

СМ

ЭЛЕКТРОННЫЕ
МОДУЛИ УПРАВЛЕНИЯ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Электронный модуль управления
СМ_1501_01(4)
для коммутационных модулей
ISM15_Shell_FT2

ТШАГ.468332.019 РЭ



ВНИМАНИЕ!

КОНТАКТЫ X1:1 И X1:2 (КОНТАКТНАЯ ГРУППА «POWER_1» (ПИТАНИЕ_1)), А ТАКЖЕ КОНТАКТЫ X1:3 И X1:4 (КОНТАКТНАЯ ГРУППА «POWER_2» (ПИТАНИЕ_2)) ЭЛЕКТРИЧЕСКИ СОЕДИНЕНЫ ДРУГ С ДРУГОМ ВНУТРИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦЕПЕЙ ОПЕРАТИВНОГО ПИТАНИЯ СЛЕДУЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ТОЛЬКО ЛИБО К КОНТАКТАМ X1:1 И X1:3 (X1:4), ЛИБО К КОНТАКТАМ X1:2 И X1:4 (X1:3).

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦЕПЕЙ ОПЕРАТИВНОГО ПИТАНИЯ К КОНТАКТАМ X1:1 И X1:2 ИЛИ К КОНТАКТАМ X1:3 И X1:4 МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ УСТРОЙСТВА ИЗ СТРОЯ!



ВНИМАНИЕ!

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА НАПРЯЖЕНИЯ К ВХОДАМ «ВКЛЮЧЕНИЕ» (КОНТАКТНАЯ ГРУППА «CLOSE_1» (ВКЛ_1), «CLOSE_2» (ВКЛ_2)) И «ОТКЛЮЧЕНИЕ» (КОНТАКТНАЯ ГРУППА «TRIP_1» (ОТКЛ_1), «TRIP_2» (ОТКЛ_2)) ЗАПРЕЩЕНО И МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ УСТРОЙСТВА ИЗ СТРОЯ!



ВНИМАНИЕ!

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА НАПРЯЖЕНИЯ К ВЫХОДУ «ЭЛЕКТРОМАГНИТ» (КОНТАКТНАЯ ГРУППА «COIL_1» (ЭМ_1), «COIL_2» (ЭМ_2)) ЗАПРЕЩЕНО И МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ УСТРОЙСТВА ИЗ СТРОЯ!

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АПВ – автоматическое повторное включение

БАВР – быстродействующий автоматический ввод резервного электропитания

ВВ – вакуумный выключатель

КМ – коммутационный модуль

КРУ – комплектное распределительное устройство

КСО – камера сборная одностороннего обслуживания

РЗА – релейная защита и автоматика

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
1.1.	НАЗНАЧЕНИЕ	3
1.2.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
1.3.	СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	5
1.4.	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	7
1.5.	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	12
1.6.	УПАКОВКА.....	12
2.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	12
2.1.	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.....	12
2.2.	ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СМ_1501_01(4) К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	12
2.3.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СМ_1501_01(4)	13
3.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	13
3.1.	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	13
3.2.	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	13
3.3.	ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	13
3.4.	ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СМ_1501_01(4).....	14
3.5.	ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СМ_1501_01(4).....	14
4.	КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ	15
5.	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	15
6.	ХРАНЕНИЕ.....	15
7.	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	15
8.	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	15
9.	УТИЛИЗАЦИЯ	16
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СМ_1501_01(4) СОВМЕСТНО С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ.....	16

Содержание настоящего руководства по эксплуатации распространяется на электронные модули управления CM_1501_01(4), предназначенные для управления коммутационными модулями ISM15_Shell_FT2 (а также ранее производимыми вакуумными выключателями ВВ/TEL-10-31,5/2000 исполнения Q) и организации схем релейной защиты и автоматики (в том числе, быстродействующего автоматического ввода резервного электропитания (БАВР)), управления и сигнализации.

Электронные модули управления CM_1501_01(4) обеспечивают высокое быстродействие выполнения операций включения и отключения коммутационного модуля, а также высокий уровень устойчивости к воздействию внешних электромагнитных помех.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

Электронный модуль управления CM_1501_01(4) предназначен:

- для управления коммутационными модулями ISM15_Shell_FT2 путем подачи на их электромагниты порции электрической энергии;
- для организации схем релейной защиты и автоматики (в том числе, БАВР), управления и сигнализации.

