (xx= 01 и 03) 10P44305xx (xx= 01 и 03) 10P44306xx (xx= 01 и 03)



## Содержание:

1	ВВЕДЕНИЕ	7
2	ФУНКЦИИ НАЛАДОЧНЫХ ПРОВЕРОК	8
2.1	Статус оптически изолированных входов	9
2.2	Статус выходных реле	9
2.3	Статус порта контроля	10
2.4	Статус светодиодных индикаторов	10
2.5	Контрольные биты от 1 до 8	10
2.6	Режим проверки	10
2.7	Модель проверки	11
2.8	Проверка срабатывания выходных реле	11
2.9	Проверка светодиодных индикаторов	11
2.10	Тест АПВ	11
2.11	Режим статических проверок	12
2.12	Режим кольцевания связи	13
2.13	Таблица испытаний IM64 (InterMiCOM <sup>64</sup> )	13
2.14	Режим испытаний IM64 (InterMiCOM <sup>64</sup> )	13
2.15	Использование порта загрузки/контроля и испытательный блок	13
3	ЗНАКОМСТВО С УСТАВКАМИ	14
4	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАЛАДКИ	15
4.1	Минимальные требования	15
4.2	Дополнительное оборудование (опция)	15
5	ПРОВЕРКА терминала	16
5.1	Работы при отсутствии питания терминала	16
5.1.1	Внешний осмотр	17
5.1.2	Контакты шунтирования цепей ТТ (необязательная проверка)	17
5.1.3	Проверка изоляции	18
5.1.4	Внешние цепи	19
5.1.5	Контакты реле контроля исправности устройства (WD)	19
5.1.6	Питание терминала	19
5.2	Работы при поданном питании терминала	20
5.2.1	Контакты реле контроля исправности устройства (WD)	20
5.2.2	ЖКД передней панели	20
5.2.3	Дата и время	21
5.2.4	Светодиодные индикаторы (LED)	22
5.2.5	Встроенный источник напряжения (48В)	22
5.2.6	Опто изолированные входы	23

5.2.7	Выходные реле	23
5.2.8	Задний порт связи	24
5.2.9	Второй задний порт связи	25
5.2.10	Входы тока	27
5.2.11	Входы напряжения	28
6	ПРОВЕРКА УСТАВОК	30
6.1	Задание уставок пользователя	30
6.2	Конфигурация схемы и демонстрация правильной работы защиты	30
6.2.1	Проверка дистанционной защиты с одной стороны линии	31
6.2.2	Проверка работы ДЗ и назначений на выходных реле	34
6.2.3	Проверка логических схем дистанционной защиты	35
6.2.4	Проверка уставок таймеров схем телеускорения	38
6.2.5	Защита сравнения направлений мощности по приращениям аварийных параметров	38
6.2.6	Проверка работы направленной защиты по приращениям и назначениям контактов выходных реле	40
6.2.7	Проверка схемы защиты сравнения направлений по приращениям	41
6.2.8	Направленная защита от замыканий от землю с использованием канала связи (DEF)	42
6.2.9	Направленная ЗНЗ с использованием канала (DEF) – проверка схемы	43
6.2.10	Проверка защиты от асинхронного хода (если используется)	44
6.3	Проверка канала передачи сигналов телеускорения	46
6.3.1	Схема телеускорения 1	46
6.3.2	Схема телеускорения 2	47
6.3.3	Связь InterMiCOM EIA(RS232)	48
6.3.4	Оптоволоконная связь InterMiCOM <sup>64</sup>	50
6.3.5	Резервная максимальная токовая защита от междуфазных замыканий	58
6.4	Проверка работы АПВ	60
6.5	Отключение всех опций наладочных проверок	61
6.6	Проверка уставок пользователя	61
7	двусторонняя проверка (только intermicom <sup>64</sup> )	62
7.1	Отключение теста кольцевания связи	62
7.1.1	Прямая оптоволоконная связь	62
7.1.2	Связь с использованием модуля интерфейса P591	62
7.1.3	Связь с использованием модуля интерфейса P592	62
7.1.4	Связь с использованием модуля интерфейса P593	63
7.2	Проверка коммуникации между двумя терминалами	63
8	ПРОВЕРКА ТОКОМ НАГРУЗКИ	65

8.1	Проверка правильности подключения цепей ТТ и ТН	65
8.1.1	Цепи напряжения (если используются)	65
8.1.2	Цепи тока	66
8.2	Проверка направленности защиты	66
8.3	Проверка с каналом связи (если не была выполнена ранее)	67
9	ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ	68
10	ПРОТОКОЛ НАЛАДКИ	69
10.1	Общие данные	69
10.2	Заводская информация	69
10.3	Испытательное оборудование	69
10.4	Наладочные проверки	70
10.5	Двусторонняя проверка	80
10.6	Проверки током нагрузки	82
10.7	Заключительные проверки	82
11	Заданные уставки	84



## 1 ВВЕДЕНИЕ

В терминале защиты MiCOMho P443 интегрирована функция самоконтроля высокого уровня, которая выдает соответствующее сообщение сигнализации при возникновении каких либо неисправности оборудования. Поэтому объем наладочных проверок данного терминала значительно меньше по сравнению с реле на электромеханической базе.

Для выполнения наладочных проверок исправности реле достаточно проверить правильное функционирование аппаратных средств и правильность задания в реле уставок пользователя. Считается нецелесообразным проверять работу каждой из функций терминала, если проверка правильности заданных в терминале уставок пользователя выполнена одним из следующих способов:

- Извлечение из терминала заданных уставок пользователя при помощи соответствующего программного обеспечения (предпочтительный метод)
- При помощи интерфейса пользователя

При отсутствии иных договоренностей, пользователь несет ответственность за выбор/расчет уставок подлежащих заданию в реле, а также за проверку внешних по отношению к реле цепей/схем и/или конфигурацию логической схемы реле (PSL).

Чистый бланк протокола наладки и бланк уставок заданных в терминале приведены в конце данной главы.

На время выполнения наладочных работ, допускается переключение языка меню на язык более удобный для инженера наладчика с последующим возвратом на язык выбранный пользователем.

Для упрощения указания местоположения ячейки меню в настоящем Руководстве по наладке использована следующая форма [ссылка на базу данных Courier: ЗАГОЛОВОК КОЛОНКИ, Текст ячейки]. Например ячейка выбора языка меню (первая ячейка ниже заголовка колонки) расположенная в колонке System Data (Системные данные) (колонка 00) будет представлена как [0001: SYSTEM DATA (СИСТЕМНЫЕ ДАННЫЕ), Language (Язык)].



**Прежде чем выполнять работы на оборудовании, персонал должен быть ознакомлен с разделами Безопасность (SFTY/4L M/C11) или более позднее издание, а также с разделом Технические Данные, а также ознакомиться с номинальными данными реле по табличке заводских данных устройства.**



**При выполнении наладочных проверок терминал MiCOMho P443 не должен разбираться ни в какой степени.**

## 2 ФУНКЦИИ НАЛАДОЧНЫХ ПРОВЕРОК

Для сокращения времени необходимого для выполнения наладочных проверок, в терминалах серии MiCOM имеют ряд специальных функциональных возможностей представленных в колонке меню 'COMMISSIONING TESTS' (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ). В данном меню имеются ячейки позволяющие контролировать статус (состояние) оптически изолированных входов, контактов выходных реле, сигналов внутренней шины данных (DDB) и светодиодных индикаторов программируемых пользователем. В дополнение к этому имеются ячейки меню позволяющие проверить срабатывание выходных реле, светодиодных индикаторов программируемых пользователем, а также работу функции АПВ, в тех случаях, где это используется.

В приведенной ниже таблице показаны ячейки меню наладочных проверок, включая диапазон регулирования уставок и уставки заданные на заводе (по умолчанию).

Текст меню	Уставка по умолчанию	DDB	Уставки
COMMISSION TESTS (РЕЖ. ПРОВЕРКА)			
Opto I/P Status (СОСТ.ОПТОВХОДОВ)			
Relay O/P Status (СОСТ.ВЫХ.РЕЛЕ)			
Test Port Status (СОСТ.ИСП.ПОРТА)			
LED Status (СОСТ.ИНД.)			
Monitor Bit 1 (КОНТР.БИТ 1)	1060: LED_CON_R1		От 0 до 1407 См. базу Courier (P443/RU GC) для получения доп. информации по сигналам цифровой шины данных
Monitor Bit 2 (КОНТР.БИТ 2)	1062: LED_CON_R2		
Monitor Bit 3 (КОНТР.БИТ 3)	1064: LED_CON_R3		
Monitor Bit 4 (КОНТР.БИТ 4)	1066: LED_CON_R4		
Monitor Bit 5 (КОНТР.БИТ 5)	1068: LED_CON_R5		
Monitor Bit 6 (КОНТР.БИТ 6)	1070 :LED_CON_R6		
Monitor Bit 7 (КОНТР.БИТ 7)	1072: LED_CON_R7		
Monitor Bit 8 (КОНТР.БИТ 8)	1074: LED_CON_R8		
Test Mode (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)	Disabled (ВЫВЕДЕНО)		Disabled (ВЫВЕДЕНО) Test Mode (РЕЖИМ ИСПЫТ.) Contacts Blocked (КОНТАКТЫ БЛОКИР.)
Test Pattern (ТАБЛИЦА ИСП.)	Все биты установлены в 0		0 = Не работает 1 = Срабатывает
Contact Test (ИСПЫТ.ВЫХОДОВ)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)		No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ) Apply Test (ПРОВЕРКА) Remove Test (ОТМЕНА ТЕСТА)
Test LEDs (ИСПЫТ.ИНД.)	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)		No Operation Apply Test (ПРОВЕРКА)
Проверка АПВ	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)		No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)



		3 Pole Test (АПВ_ТЕСТ.ОТКЛ.3Ф) Pole A Test (АПВ_ТЕСТ.ОТКЛ. А) Pole B Test (АПВ_ТЕСТ.ОТКЛ. В) Pole C Test (АПВ_ТЕСТ.ОТКЛ. С)
Static Test (СТАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ИСПЫТАНИЙ)	Disabled (ВЫВЕДЕН)	Enabled (ВЫВЕДЕН), Disabled (ВВЕДЕН)
Loopback Mode (РЕЖИМ КОЛЬЦЕВАНИЯ СВЯЗИ)	Disabled (ВЫВЕДЕН)	Disabled (ВЫВЕДЕН), Internal (ВНУТРЕННЕЕ), External (ВНЕШНЕЕ)
IM64 TestPattern (ТАБЛИЦА ИСПЫТАНИЙ IM64)	Все биты установлены в «0»	0 = не работает 1 = работает (сработ.)
IM64 Test Mode (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ IM64)	Disabled (ВЫВЕДЕН)	Disabled (ВЫВЕДЕН) или Enabled (ВВЕДЕН)

## 2.1 Статус оптически изолированных входов

В данной ячейке меню на дисплее передней панели терминала показан статус всех оптически изолированных входов терминала в виде строки двоичных значений, где «1» обозначает активированный (под напряжением) оптовход, а «0» обозначение не активированный вход (без напряжения на входе). При перемещении курсора вдоль линейки состояния оптовходов, на дисплей выводится текст обозначения оптовхода (на который указывает курсор).

Ячейка индикации статуса оптовходов может быть также использована при выполнении плановой или наладочной проверки оптовходов путем поочередной подачи напряжения соответствующего уровня на зажимы терминала соответствующие проверяемому входу.

## 2.2 Статус выходных реле

В данной ячейке меню на дисплее терминала показан статус сигналов внутренней цифровой шины данных (DDB) соответствующих выходным реле в виде строки двоичных значений, где «1» и «0» обозначают сработавшее и несработавшее состояние выходного реле, соответственно. При перемещении курсора вдоль линейки состояния, на дисплей выводится текст обозначения данного выходного реле (текст обозначения оптовходов и выходных реле задается пользователем).

Ячейка индикации статуса DDB сигналов соответствующих выходным реле может быть использована при выполнении плановых или наладочной проверок, а также для индикации статуса выходов, если терминал находится в работе. Дополнительно, при поиске неисправного выходного реле, информация о статусе DDB сигнала в данной ячейке может сравниваться с информацией о фактическом состоянии (соответствующего данному биту) контакта выходного реле на зажимах терминала защиты.

Примечание: Если в качестве уставки ячейки 'Test Mode' (Режим Проверки) задано значение 'Contact Blocked' (Контакты заблокированы), то в данной ячейке будет продолжаться отображаться информация о состоянии выходов, которые находились бы в сработавшем состоянии, если бы терминал по прежнему оставался введенным в работу, т.е. информация не будет соответствовать фактическому статусу выходных реле.

### 2.3 Статус порта контроля

Меню статуса индицирует восемь дискретных сигналов цифровой шины данных (DDB) которые назначены в ячейках меню 'Monitor Bit'. При перемещении курсора вдоль линейки дискретных состояний, на дисплее появляются текстовые сообщения (наименования) соответствующие данным контролируемым сигналам.

Использование ячейки статуса порта контроля, позволяет отслеживать состояние внутренних DDB сигналов, предварительно выбранных и назначенных пользователем на соответствующие биты порта контроля, при выполнении различных проверочных испытаний терминала защиты.

### 2.4 Статус светодиодных индикаторов

Ячейка 'LED Status' содержит строку двоичной информации о состоянии светодиодных индикаторов программируемых пользователем, используемую при удаленном доступе к реле. Бит, установленный в «1» означает свечение соответствующего светодиода; «0» означает что светодиод погашен.

### 2.5 Контрольные биты от 1 до 8

Восемь ячеек 'Monitor Bit' предоставляют пользователю возможность выбрать восемь внутренних сигналов цифровой шины данных (DDB) статус которых будет выведен на индикацию на дисплее реле в ячейке меню 'Test Port Status' или доступен через порт загрузки/контроля. Каждый из сигналов выбранных пользователем для контроля и назначаемый в качестве контролируемого бита 'Monitor Bit' задается в виде соответствующего номера цифровой шины данных (от 0 до 1407). Список DDB сигналов приведен в базе данных База данных Courier (Документ P443/RU GC). Номера ножек разъема порта загрузки/контроля (расположен под откидной крышкой на передней панели реле) для отслеживания статуса контрольных битов приведены в приведенной далее таблице. Земля сигналов доступна на ножках 18, 19, 22 и 25.

Monitor Bit (Контрольный бит)	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер ножки порта загрузки и контроля	11	12	15	13	20	21	23	24



**ПОРТ КОНТРОЛЯ И ЗАГРУЗКИ НЕ ИМЕЕТ ДОСТАТОЧНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТИВ НАПРЯЖЕНИЯ, НАВЕДЕННОГО В КАНАЛЕ СВЯЗИ. ПОЭТОМУ ДАННЫЙ ПОРТ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН ТОЛЬКО ДЛЯ ЛОКАЛЬНОГО (ПО МЕСТУ УСТАНОВКИ ТЕРМИНАЛА) ПОДКЛЮЧЕНИЯ.**

### 2.6 Режим проверки

Данная ячейка меню может быть использована для проверки реле при подаче параметров аварийного режима от проверочной установки. Кроме того, из этой ячейки включается режим индивидуальной проверки выходных реле путем подачи сигналов управления из меню. Для перевода реле в режим проверки необходимо выбрать значение 'Test Mode'. Выбор данной уставки выводит реле из работы. При этом формируется и регистрируется соответствующее сообщение сигнализации и загорается светодиод 'Out of Service'. Кроме этого, при переводе в режим проверки, в реле сохраняется информация колонки меню CB CONTROL и для удаленной связи по протоколу IEC60870-5-103 формируется уведомление для системы управления объектом, где в качестве 'COT' - причина отправки информации указано - 'Test Mode' (Включен Режим проверки). Однако, выходные контакты в данном режиме остаются активны. Для вывода (т.е. блокировки срабатывания) выходных контактов (реле) в дополнение к вышесказанному необходимо выбрать значение 'Blocked'.

После выполнения проверок, для перевода реле в режим нормальной работы (т.е. ввести в эксплуатацию) в данной ячейке необходимо задать значение 'Disabled'. Реле также может быть переведено в режим наладочных проверок при помощи активирования оптовхода связанного в логической схеме реле с внутренним DDB сигналом 'Test Mode'.



**ЕСЛИ В ЯЧЕЙКЕ 'TEST MODE' (РЕЖИМ ПРОВЕРОК) ЗАДАНО ЗНАЧЕНИЕ 'BLOCKED' (БЛОКИРОВАТЬ), ТО ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕРМИНАЛА НЕ ПРИВОДИТ В ДЕЙСТВИЕ ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ И, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ЛЮБЫЕ СРАБАТЫВАНИЯ ЗАЩИТ НЕ ВЕДУТ К ОТКЛЮЧЕНИЮ СВЯЗАННОГО С ТЕРМИНАЛОМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ**

## 2.7 Модель проверки

Ячейка 'Test Pattern' используется для выбора выходных реле, которые проверяются срабатыванием при задании в ячейке 'Contact Test' значения 'Apply Test'. В ячейке содержится строка дискретной информации, в которой каждый из битов соответствует одному из выходных реле. При необходимости срабатывания реле (при подаче команды 'Apply Test') бит соответствующий данному реле должен быть установлен в «1». Если реле не должно срабатывать (при подаче команды 'Apply Test'), то в соответствующем бите должно быть установлено «0».

## 2.8 Проверка срабатывания выходных реле

После того как из данной ячейки подается команда 'Apply Test' (Выполнить тест), замыкаются контакты выходных реле для которых установлены в «1» соответствующие им биты ячейке 'Test Pattern' (Модель проверки). Сразу после выполнения данной команды, текст в ячейке из которой подавалась команда изменяется на 'No Operation' (Не выполнять), а контакты сработавших выходных реле остаются в замкнутом положении до тех пор пока не будет подана команда 'Remove Test' (Отменить тест). После подачи команды 'Remove Test', текст в ячейке вновь становится 'No Operation' (Не выполнять).

Примечание: Если в ячейке 'Test Mode' (Режим проверки) задана уставка 'Contact Blocked' (Блокировать контакты вых. реле), то содержимое ячейки 'Relay O/P Status' (Статус выходных реле) не отражает фактическое состояние контактов выходных реле и следовательно не может быть использовано для проверки работы выходных реле. Следовательно, потребуется поочередно контролировать работу каждого из реле.

## 2.9 Проверка светодиодных индикаторов

После того как из данной ячейки подается команда 'Apply Test' (Выполнить тест), все восемь свободно программируемых светодиодных индикаторов загораются примерно на 2 секунды. После выполнения проверки в ячейке автоматически появляется текст 'No Operation' (Не выполнять).

## 2.10 Тест АПВ

Если в реле интегрирована функция АПВ, то в меню проверок предусматривается данная ячейка позволяющая проверить последовательность работы функции АПВ (имитировать команду отключения от защит, пустить АПВ и сформировать команду на включение выключателя).

При подаче тестовой команды '3 Pole Trip' (3-полюсное отключение) реле выполняет всю последовательность операций первого цикла АПВ таким образом, что это может быть проконтролировано по работе контактов выходных реле назначенных для работы с функцией АПВ. После выполнения поданной команды (3-полюсное отключение) текст в ячейке возвращается к 'No Operation' (Не выполнять), однако выполнение последовательности операций цикла АПВ продолжается до его окончания (т.е. до команды включения выключателя). Для проверки работы последующих циклов

трехфазного АПВ (если применяется) необходимо повторить подачу команды '3 Pole Trip' (3-полюсное отключение).

Аналогичным образом выполняется проверка работы циклов ОАПВ для каждого из полюсов выключателя. Для этого среди опций команд проверки АПВ предусмотрены следующие индивидуальные команды тестовых отключений: 'Pole A Test', 'Pole B Test' и 'Pole C Test',

Примечание: В заводской схеме логической конфигурации реле сигнал/команда тестового отключения при проверке АПВ 'AR Trip Test' назначен на срабатывание выходного реле RL3. В случае изменения логической конфигурации реле, важно сохранить назначение данного сигнала на реле RL3, для обеспечения возможности проверки работы функции АПВ методом команды тестового отключения.

## 2.11 Режим статических проверок

Современные проверочные установки позволяют подавать в реле параметры аварийного режима с высокой точностью имитируя реальные повреждения в системе. Эти испытательные установки позволяют практически мгновенно перейти в режим имитации аварийного режима сети, с реальной скоростью нарастания тока и затухания апериодической составляющей, в зависимости от фазы возникновения КЗ. При этом проверочная установка обеспечивает подачу в реле аварийных параметров по шести аналоговым входам: Va, Vb, Vc, Ia, Ib, Ic. Такие проверочные установки могут быть использованы для проверки/наладки P443 без каких либо ограничений.

В то время как более старые проверочные установки могут не вполне корректно имитировать:

- Нормальный доаварийный режим системы
- Реальное воспроизведение КЗ (например, вместо этого установка может обеспечить только плавную регулировку тока или напряжения)
- Реальную скорость нарастания тока и изменения его апериодической составляющей
- Шесть аналоговых выходов (вместо этого установка может иметь например: только Va, Vb, Ia, Ib для подачи параметров только А-В).

Подобные проверочные установки могут называться симуляторами *статического* режима.

Поскольку в P443 используются как напряжение по памяти, так и приращения сигналов, происходящие в реальной ситуации при КЗ в системе, некоторые функциональные возможности реле должны быть ограничены, отключены или программно шунтированы для выполнения испытаний с использованием проверочной установки. Выбор режима проверки "**Static Mode**" (**Статический режим испытаний**) служит для программного шунтирования детектора поврежденных фаз работающего на принципе приращений, и органа обнаружения качаний мощности.

При выполнении проверок в данном режиме линия разделения направлений (вперед/назад) заменяется традиционной линией направления используемой для дистанционной защиты, цифровая фильтрация замедляется благодаря использованию фиксированного интервала в один период. Кроме этого, поляризация дистанционных органов по памяти заменяется на перекрестную поляризацию напряжениями здоровых фаз.

Переход в режим проверки “Static Mode” (Статический режим) позволяет продолжить использование старых проверочных установок, и может быть использован при выполнении наладочных и плановых проверок P443.

Примечание: При выполнении проверок в Статическом режиме, времена отключения от защиты могут возрасти на  $\frac{1}{2}$  периода, из-за замедления процесса фильтрации и характера изменения аварийных параметров. Это считается нормальным для данного метода проверки.

## 2.12 Режим кольцевания связи

Использование режима кольцевания связи (т.е. замыкание передачи на прием) позволяет проверить работу функции InterMiCOM<sup>64</sup>.

Следует отметить, что при выборе режиме “Internal” (Внутреннее) [уставка в ячейке OF13 Loopback Mode – РЕЖИМ КОЛЬЦЕВАНИЯ], проверяется только внутреннее ПО терминала, в то время как при выборе режиме “External” (Внешнее) проверяется как ПО (программное обеспечение) так и аппаратное обеспечение (наличие физической связи между выходом передачи сигнала и входом приема сигнала). При переключении в любой из режимов “Loopback Mode” (Внешнее или Внутреннее) терминал автоматически использует адреса широкого назначения (адрес 0-0) и начинает реагировать как будто имеет связь с терминалом удаленного конца линии. Посылаемые и получаемые сигналы (IM64) продолжают оставаться сигналами получаемыми ОТ (удаленного терминала) и посылаемыми К (удаленному терминалу) как они конфигурированы в программируемой логической схеме (PSL).

## 2.13 Таблица испытаний IM64 (InterMiCOM<sup>64</sup>)

Ячейка ‘IM64Test Pattern’ (Таблица испытаний IM64) используется для предварительно выбора DDB сигналов (включая и конфигурированные пользователем команды для пересылки между терминалами) которые перейдут в сработавшее состояние из несработавшего, если в ячейке ‘IM64Test Mode (Режим испытаний) будет установлено значение (команда) “Enable” (Ввести). Данная ячейка содержит двоичную строку с одним битом для каждой из команд конфигурированных пользователем для пересылки между терминалами, который может быть установлен в состояние ‘1’ для срабатывания проверяемого выхода функции IM64 или в состояние ‘0’ для его несрабатывания.

## 2.14 Режим испытаний IM64 (InterMiCOM<sup>64</sup>)

Если в ячейке ‘IM64Test Mode (Режим испытаний) будет установлено значение (команда) “Enable” (Ввести), то DDB сигналы, назначенные на срабатывание (т.е. те сигналы для которых в ячейке “Test Pattern” (Модель испытаний) установлено значение ‘1’) изменят свое состояние (перейдут в сработавшее состояние).

## 2.15 Использование порта загрузки/контроля и испытательный блок

Для подключения к порту контроля и загрузки может быть использован специальный испытательный блок, оснащенный 8 светодиодными индикаторами и звуковым сигнализатором. Испытательный блок размещается в небольшом пластиковом корпусе с 25-штырьковым разъемом - вилка типа D для подключения непосредственно к порту контроля и загрузки. Кроме этого, испытательный блок оснащен еще одним 25-штырьковым разъемом типа розетка, для других подключений к этому порту при установленном испытательном блоке.

Каждый из светодиодов соответствует одному из контролируемых битов порта контроля и загрузки. При этом светодиод контролирующий ‘Monitor Bit 1’ (1-й контрольный бит) расположен с левой стороны глядя со стороны передней панели реле. Звуковой сигнализатор может быть включен для сигнализации напряжения на одной из восьми


контролируемых ножек порта контроля и загрузки или выключен для индикации состояния контрольных битов только по светодиодным индикаторам.

---

### 3 ЗНАКОМСТВО С УСТАВКАМИ

При выполнении работ по наладке MiCOMho P443 в первый раз, необходимо уделить достаточное время для ознакомления с методами задания уставок в терминал защиты.

В разделе «Знакомство с терминалом» (Документ P443/RU GS) приведено подробное описание структуры меню терминала P443.

При установленной защитной крышке на передней панели реле доступны все клавиши за исключением клавиши Ввод . При этом, все ячейки меню доступны для чтения, а также обеспечивается квитирование/сброс сообщений сигнализации и светодиодной индикации. Однако невозможно изменение уставок конфигурации реле или уставок функций и невозможно удаление записей регистраторов событий и аварий.

При демонтаже прозрачной крышки защиты передней панели открывается доступ ко всем клавишам клавиатуры и следовательно становится возможным изменение уставок и удаление записей регистраторов. Однако ячейки меню, имеющие уровень доступа выше чем тот который открыт по умолчанию, требуют ввода соответствующего пароля доступа для выполнения изменений записанных в них значений уставок.

Альтернативным методом изменения уставок является использование для этого портативного компьютера с установленной на нем соответствующего программного обеспечения (например, MiCOM S1). В этом случае на экран выводится не одна строка меню, а вся колонка целиком. Использование ПК упрощает процедуру ввода уставок, обеспечивает сохранение файла уставок на жестком диске ПК для использования в будущем для печати или в качестве справочного материала. При использовании данного программного продукта в первый раз, необходимо предварительно изучить работу с ним.



---

## 4 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАЛАДКИ

### 4.1 Минимальные требования

Многофункциональная проверочная установка обеспечивающая динамическое изменение параметров сигналов подаваемых в реле.

Мультиметр (комбинированный прибор) с достаточным диапазоном измерения переменного тока и переменного и постоянного напряжения с диапазонами измерения 0-440В и 0-250В, соответственно).

Прибор для проверки наличия цепи (если отсутствует в мультиметре).

Фазометр.

Измеритель порядка чередования фаз.

Примечание: современное испытательное оборудование может включать несколько функций из перечисленных выше.

### 4.2 Дополнительное оборудование (опция)

Много-контактная испытательная крышка P922 (если установлен испытательный блок P991) или крышка MMLB (если установлен испытательный блок MMLG).

Электронный или бесщеточный прибор испытания изоляции постоянным напряжением не более 500В (для измерения сопротивления изоляции, если требуется).

Портативный компьютер с требуемым программным обеспечением (позволяет проверить работу заднего порта связи, а также сократить время на выполнения наладочных работ).

Модуль KITZ для конвертирования протокола K-Bus в EIA(RS)232 (если необходима проверка EIA(RS)485 K-Bus).

Конвертер протокола из EIA(RS)485 в EIA(RS)232 (если необходима проверка EIA(RS)485 MODBUS).

Принтер (для печати заданных уставок с помощью ПК).

## 5 ПРОВЕРКА ТЕРМИНАЛА

Проверка терминала защиты выполняется для подтверждения отсутствия механических повреждений, нанесенных устройству до выполнения наладочных работ, правильности функционирования терминала и отсутствия измерений входных величин с точностью не отвечающей заявленным техническим характеристикам.

Если уставки терминала были заданы до начала выполнения наладочных работ, необходимо выполнить их копирование/сохранение для последующего восстановления исходных уставок после завершения наладочных работ. Это может быть выполнено следующим образом:

- Получение файла уставок на дискете от пользователя/заказчика (это потребует использование ПК для переноса полученных уставок в реле)
- Считывание уставок из терминала (для этого также требуется использование ПК и соответствующего программного обеспечения)
- Заполнение таблиц/бланков уставок вручную. Для этого может быть использована форма «Заданные уставки» приведенная в конце данного документа. При «ручном» методе заполнения формы используется клавиатура передней панели терминала для последовательного вывода уставок на дисплей передней панели.

Если пользователем введена защита от несанкционированного изменения уставок, т.е. изменен пароль второго уровня, то пользователь должен сообщить инженеру наладчику новый пароль или восстановить заводской пароль второго уровня доступа до начала наладочных работ.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В случае утери установленного пароля, компании AREVA предоставляет резервный пароль доступа, по запросу с указанием модели и серийного номера терминала. Резервный пароль уникален и не может быть использован для работы с другими реле.

### 5.1 Работы при отсутствии питания терминала

Следующая группа проверок выполняется при отсутствии питания терминала и изолированной цепи отключения выключателя, пуска УРОВ и др.

Для выполнения данных проверок от терминала должны быть изолированы вторичные цепи трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. Если в схеме защиты использованы испытательные блоки типа P991, то требуемый уровень изоляции обеспечивается путем установки испытательной крышки P992. При этом от терминала надежно отключаются/размыкаются все цепи подведенные к нему через испытательный блок.

Перед установкой испытательной крышки, необходимо ознакомиться со схемой внешних подключений реле, для предупреждения повреждения оборудования и соблюдения необходимых мер безопасности выполнения работ. Например, через испытательный блок могут проходить цепи вторичных обмоток трансформаторов тока. В этом случае, необходимо чтобы клеммы испытательной крышки, через которые проходят вторичные цепи ТТ, были надежно закорочены на испытательной крышке до ее установки в испытательный блок



**ВНИМАНИЕ:** Никогда не размыкайте цепь вторичной обмотки трансформаторов тока, поскольку высокое напряжение, наведенное на обмотке, может быть причиной повреждения изоляции и опасно для жизни.



Если в схеме защиты не предусмотрено использование испытательных блоков, то цепи трансформаторов тока должны быть надежно закорочены и изолированы от реле. В тех случаях, когда в цепи питания реле или цепи отключения предусмотрены ключи, накладки, автоматы, предохранители и т.п., они должны быть использованы в полной мере. Если коммутационные аппараты в данных цепях отсутствуют, то необходимо отключить проводники от реле и изолировать во избежание поражения электрическим током.