Электронный модуль управления CM_1501_01(4) обеспечивает выполнение следующих функций:

- управление быстродействующим коммутационным модулем ISM15_Shell_FT2;
- выполнение цикла АПВ 0 - 0,1 с – ВО – 10 с – ВО – 10 с – ВО...;
- блокировку повторных включений;
- блокировку команды включения при наличии команды отключения;
- блокировку команды включения при механиче-

1.2. Технические характеристики

Основные технические характеристики электронного модуля управления CM_1501_01(4) приведены в табл. 1.

Табл. 1. Технические характеристики электронного модуля управления CM_1501_01(4)

Наименование параметра	Значение параметра
Оперативное питание	
Номинальное напряжение оперативного питания, В	=110/220; ~100/127/220
Диапазон напряжений оперативного питания (~/=), В	85-265
Время подготовки к включению, с, не более	
— после подачи оперативного питания	15
— после предыдущей операции включения	10
Максимальная потребляемая мощность, ВА, не более	
— в режиме заряда емкостей;	25
— в установившемся режиме.	8

Эксплуатация электронных модулей управления CM_1501_01(4) должна производиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций», «Правилами эксплуатации электроустановок».

К обслуживанию электронного модуля управления допускаются персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

ском или самопроизвольном отключении коммутационного модуля;

- контроль исправности цепи электромагнитов коммутационного модуля;
- сигнализацию неисправностей внешних цепей и внутренних неисправностей.

Электронный модуль управления CM_1501_01(4) предназначен для использования в схемах на постоянном (выпрямленном), а также, в некоторых случаях, на гарантированном переменном (с использованием источников бесперебойного питания) оперативном токе.

Электронный модуль управления CM_1501_01(4) предназначен для установки на выкатных элементах и в релейных шкафах комплектных распределительных устройств (КРУ), а также в релейных шкафах камер сборных одностороннего обслуживания (КСО) электрических станций и подстанций.

Продолжительность работы после пропадания оперативного питания, с, не менее	60 ¹
Наименование параметра	Значение параметра
Параметры цикла ВО	
Выполняемый цикл АПВ	0-0,1с-ВО-10с-ВО-10с-ВО... ²
Минимальный цикл В-О выключателя, мс, не более	65
Максимальное количество циклов В-О в час, не более	100
Выходы сигнализации	
Номинальное напряжение переключения, В	240
Номинальный ток (-), А	16
Мощность переключения (-), ВА	4000
Мощность переключения (=), ВА	см. рис.1
Входы управления	
Время распознавания сигнала ³ , мс, не более	4
Напряжение/ток при замыкании контактов, В/А, не менее	30/0,1
Ток при замкнутых контактах, мА, не менее	5
Масса и габаритные размеры	
Габаритные размеры, мм ³	190x165x45
Масса, не более	1,5

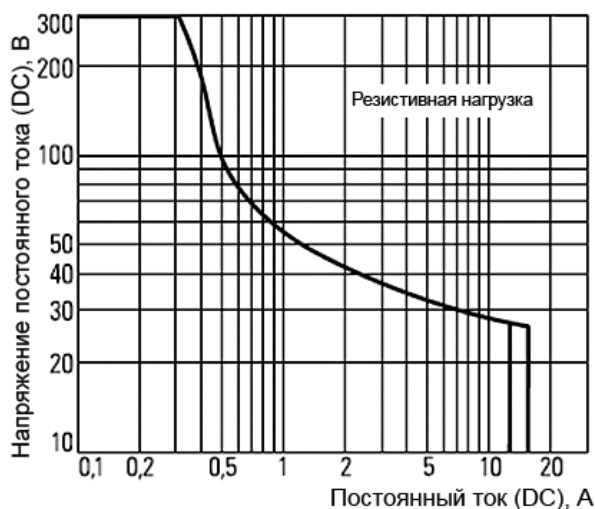


Рис. 1. Характеристика размыкающей способности контактов сигнализации на постоянном оперативном токе

¹ При разомкнутых «сухих» контактах (СК) «CLOSE» (ВКЛ.) и «TRIP» (ОТКЛ.).

² Допустимое количество циклов В-О с интервалом 10 с не может превышать десяти подряд. Среднее количество циклов не должно превышать 100 в час. Повторная серия десяти циклов В-О с интервалом 10 с может быть проведена только через 260 с.

³ Для управления по СК рекомендуется использовать электронные реле (например, электронные реле с IGBT-ключами), у которых отсутствует дребезг при переключении. Тип используемого электронного реле требуется согласовать со специалистами компании «Таврида Электрик».

В табл. 2 приведены параметры, определяющие устойчивость электронного модуля управления CM_1501_01(4) к внешним электромагнитным воздействиям.

Табл. 2. Устойчивость электронного модуля управления CM_1501_01(4) к внешним электромагнитным воздействиям

Воздействие	Значение параметра	Степень жесткости
Устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети электропитания, группа жесткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 51317.4.11-99	4 (A)
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам, группа жесткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 51317.4.4-99	4 (A)
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии, группа жесткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 51317.4.12-99	4 (A) – синф. 3 (A) – дифференц.
Устойчивость к колебательным затухающим помехам частотой 1 МГц и 0,1 МГц, 2,5 кВ – синфазно, 1 кВ – дифференциально, группа жесткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 51317.4.5-99	3 (A)
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты, 100 А/м - 60 с, 1000 А/м - 2с, группа жесткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 50648.94	5 (A)
Устойчивость к импульсному магнитному полю, 1000 А/м, группа жесткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 50649-94	5 (A)
Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю, 0,1 МГц и 1 МГц - 100 А/м, группа жесткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 50652-94	5 (A)

Электронный модуль управления CM_1501_01(4) предназначен для эксплуатации в районах с умеренным климатом в условиях, предусмотренных для климатического исполнения У и категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 (с ограничениями по минимальной рабочей температуре) и ГОСТ 15543.1, условия эксплуатации при этом следующие:

- высота над уровнем моря – не более 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха – плюс 55 °С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха – минус 40 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха – 100% при температуре плюс 25 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха - 75% при плюс 15 °С;

1.3. Состав изделия

На рис. 2 приведен внешний вид электронного модуля управления CM_1501_01(4).

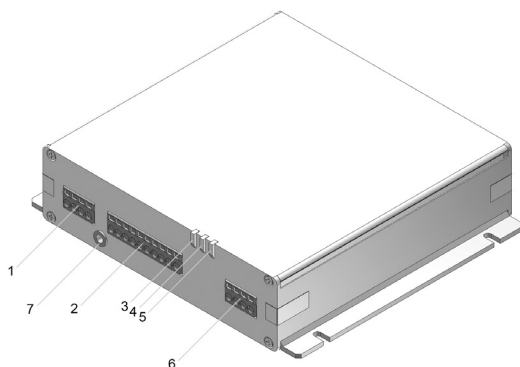


Рис. 2. Внешний вид электронного модуля управления CM_1501_01(4) с обозначением соединителей и светодиодов¹

¹ Размещение светодиодных индикаторов «Power» [Питание], «Malfun» [Неиспр.] и «Ready» [Готов] на торцевой части, как показано на рис. 2, предусмотрено у электронных модулей управления CM_1501_01(4), произведенных начиная с 1 июня 2011 года. У электронных модулей управления CM_1501_01(4), произведенных ранее указанной даты, светодиодные индикаторы располагаются на одном уровне с контактами разъемов соединителей WAGO (X1, X2 и X3).

В табл. 3 приведено описание назначения соединителей и светодиодов электронного модуля управления CM_1501_01(4).

Табл. 3. Назначение соединителей и светодиодов электронного модуля управления CM_1501_01(4)

Обозначение	Назначение
1	Соединитель WAGO для подключения к сети оперативного питания
2	Соединитель WAGO для подключения органов управления и сигнализации
3	Светодиодный индикатор «Power» (Питание)
4	Светодиодный индикатор «Malfun» (Неиспр.)
5	Светодиодный индикатор «Ready» (Готов)
6	Соединитель WAGO для подключения вакуумного коммутационного модуля
7	Бонка заземления

На рис. 3 приведена схема электронного модуля управления CM_1501_01(4) с обозначением основных составных частей.