### 5.1.1 Внешний осмотр



Необходимо внимательно изучить информацию приведенную на табличке заводских данных расположенную под верхней откидной крышкой на передней панели терминала. Убедитесь в том, что проверяемое устройство (терминал защиты) пригодно для использования в качестве защиты данной линии/присоединения. Убедитесь в том, что наименование присоединения и данные о системе внесены в лист/список уставок. Обеспечьте двойной контроль номинальных данных трансформаторов тока и убедитесь в том, что в протоколе наладки записаны фактические используемые отпайки ТТ (т.е. верно указан коэффициент трансформации ТТ).

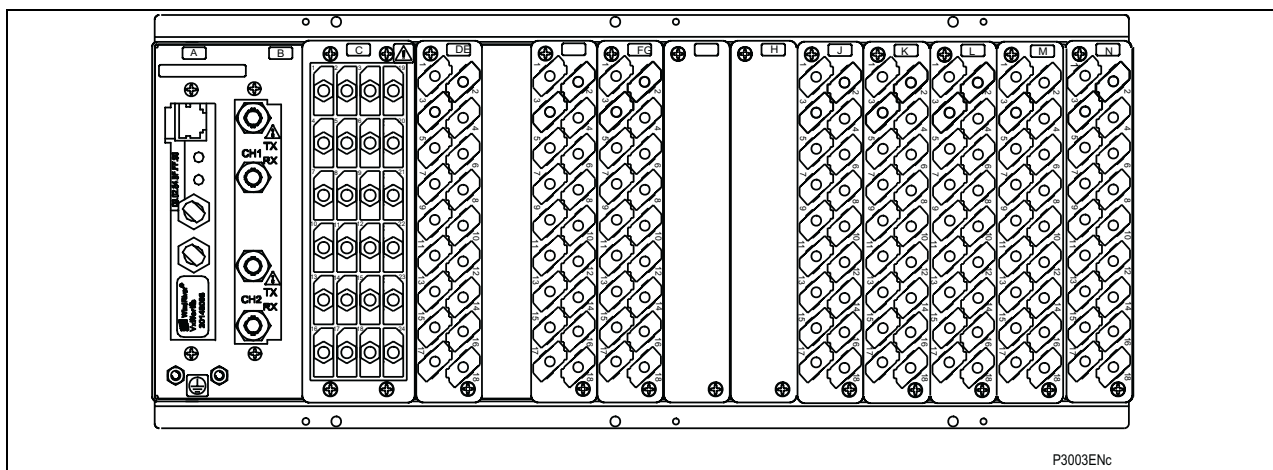
Внимательно проведите внешний осмотр терминала с целью обнаружения возможных повреждений устройства после выполнения монтажа.

Убедитесь в том, что винт заземления корпуса терминала, расположенный с левой стороны в нижней задней части корпуса, используется для подключения к локальной шине заземления пригодным для этого проводником.

**CM**

### 5.1.2 Контакты шунтирования цепей ТТ (необязательная проверка)

При необходимости, убедитесь в том, что цепи шунтирования ТТ замыкаются при отсоединении от корпуса реле (расцепление с контактами печатной платы входов цепей тока) блоков зажимов высокой нагрузочной способности (обозначение блока С, на рис. 1).



**Рис. 1: Блоки зажимов терминала на задней стенке корпуса размера 80TE**

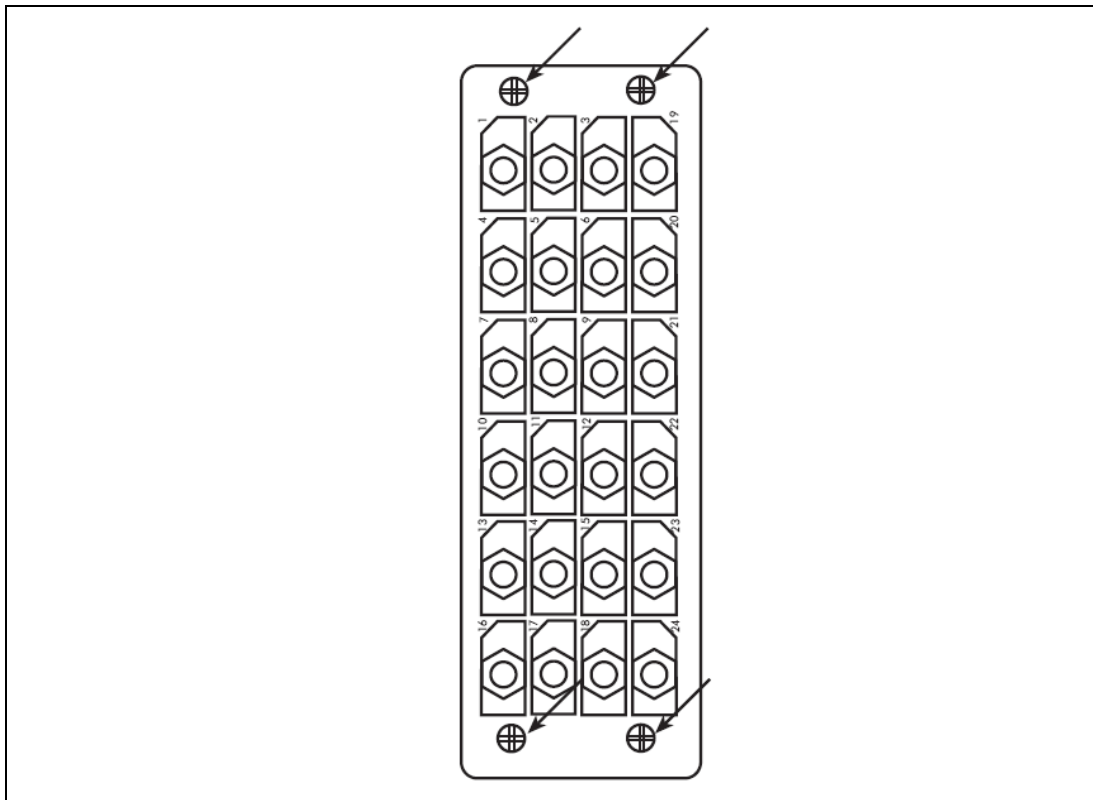
Блок зажимов высокой нагрузочной способности крепится к задней стенке корпуса терминала с помощью четырех винтов с крестообразной головкой. Винты располагаются в верхней и нижней части корпуса блока зажимов между первым и вторым, а также между третьим и четвертыми рядами зажимов (см. Рис. 2).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Во избежание падения или оставления винта на зажимах блока, при демонтаже блока зажимов рекомендуется использование отвертки с магнитным сердечником.

После удаления винтов крепления потяните блок зажимов по направлению от реле и с помощью прибора контроля наличия цепи проверьте перемыкание контактов в соответствии с приведенной ниже таблицей 1.

Вход тока	Перемыкание между зажимами	
	MiCOMho P443	
	1A - Общий - 5A	
I <sub>A</sub>	C3 - C2 - C1	
I <sub>B</sub>	C6 - C5 - C4	
I <sub>C</sub>	C9 - C8 - C7	
I <sub>M</sub>	C12 - C11 - C10	

Таблица 1: Расположение шунтирующих перемычек



**Рис.2: Расположение винтов крепления блоков зажимов высокой нагрузочной способности**

### 5.1.3 Проверка изоляции

Проверка сопротивления изоляции выполняется в процессе выполнения наладочных работ только если установлено такое требование, которое не было выполнено ранее, при выполнении монтажных работ.

Отсоедините от терминала все внешние проводники и проверьте сопротивление изоляции с помощью электронного или бесщеточного испытательного устройства

напряжением не превышающим 500В постоянного тока. Перед проведением измерений, необходимо объединить в группы электрически связанные цепи реле.

В реле имеются следующие группы цепей:

- а) Цепи трансформатора напряжения
- б) Цепи трансформаторов тока
- в) Цепи питания терминала
- г) Цепи опто-изолированных дискретных входов и встроенного источника (48В)
- д) Контакты выходных реле
- е) Порт связи EIA(RS)485
- ж) Заземление корпуса

Сопротивление изоляции должно быть не менее 100MΩ при 500В

Убедитесь в том, что после проведения измерения сопротивления изоляции, восстановлено правильное подключение внешних цепей.

#### 5.1.4 Внешние цепи



**Убедитесь в том, что подключение внешних цепей выполнено в соответствии со схемой подключения терминала. Номер схемы подключения приводится на табличке номинальных данных под верхней откидной крышкой на передней панели реле. Практически убедитесь в том, что порядок чередования фаз напряжения сети соответствует ожидаемому.**

При использовании в схеме защиты испытательного блока типа P991, необходимо убедиться в том, что его подключение выполнено в соответствии с документацией. Рекомендуется выполнять подключение подходящей к реле цепей выполняющих к клеммам левой стороны блока (окрашена в оранжевый цвет и имеет нечетную нумерацию клемм, 1, 3, 5, 7 и т.д.). Напряжение питания реле оперативным током обычно подключается к клеммам 13 (положительный полюс) и 15 (отрицательный полюс), в то время как с клемм 14 и 16 положительный и отрицательный полюсы источника питания, соответственно, подаются на реле. Однако, необходимо проверить выполнение фактического монтажа в соответствии с проектной схемой подключения для данной установки и на соответствие обычной практике принятой у пользователя.

#### 5.1.5 Контакты реле контроля исправности устройства (WD)

При помощи прибора контроля цепи, необходимо убедиться в том, что контакты реле контроля исправности устройства защиты соответствуют состояниям контактов при отключенном питании, приведенном в таблице 2.

Зажимы реле		Состояние контактов	
		Реле без питания	Включено питание реле
N11 - N12	P443	Замкнут	Разомкнут
N13 - N14	P443	Разомкнут	Замкнут

Таблица 2: Статус контактов сторожевого реле (WD)

#### 5.1.6 Питание терминала

В зависимости от паспортного номинального напряжения питания терминал может быть рассчитан на питание от источника только постоянного тока либо от источника

постоянного или переменного тока. Напряжение питания должно быть в пределах диапазонов приведенных в Таблице 3.

Напряжение питания терминала должно быть измерено до подачи питания на устройство.

Номинальный диапазон DC (пост.ток) [AC (перемен.ток) эфф.]	DC (пост. ток) рабочий диапазон	AC (перемен. ток) рабочий диапазон
24 – 48В [-]	От 19 до 65В	-
48 – 110В [30 – 100В]	От 37 до 150В	От 24 до 110В
125 – 250В [100 – 240В]	От 87 до 300В	От 80 до 265В

Таблица 3: Рабочие диапазоны питания реле (Vx)

При питании терминала от источника постоянного тока, уровень пульсаций не должен превышать 12%.



**Во избежание повреждения блока питания терминала или модуля преобразования интерфейса, не допускается питание устройств только от зарядного устройства при отключенной аккумуляторной батарее.**

Подать питание терминала при условии, что напряжение находится в пределах рабочего диапазона. Если в схеме используется испытательный блок, питание подать путем установки соответствующих переключателей на испытательной крышке блока.

## 5.2 Работы при поданном питании терминала



Следующая группа тестов необходимая для проверки правильности функционирования аппаратного и программного обеспечения реле выполняется при включенном питании проверяемого устройства.

Цепи трансформаторов тока, для выполнения данных тестов остаются отключенными и изолированными от реле. Во избежание случайного отключения первичного оборудования, цепь отключения также должна оставаться изолированной от контактов выходных реле. На время испытаний необходимо также отключить канал связи между терминалами по InterrMiCOM<sup>64</sup> (если используется), во избежание воздействия на удаленный терминал при выполнении проверок локального терминала.

### 5.2.1 Контакты реле контроля исправности устройства (WD)

При помощи прибора контроля цепи проверить соответствие положения контактов указанным в Таблице 2 для состояния при включенном питании проверяемого устройства.

### 5.2.2 ЖКД передней панели

Жидкокристаллический дисплей рассчитан на работу в широком диапазоне окружающей среды и освещенности помещения. Для этого реле серии Rx40 имеют уставку регулирования контрастности дисплея – “LCD Contrast”. Данная уставка позволяет пользователю настроить необходимую контрастность изображения символов на дисплее. Заводская установка контрастности соответствует стандартной температуре помещения, однако при необходимости уставка может быть отрегулирована пользователем в зависимости от местных условий. Для изменения контрастности используется ячейка меню [09FF: LCD Contrast] в нижней части колонки меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ). Для понижения или повышения контрастности изображения используются пошаговые изменения контрастности darker (темнее) и lighter (ярче/светлее).



**Внимание:** при регулировании контрастности изображения на дисплее не устанавливайте слишком темное или слишком яркое значение уставки, так что невозможно прочитать текст меню. Если все же такая ошибка допущена и текст меню прочитать невозможно, необходимо загрузить в реле с помощью ПК и MICOM S1 уставки по умолчанию, в которых заводское значение контрастности установлено типовым (в диапазоне от 7 до 11).

### 5.2.3 Дата и время

До установки текущего времени и даты убедитесь в том, что защитная пленка, предотвращающая разряд батареи при транспортировке и хранении, удалена. Открыть нижнюю откидную крышку на передней панели реле и убедиться в отсутствии красной полоски (пленки) в отделении для батареи резервирования памяти реле. Для удаления пленки потяните за выступающий конец защитной пленки, при этом слегка придерживая батарею от выпадения из отсека.

Установить текущую дату и время. Метод установки зависит от того поддерживается либо нет синхронизация времени по интерфейсу IRIG-B устанавливаемого по заказу.

#### 5.2.3.1 При использовании синхронизации времени сигналами IRIG-B

Если для использования доступны сигналы синхронизации времени, получаемые со спутников и отвечающие требованиям стандарта IRIG-B, а также если терминал оснащен портом приема данных сигналов, необходимо подать питание на оборудование приема спутниковых сигналов синхронизации времени.

Для того что бы разрешить терминалу принимать сигналы даты и времени от внешнего источника сигналов времени, необходимо в ячейке [0804: DATA and TIME, IRIG-B Sync] (синхронизация времени IRIG-B) от установить значение 'Enabled' (Введено).

Убедитесь в том, что сигналы по интерфейсу IRIG-B принимаются в реле. Текст в ячейке [0805: DATA and TIME, IRIG-B Status] (Статус сигналов IRIG-B) должен быть 'Active' (Активно).

Если сигналы IRIG-B принимаются (статус – Активно), то необходимо установить смещение (поясной сдвиг времени) на оборудовании приема спутниковых сигналов, для того что бы на реле были дата и время соответствующие часовому поясу.

Проверьте правильность времени, дня и месяца установленных в реле в ячейке [0801: DATA and TIME, Date/Time]. Сигналы IRIG-B не поддерживают информацию о текущем годе, поэтому год должен быть установлен вручную.

При исчезновении напряжения питания реле, установленные время и дата должны сохраниться, если установлена батарея резервирования памяти в отсеке под нижней крышкой на передней панели реле. Следовательно, при восстановлении питания на реле, не требуется повторная установка даты и времени.

Для проверки сохранения даты и времени, необходимо отключить вход сигналов IRIG-B и снять питание с реле примерно на 30 секунд. Затем, по информации в ячейке [0801: DATA and TIME, Date/Time], убедиться в том, что после восстановления питания в терминале сохранились ранее установленные дата и время.

Восстановить подключение входа сигналов IRIG-B.

#### 5.2.3.2 Без использования синхронизации времени сигналами IRIG-B

Если поддержание даты и времени выполняется без использования сигналов IRIG-B в ячейке [0804: DATA and TIME, IRIG-B Sync] (синхронизация времени IRIG-B) необходимо установить значение 'Disabled' (выведено).



Установите текущие дату и время путем задания требуемого значения в ячейке [0801: DATA and TIME, Date/Time].

При исчезновении напряжения питания реле, установленные время и дата должны сохраниться, если установлена батарея резервирования памяти в отсеке под нижней крышкой на передней панели реле. Следовательно, при восстановлении питания на реле, не требуется повторная установка даты и времени.

Для проверки сохранения даты и времени, необходимо снять питание с реле примерно на 30 секунд. Затем проверить сохранение ранее установленных даты и времени после восстановления питания реле в ячейке [0801: DATA and TIME, Date/Time].

#### 5.2.4 Светодиодные индикаторы (LED)

При подаче питания на реле должен загореться зеленый светодиод 'Healthy' (Исправно), и остаться в зажженном состоянии, что говорит о том, что реле находится в исправном состоянии и напряжение питания реле не ниже предельно допустимого значения. В энергонезависимой памяти реле сохраняется информация о состоянии светодиодных индикаторов сигнализации и светодиода отключения до исчезновения питания реле. Следовательно, после восстановления питания индикаторы, горевшие до исчезновения питания загорятся вновь.

Если какие-либо светодиоды горят, то они должны быть погашены сбросом сообщений сигнализации, прежде чем приступить к наладочным испытаниям. Если светодиод успешно погашен, то проверка его работоспособности в дальнейшем не требуется, т.к. известно, что он рабочий.

ПРИМЕЧАНИЕ: Вероятно, что сигналы относящиеся к контролю состояния канала связи не могут быть погашены в настоящее время (т.к. канал отключен).

##### 5.2.4.1 Проверка светодиодов 'Alarm' (Сигналы) 'Out of service' (Выведено из работы).

Работа данных светодиодов может быть проверена из меню 'COMMISSIONING TESTS' (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ). Установите в ячейке [0F0D: COMMISSIONING TESTS, Test Mode] (режим проверки) значение уставки 'Contacts Blocked' (Блокировка контактов выходных реле). Убедитесь в том, что желтый светодиод 'Out of service' (Выведено из работы) горит постоянным светом, а светодиод 'Alarm' (Сигналы) начал мигать.

В настоящее время нет необходимости восстанавливать прежнее значение в ячейке [0F0D: COMMISSIONING TESTS, Test Mode] 'Disabled' (Выведено) для отключения режима наладочных проверок, т.к. это режим используется в дальнейших проверках.

##### 5.2.4.2 Проверка светодиода ОТКЛ (Trip)

Проверку светодиода можно выполнить путем формирования в реле команды отключения выключателя. Однако данный светодиод будет неоднократно работать в следующих тестах и на данном этапе его проверка не требуется.

##### 5.2.4.3 Проверка свободно программируемых светодиодов

Для проверки светодиодов необходимо в ячейке [0F10: COMMISSION TESTS, Test LED] (Проверка светодиодов) задать значение 'Apply Test' (Включить тест). Проверить, что все 8 светодиодов, расположенные в правой части передней панели загорелись.

#### 5.2.5 Встроенный источник напряжения (48В)

В реле имеется встроенный источник постоянного напряжения 48В, который может быть использован для питания опто-изолированных входов (альтернативным источником питания является аккумуляторная батарея подстанции).



Измерить напряжение источника на клеммах 7 и 9 блоков зажимов на задней стенке корпуса реле (обозначение блока зажимов приведено в таблице 4). Удостовериться в том, что напряжение источника находится в пределах от 40 до 60В без подключенной нагрузки, а также проверить правильность полярности.

Повторите измерения на зажимах 8 и 10.

Полярность шины питания	Зажимы реле
	MIСOMHO P443
+(положительная)	N7 и N8
– (отрицательная)	N9 и N10

Таблица 4: Зажимы встроенного источника (48В)

### 5.2.6 Опто изолированные входы

Данный тест служит для проверки правильности работы опто-изолированных входов терминала.

- Терминалы P443 с опциями входов/выходов “А” и “С” (Номера моделей: P443xxxА..или P443xxxС..) имеют по 16 опто изолированных дискретных входов
- Терминалы P443 с опциями входов/выходов “В” и “D” (Номера моделей: P443xxxВ..или P443xxxD..) имеют по 24 опто изолированных дискретных входа

Опто-изолированные оптовходы проверяются поочередно, в соответствии со схемой внешних подключений реле (приведенной в Руководстве по монтажу P443/RU IN). При соблюдении полярности подключения напряжение от встроенного источника постоянного напряжения (48В) поочередно подается на зажимы соответствующие проверяемому входу.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В некоторых случаях применения, для питания оптовходов может быть использовано напряжение от внешнего источника (например, от аккумуляторной батареи подстанции). При проверке оптовходов с помощью встроенного в терминал источника (48В) предварительно убедитесь в том, что на оптовходы не подключен внешний источник (аккумуляторная батарея подстанции). Несоблюдение данного условия может привести к повреждению встроенного источника (48В) или терминала в целом.

Состояние (статус) оптовходов контролируется в ячейке [0020: SYSTEM DATA, Opto I/P Status] (ДАнные СИСТЕМЫ, Статус ОптoВходов). Активный оптовход (оптовход, на который подано напряжение) индицируется состоянием «1», состояние остальных входов (без напряжения) соответствует индикации «0». При подаче напряжения на оптовход, индикация его состояния в соответствующем разряде в нижней строке дисплея изменяется с «0» на «1».

### 5.2.7 Выходные реле

Данный тест служит для проверки правильности функционирования выходных реле.

- Терминалы P443 с опцией входов/выходов “А” (Номера моделей: P443xxxА..) имеют по 24 выходных реле
- Терминалы P443 с опцией входов/выходов “В” (Номера моделей: P443xxxВ..) имеют по 32 выходных реле
- Терминалы P443 с опцией входов/выходов “С” (Номера моделей: P443xxxС..) имеют по 20 выходных реле



- Терминалы P443 с опцией входов/выходов “D” (Номера моделей: P443xxxD..) имеют по 24 выходных реле

Убедитесь в том, что проверяемый терминал защиты по прежнему находится в режиме Наладочные Проверки. В ячейке [0F0D: COMMISSIONING TESTS, Test Mode] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, Режим проверки) записано значение уставки ‘Blocked’ (Блокировка).

Выходные реле проверяются методом поочередного срабатывания. Для выбора проверяемого реле установите требуемое значение в ячейке [0F0E: COMMISSIONING TESTS, Test Pattern] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ /Таблица испытаний.)

Подключите прибор контроля цепи на зажимы соответствующие контактам проверяемого выходного реле 1, как показано на схеме внешних подключений (приведена в Руководстве по монтажу P443/RU IN).

Для срабатывания проверяемого выходного реле в ячейке [0F0F: COMMISSION TESTS, Contact Test] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, Проверка контактов выходных реле) необходимо задать значение ‘Apply Test’ (Включить тест). Срабатывание выходного реле подтверждается показаниями прибора контролирующего замыкание цепи, при проверке по НО контакту, или размыканием цепи, при проверке по НЗ контакту. В замкнутом положении контактов проверить сопротивление цепи.

Для возврата выходного реле задайте значение ‘Remove Test’ (Отключить тест) в ячейке [0F0F: COMMISSION TEST, Contact Test].

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При проверке срабатывания выходных реле необходимо быть уверенным, что замыкание контактов реле не приводит к их перегрузке т.к. замыкание выполняется на продолжительное время. Если к контактам выходным реле подключена нагрузка, рекомендуется по возможности минимизировать время между включением и отключением теста проверки контактов выходных реле.

Повторите опыт для проверки всех остальных выходных реле.

Отключите режим Наладочной проверки задав значение ‘Disable’ (Выведено) в ячейке [0F0D: COMMISSIONING TESTS, Test Mode] (РЕЖ. ПРОВЕРКИ /РЕЖИМ ИСПЫТ.).

### 5.2.8 Задний порт связи

Этот тест проводится лишь в том случае, если предполагается использование удаленного доступа к терминалу. Он может варьироваться в зависимости от типа используемого протокола удаленной связи (указан на табличке под верхней откидной крышкой реле).

Целью данной проверки является лишь проверка возможности установления связи с терминалом через задний порт связи RS485 с использованием конвертера протокола. В данном тесте не проверяется работа терминала как компонента системы управления объектом.

#### 5.2.8.1 Связь по протоколу Courier

Если установлен модуль KITZ для конвертирования протокола K-Bus в EIA(RS)232, то подключите переносной ПК с установленной программой связи со стороны входа конвертера (дальняя сторона от реле).



Номера зажимов для подключения реле к порту K-Bus приведены в таблице 5.

	Связь/подключение	Зажимы
K-Bus	IEC60870-5-103 или DNP3.0	P443
Экран	Экран	N16
1	+ (положительный)	N17
2	- (отрицательный)	N18

Таблица 5: Зажимы интерфейса заднего порта EIA(RS)485

Убедитесь в том, что скорость передачи данных и уставки проверки четности в программе связи установлены те же что и в конвертере протокола (обычно KITZ может быть устройством удаленного терминала RTU в системе SCADA). Адрес реле в сети Courier выбирается от 1 до 254 и задается в ячейке [0E02: COMMUNICATIONS, Remote Address] (Адрес удаленного доступа).

Проверить возможность установления связи между терминалом и ПК.

### 5.2.8.2 Связь по протоколу IEC60870-5-103 (VDEW)

Если реле оснащено поставляемым по заказу портом для подключения оптоволоконного кабеля, то в ячейке [0E07: COMMUNICATIONS, Physical Link] (Физическая связь) необходимо выбрать порт для связи 'Fibre Optic' (Оптоволоконно).

Система связи с использованием протокола IEC60870-5-103/VDEW предполагает наличие локальной ведущей станции (Master Station), которая должна быть использована для проверки работы по каналу оптоволоконной связи или по электрической связи EIA(RS)485.

Убедитесь, что адрес реле и скорость передачи данных в программе связи установлены те же что и в ячейке [0E04: COMMUNICATIONS, Baud Rate] (Скорость связи).

Убедитесь в том, что используемая для проверки ведущая станция позволяет установить связь с терминалом.

### 5.2.8.3 Связь по протоколу DNP 3.0

Подключите портативный ПК с программой связи работающей по DNP 3.0 к заднему порту EIA(RS)485 через конвертер интерфейса EIA(RS)485 в EIA(RS)232. Номера зажимов порта EIA(RS)485 приведены в Таблице 5.

Убедитесь в том, что адрес реле, скорость передачи данных и уставки проверки четности в программе связи установлены те же что и в ячейках [0E04: COMMUNICATIONS, Baud Rate] (Скорость связи) и [0E05: COMMUNICATIONS, Parity] (Проверка четности).

Проверить возможность установления связи между терминалом и ПК.

## 5.2.9 Второй задний порт связи

Данная проверка выполняется только в тех случаях, когда предполагается доступ к терминалу от удаленной рабочей станции и зависит от используемого стандарта связи.

Целью данной проверки является лишь проверка возможности установления связи с терминалом через второй задний порт связи. В данном тесте не проверяется работа терминала как компонента системы управления объектом.

### 5.2.9.1 Конфигурация K-Bus

Если установлен модуль KITZ для конвертирования протокола K-Bus в EIA(RS)232, то подключите переносной ПК с установленной программой связи со стороны входа конвертера (сторона дальняя от терминала).

Если конвертер KITZ не смонтирован, то подключить ПК к данному порту терминала невозможно. В таком случае конвертер KITZ и портативный ПК с соответствующим программным обеспечением должны быть временно подключены к терминалу по второму заднему порту конфигурированному на работу по протоколу K-Bus. Номера зажимов порта K-Bus приведены в Таблице 6. Однако, поскольку в проверке не участвует штатный конвертер (т.к. не установлен) тест подтверждает только правильную работу порта K-Bus.

Ножка*	Подключение
4	EIA485 – 1 (+ положительный)
7	EIA485 – 2 (- отрицательный)

Таблица 6: Зажимы 2-го заднего порта связи по стандарту K-Bus

\* - все остальные ножки не подключены.

Убедитесь в том, что скорость передачи данных и уставки проверки четности в программе связи установлены те же что и в конвертере протокола (обычно KITZ может быть устройством удаленного терминала RTU в системе SCADA). Адрес терминала защиты (реле) в сети Courier выбирается от 1 до 254 и задается в ячейке [0E90: COMMUNICATIONS, RP2 Address] (Адрес удаленного доступа по ЗП 2). При этом уставка конфигурации второго заднего порта связи в ячейке [0E88: COMMUNICATIONS RP2 Port Config] (Конфигурация ЗП2) должна быть установлена 'K-Bus'.

Проверить возможность установления связи между ПК и реле.

### 5.2.9.2 Конфигурация EIA(RS)485

Если установлен конвертер интерфейса EIA(RS)485 в EIA(RS)232 (например, AREVA SK222), подключите портативный ПК с соответствующим программным обеспечением (например, MiCOM S1) со стороны EIA(RS)232 конвертера и второй задний порт связи терминала подключите со стороны EIA(RS)485 конвертера.

Номера зажимов порта реле EIA(RS)485 приведены в Таблице 6.

Убедитесь в том, что скорость передачи данных и уставки проверки четности в программе связи установлены те же что и в терминале. Адрес терминала в сети Courier выбирается от 1 до 254 и задается в ячейке [0E90: COMMUNICATIONS, RP2 Address] (Адрес удаленного доступа по заднему порту 2). При этом уставка конфигурации второго заднего порта связи в ячейке [0E88: COMMUNICATIONS RP2 Port Config] (Конфигурация ЗП2) должна быть установлена 'EIA(RS)485'.

Проверить возможность установления связи между ПК и терминалом.

### 5.2.9.3 Конфигурация EIA(RS)232

Подключите портативный компьютер с соответствующим программным обеспечением например, MiCOM S1) к заднему порту EIA(RS)232<sup>1</sup>.

Второй задний порт связи подключается с помощью 9-штырькового разъема- розетка типа D (соединитель SK4). Подключение соответствует EIA(RS)574.

Ножка разъема	Подключение
1	Не подключена
2	RxD
3	TxD
4	DTR <sup>#</sup>

<sup>1</sup> Данный порт фактически соответствует EIA(RS)574; 9-штырьковая версия EIA(RS)232, см [www.tiaonline.org](http://www.tiaonline.org)



5	Земля
6	Не подключена
7	RTS#
8	CTS#
9	Не подключена

Таблица 7: Распайка второго заднего порта связи EIA(RS)232

# - данные ножки контролируют линии для использования с модемом

Подключение ко второму заднему порту конфигурированному для работы как EIA(RS)232 может быть выполнено с использованием многожильного экранированного кабеля длиной не более 15м или общей емкостью не более 2500пФ. Со стороны реле кабель должен иметь 9-штырьковый разъем типа D («папа»). Распайка по ножкам разъема EIA(RS)232 в реле приведена Таблице 7.

Убедитесь в том, что скорость передачи данных и уставки проверки четности в программе связи установлены те же что и в терминале. Адрес терминала в сети Courier выбирается от 1 до 254 и задается в ячейке [0E90: COMMUNICATIONS, RP2 Address] (Адрес удаленного доступа по заднему порту 2). При этом уставка конфигурации второго заднего порта связи в ячейке [0E88: COMMUNICATIONS RP2 Port Config] (Конфигурация 3П2) должна быть установлена 'EIA(RS)232'.

Проверить возможность установления связи между ПК и терминалом.

### 5.2.10 Входы тока

В данном тесте проверяется соблюдение точности измерений заявленной в технической документации.

Все терминалы отправляются с заводом в расчете на работу в сети 50Гц. Если предполагается использование терминала в сети 60Гц, то необходимо задать соответствующую уставку в ячейке меню [0009: SYSTEM DATA, Frequency] (Системные данные, Частота).

От проверочной установки поочередно подайте ток соответствующий вторичному номинальному току трансформатора тока на токовые входы реле соответствующего номинала, в соответствии с таблицей 1 или схемой внешних подключений реле (документ P443/RU IN) измеряя при этом величину подаваемого тока с помощью контрольного прибора. Записать значения измеряемого тока выводимые на дисплей реле в колонке меню MEASUREMENT 1 (ИЗМЕНЕНИЯ 1).

Значения измеренного тока, выводимое на дисплей терминала, или на дисплей компьютера, могут представляются в первичных или вторичных Амперах. Если в ячейке меню [0D02: MEASURE'T SETUP, Local Values] (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ, Локальные измерения/значения) установлено значение 'Primary' (Первичные), то значения на дисплее должны соответствовать току поданному в терминал и умноженному на значение коэффициента трансформации трансформаторов тока, заданное в колонке меню "CT and VT RATIOS" (КОЭФФИЦИЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ТТ И ТН) (см. Таблицу 8). меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ). Если же в ячейке меню [0D02: MEASURE'T SETUP, Local Values] (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ, Локальные измерения/значения) установлено значение 'Secondary' (Вторичные), то значения выводимые на дисплее терминала должны быть равны поданному в реле току.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если для проверки измерений используется подключение ПК к заднему порту связи, то процедура проверки не отличается от описанной выше. Однако, при этом, режим представления измерений (первичные или вторичные) определяется уставкой заданной в ячейке [0D03: MEASURE'T SETUP, Remote Values] (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ, Дистанционные измерения/значения).

Точность измерений составляет  $\pm 1\%$ . Однако при оценке погрешности измерений выполняемых реле, необходимо учитывать класс точности контрольного прибора.

Вход тока	Шунтирующие перемычки между жазимами реле
	MiCOMho P443
	1A – Общий - 5A
I <sub>A</sub>	C3 - C2 - C1
I <sub>B</sub>	C6 - C5 - C4
I <sub>C</sub>	C9 - C8 - C7
I <sub>M</sub>	C12 - C11 - C10

Таблица 8: Расположение перемычек шунтирующих трансформаторы тока

Ячейка в колонке 02 MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1)	Соответствующий коэфф. трансф. ТТ в колонке (0A) меню 'CT and VT RATIOS' (КОЭФФ. ТТ и ТН)
[0201: IA Magnitude] (Величина IA) [0203: IB Magnitude] (Величина IB) [0205: IC Magnitude] (Величина IC)	[0A07: Phase CT Primary] (Первичный ток ТТ) [0A08: Phase CT Secondary] (Вторичный ток ТТ)
[0232: IM Magnitude] (Величина тока IN параллельной линии)	[0A07: MC amp CT Primary] [0A08: MC amp CT Secondary] (Перв. ток ТТ комп. взаим. НП. паралл. линии ) (Втор. ток ТТ комп. взаим. НП. паралл. линии )

Таблица 9: Уставки коэффициентов трансформации ТТ

### 5.2.11 Входы напряжения

В данном тесте проверяется соблюдение точности измерений заявленной в технической документации.

От проверочной установки поочередно подайте напряжение соответствующее вторичному номинальному напряжению трансформатора напряжения на входы напряжения в соответствии со схемой внешних подключений реле (приведена в P443/RU IN) измеряя при этом величину приложенного к реле напряжения с помощью контрольного прибора. Ячейки меню MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1) и соответствующие им номера зажимов входов напряжения реле приведены в Таблице 10.

Ячейка в меню MEASUREMENT 1 (колонка 02)	Напряжение подано на зажимы
	MiCOMho P443
[021A: VAN Magnitude]	C19 - C22
[021C: VBN Magnitude]	C20 - C22
[021E: VCN Magnitude]	C21 - C22
[022E: C/S Voltage Mag]	C23 - C24

Таблица 9: Входы цепей напряжения

Величина измеренного напряжения на ЖКД или дисплее ПК подключенного к переднему порту связи может быть выведена в первичных или вторичных значениях. Если в ячейке [0D02: MEASURE'T SETUP, Local Values] (НАСТРОЙКИ ИЗМЕРЕНИЙ, Локальные значения) установлено значение 'Primary' (Первичные), то выводимые значения

измерений будут равны приложенному к входу терминала напряжению умноженному на соответствующий коэффициент трансформации ТН, установленному в колонке меню 'VT and CT RATIOS' (КОЭФФ. ТТ и ТН) (см. Таблицу 10). Если в ячейке [0D02: MEASURE'T SETUP, Local Values] (НАСТРОЙКИ ИЗМЕРЕНИЙ, Локальные значения) установлено значение 'Secondary' (Вторичные), то выводимые на ЖКД измерения будут равны приложенному напряжению.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если для проверки измерений используется подключение ПК к заднему порту связи, то процедура проверки не отличается от описанной выше. Однако, при этом, режим представления измерений (первичные или вторичные) определяется уставкой заданной в ячейке [0D03: MEASURE'T SETUP, Remote Values] (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ, Дистанционные измерения/значения).

Точность измерения составляет  $\pm 1\%$ . Однако при оценке погрешности реле необходимо принимать во внимание класс точности контрольного прибора.

Ячейка MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1) колонка (02)	Соответствующая ячейка CT Ratio (CT and VT Ratio) (Кэфф. ТТ и ТН) в колонке (0A) меню реле
[021A: VAN Magnitude] (Ua)	<u>[0A01: Main VT Primary]</u> (Первичн. напр. осн.ТН)
[021C: VBN Magnitude] (Ub)	[0A02: Main VT Secondary] (Вторичн. напр. осн. ТН)
[021E: VCN Magnitude] (Uc)	
	<u>[0A03: S/C VT Primary]</u> (Перв. напр. ТН контр. синх.)
[022E: C/S Mag] (Напряжение для контроля синхронизма)	[0A0A: C/S VT Secondary] (Втор. напр. ТН контр. синх.)

Таблица 11: Уставки коэффициентов трансформации ТН

## 6 ПРОВЕРКА УСТАВОК

Проверка уставок выполняется для подтверждения работы всех использованных функций реле в соответствии с заданными уставками и конфигурацией выполненными для данного объекта.

В случае отсутствия уставок подлежащих установке на проверяемом реле, игнорируйте п. 6.1 и 6.2.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для предотвращения нежелательного отключения выключателя, цепь отключения должна оставаться отключенной и изолированной от реле.

### 6.1 Задание уставок пользователя

Проверка уставок выполняется для подтверждения того, что все уставки пользователя заданные для данного применения реле корректно заданы в терминале.

Имеется два способа задания уставок в терминале:

- Пересылка в терминал заранее подготовленного файла уставок при помощи переносного компьютера с установленным программным обеспечением связи и подключенным по переднему порту EIA(RS)232, расположенному под нижней откидной крышкой на передней панели терминала или по заднему порту связи с использованием конвертера интерфейса (например, типа KITZ). Данный метод задания уставок является предпочтительным, поскольку практически исключает ошибки и сокращает время на выполнение операции. Кроме этого, если в терминале используется логическая схема отличная от заводской (по умолчанию), то данный метод является единственно возможным (т.к. логическая схема терминала не может быть отредактирована с клавиатуры передней панели).
- Если файлы уставок и конфигурации логической схемы подготовлены заранее и переданы инженеру наладчику в электронном виде на дискете, это также позволяет сократить время наладочных работ, при том, что это единственная возможность загрузки в терминал (при помощи ПК) логической схемы подготовленной пользователем для конкретного случая применения терминала на данной линии/подстанции.
- Режим ручного задания уставок при помощи интерфейса передней панели терминала (клавиатура и ЖКД). Этот метод неприемлем для редактирования логической схемы терминала (PSL).

**Примечание:** Следует помнить, в тех случаях, когда в терминале защиты используется несколько групп уставок, для каждой из них должна быть загружена логическая схема (соответствующий файл \*.psl), даже если она одинакова для всех используемых групп уставок. В противном случае при переключении на группу уставок для которой не загружена пользовательская конфигурация логики, будет использоваться логическая схема установленная на заводе изготовителе (т.е. логика по умолчанию). Это может привести к серьезным последствиям.

### 6.2 Конфигурация схемы и демонстрация правильной работы защиты

Ранее, в опытах по п. 5.2.10 и 5.2.11 проверена и продемонстрирована точность калибровки измерений терминала, следовательно, целями данных проверок являются:

- Проверка правильности работы основной функции дистанционной защиты (или защиты сравнения направлений по приращениям) в соответствии с заданными уставками



- Проверка правильности работы направленной защиты от замыканий на землю (DEF) и других защит использующий канал связи, а также проверки резервных защит максимального тока.

### 6.2.1 Проверка дистанционной защиты с одной стороны линии

При использовании дистанционной защиты необходимо проверить уставки охвата зон и задержки на отключение. (Если ДЗ не используется, перейдите к п. 6.2.5)

Для исключения нежелательных срабатываний защиты по приращениям, максимальных токовых защиты, направленной защиты от замыканий на землю НЗНЗ (DEF) и других защит, а также функции контроля отказа выключателя не участвующих в проверке, они должны быть выведены в колонке меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ). Убедитесь в том, что в ячейках [090C: Directional E/F DEF], [0910: Overcurrent], [0913: Earth Fault] and [0920: CB Fail] установлено значение "Disabled" (ВЫВЕДЕНО). При изменении конфигурации необходимо сделать соответствующие записи, для облегчения восстановления прежней конфигурации после завершения проверок.

#### 6.2.1.1 Подключение реле и подготовительные мероприятия

Проверяемое устройство должно быть подключено к проверочной установке способной подать в него регулируемые напряжения фаза-нейтраль и фаза-фаза а также тока с фазой соответствующей виду имитируемого короткого замыкания. Установка должна обеспечивать регулирование импеданса короткого замыкания (при имитации междуфазных и однофазных замыканий).

Рекомендуется использование трехфазной электронно-цифровой проверочной установки для сокращения времени наладочных работ. Если используемая проверочная установка не обеспечивает трехфазную систему напряжений доаварийного режима, то на время испытаний в терминале защиты должны быть выполнены два следующих изменения уставок:




1. Для выполнения проверок дистанционных органов при помощи проверочной установки не обеспечивающей генерацию динамической модели режим для формирования условий приращений параметров необходимо использовать уставку перевода терминала в режим статических проверок (Static Mode). Данная уставка доступна в колонке меню COMMISSIONING TEST (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ). При задании данной уставки, терминал исключает селектор поврежденных фаз и формирует линию направления стандартным способом (т.е. без использования метода приращений).
2. Если проверочная установка не обеспечивает подачу в терминал системы трех фазных напряжений доаварийного режима, то для исключения срабатывания функции контроля цепей напряжения (которая может сделать невозможной некоторые тесты), ее необходимо вывести на время испытаний. Для этого в колонке меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ) в ячейке [0921: Supervision] (Контроль) задать значение "Disabled" (Выведено).

Подключите к терминалу проверочную установку с помощью испытательного блока/блоков соблюдая меры безопасности для предотвращения размыкания цепей трансформаторов тока. Если для этого используется испытательный блок типа MMLG, то прежде чем установить испытательную крышку на испытательный блок на ее стороне подключения в сторону ТТ **должны** быть установлены перемычки для шунтирования цепи в сторону ТТ.

#### 6.2.1.2 Проверка уставки охвата 1-й Зоны ДЗ

Дистанционный орган зоны 1 направлен вперед (в линию).

Подайте в терминал защиты параметры аварийного режима для имитации 1-ф. КЗ на фазе А таким образом чтобы импеданс измеряемый реле был несколько больше уставки охвата. Длительность имитируемого аварийного режима должна быть больше чем выдержка времени таймера 1-й зоны (tZ1), но меньше чем выдержка таймера 2-й зоны (tZ2). Данные уставки могут быть найдены в колонке меню DISTANCE (ДИСТАНЦИОННАЯ ЗАЩИТА). Убедитесь в том, что ДЗ не подействовала на отключение и не загорелся красный светодиод Trip (Откл.).

Уменьшите импеданс КЗ подводимый к реле и повторите опыт. Уменьшая в каждом опыте импеданс КЗ, повторяйте опыты тех пор, пока не сработает 1-я зона дистанционной защиты. На дисплее должно появиться сообщение сигнализации/аварии, должен начать мигать желтый светодиод 'Alarm' (Сигналы) и загореться постоянным светом красный светодиод 'Trip' (Откл.). Для чтения сообщения сигнализации нажмите клавишу , повторным нажатием клавиши убедитесь в том что пуск 'Start Element' (Пустился орган) произошел именно по фазе А. Продолжайте нажимать на клавишу  до тех пор пока не будут прочитаны все сообщения и светодиод Alarm' (Сигналы) не начнет гореть постоянным светом. Получив сообщение на дисплее "Press clear to reset alarms" (Нажмите «Сброс» для сброса сигналов), нажмем клавишу Сброс . После этого сообщения сигнализации будут сброшены и восстановится прежнее состояние светодиодных индикаторов.

Запишите импеданс при котором реле подействовало на отключение. Измеренное значение не должно отличаться от уставки более чем на  $\pm 10\%$ .

Современные проверочные установки обычно вычисляют импеданс петли КЗ из уставок реле. Для тех случаев, когда проверочная установка этого не выполняет:

- Подключение для имитации КЗ А-N. Соответствующий импеданс петли измерения КЗ представляет векторную сумму:

$$Z1 + Z1 \text{ residual} = Z1 + (Z1 \times kZN \text{ Res Comp} \angle kZN \text{ Angle}) \Omega.$$

$$Z1 + Z1_0 = Z1 + (Z1 \times \text{КОЭФФ.КОМП.КО} \angle \text{УГОЛ КО}) \Omega$$

### 6.2.1.3 Проверка уставки охвата 2-й Зоны ДЗ

Дистанционный орган 2-й зоны направлен вперед (в линию).

Подайте в терминал защиты параметры аварийного режима для имитации 2-ф. КЗ между фазами В-С таким образом, чтобы импеданс, измеряемый реле, был несколько больше уставки охвата данной зоны. Длительность имитируемого аварийного режима должна быть больше чем выдержка времени таймера 2-й зоны (tZ2) но меньше чем выдержка таймера 3-й зоны (tZ3). Снижая импеданс КЗ в каждом опыте повторяйте проверку по п. 6.2.1.2 для определения импеданса срабатывания 2-й зоны ДЗ.

Запишите импеданс, при котором терминал подействовал на отключение. Измеренное значение не должно отличаться от уставки более чем на  $\pm 10\%$ . Прочитайте и сбросьте сообщения сигнализации.

Современные проверочные установки обычно вычисляют импеданс петли КЗ из уставок реле. Для тех случаев, когда проверочная установка этого не выполняет:

Подключение для имитации КЗ В-С. Срабатывание дистанционного органа при имитации междуфазных замыканий должно также подтверждаться замыканием соответствующих контактов выходных реле. Соответствующий импеданс петли измерения КЗ для этого случая будет :  $2 \times Z2 \Omega$ .



#### 6.2.1.4 Проверка уставки охвата 3-й Зоны ДЗ

Направление действия 3-й зоны ДЗ при выполнении проверки установить вперед (в линию).

Подайте в терминал защиты параметры аварийного режима для имитации 2-ф. КЗ между фазами С и А, таким образом, чтобы импеданс измеряемый реле, был несколько больше уставки охвата проверяемой зоны. Длительность имитируемого аварийного режима должна быть больше чем выдержка времени таймера 3-й зоны ( $tZ3$ ) (обычно длительность имитации режима КЗ =  $tZ3 + 100\text{мс}$ ). Снижая импеданс КЗ в каждом опыте повторяйте проверку по п. 6.2.1.2 для определения импеданса срабатывания 3-й зоны ДЗ.

Запишите импеданс, при котором реле подействовало на отключение. Измеренное значение не должно отличаться от уставки более чем на  $\pm 10\%$ . Прочитайте и сбросьте сообщения сигнализации.

Для проверки смещения характеристики третьей зоны ДЗ в IV квадрант, достаточно визуально проверить заданное значение уставки  $Z3'$ . Данные уставки (для м/ф и 1ф. КЗ) задаются в ячейках меню [3143: Z3' Ph Rev Reach (УСТ.ОБР.З3 (Ф-Ф))] и [31A3: Z3' Gnd Rev Reach (УСТ.ОБР.З3 (Ф-3))], соответственно.

#### 6.2.1.5 Проверка уставки охвата 4-й Зоны ДЗ (если введена)

Направление действия 4-й зоны ДЗ при выполнении проверки установить назад (к шинам).

Подайте в терминал защиты параметры аварийного режима для имитации 1-ф. КЗ В-N, таким образом, чтобы импеданс, измеряемый дистанционным органом, был несколько больше уставки охвата проверяемой зоны. Длительность имитируемого аварийного режима должна быть больше чем выдержка времени таймера 4-й зоны ( $tZ4$ ) (обычно длительность имитации режима КЗ =  $tZ4 + 100\text{мс}$ ). Постепенно снижая импеданс КЗ в каждом опыте, повторяйте опыты как в п. 6.2.1.2 до определения импеданса срабатывания 4-й зоны ДЗ.

Запишите импеданс, при котором терминал подействовал на отключение. Измеренное значение не должно отличаться от уставки более чем на  $\pm 10\%$ . Прочитайте и сбросьте сообщения сигнализации.

#### 6.2.1.6 Проверка уставки охвата программируемой Зоны ДЗ (если введена)

Дистанционный орган зоны Р может быть направлен как вперед (в линию) так и назад (к шинам). Направление (фаза) подаваемого в терминал тока должно соответствовать уставке заданной в колонке меню DISTANCE SETUP (УСТАВКИ ДЗ), колонки [3151] и [31B1]).

Подайте в терминал защиты параметры аварийного режима для имитации 1-ф. КЗ С-N, таким образом, чтобы импеданс, измеряемый дистанционным органом, был несколько больше уставки охвата проверяемой зоны. Длительность имитируемого аварийного режима должна быть больше чем выдержка времени таймера зоны Р ( $tZP$ ) (обычно длительность имитации режима КЗ =  $tZP + 100\text{мс}$ ). Постепенно снижая импеданс КЗ в каждом опыте, повторяйте опыты как в п. 6.2.1.2 до определения импеданса срабатывания зоны ZP.

Запишите импеданс, при котором терминал подействовал на отключение. Измеренное значение не должно отличаться от уставки более чем на  $\pm 10\%$ . Прочитайте и сбросьте сообщения сигнализации.

### 6.2.1.7 Охват по оси активного сопротивления (только для многоугольных характеристик)

Выполнить только визуальную проверку правильности заданной уставки охвата по оси активного сопротивления дистанционных органов. Уставки дистанционных органов работающих при замыканиях Фаза – Фаза: R1Ph (УСТ. Z1 (Ф-Ф)), R2Ph (УСТ. Z2 (Ф-Ф)), R3Ph (УСТ. Z3 (Ф-Ф)), R3Ph reverse (СМЕЩ. Z3 (Ф-Ф)), R4Ph (УСТ. Z4 (Ф-Ф)) и RP Ph (УСТ.ОБР.ZP (Ф-Ф)). Уставки дистанционных органов работающих при замыканиях Фаза – Фаза – Земля: R1Gnd (УСТ. Z1 (Ф-3)), R2Gnd (УСТ. Z2 (Ф-3)), R3Gnd (УСТ. Z3 (Ф-3)), R3Gnd reverse (СМЕЩ. Z3 (Ф-3)), R4Gnd (УСТ. Z4 (Ф-3)) и RP Gnd (УСТ.ОБР.ZP (Ф-3)).

### 6.2.1.8 Отстройка от нагрузочных режимов

Выполнить только визуальную проверку правильности заданной уставки зоны отстройки от нагрузочных режимов. Данные уставки находятся в колонке меню DISTANCE SETUP (УСТАВКИ ДЗ) в ячейках от [31D4] до [31D6]. Следует удостовериться в том, что в ячейке [31D5: Load B/Angle (ОТСТР. ПО УГЛУ)] установлено значение по крайней мере на 10 градусов меньше чем в ячейке [3004: Line Angle (УГОЛ ЛИН.)] в колонке меню LINE PARAMETERS (ПАРАМ. ЛИНИИ).

## 6.2.2 Проверка работы ДЗ и назначений на выходных реле

### 6.2.2.1 Фаза А

Подготовьте проверочную установку для динамической имитации короткого замыкания на фазе А, примерно на половине уставки охвата зоны Z1. Подключите таймер на пуск при подаче тока от проверочной установки и останов при отключении от защиты. Для проверки работы выходных реле рекомендуется использовать контакты, назначенные на отключение выключателя/выключателей (согласно приведенной ниже таблице). В случае действия на два выключателя, обеспечьте останов таймера лишь при замыкании обоих контактов. Для этого они, при необходимости, могут быть включены последовательно.

	Один выключатель	Два выключателя
Трехполюсное отключение	Any Trip (Любое ОТКЛ.)	Any Trip (CB1) и Any Trip (CB2)
Однополюсное отключение	Trip A (ОТКЛ. Ф. А)	Trip A (CB1) и Trip A (CB2)

Запишите время отключения полюса «А». Отключите питание проверочной установки и сбросьте сигнализацию реле.

### 6.2.2.2 Фаза В

Подготовьте аналогичную схему опыта на имитацию однофазного КЗ на фазе В. Повторите опыт аналогично п. 6.2.2.1, с тем отличием, что необходимо проконтролировать корректную работу выходных реле назначенных на отключения полюса «В» выключателя. Запишите время отключения полюса «В». Отключите питание проверочной установки и сбросьте сигнализацию реле.

### 6.2.2.3 Фаза С

Повторите опыт по п. 6.2.2.2 для фазы С.

Среднее время отключения по всем трем фазам обычно должно быть не более 20мс для сети 50Гц, и не более 16,7мс для сети 60Гц, при условии, что Z1 действует без выдержки времени на отключение. Отключите питание проверочной установки и сбросьте сигнализацию реле.

- Если используется задержка на срабатывание  $tZ1 \text{ Gnd}$  ( $tZ1 \text{ Ф-3}$ ) устанавливаемая в меню уставок дистанционной защиты, ожидаемое время срабатывания обычно находится в пределах  $\pm 5\%$  от уставки таймера  $tZ1$  плюс время «мгновенного» действия (т.е. без выдержки времени) приведенное выше.

#### 6.2.2.4 Выдержки времени срабатывания $tZ1 \text{ Ph}$ , и $tZ2 - tZ4$

Выполнить только визуальную проверку правильности заданных уставок задержек действия на отключение. Соответствующие уставки находятся в колонке меню SCHEME LOGIC (ЛОГ. СХЕМА):

[3409:  $tZ1 \text{ Ph Time Delay}$  ( $tZ1 \text{ Ф-Ф}$ )]

[3411:  $tZ2 \text{ Ph Time Delay}$  ( $tZ2 \text{ Ф-Ф}$ )] и [3412:  $tZ2 \text{ Gnd Time Delay}$  ( $tZ2 \text{ Ф-3}$ )]

[3419:  $tZ3 \text{ Ph Time Delay}$  ( $tZ3 \text{ Ф-Ф}$ )] и [341A:  $tZ3 \text{ Gnd Time Delay}$  ( $tZ3 \text{ Ф-3}$ )]

[3421:  $tZP \text{ Ph Time Delay}$  ( $tZP \text{ Ф-Ф}$ )] и [3422:  $tZP \text{ Gnd Time Delay}$  ( $tZP \text{ Ф-3}$ )]

[3429:  $tZ4 \text{ Ph Time Delay}$  ( $tZ4 \text{ Ф-Ф}$ )] и [342A:  $tZ4 \text{ Gnd Time Delay}$  ( $tZ4 \text{ Ф-3}$ )]

Следует отметить, что в P443 предусмотрено раздельное задание задержек на отключение для всех зон ДЗ от междуфазных КЗ (“Ph”) и ДЗ от однофазных КЗ (“Gnd”). Поэтому проверка правильности задания выдержек времени должна быть выполнена для ОБЕИХ дистанционных защит.

#### 6.2.3 Проверка логических схем дистанционной защиты

Необходимо проверить реакцию терминала на имитацию внутренних и внешних повреждений, однако инженер наладчик должен знать, что реакция терминала будет зависеть от выбранной схемы использующей канал связи. В приведенной далее таблице приведены ожидаемые реакции терминала на различные сценарии испытаний, в соответствии с выбранной схемой и статусом оптовоходов назначенных на прием сигнала с противоположного конца (“Aided Receive Ext”) (ТЕЛ n ПРМ. ВНЕШ). Реакция на сигнал по оптоволоду назначенному как “Reset Z1 Extension” (СБРОС УДЛ. Z1 ДЗ) показана на случай использования удлинения Зоны Z1.

Убедитесь в том, что таймер проверочной установки по прежнему настроен на регистрацию времени отключения от защиты. В опытах предполагается подача токов и напряжений от проверочной установки для имитации КЗ: в зоне Z1, в конце защищаемой линии и в зоне Z4 («за спиной»). На данном этапе необходимо лишь отметить метод имитации того или иного аварийного режима, не подавая в реле аварийные параметры:

- КЗ в зоне Z1 Динамическая имитация КЗ между фазами А и В с импедансом в половину уставки охвата зоны Z1.
- КЗ в конце защищаемой линии: Динамическая имитация КЗ между фазами А и В вблизи удаленного конца линии. Импеданс измеряемый реле должен быть примерно равен импедансу линии заданному в ячейке [3003: Line Impedance (Z ЛИНИИ)] колонки меню LINE PARAMETERS (ПАРАМ. ЛИНИИ).
- КЗ в зоне Z4 («за спиной») Динамическая имитация КЗ («за спиной») между фазами А и В с импедансом в половину уставки охвата зоны Z4

Тип имитируемого КЗ	Реакция реле					
	В направлении «вперед», в зоне Z1		В направлении «вперед», вблизи конца линии (в зонах Z1X/Z2)		В направлении «назад», в зоне Z4	
Состояние оптовхода приема сигнала противоположного конца линии	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.
Zone 1 Extension (Удлинение зоны Z1)	Откл.	Откл.	Нет откл.	Откл.	Нет откл.	Нет откл.
Блокирующая схема	Откл., Не отпр. сигнал	Откл., Не отпр. сигнал	Нет откл., Не отпр. сигнал	Откл., Не отпр. сигнал	Нет откл., Отпр. сигнал	Нет откл., Отпр. сигнал
Разрешающие схемы (PUR/PUTT)	Откл., Отпр. сигнал	Откл., Отпр. сигнал	Откл., Не отпр. сигнал	Нет откл., Не отпр. сигнал	Нет откл., Не отпр. сигнал	Нет откл., Не отпр. сигнал
Разрешающие схемы (POR/POTT)	Откл., Отпр. сигнал	Откл., Отпр. сигнал	Откл., Отпр. сигнал	Нет откл., Отпр. сигнал	Нет откл., Не отпр. сигнал	Нет откл., Не отпр. сигнал

### 6.2.3.1 Проверка времени отключения только при удлинении зоны Z1

Прежде всего необходимо активировать оптовход “Reset Z1 Extension” (СБРОС УДЛ. Z1 ДЗ). Для этого необходимо подать напряжение постоянного тока (в соответствии с выбранным уровнем номинального напряжения входа) от проверочной установки, от аккумуляторной батареи подстанции или от встроенного источника (48В). Инженер наладчик самостоятельно выбирает наиболее подходящий для него вариант.

При активированном оптовходе “Reset Z1 Extension” (СБРОС УДЛ. Z1 ДЗ) подать в терминал параметры аварийного режима для имитации КЗ в конце защищаемой линии. Длительность режима КЗ 100мс. Реле не должно подействовать на отключение от Z1.

Деактивируйте (снимите напряжение) оптовход “Reset Z1 Extension” (СБРОС УДЛ. Z1 ДЗ).

Повторите опыт имитации КЗ и запишите время отключения. Обычно, оно должно быть не более 20мс для сети 50Гц или 16,7мс для сети 60Гц (при условии, что не задана задержка на отключение). Отключите питание проверочной установки и сбросьте сигнализацию.

- Если используется задержка на срабатывание  $t_{Z1 Ph}$  ( $t_{Z1 \Phi-3}$ ) устанавливаемая в меню уставок дистанционной защиты, ожидаемое время срабатывания обычно находится в пределах  $\pm 5\%$  от уставки таймера  $t_{Z1}$  плюс время «мгновенного» действия (т.е. без выдержки времени) приведенное выше.

### 6.2.3.2 Проверка времени отключения при использовании только разрешающих схем (только PUR/POR)

PUR – разрешающая схема с недохватом

POR – разрешающая схема с переохватом

Данный тест применяется при использовании как схем с недохватом (PUR) так и схем с переохватом защищаемой линии (POR).

Для срабатывания на отключение разрешающей схемы, оптовход приема разрешающего сигнала с противоположного конца линии “Aided Receive Ext” (ТЕЛ n ПРМ. ВНЕШ) должен быть активирован (что означает прием сигнала). Для этого необходимо подать напряжение постоянного тока (в соответствии с выбранным уровнем номинального напряжения входа) от проверочной установки, от аккумуляторной батареи подстанции или от встроенного источника (48В). Инженер наладчик самостоятельно выбирает наиболее подходящий для него вариант.

При активированном оптовходе подать в терминал параметры аварийного режима для имитации КЗ в конце защищаемой линии и записать время срабатывания защиты на отключение. Обычно, оно должно быть не более 20мс для сети 50Гц или 16,7мс для сети 60Гц (при условии, что не задана задержка на отключение). Отключите питание проверочной установки и сбросьте сигнализацию.

- Если используется задержка на срабатывание устанавливаемая в меню уставок дистанционной защиты, ожидаемое время срабатывания обычно находится в пределах  $\pm 5\%$  от уставки таймера  $tZ1$  задержки отключения плюс время «мгновенного» (т.е. без выдержки времени) действия защиты, приведенное выше.

Деактивируйте оптовход приема разрешающего сигнала (т.е. снимите с него напряжение).

#### **6.2.3.3 Проверка времени отключения только при использовании схем блокирующей логики**

Прежде всего, необходимо активировать оптовход “Aided Receive Ext” (ТЕЛ n ПРМ. ВНЕШ). Для этого необходимо подать напряжение постоянного тока (в соответствии с выбранным уровнем номинального напряжения входа) от проверочной установки, от аккумуляторной батареи подстанции или от встроенного источника (48В). Инженер наладчик самостоятельно выбирает наиболее подходящий для него вариант.

При активированном оптовходе “Aided Receive Ext” (ТЕЛ n ПРМ. ВНЕШ) подать в терминал параметры аварийного режима для имитации КЗ в конце защищаемой линии. Длительность режима КЗ 100мс. Реле не должно подействовать на отключение.

Деактивируйте (снимете напряжение) оптовход “Aided Receive Ext” (ТЕЛ n ПРМ. ВНЕШ)

Повторите опыт имитации КЗ и запишите время отключения. Отключите питание проверочной установки и сбросьте сигнализацию.

- Если используется задержка на срабатывание Aid.1 Dist. Dly (ТЕЛ\_1 t ДИСТ) устанавливаемая в меню уставок дистанционной защиты, то ожидаемое время срабатывания обычно находится в пределах  $\pm 5\%$  от уставки таймера задержки отключения плюс время «мгновенного» (т.е. без выдержки времени) действия P443. Обычно, оно должно быть не более 20мс для сети 50Гц или 16,7мс для сети 60Гц плюс  $1,05 \times t$  таймера задержки (блокирующая схема использует задержку отключения для ожидания возможного поступления блокирующего сигнала с противоположного конца защищаемой линии).

#### **6.2.3.4 Проверка отправки разрешающего сигнала (только для схем PUR/POR)**

Данный тест применяется при проверке как Разрешающей схемы с недоохватом, так и для Разрешающей схемы с переохватом.