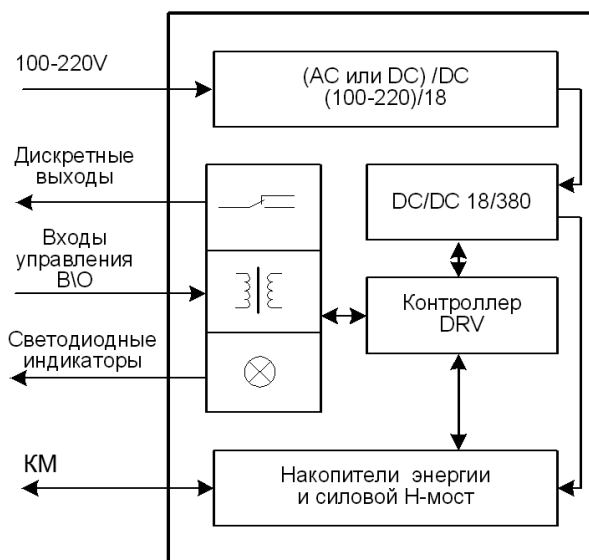


Рис. 3. Схема электронного модуля управления CM_1501_01(4)

Электронный модуль управления CM_1501_01(4) содержит:

- сетевой преобразователь напряжения оперативного питания 100...220В (AC, DC) в напряжение 18В (DC);
- устройство заряда конденсаторной батареи включения до напряжения 380В;
- силовой транзисторный H-мост для управления обмоткой привода вакуумного коммутационного модуля;
- микроконтроллер управления

Интерфейс управления и сигнализации электронного модуля управления CM_1501_01(4) содержит:

- две группы гальванически изолированных переключающих контактов реле – «READY» (ГОТОВ), «MALFUN» (НЕИСПР.);
- два изолированных входа управления «сухими контактами» - СК «CLOSE» (ВКЛ.) и СК «TRIP» (ОТКЛ.);
- светодиодный индикатор наличия оперативного питания – «Power» (Питание);
- светодиодный индикатор готовности к включению вакуумного коммутационного модуля – «Ready» (Готов);
- светодиодный индикатор неисправности устройства управления - «Malfun» (Неиспр.).

На рис. 4 и в табл. 4 указаны обозначения и назначение контактов разъемов соединителей WAGO электронного модуля управления CM_1501_01(4).

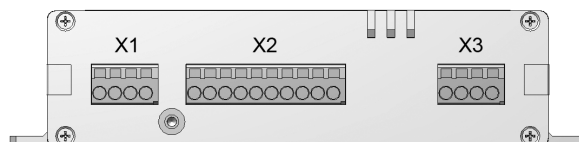


Рис. 4. Контакты соединители электронного модуля управления CM_1501_01(4)

Табл. 4. Обозначение контактов соединителей электронного модуля управления

X1		X2		X3	
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
1	POWER_1 (ПИТАНИЕ_1)	1	Выход READY_1 (ГОТОВ_1) (нормально-разомкнутый)	1	AUX_1 (БК_1)
2	POWER_1 (ПИТАНИЕ_1)	2	Выход READY_2 (ГОТОВ_2) (общий)	2	AUX_2 (БК_2)
3	POWER_2 (ПИТАНИЕ_2)	3	Выход READY_3 (ГОТОВ_3) (нормально-замкнутый)	3	COIL_1
4	POWER_2 (ПИТАНИЕ_2)	4	Вход CLOSE_1 (ВКЛ_1) (+)	4	COIL_2 (ЭМ_2)
		5	Вход CLOSE_2 (ВКЛ_2) (-)		
		6	Вход TRIP_1 (ОТКЛ_1) (+)		
		7	Вход TRIP_2 (ОТКЛ_2) (-)		
		8	Выход MALFUN_1 (НЕИСПР_1) (нормально-разомкнутый)		
		9	Выход MALFUN_2 (НЕИСПР_2) (общий)		
		10	Выход MALFUN_3 (НЕИСПР_3) (нормально-замкнутый)		

1.4. Устройство и работа

Функционирование электронного модуля управления CM_1501_01(4) представлено на рис. 5 в виде диаграммы состояний.

Описание состояний электронного модуля управления CM_1501_01(4) представлено в табл. 5.

Описание переходов электронного модуля управления из одного состояния в другое представлено в табл. 6.

Описание условий формирования сигналов светодиодной индикации и сигнализации контактами реле «MALFUN» (НЕИСПР.) и «READY» (ГОТОВ) представлено в табл. 7.

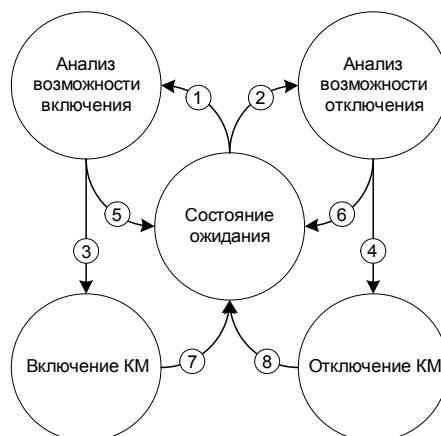


Рис. 5. Функционирование электронного модуля управления

Табл. 5. Описание состояний электронного модуля управления CM_1501_01(4)

Обозначение	Описание
Состояние ожидания	Включенное или отключенное состояние коммутационного модуля. В этом состоянии производится: — самодиагностика электронного модуля управления; — проверка уровней напряжений бортового питания; — проверка уровня напряжения оперативного питания; — поддержание требуемых уровней напряжений на конденсаторе включения и конденсаторе отключения; — проверка наличия КЗ и обрыва в цепи электромагнита; — осуществляется управление обмотками реле сигнализации, светодиодными индикаторами; — производится фильтрация и формирование логических состояний входов, управляемых «сухими контактами» и входов, к которым подключены цепи БК коммутационного модуля.
Анализ возможности включения	Производится анализ совокупности данных, полученных в состоянии ожидания, на возможность проведения операции включения.
Анализ возможности отключения	Производится анализ совокупности данных, полученных в состоянии ожидания, на возможность проведения операции отключения.
Включение коммутационного модуля	Выполняется алгоритм управления транзисторами силового моста, обеспечивающий автоподстройку к параметрам привода коммутационного модуля. На обмотке электромагнита динамически поддерживается напряжение, обеспечивающее оптимальные условия включения коммутационного модуля.
Отключение коммутационного модуля	Выполняется отключение коммутационного модуля, посредством управления транзисторами силового моста.

Табл. 6. Описание переходов электронного модуля управления CM_1501_01(4) из одного состояния в другое

Переход	Описание	Условие перехода
1	Запрос на включение	Переход СК «CLOSE» (ВКЛ.) из разомкнутого положения в замкнутое И СК «CLOSE» (ВКЛ.) замкнут более 4 мс
2	Запрос на отключение	Переход СК «TRIP» (ОТКЛ.) из разомкнутого положения в замкнутое И СК «TRIP» (ОТКЛ.) замкнут более 4 мс
3	Запрос на включение принят	БК замкнут И Конденсатор включения заряжен И Неисправности не обнаружены (см. п. 1.4.8) И СК «TRIP» (ОТКЛ.) разомкнут
4	Запрос на отключение принят	Конденсатор отключения заряжен
5	Запрос на включение отклонен	БК коммутационного модуля разомкнут ИЛИ Конденсатор включения не заряжен ИЛИ Обнаружена неисправность (см. п. 1.4.8) ИЛИ СК «TRIP» (ОТКЛ.) замкнут
6	Запрос на отключение отклонен	Конденсатор отключения не заряжен.
7	Возвращение в состояние ожидания	Завершение алгоритма включения ВВ
8	Возвращение в состояние ожидания	Завершение алгоритма отключения ВВ

Табл. 7. Условия формирования сигналов светодиодной индикации и сигнализации контактами реле «MALFUN» (НЕИСПР.) и «READY» (ГОТОВ)

№	Индикация и сигнализация	Условие формирования
1	Светодиодный индикатора «Power» (Питание) светится	Напряжение оперативного питания более 50 В.
2	Светодиодные индикаторы не светятся, контакты реле «MALFUN» (НЕИСПР.) (X2-9; X2-10) в замкнутом, (X2-9; X2:8) в разомкнутом состояниях	Отсутствие оперативного питания более 3-х минут.
3	Светодиодный индикатор «Ready» (Готов) светится, контакты реле «READY» (ГОТОВ) (X2-2; X2-1) в замкнутом, (X2-2; X2-3) в разомкнутом состояниях	Конденсатор включения заряжен И Отказы не обнаружены (см. п. 1.4.8)
4	Светодиодный индикатор «Ready» (Готов) мигает	Подготовка электронного модуля управления CM_1501_01(4) к операции включения.
5	Светодиодный индикатор «Malfun» (Неиспр.) мигает или непрерывно светится, контакты реле «MALFUN» (НЕИСПР.) (X2-9; X2-10) в замкнутом, (X2-9; X2:8) в разомкнутом состояниях	Обнаружена неисправность (см. п. 1.4.8)

1.4.1. Вход «Включение» (контактная группа «CLOSE_1» (ВКЛ_1), «CLOSE_2» (ВКЛ_2))

Вход предназначен для подключения «сухих» контактов от реле для передачи команды на включение коммутационного модуля. В цепь входа «Включение» недопустимо подключать дополнительные устройства и электрические элементы: резисторы, конденсаторы, обмотки реле.