В первую очередь измените испытательную схему таким образом, чтобы таймер останавливался не при замыкании контактов реле отключения, а при замыкании контактов отправки разрешающего сигнала “Aided 1 Send” ( ТЕЛ1 ПРД. СИГН). Данный контакт обычно подключается к аппаратуре передачи сигнала на противоположный конец линии.

Проимитируйте КЗ в зоне Z1 и зафиксируйте время отправки сигнала телеускорения по замыканию контакта выходного реле. Измеренное время обычно не превышает 20мс для сети 50Гц и 16,7мс для сети 60Гц. Отключите питание проверочной установки и сбросьте сигнализацию терминала защиты.

#### 6.2.3.5 Проверка отправки блокирующего сигнала (только для блокирующей схемы)

Убедитесь в том, что таймер останавливается контактами выходного реле назначенного для отправки сигнала.

Проимитируйте КЗ в зоне Z4 («за спиной») и зафиксируйте время отправки блокирующего сигнала по замыканию контакта выходного реле. Измеренное время обычно не превышает 20мс для сети 50Гц и 16,7мс для сети 60Гц. Отключите питание проверочной установки и сбросьте сигнализацию терминала защиты.

#### 6.2.4 Проверка уставок таймеров схем телеускорения

Для проверки правильности установки выдержек времени таймеров схем телеускорения достаточно выполнить визуальный контроль соответствующих уставок в меню AIDED SCHEMES (СХЕМА ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ):

- [344A: tRev. Guard] (t КОНТР.РЕВЕРСА) (если используется/видимая)
- [344B: Unblocking Delay] (ЗАДЕРЖКА ДЕБЛОК.) (если используется/видимая)
- [3453: WI Trip Delay] (WI t ОТКЛ) (если используется/видимая)



По окончании проверок дистанционной защиты, защита сравнения направлений по приращениям, направленная ЗНЗ с использованием канала связи, максимальные токовые защиты, УРОВ или другие функций временно выведенные из работы на время испытаний должны быть восстановлены (т.е. вновь введены в работу) в меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ). Кроме этого необходимо убедиться в том, что по окончанию испытаний отключен режим статических проверок (Static Test Mode). Проводники и перемычки, использованные для временного подключения к реле, должны быть удалены и восстановлены прежние (проектные) схемы подключения.

#### 6.2.5 Защита сравнения направлений мощности по приращениям аварийных параметров

Если в терминале используется защита сравнения направлений мощности КЗ по концам линии, необходимо проверить ее работу. Если данная функция не используется, то перейдите к п. 6.2.5.

Для предотвращения нежелательного срабатывания других функций защиты не участвующих в проверке (МТЗ, НЗНЗ, УРОВ и т.п.) они должны быть выведены на время проверки. Это выполняется в колонке меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ). Убедитесь в том, что в ячейках [090B: Distance], [090C: DEF], [0910: Overcurrent], [0913: Earth Fault] и [0920: CB Fail] установлено значение 'Disabled' (Выведено). Сделайте необходимые записи для восстановления конфигурации после окончания проверки.

##### 6.2.5.1 Подключение и подготовительные работы

Для упрощения проведения проверки рекомендуется использование трехфазной цифровой проверочной установки.

Подключите проверочную установку к терминалу защиты с использованием испытательной крышки блока соблюдая при этом необходимые меры предосторожности во избежание размыкания цепей трансформаторов тока. Если в схеме используется испытательный блок MMLG, то на левой стороне крышки (используется для подключения



к трансформаторам тока) должны быть установлены соответствующие перемычки, до установки испытательной крышки в корпус испытательного блока.

### 6.2.5.2 Проверка с подачей аварийных параметров в терминал на одном конце линии

Целью настоящего теста является проверка правильности работы MiCOMho P443 на одном конце линии. Терминал проверяется изолированно, т.е. при отключенном канале связи с терминалом противоположного конца защищаемой линии. Убедитесь в том, что проверяемый терминал не может ни послать ни принять сигнал от терминала противоположного конца линии.

Терминал проверяется на реакцию при имитации КЗ в прямом (в сторону линии) и обратном (в сторону шин) направлении, однако инженер должен учитывать тот факт, что реакция терминала будет зависеть от выбранной схемы использующей канал связи. В следующей таблице приведены ожидаемые реакции на различные сценарии тестов, в соответствии со схемой применяемой для защиты по приращениям и статусом оптовхода назначенного как "Aided Receive Ext" (Прием сигнала).

Направление имитируемого КЗ	РЕКЦИЯ РЕЛЕ			
	Направление «Вперед»		Направление «Назад»	
Статус оптовхода Прием сигнала (от удаленного реле)	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.
Блокирующая сх.	Нет откл., Не отпр. сигн.	Отключение., Не отпр. сигн.	Нет откл., Отправка сигн.	Нет откл., Отправка сигн.
Разрешающая сх. (POR/POTT)	Отключение, Отправка сигн.	Нет откл., Отправка сигн.	Нет откл., Не отпр. сигн.	Нет откл., Не отпр. сигн.

CM

### 6.2.5.3 Подготовка имитации КЗ в направлении «Вперед»

Соберите схему испытаний для подачи в терминал динамической последовательности следующих режимов:

- **Режим 1:** Имитируйте здоровую сбалансированную систему путем подачи в терминал трех напряжений величиной  $V_n$ . Ток нагрузки не имитируется. Длительность режима порядка 1 сек. Таким образом, режим Режим 1 имитирует неповрежденную ненагруженную линию до возникновения повреждения
- **Режим 2:** Имитируйте повреждение фазы «А» в направлении «Вперед» (т.е. в линию). При этом снижение напряжения в фазе «А» должно в 3 раза превышать значение уставки заданной в ячейке [3313:  $\Delta V$  Fwd], т.е.:

$$V_a = V_n - 3 \times \Delta V \text{ Fwd}$$

При этом ток в фазе «А» должен быть в 3 раза выше значения уставки заданной в ячейке [3315:  $\Delta I$  Fwd]. Ток фазы «А» должно отставать от напряжения одноименной фазы на угол равный углу линии, т.е.:

$$I_a = 3 \times \Delta I \text{ Fwd} \angle -\theta \text{ Line}$$

В фазах В и С должно сохраниться напряжение доаварийного режима и по прежнему должен отсутствовать ток. Длительность подачи аварийных параметров на 100мс, больше чем уставка таймера *Delta Dly* (Задержка защиты по Дельта).

## 6.2.6 Проверка работы направленной защиты по приращениям и назначения контактов выходных реле

Выполняется имитация КЗ в направлении Вперед, описанным выше способом, для того чтобы схема защиты сработала на отключение. Как показано в приведенной ниже таблице, при использовании Разрешающей схемы необходимо активировать (ВКЛ.) оптовход назначенный на прием (разрешающего) сигнала от терминала противоположного конца линии. Это может быть выполнено путем подачи на оптовход напряжения от источника постоянного тока от проверочной установки, от аккумуляторной батареи подстанции или от встроенного источника терминала (48В). Метод активирования оптовхода определяет инженер наладчик.

При использовании схемы Блокирующей логики, оптовход должен оставаться деактивированным (ВЫКЛ.)

### 6.2.6.1 Фаза А

Подготовьте проверочную установку для динамической имитации короткого замыкания на фазе «А», как описано выше. Убедитесь в том, что проверочная установка обеспечивает переход от Режим 1 к Режиму 2 без какого либо перерыва. Подключите таймер на пуск при подаче тока от проверочной установки (Режим 2) и останов при отключении от защиты. Для проверки работы выходных реле рекомендуется использовать контакты, назначенные на отключение выключателя/выключателей (согласно приведенной ниже таблице). В случае действия на два выключателя, обеспечьте останов таймера лишь при замыкании обоих контактов. Для этого они, при необходимости, могут быть включены последовательно.

	Один выключатель	Два выключателя
Трехполюсное отключение	Any Trip (Любое ОТКЛ.)	Any Trip (CB1) и Any Trip (CB2)
Однополюсное отключение	Trip A (ОТКЛ. Ф. А)	Trip A (CB1) и Trip A (CB2)

Запишите время отключения полюса «А». Отключите питание проверочной установки и сбросьте сигнализацию реле.

### 6.2.6.2 Фаза В

Подготовьте аналогичную схему опыта на имитацию однофазного КЗ на фазе В. Повторите опыт аналогично п. 6.2.6.1, с тем отличием, что необходимо проконтролировать корректную работу выходных реле назначенных на отключения полюса «В» выключателя. Запишите время отключения полюса «В». Отключите питание проверочной установки и сбросьте сигнализацию реле.

### 6.2.6.3 Фаза С

Повторите опыт по п. 6.2.6.2 для фазы С.

Среднее время отключения по всем трем фазам обычно должно быть не более 20мс для сети 50Гц, и не более 16,7мс для сети 60Гц, при условии, что Z1 действует без выдержки времени на отключение. Отключите питание проверочной установки и сбросьте сигнализацию реле.

- При проверке Блокирующей схемы, с установленной выдержкой времени таймера 'Delta Dly' (Время задержки отключения от защиты Дельта) ожидаемое время срабатывания обычно находится в пределах  $\pm 5\%$  от уставки таймера плюс время «мгновенного» действия (т.е. без выдержки времени) приведенное выше.



## 6.2.7 Проверка схемы защиты сравнения направлений по приращениям

### 6.2.7.1 Проверка отправки сигнала разрешающей схемы (только POR/POTT)

Выполните изменения схемы испытаний таким образом, чтобы он больше не останавливался контактами реле отключения а останавливался контактом отправки (разрешающего) сигнала (обычно этот контакт подключается в схему передачи сигнала на удаленный конец линии по каналу связи).

Повторите опыт имитации КЗ в направлении Вперед и зафиксируйте время замыкания контакта отправки разрешающего сигнала. Измеренное время работы обычно не превышает 20мс для сети 50Гц и не более 16,7мс в сети 60Гц. Выключите питание переменного тока и сбросьте сигналы.

### 6.2.7.2 Проверка отправки сигнала блокирующей схемы

Соберите схему испытаний для подачи в терминал динамической последовательности следующих режимов:

- **Режим 1:** Имитируйте здоровую сбалансированную систему путем подачи в терминал трех напряжений величиной  $V_n$ . Ток нагрузки не имитируется. Длительность режиме порядка 1 сек. Таким образом, режим Режим 1 имитирует неповрежденную ненагруженную линию до возникновения повреждения
- **Режим 2:** Имитируйте повреждение фазы «А» в направлении «Назад» (т.е. к шинам). При этом снижение напряжения в фазе «А» должно в 3 раза превышать значение уставки заданной в ячейке [3314:  $\Delta V Rev$ ], т.е.:

$$V_a = V_n - 3 \times \Delta V Rev$$


При этом ток в фазе «А» должен быть в 3 раза выше значения уставки заданной в ячейке [3316:  $\Delta I Rev$ ]. Фаза тока противоположна той, что использовалась при имитации КЗ в направлении «Вперед», т.е.:

$$I_a = 3 \times \Delta I Rev \angle 180^\circ - \theta Line$$

В фазах В и С должно сохраниться напряжение доаварийного режима и по прежнему должен отсутствовать ток. Длительность имитации аварийного режима 100мс.

Подготовьте проверочную установку для динамической имитации короткого замыкания на фазе «А», как описано выше. Убедитесь в том, что проверочная установка обеспечивает переход от Режиму 1 к Режиму 2 без какого либо перерыва. Подключите таймер на пуск при подаче тока от проверочной установки (Режим 2) и останов при замыкании контакта посылка сигнала на противоположный конец линии "Signal Send". Выполните тест и зарегистрируйте время замыкания контакта. Выключите питания переменным током и сбросьте индикацию и сообщения сигнализации.

Измеренное время работы обычно не превышает 20мс для сети 50Гц и не более 16,7мс в сети 60Гц.

 По окончании проверок защиты сравнения направлений КЗ определенного по приращениям аварийных параметров, дистанционная защита, направленная ЗНЗ с использованием канала связи, максимальные токовые защиты, УРОВ или другие функций временно выведенные из работы на время испытаний должны быть восстановлены (т.е. вновь введены в работу) в меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ). Кроме этого, необходимо убедиться в том, что проводники и перемычки, использованные для временного подключения к терминалу, удалены и восстановлены прежние (проектные) схемы подключения.

## 6.2.8 Направленная защита от замыканий от землю с использованием канала связи (DEF)

Если в терминале используется направленная ЗНЗ с использованием канала связи, она должна быть проверена. Если данная функция не используется, то перейдите к п. 6.3.

Для предотвращения нежелательного срабатывания других функций защиты не участвующих в проверке (МТЗ, ДЗ, УРОВ и т.п.) они должны быть выведены на время проверки. Это выполняется в колонке меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ). Сделайте необходимые записи для восстановления конфигурации после окончания проверки.

Целью данного набора тестов является проверка правильности работы отдельного терминала P443 на одном конце линии. Терминал проверяется изолированно, т.е. при отключенном канале связи с терминалом противоположного конца защищаемой линии. Убедитесь в том, что проверяемый терминал не может ни послать ни принять сигнал от терминала противоположного конца линии.

### 6.2.8.1 Подготовка схемы испытаний

По схеме внутренней логики (PSL) определите какие выходные реле выбраны для отключения от направленной ЗНЗ с использованием канала связи (DEF).

Если в схеме предусмотрено пофазное отключение (т.е. для отключения каждой из фаз выделено отдельное выходное реле), используйте реле отключения полюса «А» для контроля срабатывания проверяемой защиты.

Соберите схему останова таймера при срабатывании данного выходного реле. Обеспечьте пуск таймера при подаче в реле тока от проверочной установки.

Подготовьте проверочную установку для подачи тока на токовый вход реле фазы «А». Подключите к реле все три фазных напряжения. Убедитесь в том, что таймер запускается при подаче тока.

Сбросьте прежние показания таймера и подготовьте имитацию аварийного режима:

- Короткое замыкание в сторону линии (вперед) на фазе А. При этом напряжение на фазе А должно уменьшится на 4 кратное значение уставки записанной в ячейке [3905] или [3906]: “ DEF VNpol Set ” (УСТ.НАПР.ПОЛ. VN) или “DEF V2pol Set” (УСТ.НАПР.ПОЛ. V2), т.е.:

$$V_a = V_n - (4 \times \text{DEF } V_{\text{pol}})$$

Ток подаваемый на вход фазы «А» терминала должен быть в 2 раза больше значения уставки заданной в ячейке [3907: DEF Threshold] (УСТ. I DEF), в направлении «вперед». При имитации КЗ в направлении линии («вперед») ток  $I_a$  должен отставать от напряжения  $V_a$  на угол заданный уставкой “DEF Char Angle” (Fi M.Ч. DEF), т.е.:

$$I_a = 2 \times I_{N \text{ DEF Threshold}} \angle \theta_{\text{DEF}}$$

В фазах В и С сохраняется прежнее (доаварийное) значение напряжения и отсутствует ток. Время подачи тока в терминал должно превышать величинц уставки таймера задержки отключения “Aid. 1(2) DEF Dly” (ТЕЛ\_1(2) t DEF), обычно tDEF Delay + 100мс.

Направление имитируемого КЗ	Реакция реле			
	Вперед (в линию)		Назад (к шинам)	
Оптовход приема сигнала удаленного терминала	ВКЛ	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.
Блокирующая схема	Нет откл., Нет отпр. сигн.	Отключение, Нет отпр. сигн.	Нет откл., Отправка сигн.	Нет откл., Отправка сигн.
Разрешающая схема (POR/POTT)	Отключение, Отправка сигн.	Нет откл., Отправка сигн.	Нет откл., Нет отпр. сигн.	Нет откл., Нет отпр. сигн.

Имитация короткого замыкания на линии (в направлении «вперед») выполняется с целью получения отключения от схемы защиты. Как видно из приведенной выше таблицы, при использовании Разрешающей логики схемы, необходимо активировать (состояние ВКЛ.) оптовход, назначенный на прием сигнала (разрешающего) с противоположного конца линии. Для этого необходимо подать напряжение постоянного тока (в соответствии с выбранным уровнем номинального напряжения входа) от проверочной установки, от аккумуляторной батареи подстанции или от встроенного источника (48В). Инженер наладчик самостоятельно выбирает наиболее подходящий для него вариант.

При имитации того же КЗ (в линии) но с использованием блокирующей схемы, для отключения необходимо отсутствие сигнала (блокирующего) на данном оптовходе (состояние ВЫКЛ.).

CM

#### 6.2.8.2 Проверка отключения от направленной ЗНЗ (DEF) использующей канал связи по линии

Имитируйте однофазное КЗ (фаза А) в направлении «вперед» и запишите время отключения функцией НЗНЗ (DEF). Отключите питание проверочной установки и снимите сообщения сигнализации.

- Время отключения от НЗНЗ (DEF) при использовании разрешающей схемы (POR) не должно превышать 40мс.
- При использовании блокирующей схемы, при том, что таймер задержки ожидания приема блокирующего сигнала “Aid. 1(2) DEF Dly” (ТЕЛ\_1(2) t DEF) имеет ненулевое значение выдержки времени, время отключения составляет  $\pm 5\%$  от заданной выдержки времени плюс время «мгновенного» действия (минимально возможное время) порядка 40мс, упомянутое выше.
- Нет необходимости повторять данные опыта для фаз В и С, поскольку назначения выходных реле уже проверены при испытании дистанционной защиты и защиты сравнения направления по приращениям аварийных параметров.

#### 6.2.9 Направленная ЗНЗ с использованием канала (DEF) – проверка схемы

##### 6.2.9.1 Проверка отправки сигнала разрешающей схемы (только POR/POTT)

В первую очередь измените испытательную схему таким образом, чтобы таймер останавливался не при замыкании контактов реле отключения, а при замыкании контактов отправки разрешающего сигнала “Aided 1(2) Send” (ТЕЛ1(2) ПРД. СИГН). Данный контакт обычно подключается к аппаратуре передачи сигнала на противоположный конец линии.


Затем измените на противоположное направление тока фазы А (по отношению к напряжению той же фазы) для имитации КЗ в направлении «назад» (т.е. к шинам).

Выполните имитацию КЗ в направлении «назад» и запишите время замыкания контакта отправляющего сигнал на противоположный конец линии. Измеренное время замыкания контакта (от момента подачи тока в реле) обычно не превышает 40мс. Отключите проверочную установку и снимите сигнализацию реле.

### 6.2.9.2 Проверка отправки сигнала блокирующей схемы

В первую очередь измените испытательную схему таким образом, чтобы таймер останавливался не при замыкании контактов реле отключения, а при замыкании контактов отправки (блокирующего) сигнала “Aided 1(2) Send” (ТЕЛ1(2) ПРД. СИГН). Данный контакт обычно подключается к аппаратуре передачи сигнала на противоположный конец линии.

Выполните имитацию КЗ в направлении «назад» и запишите время замыкания контакта отправляющего блокирующий сигнал на противоположный конец линии. Измеренное время замыкания контакта (от момента подачи тока в реле) обычно не превышает 40мс. Отключите проверочную установку и снимите сигнализацию реле.

 По окончании проверок ЗНЗ с использованием канала связи, максимальных токовых защит, УРОВ или других функций, необходимо восстановить прежнюю конфигурацию в меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ). Кроме этого необходимо убедиться в том, что проводники/перемычки, использованные для временного подключения к реле, удалены и восстановлены прежние (проектные) схемы подключения.

### 6.2.10 Проверка защиты от асинхронного хода (если используется)

Функция защита от асинхронного хода (АПАХ) интегрирована в P443 аппаратной версии J начиная с версии программного обеспечения 33.

Выполнение данного теста возможно лишь с помощью проверочной установки имеющей функцию формирования последовательных режимов/операций, т.к. терминал измеряет динамическое изменение импеданса. При выполнении теста требуется динамические переходы между, по меньшей мере, четырьмя различными значениями (режимами) импеданса, как показано на рис. 3.

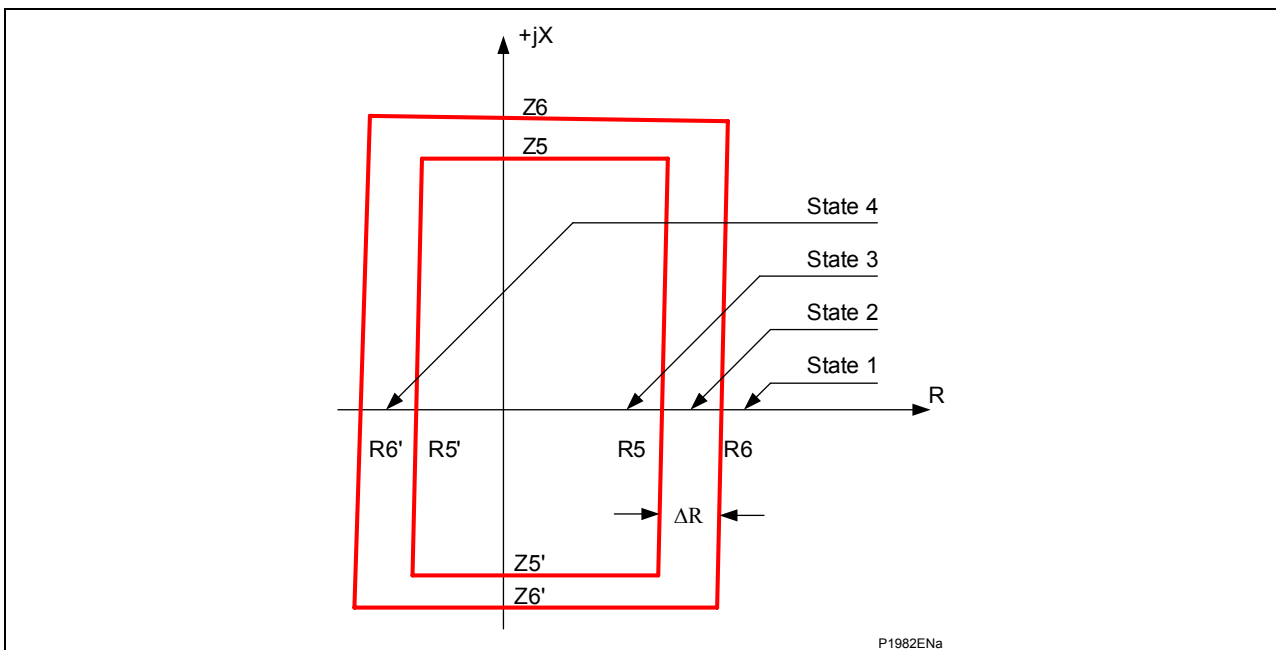


Рис.3: Четыре значения импеданса для проверки функции АПАХ

Следуйте одному из вариантов в зависимости от уставок функции АПАХ.

### 6.2.10.1 Предупредительное отключение от АПАХ

Проверка работы с уставкой 'Predictive OST' (УСКОР. АПАХ)

Снимите сообщения сигнализации. Установите выдержку времени таймера tOST (t ОТКЛ.ПРИ КАЧ.). Основываясь на напряжениях «здоровой» сети ( $V_A = V_B = V_C = 57.8\text{В}$ ) рассчитайте токи при которых получатся импедансы, как показаны в таблице 12.

	Режим 1	Режим 2	Режим 3
Подать токи $I_A = I_B = I_C =$	$\frac{57.8}{1.1 \cdot R_6}$	$\frac{57.8}{R_5 + \frac{1}{2}(R_6 - R_5)}$	$\frac{57.8}{0.9 \cdot R_5}$
Фаза/угол	0°	0°	0°
Длительность	500мс	Более чем 25мс, но меньше чем уставка 'Delta t' (ДЕЛЬТА t БЛКЧ.)	500мс

Таблица 12: Последовательности состояний импеданса при проверки работы в режиме 'Predictive OST' (УСКОР. АПАХ).

Примечание: Углы, приведенные в таблице - это углы между напряжениями и токами одноименных фаз.

Подайте на реле заданную последовательность режимов изменения импедансов и проследите действие на отключение трех фаз, а также появление на ЖКД сообщения сигнализации 'Predictive OST' (УСКОР. АПАХ). Сбросьте все сигналы после прочтения.

CM

### 6.2.10.2 Отключение от АПАХ

Проверка работы с уставкой 'OST' (АСИНР. ХОД)

Снимите сообщения сигнализации. Установите выдержку времени таймера tOST (t ОТКЛ.ПРИ КАЧ.). Основываясь на напряжениях «здоровой» сети ( $V_A = V_B = V_C = 57.8\text{В}$ ) рассчитайте токи при которых получатся импедансы, как показаны в таблице 12.

	Режим 1	Режим 2	Режим 3	Режим 4
Подать токи $I_A = I_B = I_C =$	$\frac{57.8}{1.1 \cdot R_6}$	$\frac{57.8}{R_5 + \frac{1}{2}(R_6 - R_5)}$	$\frac{57.8}{0.9 \cdot R_5}$	$\frac{57.8}{1.1 \cdot R_5}$
Фаза/угол	0°	0°	0°	180°
Длительность	500мс	Более чем уставка 'Delta t' (ДЕЛЬТА t БЛКЧ.)	100мс	500мс

Таблица 13: Последовательности режимов изменения импеданса при проверки работы в режиме 'OST' (АСИНР. ХОД)

Примечание: Углы, приведенные в таблице - это углы между напряжениями и токами одноименных фаз. Обратите внимание, на то, что токи в Состоянии №4 расположены в противофазе (180°) по отношению к напряжениям своих фаз.

Подайте на реле заданную последовательность режимов изменения импедансов и проследите действие на отключение трех фаз, а также появление на ЖКД сообщения сигнализации 'Out of Step Trip' (ОТКЛ.ОТ АПАХ).

### 6.2.10.3 Отключение от ускоренного АПАХ или при наступлении асинхронного хода

Проверка работы на уставке: Pred. & OST Trip (ОТКЛ.УСК/АП+АПАХ)

Выполняется аналогично проверке на уставке 'Predictive OST' (УСКОР. АПАХ).

#### 6.2.10.4 Проверка работы таймера функции АПАХ

Повторите опыты с уставкой 'Predictive OST' (УСКОР. АПАХ) и убедитесь в том, что трехфазное отключение происходит после истечения выдержки времени таймера tOST (t ОТКЛ.ПРИ КАЧ.).

### 6.3 Проверка канала передачи сигналов телеускорения

Тесты, описанные в данном разделе, служат для проверки канала связи используемого для передачи сигналов Разрешающих или Блокирующих схем в виде информации ВКЛ./ОТКЛ. (ДА/НЕТ). Прежде чем приступать к проверкам, убедитесь в том, что канал исправен и доступен (например, если для передачи сигналов используется аппаратура использующая линию в качестве среды для передачи информации, то выполнение каких либо опытов с ВЧ аппаратурой может быть запрещено на линии находящейся в работе). Если по какой либо причине в настоящее время данная проверка не может быть выполнена, то не обходимо включить ее в программу работ (проверок) током нагрузки линии (см. глава 7 «ПРОВЕРКА ТОКОМ НАГРУЗКИ», настоящего руководства по наладке).

Если какой либо канал использует сигналы InterMiCOM, необходимо обратиться к п. 6.3.3 и 6.3.4.

#### 6.3.1 Схема телеускорения 1

(СХЕМА ТЕЛЕУСК. 1) проверяется если введена в работу (используется в конфигурации). Отправка сигнала выполняется срабатыванием соответствующего выходного реле, по аналогии с проверками по п. 5.2.7.

**Внимание:** При выполнении данных опытов необходимо чтобы инженеры наладчики присутствовали на обоих концах защищаемой линии – один обеспечивает отправку сигнала, а другой контролирует прием на противоположном конце линии. Кроме этого требуется телефонная связь для переговоров.

Переведите терминал в режим наладочных проверок, для этого в ячейке [0F0D: COMMISSIONING TESTS, Test Mode] (РЕЖИМ ИСПЫТ.) задайте значение 'Blocked' (БЛОКИРОВАНО).

Запишите, на какое из выходных реле назначено на отправку сигнала на удаленный конец (*Signal Send 1*). Выберите данное выходное реле для проверки и известите инженера на противоположном конце линии о готовности тестировать прохождение сигнала.

##### 6.3.1.1 Подготовительные работы для приема сигнала на удаленном конце линии

Инженер, находящийся на противоположном конце линии, должен подтвердить назначения контрольных битов в меню COMMISSIONING TESTS (РЕЖИМ ИСПЫТ.) для контроля приема сигналов телеускорения. Для этого в ячейке [0F05: Monitor Bit 1] установить номер контролируемого DDB сигнала 493, а в ячейке [0F09: Monitor Bit 5] установить номер 507. После этого, ячейка статуса порта контроля [0F03: Test Port Status] в битах 1 (считая справа налево) и 5 будет информировать о состоянии сигнала Aided 1 Scheme Receive (DDB #493) (*Прием сигнала схемы телеускорения 1*) и Aided 2 Scheme Receive (DDB #507) (*Прием сигнала схемы телеускорения 2*). Начиная с этого момента времени, инженер, находящийся на удаленном конце линии должен контролировать контрольных битов 1 и 5 в ячейке [0F03: Test Port Status] (СОСТ.ИСП.ПОРТА).



### 6.3.1.2 Выполнение опыта

На ближнем конце линии необходимо перевести в сработанное состояние выходное реле заранее выбранное в модели опыта (Test Pattern). Для этого в ячейке [0F0F: COMMISSION TESTS, Contact Test] (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ/ИСПЫТ.ВЫХОДОВ) необходимо задать значение 'Apply Test' (ВКЛЮЧИТЬ ТЕСТ).

Возврат выходного реле в исходное состояние выполняется заданием в ячейке [0F0F: COMMISSION TESTS, Contact Test] (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ/ИСПЫТ.ВЫХОДОВ) значения 'Remove Test' (ОТКЛЮЧИТЬ ТЕСТ).

Примечание: Следует убедиться в том, что при выполнении проверки, контакты выходных реле не подвергаются недопустимой нагрузке. При выполнении опытов рекомендуется по возможности сократить время между включением и отключением теста.

Свяжитесь с инженером на удаленном конце линии для подтверждения приема ожидаемого сигнала (Aided Channel 1) Схемы Телеускорения 1 (по изменению состояния контрольного бита 1). В приведенной ниже таблице представлены номера DDB сигналов и контрольных битов участвующих в опыте.

Номер DDB сигнала	507							493
	8	7	6	5	4	3	2	1
Отключен опыт проверки контактов выходных реле (реле отпавшее)	X	X	X	X	X	X	X	0
Включен опыт проверки контактов выходных реле (реле сработано)	X	X	X	X	X	X	X	1
Отключен режим проверки/тестирования	X	X	X	X	X	X	X	0

Примечание: символ X = означает, что обращать внимание на состояние данного бита при выполнении опыта не требуется.

Верните терминал в рабочий режим путем задания значения 'Disabled' (Выведено) в ячейке [0F0D: COMMISSIONING TESTS, Test Mode] (РЕЖИМ ИСПЫТ.)

### 6.3.1.3 Проверка канала в противоположном направлении

Повторите проверку передачи сигналов (Aided Channel 1) Схемы Телеускорения 1, но в этом случае контролируется передача команд с удаленного конца линии и прием на ближнем конце. При выполнении проверок инженер на удаленном конце линии должен обеспечивать срабатывание выходного реле используя ячейку [0F0F: COMMISSION TESTS, Contact Test] (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ/ИСПЫТ.ВЫХОДОВ) в меню наладочных проверок, а инженер на ближнем конце линии должен контролировать прием сигналов с противоположного конца по состоянию контрольных битов в ячейке [0F03: Test Port Status] (СОСТ.ИСП.ПОРТА) (см. п. 6.3.1.1).

### 6.3.2 Схема телеускорения 2

Повторите описанные выше тесты для схемы телеускорения 2 (Aided Channel 2), если она используется. При повторении опытов по п. 6.3.1, контроль приема сигнала с противоположного конца линии ведется по состоянию контрольного бита 5. Проверка прохождения сигнала выполняется в обоих направлениях, как и для Схемы 1.

Верните реле в рабочий режим путем задания значения 'Disabled' (Выведено) в ячейке [0F0D: COMMISSIONING TESTS, Test Mode] (РЕЖИМ ИСПЫТ.)



### 6.3.3 Связь InterMiCOM EIA(RS232)

#### 6.3.3.1 Диагностика InterMiCOM и проверка в режиме кольцевания связи

Опция проверки “Loopback” (Замыкание передачи на прием) доступна для использования в колонке меню [15 INTERMICOM COMMS] предоставляет пользователю возможность проверки как программного обеспечения так и аппаратных средств используемых при передаче сигналов InterMiCOM. Если колонка ‘INTERMICOM COMMS’ невидима в структуре меню терминала убедитесь в том, что данная функция [0490 InterMiCOM] введена в колонке меню ПОСТРОЕНИЕ [09 CONFIGURATION].

Следует отметить, что при выборе режиме “Internal” (Внутреннее) уставка в ячейке [1550 Loopback Mode] – РЕЖИМ КОЛЬЦЕВАНИЯ, проверяется только внутреннее ПО терминала, в то время как при выборе режиме “External” (Внешнее) проверяется как ПО (программное обеспечение) так и аппаратное обеспечение (наличие физической связи между выходом передачи сигнала и входом приема сигнала). При переключении в любой из режимов “Loopback Mode” (Режим кольцевания связи) терминал автоматически используется адреса широкого назначения (адрес 0-0) и запрещает передачу сообщений InterMiCOM в логическую схему терминала (PSL) путем установки нулевых логических состояний (уровней) для всех восьми сообщений/команд InterMiCOM.

Установите значение уставки ‘External’ (Внешнее) и соедините вместе ножки передачи и приема (ножки 2 и 3) и убедитесь в том, что сигнал DCD удерживается на высоком уровне (соедините вместе ножки 1 и 4) как показано на приведенном ниже Рисунке 4. Режим кольцевания связи будет индицироваться на передней панели терминала путем загорания желтого светодиодного индикатора Alarm (Сигналы) и сообщением на ЖКД “IM Loopback” (Режим кольцевания связи InterMiCOM).

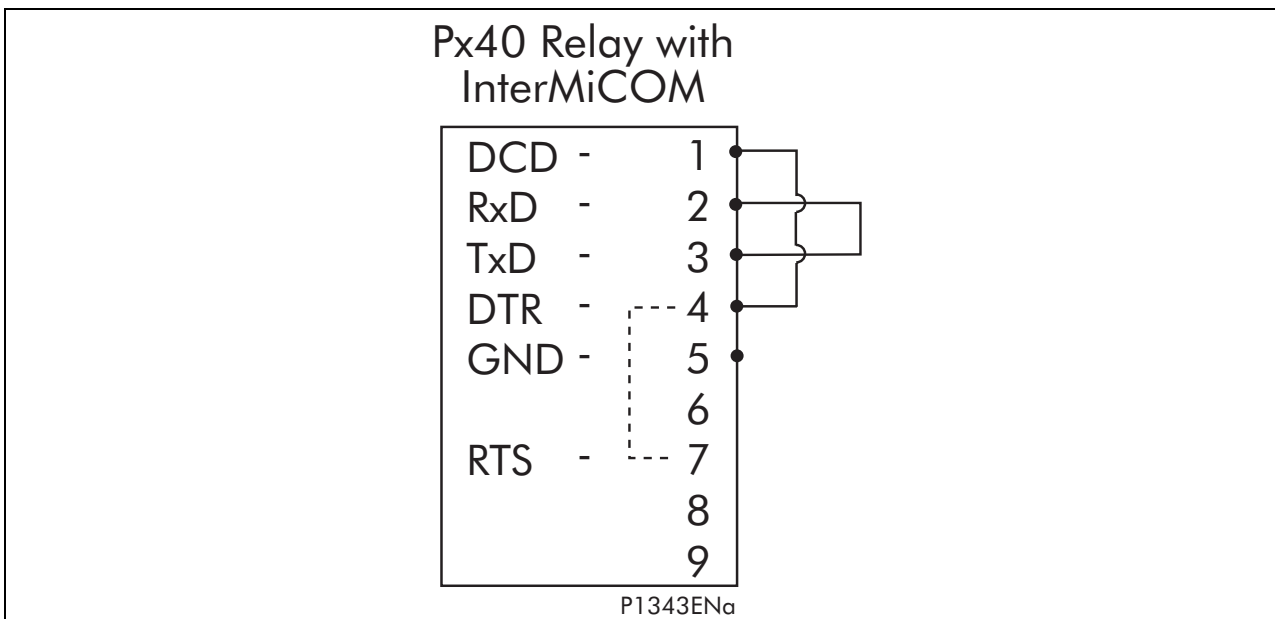


Рисунок 4: Внешние связи для выполнения режима кольцевания.

При условии правильного выполнения внешних связей и правильной работы программного обеспечения, проконтролируйте что в ячейке статуса режима кольцевания [1552 Loopback Status], которая располагается в колонке меню INTERMICOM COMMS выводится значение “OK” (т.е. В НОРМЕ). Установите значение уставки “Visible” (Видимый) в ячейке [1540 Ch Diagnostics] (Диагностика канала) расположенной в колонке меню INTERMICOM COMMS (СВЯЗЬ INTERMICOM).

Для проверки InterMiCOM задайте требуемую таблицу (модель) проверки в ячейке [1551 Test Pattern] путем листания и замены значений «0» на «1» для требуемых сигналов.

Введенная таблица сигналов будет передаваться программными или аппаратными средствами. Убедитесь в том, что статус выходов команд InterMiCOM выводимый на индикацию в ячейке [1502 IM Output Status] совпадает с таблицей проверки заданной в ячейке 'Test Pattern'. Также убедитесь в том, что все 8 битов контроля статуса входов команд InterMiCOM, выводимые в ячейке [1501 IM Input Status], равны нулю.

Проверьте что в ячейках диагностики канала (Channel Diagnostics) выводится следующая информация:

[1541 Data CD Status]	OK
[1542 FrameSync Status]	OK
[1543 Message Status]	OK
[1544 Channel Status]	OK
[1545 IM H/W Status]	OK

Для имитации аппаратной неисправности отключите ножку 1 разъема. В ячейке [1541 Data CD Status] вместо «OK» появится "FAIL" (Неисправность). Восстановите подключение ножки 1. Проконтролируйте, что индикация вернулась к значению «OK». Для имитации неисправности канала, разомкните связь между ножками 2 и 3 разъема. После этого в ячейках [1542 FrameSync Status], [1543 Message Status] и [1544 Channel Status] вместо «OK» появится сообщение "FAIL" (Неисправность).

При этом следует отметить, что в ячейке [1545 IM H/W Status] сохранилась индикация «OK». Если индицируется сообщение "Absent" (Отсутствует), это означает, что плата связи включающая задний порт связи EIA(RS)232 InterMiCOM либо физически не установлена либо ее не удалось инициализировать.

Альтернативная проверка выполняется путем задания режима кольцевания 'Internal' (Внутренний) в ячейке [0F13 Test Loopback] и повторением передачи той же группы команд ранее установленных в ячейке 'Test Pattern', как описано выше. В этом режиме нет необходимости делать изменения внешних подключений.

#### **6.3.3.2 Отключение режима кольцевания связи и восстановление рабочего состояния терминала**

После завершения проверок в режиме кольцевания связи, переключите канал передачи команд InterMiCOM обратно в рабочий режим. Это выполняется путем задания значения "Disabled" (Выведено) в ячейке [1550 Loopback Mode] и восстановление рабочей схемы подключения сигналов Tx (Передача) и Rx (Прием).

Следующие проверки могут быть выполнены если поддерживается активный обмен сигналами с терминалом удаленного конца линии. Если это не так, то полная проверка данной функции переносится до появления обмена сигналами с терминалом удаленного конца линии.

Убедитесь в том, что не горит желтый светодиод 'Alarm' (Сигналы) и отсутствуют сообщения сигнализации на ЖКД терминала, а также в том, что не включен режим кольцевания связи "IM Loopback". Убедитесь в том, что статус выходов команд InterMiCOM выводимый в ячейке [1502 IM Output Status] на локальном конце линии совпадает со статусом входов команд InterMiCOM выводимом в ячейке [1501 IM Input Status] на удаленном конце линии и наоборот.

Следующие проверки будут необходимы для подтверждения надежности связи между двумя терминалами в системе защиты линии. Для этого установите значение "Visible" (Видимый) в ячейке [1520 Ch Statistics] (Статистика канала) и просмотрите в колонке 'INTERMiCOM COMMS' (СВЯЗЬ INTERMiCOM) доступный список статистики работы

канала и диагностики. Показания счетчика Rx (Прием команд/сигналов) команд Прямого Телеотключения, Разрешающих сигналов (телеускорения), Блокирующих сигналов (зависит от уставок) будет быстро расти пропорционально заданной ставке Скорости Связи (Baud Rate), в то время как счетчики (Rx) принимаемых “NewData” (НовыеДанные) и “Errored” (С ошибками) сообщений, а также процент “Lost Messages” (Потерянные сообщения) потерянных должен оставаться близким к нулю. Кроме этого все индикаторы статусов (см. выше) должны показывать “OK” (В НОРМЕ). Это могло бы означать, что канал передачи сигналов находится в хорошем состоянии и что работоспособность функции EIA(RS)232 InterMiCOM успешно восстановлена. Зафиксируйте все статистические показатели работы канала и диагностики в протоколе наладочных испытаний.

### 6.3.4 Оптоволоконная связь InterMiCOM<sup>64</sup>

Целью данных опытов является проверка работы оптических портов связи используемых для передачи сигналов телезащиты и модулей интерфейса серии P590, если используются.

Методика проверки практически не зависит от того соединены ли терминалы между собой по прямой оптоволоконной линии связи или используются модули конвертирования оптического интерфейса терминала P590 для подключения его к мультиплексору. Однако в тех случаях, где используются модули интерфейса типа MiCOM P590, необходимо выполнить предварительные проверки модулей P590 прежде чем приступить к проверке обмена командами между терминалами.

Примечание: Если в меню [0F COMMISSION TEST] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ) ячейка [0F13 LoopBack Mode] (Режим кольцевания связи) не видна, в меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ) введите в работу функцию [0941 InterMiCOM64], путем задания уставки ‘Enabled’ (Введено).



**При подключении и отключении оптоволоконного кабеля соблюдайте меры предосторожности и не смотрите прямо в порт передачи оптического сигнала или в конец оптоволоконного кабеля.**

#### 6.3.4.1 Прямая оптоволоконная связь

Режим кольцевания петли оптоволоконной связи может быть использован для проверки правильности работы оптического интерфейса локального терминала.



**Следует отметить, что в режиме кольцевания связи сигналы, управляемые и получаемые по интерфейсу InterMiCOM64, продолжают оставаться связанными с сигналами, конфигурированными в программируемой логической схеме терминала (PSL).**

Установите значение ‘External Loop’ (Внешняя петля связи) в ячейке [0F13 Test Loopback].

Используя оптоволоконный кабель достаточной длины и оснащенный по концам соединителями типа ST, подключите выход передачи сигналов Канала 1 (Tx) к входу для приема (Rx) сигналов по Каналу 1 на задней стенке корпуса терминала. В случае если также используется Канал 2 (например, в схеме защиты трехконцевой линии или в схеме с двойной избыточностью), то объедините выход Tx Канала 2 с входом Rx Канала 2. Терминал должен реагировать так, как будто он связан с терминалом удаленного конца линии. При этом будет индикация работы в режиме кольцевания связи, которая может быть снята лишь при отключении режима замыкания передачи на прием.

Установите в ячейке [0F14 IM64 Test Mode] (Режим Проверки) значение ‘Enabled’ (Введено), в ячейке [0F15 IM64 TestPattern] (Таблица испытаний) значение ‘Enabled’ (Введено) и задайте данные таблицы (модели) испытаний. Для проверки правильности работы режима кольцевания связи убедитесь в том, что статус сигналов функции

выводимый в ячейке 'IM64 Rx Status' (Статус приема сигналов IM64) в меню [MEASUREMENTS 4] (ИЗМЕРЕНИЯ 4) совпадает с таблицей испытаний заданной в ячейке [OF15 IM64 TestPattern] (Таблица испытаний). Функция статистики связи выводит информацию о количестве принятых достоверных (valid) и поврежденных (errored) сообщений. Следует отметить, что в данном режиме работы время задержки в канале не измеряется (т.е. не принимать во внимание).

Альтернативная проверка выполняется путем повторения описанных выше тестом при том, что в ячейке [OF13 Test Loopback] задается значение 'Internal Loop' (Внутреннее замыкание петли). При выполнении проверки по этому методу, необходимость в изменениях подключения оптоволоконных кабелей отсутствует.



**Следует отметить, что заданная в опыте таблица испытаний может быть также послана и на удаленный терминал, для того чтобы выполнить полную проверку функции InterMiCOM путем перевода в наладочный режим (OF14 IM64 Test Mode) и соединения в единую систему обоих терминалов. При проведении данной проверки следует обратить особое внимание на то, что на противоположном конце линии принятые сигналы будут переданы и реализованы в программируемой логической схеме (PSL).**

### 6.3.4.2 Связь с использованием модуля интерфейса P591 (G.703)

#### 6.3.4.2.1 Внешний осмотр

Внимательно осмотрите модуль на отсутствие повреждений после монтажа.

По табличке заводских данных расположенной под верхней крышкой передней панели убедитесь в том, что модуль подходит для данного применения.

Убедитесь в том, что место подключения заземления корпуса расположенное в задней части корпуса модуля используется для подключения корпуса модуля к шине заземления при помощи пригодного для этого проводника.

#### 6.3.4.2.2 Проверка изоляции

Проверка сопротивления изоляции выполняется в процессе выполнения наладочных работ, только если установлено такое требование, которое не было выполнено ранее, при выполнении монтажных работ.

Отсоедините от терминала все внешние проводники и проверьте сопротивление изоляции с помощью электронного или бесщеточного испытательного устройства напряжением не превышающим 500В постоянного тока. На время проведения измерений, необходимо объединить вместе цепи питания модуля постоянным оперативным током.

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

По завершению измерения сопротивления изоляции убедитесь в том, что все дополнительные внешние проводники удалены и восстановлено правильное подключение к P591.

#### 6.3.4.2.3 Внешние связи

Убедитесь в том, что внешние связи подключены в соответствии со схемой внешних подключений и проектной документацией. Номер схемы внешних подключений указан на табличке заводских данных под верхней крышкой передней панели P591. Соответствующая схема внешних подключений предоставляется вместе подтверждением заказа на модуль P591 у компании AREVA.

**Очень важно соблюдение полярности подключения к модулю источника питания постоянным оперативным током.**

#### 6.3.4.2.4 Питание оперативным током

P591 питается только от источника постоянного оперативного тока в пределах рабочего диапазона от 19В до 65В для версии с номинальным напряжением питания 24-48В и в диапазоне от 87,5 до 300В для версии с номинальным напряжением питания 110-250В.

Не подавая питание на модуль P591 измерьте напряжение питания оперативным током и убедитесь в том, что оно находится в пределах рабочего диапазона.

Следует отметить, что модуль интерфейса P591 допускает пульсации напряжения питания величиной до 12% от номинального напряжения питания. Однако во всех случаях пиковое значение напряжения при питании от источника постоянного оперативного тока не должно превышать максимальное значение рабочего диапазона питания.



**Не подавайте питание на модуль P591 от устройства заряда батарей при отключенной аккумуляторной батарее подстанции, т.к. это может вызвать необратимые повреждения блока питания или всего модуля.**

#### 6.3.4.2.5 Светодиодные индикаторы (LED)

При включении питания должен загореться и остаться в зажженном состоянии светодиодный индикатор 'SUPPLY HEALTHY' (ПИТАНИЕ В НОРМЕ), что говорит об исправности модуля P591.

#### 6.3.4.2.6 Тест методом кольцевания связи

Отключить внешние проводники с зажимов 3, 4, 7 и 8 на задней стенке каждого модуля интерфейса P591. Замкните передачу на прием сигналов G.703 на каждом модуле, путем установки проводной перемычки между зажимами 3 и 7, а второй перемычки между зажимами 4 и 8.

Измерьте и запишите мощность оптического сигнала принимаемого P591 путем отключения оптоволоконного кабеля от порта приема расположенного на задней стенке модуля и подключения к прибору измерения оптической мощности сигнала. Средний уровень должен находиться в диапазоне от -16,8дБм до -25,4дБм. Если уровень оптического сигнала находится вне этого диапазона, то проверьте размер и тип использованного оптоволоконного кабеля.

Измерьте и запишите мощность оптического сигнала на выходе порта передачи P591 при помощи прибора измерения оптической мощности сигнала и оптоволоконного кабеля 50/125µm. Средний уровень сигнала должен находиться в диапазоне от -16,8дБм до -22,8дБм.

Удостоверьтесь в том, что подключены оптоволоконные кабели передачи (Tx) и приема (Rx) между терминалом P443 и модулем P591.

Вернитесь к терминалу P443 и установите значение 'External Loop' (внешнее кольцевание) в ячейке [0F13 Test Loopback]. Терминал начнет реагировать так как будто он связан с терминалом удаленного конца линии. При этом будет выведен сигнал перевода в режим кольцевания петли связи, который может быть снят лишь при отключении режима кольцевания.

Установите в ячейке [0F14 IM64 Test Mode] (Режим Проверки IM64) значение 'Enabled' (Введено), в ячейке [0F15 IM64 TestPattern] (Таблица испытаний IM64) значение 'Enabled' (Введено) и задайте данные таблицы (модели) испытаний. Для проверки правильности работы режима кольцевания связи убедитесь в том, что статус принимаемых сигналов данной функции, выводимый в ячейке 'IM64 Rx Status' (Статус приема сигналов IM64) в меню [MEASUREMENTS 4] (ИЗМЕРЕНИЯ 4), совпадает с таблицей испытаний заданной в



ячейке [OF15 IM64 Test Pattern] (Таблица испытаний IM64). Функция статистики связи выводит информацию о количестве принятых достоверных (valid) и поврежденных (errored) сообщений. Следует отметить, что в данном режиме работы время задержки в канале не измеряется (т.е. не принимать во внимание).



**Следует отметить, что в режиме кольцевания связи сигналы, управляемые и получаемые по интерфейсу InterMiCOM<sup>64</sup>, продолжают оставаться связанными с сигналами, конфигурированными в программируемой логической схеме терминала (PSL).**

**Следует отметить, что заданная в опыте таблица испытаний может быть также послана и на удаленный терминал, для того чтобы выполнить полную проверку функции InterMiCOM путем перевода в наладочный режим (OF14 IM64 Test Mode) и соединения в единую систему обоих терминалов. При проведении данной проверки следует обратить особое внимание на то, что на противоположном конце линии принятые сигналы будут переданы и реализованы в программируемой логической схеме (PSL).**

#### 6.3.4.3 Связь с использованием модуля интерфейса P592 (V.35)

Прежде чем выполнять проверки путем замыкания передачи на прием (кольцевание связи) необходимо выполнить ряд других проверок.

##### 6.3.4.3.1 Внешний осмотр

Внимательно осмотрите модуль на отсутствие повреждений после монтажа.

По табличке заводских данных расположенной под верхней крышкой передней панели убедитесь в том, что модуль подходит для данного применения.

Убедитесь в том, что место подключения заземления корпуса расположенное в задней части корпуса модуля используется для подключения корпуса модуля к шине заземления при помощи пригодного для этого проводника.

##### 6.3.4.3.2 Проверка изоляции

Проверка сопротивления изоляции выполняется в процессе выполнения наладочных работ, только если установлено такое требование, которое не было выполнено ранее, при выполнении монтажных работ.

Отсоедините от терминала все внешние проводники и проверьте сопротивление изоляции с помощью электронного или бесщеточного испытательного устройства напряжением не превышающим 500В постоянного тока. На время проведения измерений, необходимо объединить вместе цепи питания модуля постоянным оперативным током.

**Цепи V.35 модуля P592 изолированы от всех других цепей но электрически связаны с внешним кожухом. Поэтому изоляция этих цепи не должны испытываться ни импульсом, ни каким либо другим методом по отношению к корпусу модуля.**

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

По завершению измерения сопротивления изоляции убедитесь в том, что все дополнительные внешние проводники удалены и восстановлено правильное подключение к P592.

##### 6.3.4.3.3 Внешние связи

Убедитесь в том, что внешние связи подключены в соответствии со схемой внешних подключений и проектной документацией. Номер схемы внешних подключений указан на табличке заводских данных под верхней крышкой передней панели P592.

Соответствующая схема внешних подключений предоставляется вместе подтверждением заказа на модуль P592 у компании AREVA.



**Очень важно соблюдение полярности подключения к модулю источника питания постоянным оперативным током.**

#### 6.3.4.3.4 Питание оперативным током

P592 питается только от источника постоянного оперативного тока в пределах рабочего диапазона от 19В до 300В.

Не подавая питание на модуль P592 измерьте напряжение питания оперативным током и убедитесь в том, что оно находится в пределах рабочего диапазона.

Следует отметить, что модуль интерфейса P592 допускает пульсации напряжения питания величиной до 12% от номинального напряжения питания. Однако во всех случаях пиковое значение напряжения при питании от источника постоянного оперативного тока не должно превышать максимальное значение рабочего диапазона питания.



**Не подавайте питание на модуль P592 от устройства заряда батарей при отключенной аккумуляторной батарее подстанции, т.к. это может вызвать необратимые повреждения блока питания или всего модуля.**

#### 6.3.4.3.5 Светодиодные индикаторы (LED)

При включении питания должен загореться и остаться в зажженном состоянии светодиодный индикатор 'SUPPLY HEALTHY' (ПИТАНИЕ В НОРМЕ), что говорит об исправности модуля P592.

Четыре красных светодиодных индикатора могут быть протестированы путем задания соответствующей установки переключателей DIL на передней панели модуля. Установите ключ выбора скорости передачи данных в соответствии с доступной полосой канала связи. Установите остальные переключатели в положение 0. Для зажигания светодиодов 'DSR OFF' и 'CTS OFF' отключите разъем V.35 на задней стенке корпуса P592 и установите ключи 'DSR' и 'CTS' в положение '0'. Светодиодные индикаторы 'OPTO LOOPBACK' и 'V.35 LOOPBACK' могут быть зажжены путем установки соответствующих переключателей в положение '1'.

После окончания проверки светодиодных индикаторов установите все переключатели DIL, за исключением переключателя 'OPTO LOOPBACK', в положение '0' и восстановите подключение разъема V.35.

#### 6.3.4.3.6 Тест методом кольцевания связи

Если переключатель 'OPTO LOOPBACK' установлен в положение '1', то оптические порты передачи и приема сигналов электрически связаны между собой. Это позволяет проверить обмен сигналами между P443 и P592 по оптоволоконной линии связи, но не проверяет внутренние цепи самого модуля P592.

Измерьте и запишите мощность оптического сигнала принимаемого P592 путем отключения оптоволоконного кабеля от порта приема расположенного на задней стенке модуля и подключения к прибору измерения оптической мощности сигнала. Средний уровень должен находиться в диапазоне от -16,8дБм до -25,4дБм. Если уровень оптического сигнала находится вне этого диапазона, то проверьте размер и тип использованного оптоволоконного кабеля.



Измерьте и запишите мощность оптического сигнала на выходе порта передачи P592 при помощи прибора измерения оптической мощности сигнала и оптоволоконного кабеля 50/125µm. Средний уровень сигнала должен находиться в диапазоне от -16,8дБм до -22,8дБм.

Удостоверьтесь в том, что подключены оптоволоконные кабели передачи (Tx) и приема (Rx) между терминалом P443 и модулем P592.

Вернитесь к терминалу P443 и установите значение 'External Loop' (внешнее кольцевание) в ячейке [0F13 Test Loopback]. Терминал начнет реагировать так как будто он связан с терминалом удаленного конца линии. При этом будет выведен сигнал перевода в режим кольцевания петли связи, который может быть снят лишь при отключении режима кольцевания.

Установите в ячейке [0F14 IM64 Test Mode] (Режим Проверки IM64) значение 'Enabled' (Введено), в ячейке [0F15 IM64 TestPattern] (Таблица испытаний IM64) значение 'Enabled' (Введено) и задайте данные таблицы (модели) испытаний. Для проверки правильности работы режима кольцевания связи убедитесь в том, что статус принимаемых сигналов данной функции, выводимый в ячейке 'IM64 Rx Status' (Статус приема сигналов IM64) в меню [MEASUREMENTS 4] (ИЗМЕРЕНИЯ 4), совпадает с таблицей испытаний заданной в ячейке [0F15 IM64 Test Pattern] (Таблица испытаний IM64). Функция статистики связи выводит информацию о количестве принятых достоверных (valid) и поврежденных (errored) сообщений. Следует отметить, что в данном режиме работы время задержки в канале не измеряется (т.е. не принимать во внимание).



**Следует отметить, что в режиме кольцевания связи сигналы, управляемые и получаемые по интерфейсу InterMiCOM<sup>64</sup>, продолжают оставаться связанными с сигналами, конфигурированными в программируемой логической схеме терминала (PSL).**

**Следует отметить, что заданная в опыте таблица испытаний может быть также послана и на удаленный терминал, для того чтобы выполнить полную проверку функции InterMiCOM путем перевода в наладочный режим (0F14 IM64 Test Mode) и соединения в единую систему обоих терминалов. При проведении данной проверки следует обратить особое внимание на то, что на противоположном конце линии принятые сигналы будут переданы и реализованы в программируемой логической схеме (PSL).**

#### 6.3.4.4 Связь с использованием модуля интерфейса P593 (X.21)

Прежде чем выполнять проверки путем замыкания передачи на прием (кольцевание связи) необходимо выполнить ряд других проверок.

##### 6.3.4.4.1 Внешний осмотр



**ВНИМАНИЕ:** Прежде чем демонтировать защитную крышку с модуля необходимо принять меры предосторожности от повреждения оборудования вызванного электростатическим разрядом.

Демонтируйте защитную крышку с передней панели модуля, если она используется. Внимательно осмотрите модуль на отсутствие повреждений после монтажа.

По табличке заводских данных расположенной под верхней крышкой передней панели убедитесь в том, что модуль подходит для данного применения.

Убедитесь в том, что место подключения заземления корпуса расположенное в задней части корпуса модуля используется для подключения корпуса модуля к шине заземления при помощи пригодного для этого проводника.

#### 6.3.4.4.2 Проверка изоляции

Проверка сопротивления изоляции выполняется в процессе выполнения наладочных работ, только если установлено такое требование, которое не было выполнено ранее, при выполнении монтажных работ.

Отсоедините от терминала все внешние проводники и проверьте сопротивление изоляции с помощью электронного или бесщеточного испытательного устройства напряжением не превышающим 500В постоянного тока. На время проведения измерений, необходимо объединить вместе цепи питания модуля постоянным оперативным током.

**Цепи X.21 модуля P593 изолированы от всех других цепей но электрически связаны с внешним кожухом. Поэтому изоляция этих цепи не должны испытываться ни импульсом, ни каким либо другим методом по отношению к корпусу модуля.**

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

По завершению измерения сопротивления изоляции убедитесь в том, что все дополнительные внешние проводники удалены и восстановлено правильное подключение к P593.

#### 6.3.4.4.3 Внешние связи

Убедитесь в том, что внешние связи подключены в соответствии со схемой внешних подключений и проектной документацией. Номер схемы внешних подключений указан на табличке заводских данных под верхней крышкой передней панели P593. Соответствующая схема внешних подключений предоставляется вместе подтверждением заказа на модуль P593 у компании AREVA.



**Очень важно соблюдение полярности подключения к модулю источника питания постоянным оперативным током.**

#### 6.3.4.4.4 Питание оперативным током

P593 питается только от источника постоянного оперативного тока в пределах рабочего диапазона от 19,5В до 300В.

Не подавая питание на модуль P593, измерьте напряжение питания оперативным током и убедитесь в том, что оно находится в пределах рабочего диапазона.

Следует отметить, что модуль интерфейса P593 допускает пульсации напряжения питания величиной до 12% от номинального напряжения питания. Однако во всех случаях пиковое значение напряжения при питании от источника постоянного оперативного тока не должно превышать максимальное значение рабочего диапазона питания.



**Не подавайте питание на модуль P593 от устройства заряда батарей при отключенной аккумуляторной батарее подстанции, т.к. это может вызвать необратимые повреждения блока питания или всего модуля.**

#### 6.3.4.4.5 Светодиодные индикаторы (LED)

При включении питания должен загореться и остаться в зажженном состоянии светодиодный индикатор 'SUPPLY HEALTHY' (ПИТАНИЕ В НОРМЕ), что говорит об исправности модуля P593.

Установите переключатель 'X.21 LOOPBACK' в положение 'ON' (ВКЛ.). При этом должны загореться зеленый светодиод 'CLOCK' (ЧАСЫ) и красный светодиод 'X.21 LOOPBACK'

(КОЛЬЦЕВАНИЕ СВЯЗИ X.21). Верните переключатель 'X.21 LOOPBACK' в положение 'OFF' (ВЫКЛ.).

Установить переключатель 'ОПТО LOOPBACK' (КОЛЬЦЕВАНИЕ ОПТОСВЯЗИ) в положение 'ON' (ВКЛ.). При этом должен гореть красный светодиодный индикатор 'ОПТО LOOPBACK' (КОЛЬЦЕВАНИЕ ОПТОСВЯЗИ). Не возвращайте переключатель 'ОПТО LOOPBACK' в исходное положение потому, что текущее положение требуется для следующего опыта.

#### 6.3.4.4.6 Тест методом кольцевания связи

Если переключатель 'ОПТО LOOPBACK' установлен в положение 'ON' (ВКЛ.), то оптические порты передачи и приема сигналов электрически связаны между собой. Это позволяет проверить обмен сигналами между P443 и P593 по оптоволоконной линии связи, но не проверяет внутренние цепи самого модуля P593.

Измерьте и запишите мощность оптического сигнала принимаемого P593 путем отключения оптоволоконного кабеля от порта приема расположенного на задней стенке модуля и подключения к прибору измерения оптической мощности сигнала. Средний уровень должен находиться в диапазоне от -16,8дБм до -25,4дБм. Если уровень оптического сигнала находится вне этого диапазона, то проверьте размер и тип использованного оптоволоконного кабеля.

Измерьте и запишите мощность оптического сигнала на выходе порта передачи P593 при помощи прибора измерения оптической мощности сигнала и оптоволоконного кабеля 50/125µm. Средний уровень сигнала должен находиться в диапазоне от -16,8дБм до -22,8дБм.

Удостоверьтесь в том, что подключены оптоволоконные кабели передачи (Tx) и приема (Rx) между терминалом P443 и модулем P593.