Для управления по входу «Включение» рекомендуется использовать электронные реле (например, электронные

реле с IGBT-ключами), у которых отсутствует дребезг при переключении. Тип используемого электронного реле требуется согласовать со специалистами компании «Таврида Электрик».

Команда на включение воспринимается входом при соблюдении условий, указанных в табл. 6 (переход 1 и переход 3).



ВНИМАНИЕ!

ЭЛЕКТРОННЫЙ МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТ РЕЖИМ БЛОКИРОВКИ ПОВТОРНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ: ЕСЛИ НА МОМЕНТ ПЕРЕХОДА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ В СОСТОЯНИЕ ГОТОВНОСТИ К ВКЛЮЧЕНИЮ (Т.Е. ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНДЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ) НА ВХОДЕ «CLOSE» (ВКЛ.) ПРИСУТСТВУЕТ КОМАНДА, ТО ОПЕРАЦИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ.

Для выхода из этого режима необходимо снять команду включения не менее чем на 2,5 секунды.



ВНИМАНИЕ!

Для входа «CLOSE» (ВКЛ.) выполняется условие блокировки включения после механического отключения выключателя.

Для снятия блокировки необходимо либо подать команду отключения на вход «TRIP» (ОТКЛ.), либо отключить электронный модуль управления от всех источников электропитания на время около 15 минут (до погасания всех индикаторов), после чего снова подать на него питание.

1.4.2. Вход «Отключение» (контактная группа «TRIP_1» (ОТКЛ_1), «TRIP_2» (ОТКЛ_2))

Вход предназначен для подключения «сухих» контактов от реле для передачи команды на отключение коммутационного модуля. В цепь входа «Отключение» недопустимо подключать дополнительные устройства и электрические элементы: резисторы, конденсаторы, обмотки реле.

Для управления по входу «Отключение» рекомендуется использовать электронные реле (например, электронные

реле с IGBT-ключами), у которых отсутствует дребезг при переключении. Тип используемого электронного реле требуется согласовать со специалистами компании «Таврида Электрик».

Команда на отключение воспринимается входом при соблюдении условий, указанных в табл. 6 (переход 2 и переход 4).



ВНИМАНИЕ!

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА НАПЯЖЕНИЯ К ВХОДАМ «ВКЛЮЧЕНИЕ» (КОНТАКТНАЯ ГРУППА «CLOSE_1» (ВКЛ_1), «CLOSE_2» (ВКЛ_2)) И «ОТКЛЮЧЕНИЕ» (КОНТАКТНАЯ ГРУППА «TRIP_1» (ОТКЛ_1), «TRIP_2» (ОТКЛ_2)) ЗАПРЕЩЕНО И МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ УСТРОЙСТВА ИЗ СТРОЯ!

1.4.3. Вход «Блок-контакт» (контактная группа «AUX_1» (БК_1), «AUX_2» (БК_2))

Вход используется для подключения размыкающего блок-контакта (БК) коммутационного модуля и организации электромагнитной блокировки.

Соответствие состояния коммутационного модуля и цепи БК:

- коммутационный модуль отключен - БК замкнут;
- коммутационный модуль включен - БК разомкнут.

1.4.4. Вход «Питание» (контактная группа «POWER_1» (ПИТАНИЕ_1), «POWER_2» (ПИТАНИЕ_2))

Вход предназначен для подключения цепей оперативного питания. Напряжение оперативного питания должно находиться в диапазоне значений, указанном в табл. 1 настоящего руководства по эксплуатации.



ВНИМАНИЕ!

КОНТАКТЫ X1:1 И X1:2 (А ТАКЖЕ КОНТАКТЫ X1:3 И X1:4) ЭЛЕКТРИЧЕСКИ СОЕДИНЕНЫ ДРУГ С ДРУГОМ ВНУТРИ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦЕПЕЙ ОПЕРАТИВНОГО ПИТАНИЯ СЛЕДУЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ТОЛЬКО ЛИБО К КОНТАКТАМ X1:1 И X1:3 (X1:4), ЛИБО К КОНТАКТАМ X1:2 И X1:4 (X1:3).

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦЕПЕЙ ОПЕРАТИВНОГО ПИТАНИЯ К КОНТАКТАМ X1:1 И X1:2 ИЛИ К КОНТАКТАМ X1:3 И X1:4 МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ УСТРОЙСТВА ИЗ СТРОЯ!

1.4.