Установите переключатель 'ОПТО LOOPBACK' (КОЛЬЦЕВАНИЕ ОПТОСВЯЗИ) в положение 'OFF' (ВЫКЛ.) а ключ 'X.21 LOOPBACK' (КОЛЬЦЕВАНИЕ X.21) установите в положение 'ON' (ВКЛ.), соответственно. Если переключатель 'X.21 LOOPBACK' находится в этом положении (ВКЛ.), то интерфейсы каналов 'Receive Data' (Прием Данных) и 'Transmit Data' (Передача Данных) объединены. Это обеспечивает возможность проверки коммуникации по оптоволоконному кабелю между терминалом P443 и модулем интерфейса P593, однако это не проверяет внутренние цепи самого модуля P593.

Вернитесь к терминалу P443 и установите значение 'External Loop' (внешнее кольцевание) в ячейке [0F13 Test Loopback]. Терминал начнет реагировать так как будто он связан с терминалом удаленного конца линии. При этом будет выведен сигнал перевода в режим кольцевания петли связи, который может быть снят лишь при отключении режима кольцевания.

Установите в ячейке [0F14 IM64 Test Mode] (Режим Проверки IM64) значение 'Enabled' (Введено), в ячейке [0F15 IM64 TestPattern] (Таблица испытаний IM64) значение 'Enabled' (Введено) и задайте данные таблицы (модели) испытаний. Для проверки правильности работы в режиме кольцевания связи убедитесь в том, что статус принимаемых сигналов данной функции, выводимый в ячейке 'IM64 Rx Status' (Статус приема сигналов IM64) в меню [MEASUREMENTS 4] (ИЗМЕРЕНИЯ 4), совпадает с таблицей испытаний заданной в ячейке [0F15 IM64 Test Pattern] (Таблица испытаний IM64). Функция статистики связи выводит информацию о количестве принятых достоверных (valid) и поврежденных (errored) сообщений. Следует отметить, что в данном режиме работы время задержки в канале не измеряется (т.е. не принимать во внимание).



**Следует отметить, что в режиме кольцевания связи сигналы, управляемые и получаемые по интерфейсу InterMiCOM<sup>64</sup>, продолжают**

оставаться связанными с сигналами, конфигурированными в программируемой логической схеме терминала (PSL).



Следует также отметить, что заданная в опыте таблица испытаний может быть также послана и на удаленный терминал, для того чтобы выполнить полную проверку функции InterMiCOM путем перевода в наладочный режим (OF14 IM64 Test Mode) и соединения в единую систему обоих терминалов. При проведении данной проверки следует обратить особое внимание на то, что на противоположном конце линии принятые сигналы будут переданы и реализованы в программируемой логической схеме (PSL).

#### 6.3.4.5 Мультиплексоры совместимые с IEEE C37.94

Описание методов проведения тестов методом кольцевания петли связи приведенное в п. 6.3.4.1 также может быть использовано для проверки интерфейса IEEE C37.94.

#### 6.3.5 Резервная максимальная токовая защита от междофазных замыканий

Если в терминале используется функция МТЗ, необходимо проверить работу ступени I>. Если защита выведена, то перейдите к п. 6.4.

Во избежание срабатывания защиты сравнения направлений мощности КЗ по приращениям параметров, дистанционной защиты, направленной ЗНЗ (DEF) или УРОВ при проверке МТЗ, данные функции должны быть выведены на время опытов. Вывод защит выполняется в колонке меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ). Сделайте необходимые записи для последующего восстановления прежней конфигурации.

##### 6.3.5.1 Подготовка схемы опыта

Средствами графического проектирования логической схемы назначьте выходное реле, которое будет срабатывать при отключении от ступени I>1.

Для проверки рекомендуется использовать выходное реле отключения полюса выключателя в фазе А (Trip A) (DDB 523)

Первая ступень МТЗ (I>1) должна быть напрямую назначена на выходное реле при помощи редактора логической схемы реле. Если используется логическая схема установленная на заводе, то может быть использовано выходное реле №3, т.к. выходной сигнал функции I>1 назначен на вход трехфазного отключения 'Trip 2Ph' (DDB 529) который в фиксированной внутренней логике связан с сигналом 'Any Trip' (Любое отключение) (DDB 522) действующего, в свою очередь на реле №3 (см. раздел «логика конвертирования сигналов отключения» в главе P443 /RU OP).

Подключите контакты выходного реле к проверочной установке таким образом, чтобы при их замыкании прекратилась подача тока аварийного режима и остановился секундомер.

Подключите выход тока А проверочной установки ко входу терминала предназначенному для подключения ТТ ф. «А» (зажимы С3 и С2, при использовании 1А ТТ или С1 и С2, при использовании 5А ТТ).

Если I>1 установлена направленной вперед 'Directional Fwd' (ПРЯМ. НАПРАВЛЕН.) в ячейке [3503: GROUP 1 OVERCURRENT, I>1 Directional], (ГРУППА 1/ МТЗ/I>1), то ток должен протекать из С2, а если задана уставка 'Directional Rev' (ОБРАТ. НАПРАВЛЕН.), то наоборот в С2.

Независимо от того, что в ячейке 3503: GROUP 1 OVERCURRENT, I>1 Directional] задана уставка 'Directional Fwd' (ПРЯМ. НАПРАВЛЕН.) или 'Directional Rev' (ОБРАТ. НАПРАВЛЕН.), к зажимам С20 и С21 реле должно быть подключено номинальное напряжение.

Проверьте пуск таймера при подаче тока в реле.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если при подаче тока не происходит остановки таймера по истечении выдержки срабатывания проверяемой ступени направленной МТЗ а ступень задана как направленная, то возможно допущена ошибка при подключении или направления имитируемого КЗ. Повторите опыт, изменив на фазу тока подаваемого в терминал.

### 6.3.5.2 Выполнение теста

Сбросьте прежние показания таймера (секундомера).

Подайте в терминал ток двукратный по отношению к уставке заданной в ячейке [3504: GROUP 1 OVERCURRENT, I>1 Current Set] (ГРУППА 1, МТЗ, Уставка I>1) и запишите время отключения от защиты.

Убедитесь в загорании красного светодиода 'Trip' (Откл.).

### 6.3.5.3 Проверка времени срабатывания

Проверьте, что время, зафиксированное на таймере, находится в допустимых пределах по Таблице 11.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** За исключением характеристик с независимым временем срабатывания, времена срабатывания, приведенные в Таблице 11 указаны для коэффициента множителя времени (TMS или TD) равного 1. Следовательно, для получения времени срабатывания при других уставках коэффициента множителя (кратности) времени, необходимо время, указанное в Таблице 11, умножить на значение уставки записанное в ячейке [3506: GROUP 1 OVERCURRENT, I> TMS] для семейств характеристик IEC и UK или в ячейке [3507: GROUP 1 OVERCURRENT, I> Time Dial] для семейств характеристик IEEE и US.

В дополнение к задержкам срабатывания при использовании независимой характеристики или обратозависимых характеристик добавляются задержки до 0.02 секунд и 0.08с, соответственно, которые должны быть добавлены к допустимым диапазонам времени срабатывания.

Кроме этого при оценке результатов необходимо принимать во внимание погрешность приборов используемых при проведении тестов.

Характеристика	Время срабатывания при токе двукратном по отношению к уставке и коэффициенте множителя времени (TMS) равном 1.0	
	Номинальное (сек)	Диапазон (сек)
DT (независимая)	Уставка [3505: I>1 Time Delay] (1 CT.I>:CTYP.t)	Уставка $\pm 2\%$
IEC S Inverse (МЭК Стандартная инверсная)	10.03	9.53 – 10.53
IEC V Inverse (МЭК Очень инверсная)	13.50	12.83 - 14.18
IEC E Inverse (МЭК Чрезвычайно инверсная)	26.67	24.67 – 28.67
UK LT Inverse (UK Продолжительно инверсная)	120.00	114.00 – 126.00
IEEE M Inverse (IEEE Умеренно инверсная)	3.8	3.61 – 4.0
IEEE V Inverse (IEEE Очень инверсная)	7.03	6.68 – 7.38
IEEE E Inverse (IEEE Чрезвычайно инверсная)	9.50	9.02 – 9.97
US Inverse (US Инверсная)	2.16	2.05 – 2.27
US ST Inverse (US Кратковременно Инверсная)	12.12	11.51 – 12.73

Таблица 11: Времена срабатывания I&gt;1

По завершению проверки максимальной токовой защиты необходимо ввести функции защиты (защиты сравнения направлений мощности КЗ по приращениям аварийных параметров, дистанционная защита, НЗНЗ (DEF) и УРОВ), выведенные ранее в меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ).

#### 6.4 Проверка работы АПВ

Если в терминале введена функция АПВ, то отключение выключателя и работа цикла АПВ может быть проверена автоматически путем задания соответствующих уставок функции АПВ.

Для проверки работы первого цикла трехполюсного АПВ в ячейке [0F11: COMMISSIONING TESTS, Trip Test (Autoreclose)] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ,) необходимо задать уставку 'Test Trip 3 Pole' (АПВ\_ТЕСТ.ОТКЛ.3Ф). Терминал выполнит цикл отключения выключателя с последующим автоматическим включением. Для проверки следующих циклов ТАПВ (если используется более одного цикла) повторите данный опыт необходимое количество раз.

Проверьте, что все выходные реле, назначенные для отключения полюсов выключателя, его повторного включения, а также для блокирования внешних устройств работают правильно при соблюдении заданных выдержек времени длительности бестоковой паузы АПВ.

Дополнительно, в терминале имеется возможность проверки работы ОАПВ для каждой из фаз выключателя путем последовательного задания уставок 'Test Trip Pole A' (АПВ\_ТЕСТ.ОТКЛ. А), 'Test Trip Pole B' (АПВ\_ТЕСТ.ОТКЛ. В) и 'Test Trip Pole C' (АПВ\_ТЕСТ.ОТКЛ. С) в ячейке [0F11: COMMISSIONING TESTS, Test Autoreclose] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, Тест АПВ).



## 6.5 Отключение всех опций наладочных проверок

Убедитесь в том, что отключены режимы наладочных проверок (Test Mode) и статический режим проверки (Static Test Mode), т.е. в данных ячейках после окончания проверок установлено значение «Выведено» (Disabled). Прочитайте и сбросьте сообщения сигнализации, убедитесь в отсутствии сообщений вызванных проведенными тестами.

## 6.6 Проверка уставок пользователя

Уставки, заданные в терминале, должны быть тщательным образом сверены с уставками объекта, полученным от пользователя, для выявления возможного несоответствия допущенного при выполнении проверок с подачей тока от проверочной установки.

Существуют два метода проверки соответствия уставок:

- Скачать из терминала заданные в нем уставки с помощью портативного компьютера с установленным соответствующим программным обеспечением и подключенного к переднему порту связи EIA(RS)232 (расположен под нижней откидной крышкой на передней панели реле) или к заднему порту связи EIA(RS)485 (при подключении через модуль конвертера протокола/интерфейса, например, типа KITZ) и сравнить с распечатанным вариантом уставок (для случаев когда пользователь передал только печатную копию уставок и в распоряжении наладчиков имеется портативный компьютер).
- Поочередно выводить на дисплей терминала каждую из уставок с помощью клавиш на передней панели реле и сравнивать с печатным вариантом уставок, полученным от пользователя. Убедитесь в том, что все требуемые функции защиты введены (Enabled) в меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ).

Если специально не оговорено иное, то уставки программируемой логической схемы реле не входят в объем проверок выполняемых при наладке реле.

Принимая во внимание многообразие вариантов построения логической схемы реле в данном руководстве не приводится универсальная и подробная методика проверки логики реле. Следовательно, если при наладке реле должна проверяться и логическая схема, то пользователь должен предоставить программу опытов для подтверждения работоспособности логической схемы с комментариями опытов от инженеров создавших логическую схему, устанавливаемую в реле.



## 7 ДВУСТОРОННЯЯ ПРОВЕРКА (только INTERMICOM<sup>64</sup>)

В разделе 6.3.4 был инициирован тест в режиме кольцевания оптоволоконных каналов связи терминала совместно с модулями интерфейса P590 (если используются) для локальной проверки правильности работы каналов P443. В данном разделе должен быть отключен тест кольцевания каналов связи и, если возможно, должны быть выполнены проверки, подтверждающие удовлетворительный обмен сигналами между терминалам P443, установленными по концам защищаемой линии.

Примечание: Цепь отключения и др. ответственные цепи должны оставаться по прежнему изолированными во избежание нежелательного отключения выключателя или другого воздействия во внешние схемы.

### 7.1 Отключение теста кольцевания связи

На данном этапе проверяется не только отключение режима кольцевания связи но также проверяется что все проводные и оптоволоконные каналы связи вновь подключены по рабочей схеме. Если в схеме использованы модули интерфейса P592 или P593, необходимо убедиться в том, что заданы уставки соответствующие их применению в данной схеме.

Проверить сообщения сигнализации и убедиться в том, что не появились какие либо сигналы нарушения связи пока выполнялись проверки в режиме кольцевания.

Установить значение 'Loopback off' (Кольцевание отключено) в ячейке [0F13 LoopBack Mode] (Режим кольцевания связи).

Восстановить каналы связи.

#### 7.1.1 Прямая оптоволоконная связь

Отключите оптоволоконный кабель, использованный для кольцевания связи, и восстановите подключение оптоволоконного кабеля связывающего между собой терминалы защиты, а также убедитесь в его надежной фиксации.

**При отключении и подключении оптоволоконного кабеля необходимо соблюдать меры предосторожности и не смотреть непосредственно в порт передачи или в конец оптоволоконного кабеля.**

#### 7.1.2 Связь с использованием модуля интерфейса P591

Вернитесь к модулю P591.



Убедитесь в том, что внешние проводники, которые были отключены для проведения тестов, возвращены на свое место в соответствии с соответствующей схемой подключения или проектной документацией.

Установите на прежнее место (если используется) защитную крышку передней панели P591.

#### 7.1.3 Связь с использованием модуля интерфейса P592

Вернитесь к модулю P592.



Убедитесь в том, что внешние проводники, которые были отключены для проведения тестов, возвращены на свое место в соответствии с соответствующей схемой подключения или проектной документацией.

Установите переключатель 'V.35 LOOPBACK' (КОЛЬЦЕВАНИЕ СВЯЗИ V.35) в положение '0'.

Установите переключатели DIL 'CLOCK SWITCH', 'DSR', 'CTS' и 'DATA RATE' на каждом модуле в положение соответствующее специфике применения на данном объекте, а также убедитесь в том, что переключатель 'OPTO LOOPBACK' (КОЛЬЦЕВАНИЕ ОПТОСВЯЗИ) находится в положении '0'.

Установите на прежнее место (если используется) защитную крышку передней панели P592.

Примечание: Режим 'V.35 LOOPBACK' (КОЛЬЦЕВАНИЕ СВЯЗИ V.35) на удаленном P592 может быть установлен для проверки коммуникации между локальным терминалом, локальным P592 и собственно линией связи.

#### 7.1.4 Связь с использованием модуля интерфейса P593

Вернитесь к модулю P593.



Убедитесь в том, что внешние проводники, которые были отключены для проведения тестов, возвращены на свое место в соответствии с соответствующей схемой подключения или проектной документацией.

Установите переключатель 'X.21 LOOPBACK' (КОЛЬЦЕВАНИЕ СВЯЗИ X.21) в положение 'OFF' (ВЫКЛ.) и убедитесь в том, что переключатель 'OPTO LOOPBACK' (КОЛЬЦЕВАНИЕ ОПТОСВЯЗИ) также находится в положении 'OFF' (ВЫКЛ.).

Установите на прежнее место (если используется) защитную крышку передней панели P593.

Примечание: Режим 'X.21 LOOPBACK' (КОЛЬЦЕВАНИЕ СВЯЗИ X.21) на удаленном модуле P593 может быть установлен для проверки коммуникации между локальным терминалом, локальным модулем P593 и собственно линией связи X.21. Данная уставка на локальном P593, при необходимости, может быть также использована для проверки связи между локальным терминалом и локальным P593.

CM

#### 7.2 Проверка коммуникации между двумя терминалами

Следующая проверка связи служит для подтверждения того что уровень оптической мощности выходного сигнала порта выхода и принимаемого сигнала порта входа находятся в рекомендуемых пределах. Однако данные проверки терминалов и модулей P590 (если используются) могут быть проведены, только если известно, что терминал противоположного конца линии находится в работоспособном состоянии и на него подано питание.

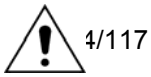
Измерьте и запишите уровень мощности оптического сигнала принимаемого локальным терминалом P443 путем отключения оптоволоконного кабеля Канала 1 от порта приема и подключения его к измерителю активной мощности. Средний уровень сигнала должен находиться в пределах от -16,8дБм до 25,4дБм для порта 850нм и в диапазоне от -7дБм до -37дБм для порта 1300нм. Если уровень сигнала выходит за указанные пределы, проверьте размер и тип использованного оптоволоконного кабеля.



**При отключении и подключении оптоволоконного кабеля необходимо соблюдать меры предосторожности и не смотреть непосредственно в порт передачи или в конец оптоволоконного кабеля.**

Повторить измерения для порта приема Канала 2 (если используется).

Измерьте и запишите мощность оптического сигнала на выходе порта передачи Канала 1, используя кабель подходящей длины и прибор измерения мощности оптического сигнала. Среднее значение должно находиться в пределах от -16,8дБм до 22,8дБм для порта 850нм и в диапазоне от -7дБм до -13дБм для порта 1300нм.



Повторите измерения для порта передачи Канала 2 (если используется).

Убедитесь в том, что после выполнения измерений кабели портов передачи (Tx) и портов приема (Rx) подключены к P443 на прежнее место и надежно зафиксированы.

Сбросьте все сообщения сигнализации и убедитесь в том, больше не появляются сообщения сигнализирующие о нарушениях в работе каналов связи. Проверьте статус каналов и задержки каналов в колонке меню [MEASUREMENTS 4] (ИЗМЕРЕНИЯ 4). Специально проверьте, что все 12 битов в ячейке 'Channel Status' (Статус Каналов) равны 0. Сбросьте показания счетчиков статистики работы канала и запишите количество достоверных сообщений и количество сообщений с ошибками не раньше чем через 1 час. Проверьте что отношение количества сообщений с ошибками к количеству достоверных сообщений не хуже (т.е. не более) чем  $10^{-4}$ . Запишите измеренное время задержки в канале для Канала 1 и Канала 2 (если используется).

## 8 ПРОВЕРКА ТОКОМ НАГРУЗКИ

Целью проверки током нагрузки является:

- Подтверждение правильности подключения к реле цепей трансформаторов тока и трансформаторов напряжения
- Проверка правильности полярности подключения к ТТ по концам защищаемой линии
- Проверка направленности дистанционной защиты

Однако данная проверка возможна лишь в случае возможности включения под напряжение защищаемой линии, а также при условии, что выполнена наладка реле P443 на удаленном (противоположном) конце линии.

Отключить и демонтировать все временные перемычки, закоротки и т.п. установленные для проведения проверок и восстановите схему внешних подключений реле.



Если для проведения данной проверки необходимо отключить какие-либо из внешних цепей, необходимо принять меры для последующего их восстановления после завершения проверки.

### 8.1 Проверка правильности подключения цепей ТТ и ТН

#### 8.1.1 Цепи напряжения (если используются)



При помощи контрольного вольтметра проверьте величину и правильность подключения цепей ТН. Проверьте правильность чередования фаз напряжения с помощью фазоуказателя.

Сравните измерения, полученные по контрольному прибору с показаниями измерений выведенными на дисплей реле в колонке меню MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕНЕНИЯ 1).

Напряжение	Ячейка в колонке ИЗМЕРЕНИЯ 1	Соответствующая ячейка меню для задания Ктт и Ктн
VAB	[0214: VAB Magnitude]	[0A01: Main VT Primary]
VBC	[0216: VBC Magnitude]	(Первичное напряжение основного ТН) /
VCA	[0218: VCA Magnitude]	[0A02: Main VT Secondary]
VAN	[021A: VAN Magnitude]	(Вторичное напряжение основного ТН)
VBN	[021C: VBN Magnitude]	
VCN	[021E: VCN Magnitude]	
VCHECKSYNC	[022E: C/S Voltage Mag]	[0A03: C/S VT Primary] (Первичное напряжение ТН контроля синх.) [0A04: C/S VT Secondary] (Вторичное напряжение ТН контроля синхронизма)

Таблица 12: Измерение напряжений и уставки Ктн

Если в ячейке меню [0D02: MEASURE'T SETUP, Local Values] (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ, Локальные измерения/значения) установлено значение 'Secondary' (Вторичные), то значения выводимые на дисплее реле и на дисплее подключенного по EIA(RS)232 компьютера должны быть равны подведенному к реле напряжению. Значения измеренные реле должны с точностью до 1% совпадать с ожидаемым значением плюс дополнительная погрешность контрольного прибора.

Если в ячейке меню [0D02: MEASURE'T SETUP, Local Values] (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ, Локальные измерения/значения) установлено значение 'Primary' (Первичные), то значения на дисплее должны соответствовать напряжению подведенному от ТН к реле умноженному на значение коэффициента трансформации трансформатора напряжения, заданное в колонке меню "CT and VT RATIOS" (КОЭФФИЦИЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ТТ И ТН) (см. Таблицу 12) меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ). Значения измеренные реле должны с точностью до 1% совпадать с ожидаемым значением плюс дополнительная погрешность контрольного прибора.

### 8.1.2 Цепи тока



Измерьте токи вторичных обмоток ТТ подводимые к каждому из токовых входов с помощью мультиметра подключенного последовательно со входом терминала.

Для проверки правильности подключения токовых цепей снимите векторную диаграмму токовых цепей. Сравните полученные данные с показаниями щитовых приборов для определения правильности подключения. Уточните направление мощности по данной линии на диспетчерском пункте сети.

Убедитесь в том, что ток, протекающий в нейтрали вторичных цепей трансформаторов тока пренебрежимо мал.

Сравните результаты измерений тока с помощью контрольного прибора с показаниями на дисплее реле, которые могут быть выведены на индикацию в колонке меню MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1).

Если в ячейке меню [0D02: MEASURE'T SETUP, Local Values] (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ, Локальные измерения/значения) установлено значение 'Secondary' (Вторичные), то значения токов выводимые на дисплее реле и на дисплее подключенного по EIA(RS)232 компьютера должны быть равны подведенному к реле вторичному току ТТ. Значения, измеренные реле должны с точностью до 1% совпадать с ожидаемым значением плюс дополнительная погрешность контрольного прибора.

Если в ячейке меню [0D02: MEASURE'T SETUP, Local Values] (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЙ, Локальные измерения/значения) установлено значение 'Primary' (Первичные), то значения токов на дисплее должны соответствовать подведенному к реле вторичному току ТТ умноженному на значение коэффициента трансформации трансформатора тока, заданное в колонке меню "CT and VT RATIOS" (КОЭФФИЦИЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ТТ И ТН) меню CONFIGURATION (ПОСТРОЕНИЕ). Значения, измеренные реле должны с точностью до 1% совпадать с ожидаемым значением плюс дополнительная погрешность контрольного прибора.

## 8.2 Проверка направленности защиты

Дынная проверка имеет значение для правильной реакции направленных защит максимального тока и функции определения места повреждения на повреждения в сети в направлении линии или к шинам.

Прежде всего, необходимо установить фактическое направление мощности протекающей по защищаемой линии. Для этого можно использовать смежные измерительные приборы или терминалы защиты уже введенные в работу или информация о преобладающих условиях работы сети.

- При токе нагрузки протекающем в направлении *Вперед* – т.е. экспорт активной мощности на противоположный конец линии, в ячейке [0301: MEASUREMENTS 2, A Phase Watts] (ИЗМЕРЕНИЯ 2, АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ ф.А) должны выводиться **положительные** значения активной мощности.

- При токе нагрузки протекающем в направлении *Назад* – т.е. импорт активной мощности с противоположного конца линии, в ячейке [0301: MEASUREMENTS 2, A Phase Watts] (ИЗМЕРЕНИЯ 2, АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ ф.А) должны выводиться **отрицательные** значения активной мощности.

Примечание: Приведенные выше результаты действительны только для «Режима Измерений 0» (установлен по умолчанию) и «Режима Измерений 2». Это должно быть проверено по уставке заданной в ячейке [0D05: MEASURE'T. SETUP, Measurement Mode = 0 или 2]. Если установлены режимы измерений 1 или 3 то ожидаемые знаки активной мощности показанные в предыдущих пунктах меняются на противоположные.

В случае каких либо сомнений в полученных результатах, измерьте фазовый угол тока по отношению к фазовому углу напряжения одноименной фазы.

### **8.3 Проверка с каналом связи (если не была выполнена ранее)**

Проверка выполняется, если передача сигналов схем телеускорения не была проверена ранее (по п. 6.3). Проверка не выполняется только по согласованию с клиентом (ответственный представитель эксплуатации), или при использовании только базовой схемы (т.е. без использования канала для телеускорения защит).

---

## 9 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ

Наладочные проверки на этом закончены.

**Отключите и демонтируйте все временные перемычки, закоротки и т.п. Если для проведения опытов были отключены какие-либо внешние цепи, они должны быть восстановлены в соответствии со схемами подключения и др. документацией.**

Убедитесь в том, что в терминале отключен режим наладочные проверки, при этом в ячейке [0F0D: COMMISSIONING TESTS, Test Mode] (НАЛАДОЧНЫЕ ПРОВЕРКИ, Режим проверки) установлено значение уставки 'Disabled' (Отключено/выведено).

Если терминал защиты вводится в эксплуатацию впервые или если выключатель данной линии только что прошел техническое обслуживание, необходимо обнулить данные счетчиков контроля технического состояния выключателя. Сброс показаний счетчиков выполняется в ячейках [0609: CB CONDITION, Reset CB Data] (СОСТОЯНИЕ Выключателя, СБРОС СТАТ. В). Если в терминале не инициирован необходимый уровень доступа, то на дисплее появится запрос на ввод пароля доступа требуемого уровня, обеспечивающий возможность изменения уставок.

Если перед началом испытаний выполнялось переключение меню терминала на другой язык, необходимо восстановить язык, указанный пользователем.

Если в схеме защиты использован испытательный блок типа P991 или MMLG, то для ввода защиты в работу, необходимо снять испытательную крышку P992 или MMLB и установить рабочую.

Прежде чем закончить работу с терминалом, необходимо, убедиться в том, что все записи регистраторов событий, осциллографа, регистратора аварий, сообщения сигнализации и светодиоды сброшены.

Установить на место защитную крышку передней панели, если таковая используется.



## 10 ПРОТОКОЛ НАЛАДКИ

### 10.1 Общие данные

Дата: \_\_\_\_\_ Инженер: \_\_\_\_\_  
 Станция: \_\_\_\_\_ Цепь: \_\_\_\_\_  
 Частота сети: \_\_\_\_\_ Гц  
 Ктн: \_\_\_\_\_ / В Ктт (использ. отпайка): \_\_\_\_\_ / А

### 10.2 Заводская информация

Терминал дистанционной защиты	P443 _____
Номер модели	
Серийный номер	
Номинальный ток (In)	1A <input type="checkbox"/> 5A <input type="checkbox"/>
Номинальное напряжение Vn	
Напряжение питания Vx	

### 10.3 Испытательное оборудование

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

Проверочная установка	Модель: Серийный номер:
Измеритель оптической мощности	Модель: Серийный номер:
Фазометр	Модель: Серийный номер:
Фазоуказатель	Модель: Серийный номер:
Мегаомметр	Модель: Серийный номер:
Программное обеспечение для задания уставок	Тип: Версия:



Выполнение необходимых мер безопасности Да/Нет

## 10.4 Наладочные проверки

### Без питания оперативным током

Визуальный осмотр	Да/Нет
Наличие повреждений?	Да/Нет
Номинальные данные реле соответствуют применению?	Да/Нет
Наличие заземления корпуса реле?	Да/Нет
Проверено замыкание контактов шунтирования ТТ?	Да/Нет/Не проверялось
Сопротивление изоляции >100МОм при =500В?	Да/Нет/Не проверялось
Внешние связи	
Сверка со схемой внешних подключений?	Да/Нет
Проверка схемы подключения испытательного блока	Да/Нет/Отсутствует
Состояние контактов реле контроля (WD) (без питания)	
Клеммы 11 - 12 замкнуты ?	Да/Нет
Клеммы 13 - 14 разомкнуты?	Да/Нет
Напряжение питания (измеренное значение)	_____ В ~/=

### Проверка при питании оперативным током

Состояние контактов реле контроля (WD) (с включенным питанием)	
Контакты 11 - 12 разомкнуты ?	Да/Нет
Контакты 13 - 14 замкнуты?	Да/Нет
ЖКД на передней панели терминала	
Использована уставка контрастности ЖКД	_____
Дата и время	
Часы установлены на местное время?	Да/Нет
Часы работают при отсутствии оперативного тока?	Да/Нет
Светодиодные индикаторы (LED)	
Проверена работа желтого светодиода «Alarm» (Сигналы)?	Да/Нет
Проверена работа желтого светодиода «Out of service» (Выведено из работы)?	Да/Нет

Проверена работа красного светодиода «Trip» (ОТКЛ.)? Да/Нет  
 Проверена работа всех 18 программируемых светодиодов? Да/Нет  
 Вспомогательный источник (48В)  
 Напряжение на клеммах 8 - 9 = \_\_\_\_\_ В

## Опто-изолированные входы

Проверена работа оптовхода 1?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 2?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 3?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 4?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 5?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 6?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 7?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 8?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 9?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 9?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 11?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 12?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 13?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 14?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 15?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 16?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 17?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 18?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 19?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 20?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 21?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 22?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 23?	Да/Нет/Не использ.
Проверена работа оптовхода 24?	Да/Нет/Не использ.



## Выходные реле

Реле 1 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 2 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 3 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 4 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 5 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 6 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 7 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 8 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 9 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 10 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 11 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 12 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 13 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 14 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 15 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 16 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 17 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 18 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 19 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 20 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 21 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 22 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 23 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 24 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 25 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 26 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 27 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 28 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 29 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 30 Работает?	Да/Нет/Не использ.
Реле 31 Работает?	Да/Нет/Не использ.

## Входы тока

Ток выводимый на дисплей	Первичный* <input type="checkbox"/>	Вторичный* <input type="checkbox"/>
Коэффициент ТТ фаз	_____	Не исп.* <input type="checkbox"/>
Коэффициент ТТ компенсации взаимоиндукции параллельной линии	_____	Не исп.* <input type="checkbox"/>
Вход ТТ	Приложенное знач.	Индицируемое значение
IA	_____ A	_____ A
IB	_____ A	_____ A
IC	_____ A	_____ A
IM	_____ A НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>	_____ A НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>

## Входы напряжения

Напряжение выводимое на дисплей	Перв.* <input type="checkbox"/>	Втор.* <input type="checkbox"/>
Коэфф. трансформации основного ТН	_____	НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>
Коэфф. трансформации ТН контр. синх.	_____	НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>
Вход ТН	Приложено значение	Индицируемое значение
VAN	_____ В	_____ В
VBN	_____ В	_____ В
VCN	_____ В	_____ В
C/S (вход ТН контр. синх.)	_____ В НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>	_____ В

## Проверка уставок

Заданы уставки пользователя?	Да* <input type="checkbox"/>	Нет* <input type="checkbox"/>
Задана логическая схема пользователя?	Да* <input type="checkbox"/>	Нет* <input type="checkbox"/>
	НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>	

## Проверка зон ДЗ от проверочной установки

Функции, которые временно выводятся из работы на время испытаний (отметить временно выведенные)	Сравн.напр. delta (DIR)	<input type="checkbox"/>
	ЗНЗ	<input type="checkbox"/>
	МТЗ	<input type="checkbox"/>
	НЗНЗ (DEF)	<input type="checkbox"/>
	УРОВ	<input type="checkbox"/>
	НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>
Проверка охвата Зоны 1 – импеданс при отключении	_____ Ω	Не измерен* <input type="checkbox"/>
Проверка охвата Зоны 2 – импеданс при отключении	_____ Ω	Не измерен* <input type="checkbox"/>

Проверка охвата Зоны 3 – импеданс при отключении

\_\_\_\_\_ Ω  
Не измерен \*

Проверка охвата Зоны 4 – импеданс при отключении

\_\_\_\_\_ Ω  
Не измерен \*

Проверка охвата Зоны Р – импеданс при отключении

\_\_\_\_\_ Ω  
Не измерен \*

Резистивный охват (по оси R)

Внешний осмотр

Уставки срабатывания ДЗ от м/ф КЗ и ДЗ от 1ф. КЗ по оси R проверены?

Да\*  Нет\*

Отстройка от импеданса нагрузки

Визуальный контроль

Проверены установки отстройки от импеданса нагрузочного режима?

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Задан угол наклона зоны отстройки от нагрузки

\_\_\_\_\_ ° НЕ ИСП.\*

Конфигурация откл. ф.А от ДЗ проверена?

Да\*  Нет\*

Время откл. ф.А от ДЗ

\_\_\_\_\_ мс

Конфигурация откл. ф.В от ДЗ проверена?

Да\*  Нет\*

Время откл. ф.В от ДЗ

\_\_\_\_\_ мс

Конфигурация откл. ф.С от ДЗ проверена?

Да\*  Нет\*

Время откл. ф.С от ДЗ

\_\_\_\_\_ мс

Среднее время отключения ф.А, В, С

\_\_\_\_\_ мс

Задержки на отключение tZ1 Ph, и tZ2 - tZ4

Визуальный контроль

Задержки на отключение ступеней ДЗ установлены в реле в соответствии с полученными от пользователя уставками?

Да\*  Нет\*

### Проверка схемы дистанционной защиты

Схема отключения при удлинении зоны Z1

Нет действия на отключение при КЗ в конце линии при активированном входе 'Reset Z1X' (Сброс удлинения зоны Z1)

Да\*  Нет\*

Время отключения при КЗ в конце линии и деактивированном входе 'Reset Z1X'

\_\_\_\_\_ мс

### Проверка разрешающей схемы (PUR/POR)

Время отключения при активированном входе приема сигнала (разрешающего)

\_\_\_\_\_ мс



**Проверка блокирующей схемы**

Отсутствие отключения при активированном входе приема сигнала (блокирующего)

Да\*  Нет\* 

Время отключения при деактивированном входе приема сигнала (блокирующего)

\_\_\_\_\_ мс

**Проверка отправки сигнала в разрешающей схеме**

Время отправки сигнала

\_\_\_\_\_ мс

**Проверка отправки сигнала в блокирующей схеме**

Время отправки сигнала

\_\_\_\_\_ мс

**Уставки таймера схемы телеотключения**

Визуальный контроль

Установлена задержка ожидания блокирующего сигнала в соответствии с уставками полученными от пользователя?

Да\*  Нет\* 

Все ранее выведенные из конфигурации функции защиты восстановлены (введены в работу, согласно сделанным записям)

Да\*  Нет\* 

Защита сравнения направлений КЗ по приращениям (DIR)

Функции, которые временно выводятся из работы на время испытаний (отметить временно выведенные)

ДЗ	<input type="checkbox"/>
ЗНЗ	<input type="checkbox"/>
МТЗ	<input type="checkbox"/>
НЗНЗ (DEF)	<input type="checkbox"/>
УРОВ	<input type="checkbox"/>
Не исп.*	<input type="checkbox"/>

Конфигурация отключения ф.А от DIR проверена?

Да\*  Нет\* 

Время отключения ф.А от DIR

\_\_\_\_\_ мс

Конфигурация отключения ф.В от DIR проверена?

Да\*  Нет\* 

Время отключения ф.В от DIR

\_\_\_\_\_ мс

Конфигурация отключения ф.С от DIR проверена?

Да\*  Нет\* 

Время отключения ф.С от DIR

\_\_\_\_\_ мс

Среднее время отключения ф. А, В, С

\_\_\_\_\_ мс

Проверка посылки сигнала в Разрешающей схеме

Время посылки (разрешающего) сигнала

\_\_\_\_\_ мс



Проверка посылки сигнала в Блокирующий схеме

Время посылки (блокирующего) сигнала

Все функции, которые были выведены на время проверки вновь введены в работу.

_____ мс
Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>

Проверка направленной ЗНЗ (DEF) с подачей параметров аварийного режима от проверочной установки

Функции, которые должны быть восстановлены в меню конфигурации после выполнения проверки. (отметьте функции выведенные на время испытаний)

Время отключения от DEF

Время отправки сигнала от DEF при использовании разрешающей логики схемы

Время отправки сигнала от DEF при использовании блокирующей логики схемы

Все ранее выведенные из конфигурации функции защиты восстановлены (введены в работу, согласно сделанных записей)

АПАХ

Предупредительное отключение при угрозе асинхронного хода

Проверена правильная работа функции?

Время срабатывания

DIR	<input type="checkbox"/>
ДЗ	<input type="checkbox"/>
ЗНЗ	<input type="checkbox"/>
МТЗ	<input type="checkbox"/>
УРОВ	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>
_____ мс	
_____ мс	
_____ мс	
Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>	

Введено* <input type="checkbox"/>	НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>
Да* <input type="checkbox"/>	Нет* <input type="checkbox"/>
_____ мс	

Отключение при наступлении асинхронного хода

Проверена правильная работа функции?

Время срабатывания

Введено * <input type="checkbox"/>	НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>
Да* <input type="checkbox"/>	Нет* <input type="checkbox"/>
_____ мс	

Введены оба режима: предупредительное отключение при угрозе асинхронного хода И отключение при наступлении А/Х

Проверена правильная работа функции?

Время срабатывания

Введено * <input type="checkbox"/>	НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>
Да* <input type="checkbox"/>	Нет* <input type="checkbox"/>
_____ мс	

Проверка таймера tАПАХ (Tost)

Время срабатывания

_____ мс
----------



Тип ступени МТЗ (установка в ячейке [I>1 Direction])

Направленная\*   
Не направленная\*

Приложено напряжение

В/Не исп.\*

Приложен ток

А

Ожидаемое время отключения

сек

Измеренное время отключения

сек

Проверка отключения с АПВ

Проверен цикл ТАПВ?

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Проверен цикл ОАПВ с отключением ф.А?

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Проверен цикл ОАПВ с отключением ф.В?

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Проверен цикл ОАПВ с отключением ф.С?

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Проверка канала передачи сигналов телеускорения

Проверка канала схемы телеускорения 1

Удаленный терминал принимает сигналы, посылаемые Локальным терминалом

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Локальный терминал принимает сигналы, посылаемые Удаленным терминалом

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Проверка канала схемы телеускорения 2

Удаленный терминал принимает сигналы, посылаемые Локальным терминалом

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Локальный терминал принимает сигналы, посылаемые Удаленным терминалом

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

EIA(RS)232 InterMiCOM

Какой режим кольцевания связи использован?

Внутр.\*  Внеш.\*

Загорается желтый светодиод «Сигналы»?

Да\*  Нет\*

Появляется сообщение 'IM loopback' (Кольцевание связи IM) на ЖКД?

Да\*  Нет\*

Индикация статуса режима кольцевания связи ('loopback status') 'OK' (В НОРМЕ)?

Да\*  Нет\*

Появились ли нежданные сигналы?

Да\*  Нет\*

Запись использованной (примененной) таблицы испытаний ('test pattern')

Запись полученной на выходе таблицы сигналов InterMiCOM ('IM output pattern')



Информация в ячейке 'Data CD status' изменилась с 'OK' (В НОРМЕ) на 'FAIL' (НЕИСПРАВНОСТЬ) при отключении ножи 1?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>
Информация в ячейке 'FrameSync status' изменилась с 'OK' (В НОРМЕ) на 'FAIL' (НЕИСПРАВНОСТЬ) при размыкании ножек 2-3?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>
Информация в ячейке 'Message status' изменилась с 'OK' (В НОРМЕ) на 'FAIL' (НЕИСПРАВНОСТЬ) при размыкании ножек 2-3?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>
Информация в ячейке 'Channel status' изменилась с 'OK' (В НОРМЕ) на 'FAIL' (НЕИСПРАВНОСТЬ) при размыкании ножек 2-3?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/> НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>
Информация в ячейке 'IM H/W status' осталась remain 'OK' (В НОРМЕ) при испытаниях в режиме кольцевания связи?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>
Снялась ли сигнализация желтого светодиода «Сигналы» и сообщение 'IM loopback' на ЖКД, а также статус режима кольцевания 'loopback status = OK' при отключении режима кольцевания связи?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>
Введите показания счетчика приема сигналов прямого ТО (Rx direct count)	НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>
Введите показания счетчика приема разрешающих сигналов (Rx perm count)	НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>
Введите показания счетчика приема блокирующих сигналов (Rx block count)	НЕ ИСП.* <input type="checkbox"/>
Введите показания счетчика приема НовыеДанные (Rx NewData count)	
Введите показания счетчика приема сообщений с ошибками (Rx errored count)	
Введите процент потерянных сообщений (lost messages)	(%)
Проверка в режиме кольцевания связи в соответствии с п.6.3.3 Руководства по настройке была успешной ?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>
Возврат оборудования в рабочее состояние после проведения испытаний по п. 6.3.3 был успешным?	Да* <input type="checkbox"/> Нет* <input type="checkbox"/>

InterMiCOM<sup>64</sup>

Какой режим кольцевания связи использован для проведения испытаний?	Внутр.* <input type="checkbox"/> Внеш.* <input type="checkbox"/>
Если «Внешнее», то укажите тип оптоволоконного подключения Канала 1.	Прямое* <input type="checkbox"/> P591* <input type="checkbox"/> P592* <input type="checkbox"/> P593* <input type="checkbox"/>
Если «Внешнее», то укажите тип	Прямое* <input type="checkbox"/> P591* <input type="checkbox"/>



оптоволоконного подключения Канала 2.

P592*	<input type="checkbox"/>	P593*	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Прямая оптоволоконная связь

Проверен режим кольцевания Канала 1?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

Проверен режим кольцевания Канала 2?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Внешний осмотр (только модули P59x)

Наличие повреждений модуля Канала 1?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Наличие повреждений модуля Канала 2?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Проверена информация таблички заводских данных модуля Канала 1?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Проверена информация таблички заводских данных модуля Канала 2?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Проверено наличие заземления модуля Канала 1?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Проверено наличие заземления модуля Канала 2?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Сопротивление изоляции (только P59x)

Модуль интерфейса Канала 1

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
Не измер.	<input type="checkbox"/>	НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>

Модуль интерфейса Канала 2

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
Не измер.	<input type="checkbox"/>	НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>

Внешние подключения (только P59x)

Подключение модуля интерфейса Канала 1 соответствует схеме подключения?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Подключение модуля интерфейса Канала 2 соответствует схеме подключения?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Измеренное напряжение питания оперативным током (только P59x)

Модуль интерфейса Канала 1

V=~/~	<input type="checkbox"/>		
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Модуль интерфейса Канала 2

V=~/~	<input type="checkbox"/>		
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Светодиоды (только P59x)

Проверена работа светодиодов модуля интерфейса Канала 1?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Проверена работа светодиодов модуля интерфейса Канала 1?

Да*	<input type="checkbox"/>	Нет*	<input type="checkbox"/>
НЕ ИСП.*	<input type="checkbox"/>		

Проверки в режиме кольцевания связи

Уровень приема P59x по Каналу 1

дБм  
НЕ ИСП.\*

Уровень приема P59x по Каналу 2

дБм  
НЕ ИСП.\*

Уровень передачи P59x по Каналу 1

дБм  
НЕ ИСП.\*

Уровень передачи P59x по Каналу 2

дБм  
НЕ ИСП.\*

Уровень оптической мощности находится в допустимых пределах?

Да\*  Нет\*

Горит желтый светодиод «Сигналы»?

Да\*  Нет\*

Информация о режиме кольцевания связи выводится на ЖКД?

Да\*  Нет\*

Присутствуют ли неожиданные сигналы?

Да\*  Нет\*

Введите примененную для проверки таблицу 'IM64 test pattern' для Канала 1

Введите наблюдаемый статус принятых сигналов 'IM64 Rx status'

Проверка IM64 в режиме была успешной и соответствует условиям п. 6.3.4 Руководства по настройке P443?

Да\*  Нет\*

CM

## 10.5 Двусторонняя проверка

Отключение режима кольцевания связи

Присутствуют ли какие либо сообщения о нарушении работы связи по Каналу 1?

Да\*  Нет\*

Присутствуют ли какие либо сообщения о нарушении работы связи по Каналу 2?

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Канал 1

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Канал 2

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Восстановлены ли все внешние подключения?

Канал 1

Да\*  Нет\*

Канал 2

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Заданы ли уставки в соответствии с условиями применения? (только P592/P593)

Канал 1

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Канал 2

Да\*  Нет\*



НЕ ИСП.\*

Установлена ли на место защитная крышка передней панели? (только P59x)

Канал 1

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Канал 2

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Проверка коммуникации между терминалами

Тип оптического порта Канала 1

850нм\*  1300нм\*

Тип оптического порта Канала 2

850нм\*  1300нм\*   
НЕ ИСП.\*

Уровень сигнала приема P443 по Каналу 1

дБм

Уровень сигнала приема P443 по Каналу 2

дБм  
НЕ ИСП.\*

Уровень сигнала передачи P443 по Каналу 1

дБм

Уровень сигнала передачи P443 по Каналу 2

дБм  
НЕ ИСП.\*

Уровень оптической мощности находится в допустимых пределах?

Да\*  Нет\*

Восстановлены подключения оптоволоконных кабелей (после выполнения измерений)?

Канал 1

Да\*  Нет\*

Канал 2

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Сброшены сообщения сигнализации?

Да\*  Нет\*

Время задержки прохождения по Каналу 1

мс

Время задержки прохождения по Каналу 2

мс НЕ ИСП.\*

Количество достоверных сообщений принятых по Каналу 1

Количество сообщений с ошибками по Каналу 1

Отношение количества сообщений с ошибками к количеству достоверных сообщений принятых по Каналу 1

Отношение Ошибки/достоверные сообщения по Каналу 1  $< 10^{-4}$

Количество достоверных сообщений принятых по Каналу 2

НЕ ИСП.\*

Количество сообщений с ошибками по Каналу 2

НЕ ИСП.\*

Отношение количества сообщений с ошибками к количеству достоверных сообщений принятых по Каналу 2

НЕ ИСП.\*

Отношение Ошибки/достоверные сообщения по Каналу 2 < 10<sup>-4</sup>

НЕ ИСП.\*

Введите 12-битный статус канала из меню MEASUREMENTS 4 (ИЗМЕРЕНИЯ 4)

Возврат оборудования в рабочее состояние после проведения испытаний по п. 6.3.4 был успешным?

Да\*  Нет\*

Все опции, используемые только для наладочных проверок, выведены?

Да\*  Нет\*

Проверено задание рабочих уставок для данного применения устройства?

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Проверена логическая схема терминала используемая для данного объекта?

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

## 10.6 Проверки током нагрузки

Удалены все внешние связи использованные для испытаний?

Да\*  Нет\*

Порядок чередования фаз на входах ТН и ТТ в норме?

Да\*  Нет\*

Проверена правильность подключения к ТТ (полярность)?

Да\*  Нет\*

Имеется разрешение на проверку током нагрузки линии?

Да\*  Нет\*

(Если НЕТ, то указать почему) ...

Направленность терминала правильная?

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

## 10.7 Заключительные проверки

Убраны все испытательные проводники, перемычки, испытательные блоки?

Да\*  Нет\*

Восстановлены цепи отключенные при испытаниях?

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Все наладочные функции отключены?

Да\*  Нет\*

Обнулен счетчик контроля количества операций выключателя?

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Обнулен счетчик суммы отключенных токов?

Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\*

Удалены старые записи регистратора событий?

Да\*  Нет\*

Удалены старые записи аварий?

Да\*  Нет\* 

Удалены старые записи осциллографа?

Да\*  Нет\* 

Сброшены сообщения сигнализации?

Да\*  Нет\* 

Сброшена светодиодная индикация?

Да\*  Нет\* Установлена на место защитная крышка  
передней панели (если используется)?Да\*  Нет\*   
НЕ ИСП.\* 

## Замечания #

(# не обязательно).

Инженер наладчик

Представитель Заказчика

Дата:

Дата:

## 11 ЗАДАННЫЕ УСТАВКИ

дата: \_\_\_\_\_ Инженер: \_\_\_\_\_  
 Объект: \_\_\_\_\_ Цепь (присоединение): \_\_\_\_\_  
 Частота сети: \_\_\_\_\_ Гц  
 К ТН: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ В К ТТ (используется): \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ А

### Информация на передней панели (заводские данные)

Терминал защиты линии	<b>P443</b>
Номер модели	
Серийный номер	
Номинальный ток ТТ In	1A <input type="checkbox"/> 5A <input type="checkbox"/>
Номинальное напряжение ТН Vn	
Напряжение питания Vx	

### Используемые группы уставок

\*удалите ненужное

Group 1	Yes* <input type="checkbox"/> No* <input type="checkbox"/>
Group 2	Yes* <input type="checkbox"/> No* <input type="checkbox"/>
Group 3	Yes* <input type="checkbox"/> No* <input type="checkbox"/>
Group 4	Yes* <input type="checkbox"/> No* <input type="checkbox"/>

### 0000 SYSTEM DATA

0001	Language	English* <input type="checkbox"/> Francais* <input type="checkbox"/> Deutsche* <input type="checkbox"/> Espanol* <input type="checkbox"/>
0002	Password	
0003	Sync. Fn. links	
0004	Description	
0005	Plant reference	
0006	Model number	
0008	Serial number	
0009	Frequency	
000B	Relay address	
0011	Software ref. 1	
00D1	Password control	Level 0* <input type="checkbox"/> Level 1* <input type="checkbox"/> Level 2* <input type="checkbox"/>
00D2	Password level 1	
00D3	Password level 2	

**0700 CB CONTROL**

0701	CB Control by	Disabled* <input type="checkbox"/> Local* <input type="checkbox"/> Remote* <input type="checkbox"/> Local + Remote* <input type="checkbox"/> Opto* <input type="checkbox"/> Opto + Local* <input type="checkbox"/> Opto + Remote* <input type="checkbox"/> Opto + Rem. + Local <input type="checkbox"/>
0702	Close Pulse Time	
0703	Trip Pulse Time	
0704	Man Close t Max.	
0705	Man Close Delay	
0706	CB Healthy Time	
0707	Check Sync. Time	
0709	Reset Lockout By	User Interface* <input type="checkbox"/> CB Close* <input type="checkbox"/>
070A	Man Close RstDly.	
070B	AR Telecontrol	No Operation* <input type="checkbox"/> Auto* <input type="checkbox"/> Non-Auto <input type="checkbox"/>
070C	Single Pole A/R	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
070D	Three Pole A/R	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
0711	CB Status Input	

**0800 DATE AND TIME**

0804	IRIG-B Sync.	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
0807	Battery Alarm	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>

**0900 CONFIGURATION**

0902	Setting Group	Select via Menu* <input type="checkbox"/> Select via Optos* <input type="checkbox"/>
0903	Active Settings	Group 1* <input type="checkbox"/> Group 2* <input type="checkbox"/> Group 3* <input type="checkbox"/> Group 4* <input type="checkbox"/>
0907	Setting Group 1	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
0908	Setting Group 2	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
0909	Setting Group 3	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
090A	Setting Group 4	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
090B	Distance	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
090C	Directional E/F	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
0910	Overcurrent	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
0911	Neg Sequence O/C	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
0912	Broken Conductor	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
0913	Earth Fault	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
0915	Sensitive E/F	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>
0916	Residual O/V NVD	Disabled* <input type="checkbox"/> Enabled* <input type="checkbox"/>



**0900 CONFIGURATION**

0917	Thermal Overload	Disabled*	<input type="checkbox"/>	Enabled*	<input type="checkbox"/>
0918	PowerSwing Block	Disabled*	<input type="checkbox"/>	Enabled*	<input type="checkbox"/>
091D	Volt Protection	Disabled*	<input type="checkbox"/>	Enabled*	<input type="checkbox"/>
0920	CB Fail	Disabled*	<input type="checkbox"/>	Enabled*	<input type="checkbox"/>
0921	Supervision	Disabled*	<input type="checkbox"/>	Enabled*	<input type="checkbox"/>
0923	System Checks	Disabled*	<input type="checkbox"/>	Enabled*	<input type="checkbox"/>
0924	Auto-Reclose	Disabled*	<input type="checkbox"/>	Enabled*	<input type="checkbox"/>
0925	Input Labels	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>
0926	Output Labels	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>
0928	CT & VT Ratios	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>
0929	Record Control	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>
092A	Disturb Recorder	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>
092B	Measure't Setup	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>
092C	Comms Settings	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>
092D	Commission Tests	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>
092E	Setting Values	Primary*	<input type="checkbox"/>	Secondary*	<input type="checkbox"/>
092F	Control Inputs	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>
0935	Control I/P Config	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>
0936	Ctrl I/P Labels	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>
0939	Direct Access	Disabled*	<input type="checkbox"/>	CB Control only*	<input type="checkbox"/>
		Hotkey only*	<input type="checkbox"/>	Enabled*	<input type="checkbox"/>
0941	InterMiCOM <sup>64</sup> Fiber	Disabled*	<input type="checkbox"/>	Enabled*	<input type="checkbox"/>
0950	Function Key	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>
09FF	LCD Contrast				



**0A00 CT AND VT RATIOS**

0A00	CT AND VT RATIOS	
0A01	Main VT Primary	
0A02	Main VT Sec'y	
0A03	C/S VT Primary	
0A04	C/S VT Secondary	
0A07	Phase CT Primary	
0A08	Phase CT Sec'y	
0A0B	SEF CT Primary	
0A0C	SEF CT Secondary	
0A0D	MComp CT Primary	
0A0E	MComp CT Sec'y	



0A0F	C/S Input	A - N* <input type="checkbox"/>	B - N* <input type="checkbox"/>	C - N* <input type="checkbox"/>
		A - B* <input type="checkbox"/>	B - C* <input type="checkbox"/>	C - A* <input type="checkbox"/>
0A10	Main VT Location	Line* <input type="checkbox"/>	Bus* <input type="checkbox"/>	
0A11	CT Polarity	Standard* <input type="checkbox"/>	Inverted* <input type="checkbox"/>	
0A13	SEF CT Polarity	Standard* <input type="checkbox"/>	Inverted* <input type="checkbox"/>	
0A14	M CT Polarity	Standard* <input type="checkbox"/>	Inverted* <input type="checkbox"/>	

**0B00 RECORD CONTROL**

0B04	Alarm Event	Disabled* <input type="checkbox"/>	Enabled* <input type="checkbox"/>
0B05	Relay O/P Event	Disabled* <input type="checkbox"/>	Enabled* <input type="checkbox"/>
0B06	Opto Input Event	Disabled* <input type="checkbox"/>	Enabled* <input type="checkbox"/>
0B07	General Event	Disabled* <input type="checkbox"/>	Enabled* <input type="checkbox"/>
0B08	Fault rec. Event	Disabled* <input type="checkbox"/>	Enabled* <input type="checkbox"/>
0B09	Maint. rec. Event	Disabled* <input type="checkbox"/>	Enabled* <input type="checkbox"/>
0B0A	Protection Event	Disabled* <input type="checkbox"/>	Enabled* <input type="checkbox"/>

**0C00 DISTURB. RECORDER**

0C01	Duration		
0C02	Trigger Position	Single* <input type="checkbox"/>	Extended* <input type="checkbox"/>
0C04	Analog Channel 1		
0C05	Analog Channel 2		
0C06	Analog Channel 3		
0C07	Analog Channel 4		
0C08	Analog Channel 5		
0C09	Analog Channel 6		
0C0A	Analog Channel 7		
0C0B	Analog Channel 8		
0C0C	Digital Input 1		
0C0D	Input 1 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H - L* <input type="checkbox"/>	Trigger L - H* <input type="checkbox"/>
0C0E	Digital Input 2		
0C0F	Input 2 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H - L* <input type="checkbox"/>	Trigger L - H* <input type="checkbox"/>
0C10	Digital Input 3		
0C11	Input 3 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H - L* <input type="checkbox"/>	Trigger L - H* <input type="checkbox"/>
0C12	Digital Input 4		
0C13	Input 4 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H - L* <input type="checkbox"/>	Trigger L - H* <input type="checkbox"/>
0C14	Digital Input 5		

**0C00 DISTURB. RECORDER**

0C15	Input 5 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C16	Digital Input 6		
0C17	Input 6 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C18	Digital Input 7		
0C19	Input 7 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C1A	Digital Input 8		
0C1B	Input 8 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C1C	Digital Input 9		
0C1D	Input 9 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C1E	Digital Input 10		
0C1F	Input 10 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C20	Digital Input 11		
0C21	Input 11 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C22	Digital Input 12		
0C23	Input 12 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C24	Digital Input 13		
0C25	Input 13 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C26	Digital Input 14		
0C27	Input 14 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C28	Digital Input 15		
0C29	Input 15 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C2A	Digital Input 16		
0C2B	Input 16 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C2C	Digital Input 17		
0C2D	Input 17 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C2E	Digital Input 18		

**0C00 DISTURB. RECORDER**

0C2F	Input 18 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C30	Digital Input 19		
0C31	Input 19 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C32	Digital Input 20		
0C33	Input 20 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C34	Digital Input 21		
0C35	Input 21 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C36	Digital Input 22		
0C37	Input 22 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C38	Digital Input 23		
0C39	Input 23 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C3A	Digital Input 24		
0C3B	Input 24 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C3C	Digital Input 25		
0C3D	Input 25 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C3E	Digital Input 26		
0C3F	Input 26 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C40	Digital Input 27		
0C41	Input 27 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C42	Digital Input 28		
0C43	Input 28 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C44	Digital Input 29		
0C45	Input 29 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C46	Digital Input 30		
0C47	Input 30 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/> Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
0C48	Digital Input 31		

**0C00 DISTURB. RECORDER**

0C49	Input 31 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C4A	Digital Input 32		
0C4B	Input 32 Trigger	No Trigger* <input type="checkbox"/>	Trigger L – H* <input type="checkbox"/>
		Trigger H – L* <input type="checkbox"/>	
0C50	Analog Channel 9		
0C51	Analog Channel 10		
0C52	Analog Channel 11		
0C53	Analog Channel 12		

**0D00 MEASURE'T. SETUP**

0D01	Default Display	3Ph + N Current* <input type="checkbox"/>	3h Voltage* <input type="checkbox"/>
		Power* <input type="checkbox"/>	Date & Time* <input type="checkbox"/>
		Description* <input type="checkbox"/>	Plant Reference* <input type="checkbox"/>
		Frequency* <input type="checkbox"/>	Access Level* <input type="checkbox"/>
0D02	Local Values	Primary* <input type="checkbox"/>	Secondary* <input type="checkbox"/>
0D03	Remote Values	Primary* <input type="checkbox"/>	Secondary* <input type="checkbox"/>
0D04	Measurement Ref.	VA* <input type="checkbox"/>	VB* <input type="checkbox"/>
		IA* <input type="checkbox"/>	IB* <input type="checkbox"/>
		VC* <input type="checkbox"/>	IC* <input type="checkbox"/>
0D05	Measurement Mode		
0D06	Fix Dem. Period		
0D07	Roll Sub Period		
0D08	Num. Sub Periods		
0D09	Distance Unit	Kilometers* <input type="checkbox"/>	Miles* <input type="checkbox"/>
0D0A	Fault Location	Distance* <input type="checkbox"/>	Ohms* <input type="checkbox"/>
			_____ % of Line*
0D0B	Remote2 Values	Primary* <input type="checkbox"/>	Secondary* <input type="checkbox"/>

**0E00 COMMUNICATIONS**

0E01	RP1 Protocol	Courier* <input type="checkbox"/>	IEC870-5-103* <input type="checkbox"/>
		DNP3.0* <input type="checkbox"/>	
0E02	RP1 Address		
0E03	RP1 InactivTimer		
0E04	RP1 Baud Rate	1200* <input type="checkbox"/>	2400* <input type="checkbox"/>
		9600* <input type="checkbox"/>	19200* <input type="checkbox"/>
		4800* <input type="checkbox"/>	38400* <input type="checkbox"/>
0E05	RP1 Parity	Odd* <input type="checkbox"/>	Even* <input type="checkbox"/>
			None* <input type="checkbox"/>
0E06	RP1 Meas. Period		
0E07	RP1 Physical Link	EIA(RS)485* <input type="checkbox"/>	Fiber Optic* <input type="checkbox"/>
0E08	RP1 Time Sync.	Disabled* <input type="checkbox"/>	Enabled* <input type="checkbox"/>



0E0A	RP1 CS103 Blocking	Disabled* <input type="checkbox"/> Monitor Blocking* <input type="checkbox"/> Command Blocking* <input type="checkbox"/>
0E64	NIC Tunl Timeout	
0E6A	NIC Link Report	Alarm* <input type="checkbox"/> Event* <input type="checkbox"/> None* <input type="checkbox"/>
0E6B	NIC Link Timeout	
0E88	RP2 Port Config.	K Bus* <input type="checkbox"/> EIA(RS)485* <input type="checkbox"/>
0E8A	RP2 Comms. Mode	IEC60870 FT1.2* <input type="checkbox"/> 10-Bit Frame* <input type="checkbox"/>
0E90	RP2 Address	
0E92	RP2 InactivTimer	
0E94	RP2 Baud Rate	9600* <input type="checkbox"/> 19200* <input type="checkbox"/> 38400* <input type="checkbox"/>

**0F00 COMMISSION TESTS**

0F05	Monitor Bit 1	
0F06	Monitor Bit 2	
0F07	Monitor Bit 3	
0F08	Monitor Bit 4	
0F09	Monitor Bit 5	
0F0A	Monitor Bit 6	
0F0B	Monitor Bit 7	
0F0C	Monitor Bit 8	

**1000 CB MONITOR SETUP**

1001	Broken I <sup>^</sup>	
1002	I <sup>^</sup> Maintenance	Alarm Disabled* <input type="checkbox"/> Alarm Enabled* <input type="checkbox"/>
1003	I <sup>^</sup> Maintenance	
1004	I <sup>^</sup> Lockout	Alarm Disabled* <input type="checkbox"/> Alarm Enabled* <input type="checkbox"/>
1005	I <sup>^</sup> Lockout	
1006	No. CB Ops. Maint.	Alarm Disabled* <input type="checkbox"/> Alarm Enabled* <input type="checkbox"/>
1007	No. CB Ops. Maint.	
1008	No. CB Ops. Lock	Alarm Disabled* <input type="checkbox"/> Alarm Enabled* <input type="checkbox"/>
1009	No. CB Ops. Lock	
100A	CB Time Maint.	Alarm Disabled* <input type="checkbox"/> Alarm Enabled* <input type="checkbox"/>
100B	CB Time Maint.	
100C	CB Time Lockout	Alarm Disabled* <input type="checkbox"/> Alarm Enabled* <input type="checkbox"/>
100D	CB Time Lockout	
100E	Fault Freq. Lock	Alarm Disabled* <input type="checkbox"/> Alarm Enabled* <input type="checkbox"/>
100F	Fault Freq. Count	
1010	Fault Freq. Time	

**1100 OPTO CONFIG.**

1101	Global Nominal V	
1102	Opto Input 1	
1103	Opto Input 2	
1104	Opto Input 3	
1105	Opto Input 4	
1106	Opto Input 5	
1107	Opto Input 6	
1108	Opto Input 7	
1109	Opto Input 8	



**1100 OPTO CONFIG.**

110A	Opto Input 9	
110B	Opto Input 10	
110C	Opto Input 11	
110D	Opto Input 12	
110E	Opto Input 13	
110F	Opto Input 14	
1110	Opto Input 15	
1111	Opto Input 16	
1112	Opto Input 17	
1113	Opto Input 18	
1114	Opto Input 19	
1115	Opto Input 20	
1116	Opto Input 21	
1117	Opto Input 22	
1118	Opto Input 23	
1119	Opto Input 24	
111A	Opto Input 25	
111B	Opto Input 26	
111C	Opto Input 27	
111D	Opto Input 28	
111E	Opto Input 29	
111F	Opto Input 30	
1120	Opto Input 31	
1121	Opto Input 32	
1150	Filter Control	
1180	Characteristic	Standard 60% - 80%* <input type="checkbox"/> 50% - 70%* <input type="checkbox"/>

**1300 CTRL. I/P CONFIG.**

1301	Hotkey Enabled	
1310	Control Input 1	Latched* <input type="checkbox"/> Pulsed* <input type="checkbox"/>
1311	Ctrl Command 1	
1314	Control Input 2	Latched* <input type="checkbox"/> Pulsed* <input type="checkbox"/>
1315	Ctrl Command 2	
1318	Control Input 3	Latched* <input type="checkbox"/> Pulsed* <input type="checkbox"/>
1319	Ctrl Command 3	
131C	Control Input 4	Latched* <input type="checkbox"/> Pulsed* <input type="checkbox"/>
131D	Ctrl Command 4	



**1300 CTRL. I/P CONFIG.**

1320	Control Input 5	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1321	Ctrl Command 5				
1324	Control Input 6	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1325	Ctrl Command 6				
1328	Control Input 7	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1329	Ctrl Command 7				
132C	Control Input 8	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
132D	Ctrl Command 8				
1330	Control Input 9	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1331	Ctrl Command 9				
1334	Control Input 10	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1335	Ctrl Command 10				
1338	Control Input 11	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1339	Ctrl Command 11				
133C	Control Input 12	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
133C	Ctrl Command 12				
1340	Control Input 13	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1341	Ctrl Command 13				
1344	Control Input 14	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1345	Ctrl Command 14				
1348	Control Input 15	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1349	Ctrl Command 15				
134C	Control Input 16	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
134D	Ctrl Command 16				
1350	Control Input 17	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1351	Ctrl Command 17				
1354	Control Input 18	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1355	Ctrl Command 18				
1358	Control Input 19	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1359	Ctrl Command 19				
135C	Control Input 20	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
135D	Ctrl Command 20				
1360	Control Input 21	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1361	Ctrl Command 21				
1364	Control Input 22	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>
1365	Ctrl Command 22				
1368	Control Input 23	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed*	<input type="checkbox"/>



**1300 CTRL. I/P CONFIG.**

1369	Ctrl Command 23			
136C	Control Input 24	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed* <input type="checkbox"/>
136D	Ctrl Command 24			
1370	Control Input 25	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed* <input type="checkbox"/>
1371	Ctrl Command 25			
1374	Control Input 26	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed* <input type="checkbox"/>
1375	Ctrl Command 26			
1378	Control Input 27	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed* <input type="checkbox"/>
1379	Ctrl Command 27			
137C	Control Input 28	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed* <input type="checkbox"/>
137D	Ctrl Command 28			
1380	Control Input 29	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed* <input type="checkbox"/>
1381	Ctrl Command 29			
1384	Control Input 30	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed* <input type="checkbox"/>
1385	Ctrl Command 30			
1388	Control Input 31	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed* <input type="checkbox"/>
1389	Ctrl Command 31			
138C	Control Input 32	Latched*	<input type="checkbox"/>	Pulsed* <input type="checkbox"/>
138D	Ctrl Command 32			

**1700 FUNCTION KEYS**

1702	Fn. Key 1 Status	Unlock*	<input type="checkbox"/>	Enable* <input type="checkbox"/>
1703	Fn. Key 1 Mode	Normal*	<input type="checkbox"/>	Toggle* <input type="checkbox"/>
1704	Fn. Key 1 Label			
1705	Fn. Key 2 Status	Unlock*	<input type="checkbox"/>	Enable* <input type="checkbox"/>
1706	Fn. Key 2 Mode	Normal*	<input type="checkbox"/>	Toggle* <input type="checkbox"/>
1707	Fn. Key 2 Label			
1708	Fn. Key 3 Status	Unlock*	<input type="checkbox"/>	Enable* <input type="checkbox"/>
1709	Fn. Key 3 Mode	Normal*	<input type="checkbox"/>	Toggle* <input type="checkbox"/>
170A	Fn. Key 3 Label			
170B	Fn. Key 4 Status	Unlock*	<input type="checkbox"/>	Enable* <input type="checkbox"/>
170C	Fn. Key 4 Mode	Normal*	<input type="checkbox"/>	Toggle* <input type="checkbox"/>
170D	Fn. Key 4 Label			
170E	Fn. Key 5 Status	Unlock*	<input type="checkbox"/>	Enable* <input type="checkbox"/>
170F	Fn. Key 5 Mode	Normal*	<input type="checkbox"/>	Toggle* <input type="checkbox"/>
1710	Fn. Key 5 Label			
1711	Fn. Key 6 Status	Unlock*	<input type="checkbox"/>	Enable* <input type="checkbox"/>

**1700 FUNCTION KEYS**

1712	Fn. Key 6 Mode	Normal*	<input type="checkbox"/>	Toggle*	<input type="checkbox"/>
1713	Fn. Key 6 Label				
1714	Fn. Key 7 Status	Unlock*	<input type="checkbox"/>	Enable*	<input type="checkbox"/>
1715	Fn. Key 7 Mode	Normal*	<input type="checkbox"/>	Toggle*	<input type="checkbox"/>
1716	Fn. Key 7 Label				
1717	Fn. Key 8 Status	Unlock*	<input type="checkbox"/>	Enable*	<input type="checkbox"/>
1718	Fn. Key 8 Mode	Normal*	<input type="checkbox"/>	Toggle*	<input type="checkbox"/>
1719	Fn. Key 8 Label				
171A	Fn. Key 9 Status	Unlock*	<input type="checkbox"/>	Enable*	<input type="checkbox"/>
171B	Fn. Key 9 Mode	Normal*	<input type="checkbox"/>	Toggle*	<input type="checkbox"/>
171C	Fn. Key 9 Label				
171D	Fn. Key 10 Status	Unlock*	<input type="checkbox"/>	Enable*	<input type="checkbox"/>
171E	Fn. Key 10 Mode	Normal*	<input type="checkbox"/>	Toggle*	<input type="checkbox"/>
171F	Fn. Key 10 Label				

**1900 IED CONFIGURATOR**

1905	Switch Conf. Bank	No Action*	<input type="checkbox"/>	Switch Banks*	<input type="checkbox"/>
1970	GoEna	Disabled*	<input type="checkbox"/>	Enabled*	<input type="checkbox"/>
1971	Test Mode	Disabled* Forced*	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Pass Through*	<input type="checkbox"/>
1972	VOP Test Pattern				
1973	Ignore Test Flag	No*	<input type="checkbox"/>	Yes*	<input type="checkbox"/>

**1500 INTERMiCOM COMMS**

1510	Source Address						
1511	Received Address						
1512	Baud Rate	600* 4800*	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1200* 9600*	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2400* 19200*	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1520	Ch Statistics	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>		
1540	Ch Diagnostics	Invisible*	<input type="checkbox"/>	Visible*	<input type="checkbox"/>		

**1600 INTERMiCOM CONF.**

1601	IM Msg Alarm Lvl	
1610	IM1 Cmd Type	
1611	IM1 FallBackMode	
1612	IM1 DefaultValue	
1613	IM1 FrameSyncTim	

**1600 INTERMiCOM CONF.**

1618	IM2 Cmd Type	
1619	IM2 FallBackMode	
161A	IM2 DefaultValue	
161B	IM2 FrameSyncTim	
1620	IM3 Cmd Type	
1621	IM3 FallBackMode	
1622	IM3 DefaultValue	
1623	IM3 FrameSyncTim	
1628	IM4 Cmd Type	
1629	IM4 FallBackMode	
162A	IM4 DefaultValue	
162B	IM4 FrameSyncTim	
1630	IM5 Cmd Type	
1631	IM5 FallBackMode	
1632	IM5 DefaultValue	
1633	IM5 FrameSyncTim	
1638	IM6 Cmd Type	
1639	IM6 FallBackMode	
163A	IM6 DefaultValue	
163B	IM6 FrameSyncTim	
1640	IM7 Cmd Type	
1641	IM7 FallBackMode	
1642	IM7 DefaultValue	
1643	IM7 FrameSyncTim	
1648	IM8 Cmd Type	
1649	IM8 FallBackMode	
164A	IM8 DefaultValue	
164B	IM8 FrameSyncTim	

**2000 PROT COMMS/ IM64**

2001	Scheme Setup	2 end <input type="checkbox"/>	dual red. <input type="checkbox"/>	3 end <input type="checkbox"/>
2002/3	Address			
2010	Comms Mode			
2011	Baud Rate Ch1	56kbits <input type="checkbox"/>	64kbits <input type="checkbox"/>	
2012	Baud Rate Ch2	56kbits <input type="checkbox"/>	64kbits <input type="checkbox"/>	
2013	Clock Source Ch1	Internal <input type="checkbox"/>	External <input type="checkbox"/>	

**2000 PROT COMMS/ IM64**

2014	Clock Source Ch2	Internal	<input type="checkbox"/>	External	<input type="checkbox"/>
2015	Ch1 N*64kbits/s				
2016	Ch2 N*64kbits/s				
2018	Comm Fail Timer				
2019	Comm Fail Mode				
201E	Channel Timeout				
201F	IM Msg Alarm Lvl				
2030	IM1 Cmd Type				
2031	IM1 FallBackMode				
2032	IM1 DefaultValue				
2034	IM2 Cmd Type				
2035	IM2 FallBackMode				
2036	IM2 DefaultValue				
2038	IM3 Cmd Type				
2039	IM3 FallBackMode				
203A	IM3 DefaultValue				
203C	IM4 Cmd Type				
203D	IM4 FallBackMode				
203E	IM4 DefaultValue				
2040	IM5 Cmd Type				
2041	IM5 FallBackMode				
2042	IM5 DefaultValue				
2044	IM6 Cmd Type				
2045	IM6 FallBackMode				
2046	IM6 DefaultValue				
2048	IM7 Cmd Type				
2049	IM7 FallBackMode				
204A	IM7 DefaultValue				
204C	IM8 Cmd Type				
204D	IM8 FallBackMode				
<b>204E</b>	<b>IM8 DefaultValue</b>				

**2900 CNTRL. I/P LABELS**

2901	Control Input 1	
2902	Control Input 2	
2903	Control Input 3	
2904	Control Input 4	

**2900 CNTRL. I/P LABELS**

2905	Control Input 5	
2906	Control Input 6	
2907	Control Input 7	
2908	Control Input 8	
2909	Control Input 9	
290A	Control Input 10	
290B	Control Input11	
290C	Control Input 12	
290D	Control Input 13	
290E	Control Input 14	
290F	Control Input 15	
2910	Control Input 16	
2911	Control Input 17	
2912	Control Input 18	
2913	Control Input 19	
2914	Control Input 20	
2915	Control Input 21	
2916	Control Input 22	
2917	Control Input 23	
2918	Control Input 24	
2919	Control Input 25	
291A	Control Input 26	
291B	Control Input 27	
291C	Control Input 28	
291D	Control Input 29	
291E	Control Input 30	
291F	Control Input 31	
2920	Control Input 32	



**3000 LINE PARAMETERS**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3001/2	Line Length (km/miles*)				
3003	Line Impedance				
3004	Line Angle				
3005	kN Residual Comp				
3006	kN Residual Angle				
3007	Mutual Comp				
3008	kZm Mutual Set				
3009	kZm Mutual Angle				
300A	Mutual cut-off (k)				
300B	Phase Rotation				
300C	Trip Mode				

**3100 DISTANCE SETUP**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
310C	Setting Mode				
3111	Phase Chars				
3112	Quad Resistance				
3113	Fault Resistance				
3120	Zone 1 Ph Status				
3121	Zone 1 Ph Reach				
3130	Zone 2 Ph Status				
3131	Zone 2 Ph Reach				
3140	Zone 3 Ph Status				
3141	Zone 3 Ph Reach				
3142	Zone 3 Ph Offset				
3143	Z3Ph Rev Reach				
3150	Zone P Ph Status				
3151	Zone P Ph Dir				
3152	Zone P Ph Reach				
3160	Zone 4 Ph Status				
3161	Zone 4 Ph Reach				
3171	Ground Chars				
3172	Quad Resistance				
3173	Fault Resistance				
3180	Zone1 Gnd Status				

**3100 DISTANCE SETUP**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3181	Zone1 Gnd Reach				
3190	Zone2 Gnd Status				
3191	Zone2 Gnd Reach				
31A0	Zone3 Gnd Status				
31A1	Zone3 Gnd Reach				
31A2	Zone3 Gnd Offset				
31A3	Z3Gnd Rev Reach				
31B0	ZoneP Gnd Status				
31B1	ZoneP Gnd Direction				
31B2	ZoneP Gnd Reach				
31C0	Zone4 Gnd Status				
31C1	Zone4 Gnd Reach				
31D0	Digital Filter				
31D1	CVT Filters				
31D2	SIR Setting				
31D3	Load Blinders				
31D4	Load/B Impedance				
31D5	Load/B Angle				
31D6	Load Blinder V<				
31D7	Distance Polarizing				
31E0	DELTA DIRECTION				
31E1	Delta Status				
31E2	AidedDeltaStatus				
31E3	Delta Char Angle				
31E4	Delta V Fwd				
31E5	Delta V Rev				
31E6	Delta I Fwd				
31E7	Delta I Rev				

**3200 DIST. ELEMENTS**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3202	Z1 Phase Reach				
3203	Z1 Phase Angle				
3207	Z1 Ph Resistive				
3208	Z1 Tilt Top-Line				

**3200 DIST. ELEMENTS**

<b>Group 1 Settings</b>		<b>Group 1 Settings</b>	<b>Group 2 Settings</b>	<b>Group 3 Settings</b>	<b>Group 4 Settings</b>
3209	Z1 Ph Sensit. Iph>1				
3210	Z2 Ph. Reach				
3211	Z2 Ph. Angle				
3215	Z2 Ph Resistance				
3216	Z2 Tilt Top-Line				
3217	Z2 Ph Sensit. Iph>2				
3220	Z3 Ph. Reach				
3221	Z3 Ph. Angle				
3222	Z3' Ph Rev Reach				
3225	Z3' Ph Rev Reach				
3226	Z3 Ph Res. Rev				
3227	Z3 Tilt Top-Line				
3228	Z3 Ph Sensit. Iph>3				
3230	ZP Ph Reach				
3231	ZP Ph Angle				
3235	ZP Ph Resistance				
3236	ZP Tilt Top-Line				
3237	ZP Ph Sensit. Iph>P				
3240	Z4 Ph. Reach				
3241	Z4 Ph. Angle				
3242	Z4 Ph Resistive				
3245	Z4 Tilt Top-Line				
3246	Z4 Ph Sensit. Iph>4				
3251	Z1 Gnd. Reach				
3252	Z1 Gnd Angle				
3255	kZN1 Res. Comp.				
3256	kZN1 Res. Angle				
3257	kZm1 Mut. Comp.				
3258	kZm1 Mut. Angle				
3259	R1 Gnd. Resistive				
325B	Z1 Sensit Ignd>1				
3260	Z2 Gnd. Reach				
3261	Z2 Gnd. Angle				
3265	kZN1 Res. Comp.				
3266	kZN2 Res. Angle				

**3200 DIST. ELEMENTS**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3267	kZm2 Mut. Comp				
3268	kZm2 Mut. Angle				
3269	R2 Gnd Resistive				
326B	Z2 Sensit Ignd>2				
3270	Z3 Gnd Reach				
3271	Z3 Gnd Angle				
3272	Z3' Gnd Rev Rch				
3275	kZN3 Res. Comp.				
3276	kZN3 Res. Angle				
3277	kZN3 Mut. Comp.				
3278	kZN3 Mut. Angle				
3279	R3 Gnd. Res. Fwd				
327A	R3 Gnd. Res. Rev				
327C	Z3 Sensit Ignd>3				
3280	ZP Ground Reach				
3281	ZP Ground Angle				
3285	kZNP Res. Comp				
3286	kZNP Res. Angle				
3287	kZmP Mut. Comp				
3288	kZmP Mut. Angle				
3289	RP Gnd Resistive				
328B	ZP Sensit. Ignd>P				
3290	Z4 Gnd. Reach				
3291	Z4 Gnd Angle				
3295	kZN4 Res. Comp				
3296	kZN4 Res. Angle				
3297	kZm4 Mut Comp.				
3298	kZm4 Mut Angle				
3299	R4 G Resistive				
329B	Z4 Gnd Sensitivity				

**3400 SCHEME LOGIC**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3408	Zone 1 Tripping				
3409	Zone 1 Ph Delay				



### 3400 SCHEME LOGIC

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
340A	Zone 1 Gnd Delay				
3410	Zone 2 Tripping				
341	Zone 2 Ph Delay				
3412	Zone 2 Gnd Delay				
3418	Zone 3 Tripping				
3419	Zone 3 Ph Delay				
341A	Zone 3 Gnd Delay				
3420	Zone P Tripping				
3421	Zone P Ph Delay				
3422	Zone P Gnd Delay				
3428	Zone 4 Tripping				
3429	Zone 4 Ph Delay				
342A	Zone 4 Gnd Delay				
3441	Aided 1 Selection				
3442	Aided 1 Distance				
3443	Aided 1 Dist Dly				
3444	Aided 1 DEF				
3445	Aided 1 DEF Dly				
3446	Aided 1 DEF Trip				
3447	Aided 1 Delta				
3448	Aided1 Delta Dly				
3449	Aided1 DeltaTrip				
344A	tReversal Guard				
344B	Unblocking Delay				
3450	Weak Infeed				
3451	WI Single Pole Trip				
3452	WI V< Threshold				
3453	WI Trip Delay				
3458	Custom Send Mask				
3459	Custom Time PU				
345A	Custom Time DO				
3461	Aided 2 Selection				
3462	Aided 2 Distance				
3463	Aided 2 Dist Dly				
3464	Aided 2 DEF				

**3400 SCHEME LOGIC**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3465	Aided 2 DEF Dly				
3466	Aided 2 DEF Trip				
3467	Aided 2 Delta				
3468	Aided2 Delta Dly				
3469	Aided2 DeltaTrip				
346A	tReversal Guard				
346B	Unblocking Delay				
3470	Weak Infeed				
3471	WI Single Pole Trip				
3472	WI V< Threshold				
3473	WI Trip Delay				
3478	Custom Send Mask				
3479	Custom Time PU				
347A	Custom Time DO				
3480	Trip on Close				
3481	SOTF Status				
3482	SOTF Delay				
3483	SOTF Tripping				
3484	TOR Status				
3485	TOR Tripping				
3486	TOC Reset Delay				
34B1	Zone 1Ext Scheme				
34B2	Zone1 Ext Ph				
34B3	Zone1 Ext Gnd				
34C1	LoL Scheme				
34C3	LoI I<				
34C4	LoL Window				

**3500 OVERCURRENT**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3501	I>1 Status				
3502	I>1 Function				
3503	I>1 Directional				
3504	I>1 Current Set				
3505	I>1 Time Delay				

**3500 OVERCURRENT**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3506	I>1 TMS				
3507	I>1 Time Dial				
3508	I>1 Reset Char				
3509	I>1 tRESET				
350A	I>2 Status				
350B	I>2 Function				
350C	I>2 Directional				
350D	I>2 Current Set				
350E	I>2 Time Delay				
350F	I>2 TMS				
3510	I>2 Time Dial				
3511	I>2 Reset Char				
3512	I>2 tRESET				
3513	I>3 Status				
3514	I>3 Directional				
3515	I>3 Current Set				
3516	I>3 Time Delay				
3518	I>4 Status				
3519	I>4 Directional				
351A	I>4 Current Set				
351B	I>4 Time Delay				
351C	I> Char Angle				
351D	I> Blocking				

**3600 NEG. SEQ. O/C**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3601	I2> Status				
3602	I2> Directional				
3603	I2> VTS				
3604	I2> Current Set				
3605	I2> Time Delay				
3606	I2> Char Angle				
3607	I2> V2pol Set				

**3700 BROKEN CONDUCTOR**



Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3701	Broken Conductor				
3702	I2/I1 Setting				
3703	I2/I1 Time Delay				

**3800 EARTH FAULT**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3801	IN>1 Status				
3802	IN>1 Function				
3803	IN>1 Directional				
3804	IN>1 Current Set				
3805	IN>1 Time Delay				
3806	IN>1 TMS				
3807	IN>1 Time Dial				
3808	IN>1 Reset Char				
3809	IN>1 tRESET				
380A	IN>2 Status				
380B	IN>2 Function				
380C	IN>2 Directional				
380D	IN>2 Current Set				
380E	IN>2 Time Delay				
380F	IN>2 TMS				
3810	IN>2 Time Dial				
3811	IN>2 Reset Char				
3812	IN>2 tRESET				

**3800 EARTH FAULT**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3813	IN>3 Status				
3814	IN>3 Directional				
3815	IN>3 Current Set				
3816	IN>3 Time Delay				
3817	IN>4 Status				
3818	IN>4 Directional				
3819	IN>4 Current Set				
381A	IN>4 Time Delay				
381B	IN> Blocking				
381C	IN> Char Angle				
381D	IN> Polarization				
381F	IN> VNpol Set				
3820	IN> V2pol Set				
3822	IN> I2pol Set				

**3900 AIDED DEF**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3902	DEF Status				
3903	DEF Polarizing				
3904	DEF Char Angle				
3905	DEF VNpol Set				
3906	DEF V2pol Set				
3907	DEF Threshold				

**3A00 SENSITIVE E/F**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3A01	Sens E/F Options				
3A02	ISEF>1 Function				
3A03	ISEF>1 Direction				
3A04	ISEF>1 Current				
3A05	ISEF>1 Delay				
3A06	ISEF>1 TMS				
3A07	ISEF>1 Time Dial				
3A08	ISEF>1 Reset Chr				
3A09	ISEF>1 tRESET				
3A0A	ISEF>2 Function				
3A0B	ISEF>2 Direction				
3A0C	ISEF>2 Current				
3A0D	ISEF>2 Delay				
3A0E	ISEF>2 TMS				
3A0F	ISEF>2 Time Dial				
3A10	ISEF>2 Reset Chr				
3A11	ISEF>2 tRESET				
3A12	ISEF>3 Status				
3A13	ISEF>3 Direction				
3A14	ISEF>3 Current				
3A15	ISEF>3 Delay				
3A16	ISEF>4 Status				
3A17	ISEF>4 Direction				
3A18	ISEF>4 Current				
3A19	ISEF>4 Delay				
3A1A	ISEF> Blocking				
3A1B	ISEF DIRECTIONAL				
3A1C	ISEF> Char Angle				
3A1D	ISEF> Vpol Input				
3A1E	ISEF> VNpol Set				
3A1F	Wattmetric SEF				
3A20	PN> Setting				

**3B00 RESIDUAL O/V NVD**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3B01	VN Input				
3B02	VN>1 Function				
3B03	VN>1 Voltage Set				
3B04	VN>1 Time Delay				
3B05	VN>1 TMS				
3B06	VN>1 tReset				
3B07	VN>2 Status				
3B08	VN>2 Voltage Set				
3B09	VN>2 Time Delay				

**3C00 THERMAL OVERLOAD**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3C01	Characteristic				
3C02	Thermal Trip				
3C03	Thermal Alarm				
3C04	Time Constant 1				
3C05	Time Constant 2				

**3D00 POWER SWING BLK**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3D01	PSB Status				
3D03	Zone 1 Ph PSB				
3D05	Zone 2 Ph PSB				
3D07	Zone 3 Ph PSB				
3D09	Zone P Ph PSB				
3D0B	Zone 4 Ph PSB				
3D0D	Zone 1 Gnd PSB				
3D1F	Zone 2 Gnd PSB				
3D11	Zone 3 Gnd PSB				
3D13	Zone P Gnd PSB				
3D15	Zone 4 Gnd PSB				
3D20	PSB Unblocking				
3D21	PSB Unblock Dly				
3D22	PSB Reset Delay				

**3D00 POWER SWING BLK**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
3D23	OST Mode				
3D24	Z5				
3D25	Z6				
3D26	Z5'				
3D27	Z6'				
3D28	R5				
3D29	R6				
3D2A	R5'				
3D2B	R6'				
3D2C	Blinder Angle				
3D2D	Delta T				
3D2E	Tost				

**4200 VOLTAGE PROTECTION**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
4202	V< Measur't. Mode				
4203	V< Operate Mode				
4204	V<1 Function				
4205	V<1 Voltage Set				
4206	V<1 Time Delay				
4207	V<1 TMS				
4208	V<1 Poledead Inh				
4209	V<2 Status				
420A	V<2 Voltage Set				
420B	V<2 Time Delay				
420C	V<2 Poledead Inh				
420E	V> Measur't. Mode				
420F	V> Operate Mode				
4210	V>1 Function				
4211	V>1 Voltage Set				
4212	V>1 Time Delay				
4213	V>1 TMS				
4214	V>2 Status				
4215	V>2 Voltage Set				
4216	V>2 Time Delay				



**4500 CB FAIL & I<**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
4502	CB Fail 1 Status				
4503	CB Fail 1 Timer				
4504	CB Fail 2 Status				
4505	CB Fail 2 Timer				
4506	Volt Prot. Reset				
4507	Ext. Prot. Reset				
4508	WI Prot. Reset				
450B	I< Current Set				
450D	ISEF< Current				
450E	BLOCKED O/C				
450F	Remove I> Start				
4510	Remove IN> Start				

**4600 SUPERVISION**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
4602	VTS Status				
4603	VTS Reset Mode				
4604	VTS Time Delay				
4605	VTS I> Inhibit				
4606	VTS I2> Inhibit				
4607	CT SUPERVISION				
4608	CTS Status				
4609	CTS VN< Inhibit				
460A	CTS IN> Set				
460B	CTS Time Delay				
460E	INRUSH DETECTION				
460F	I>2nd Harmonic				
4610	WEAK INFEEED BLK				
4611	WI Inhibit				
4612	I2/I1 Setting				



**4800 SYSTEM CHECKS**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
4815	Live Voltage				
4816	Dead Voltage				
4818	CS1 Status				
4819	CS1 Phase Angle				
481A	CS1 Slip Control				
481B	CS1 Slip Freq.				
481C	CS1 Slip Timer				
481D	CS2 Status				
481E	CS2 Phase Angle				
481F	CS2 Slip Control				
4820	CS2 Slip Freq.				
4821	CS2 Slip Timer				
4822	CS Undervoltage				
4823	CS Overvoltage				
4824	CS Diff. Voltage				
4825	CS Voltage Block				
4827	SS Status				
4828	SS Phase Angle				
4829	SS Under V Block				
482A	SS Undervoltage				
482B	SS Timer				

**4900 AUTO-RECLOSE**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
4905	Single Pole Shot				
4906	Three Pole Shot				
4907	1 Pole Dead Time				
4908	Dead Time 1				
4909	Dead Time 2				
490A	Dead Time 3				
490B	Dead Time 4				
490C	CB Healthy Time				
490F	Reclaim Time				
4910	AR Inhibit Time				
4925	Check Sync Time				

**4900 AUTO-RECLOSE**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
4927	Z2T AR				
4928	Z3T AR				
4929	ZPT AR				
492A	Z4T AR				
492B	DEF Aided AR				
492C	Dir. Comp AR				
492D	TOR AR				
492F	I>1 AR				
4930	I>2 AR				
4931	I>3 AR				
4932	I>4 AR				
4933	IN>1 AR				
4934	IN>2 AR				
4935	IN>3 AR				
4936	IN>4 AR				
4939	Mult Phase AR				
493A	Dead Time Start				
493B	Discrim Time				
493C	ISEF>1 AR				
493D	ISEF>2 AR				
493E	ISEF>3 AR				
493F	ISEF>4 AR				
4940	SYSTEM CHECKS				
4941	CheckSync1 Close				
4942	CheckSync2 Close				
4943	LiveLine/DeadBus				
4944	DeadLine/LiveBus				
4945	DeadLine/DeadBus				
4946	CS AR Immediate				
4947	SysChk on Shot 1				

**4A00 INPUT LABELS**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
4A01	Opto Input 1				
4A02	Opto Input 2				

**4A00 INPUT LABELS**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
4A03	Opto Input 3				
4A04	Opto Input 4				
4A05	Opto Input 5				
4A06	Opto Input 6				
4A07	Opto Input 7				
4A08	Opto Input 8				
4A09	Opto Input 9				
4A0A	Opto Input 10				
4A0B	Opto Input 11				
4A0C	Opto Input 12				
4A0D	Opto Input 13				
4A0E	Opto Input 14				
4A0F	Opto Input 15				
4A10	Opto Input 16				
4A11	Opto Input 17				
4A12	Opto Input 18				
4A13	Opto Input 19				
4A14	Opto Input 20				
4A15	Opto Input 21				
4A16	Opto Input 22				
4A17	Opto Input 23				
4A18	Opto Input 24				

**4B00 OUTPUT LABELS**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
4B01	Relay 1				
4B02	Relay 2				
4B03	Relay 3				
4B04	Relay 4				
4B05	Relay 5				
4B06	Relay 6				
4B07	Relay 7				
4B08	Relay 8				
4B09	Relay 9				
4B0A	Relay 10				

**4B00 OUTPUT LABELS**

Group 1 Settings		Group 1 Settings	Group 2 Settings	Group 3 Settings	Group 4 Settings
4B0B	Relay 11				
4B0C	Relay 12				
4B0D	Relay 13				
4B0E	Relay 14				
4B0F	Relay 15				
4B10	Relay 16				
4B11	Relay 17				
4B12	Relay 18				
4B13	Relay 19				
4B14	Relay 20				
4B15	Relay 21				
4B16	Relay 22				
4B17	Relay 23				
4B18	Relay 24				
4B19	Relay 25				
4B1A	Relay 26				
4B1B	Relay 27				
4B1C	Relay 28				
4B1D	Relay 29				
4B1E	Relay 30				
4B1F	Relay 31				
4B20	Relay 32				

CM

---

 Инженер наладчик

---

 Представитель Заказчика

---

 Дата:

---

 Дата: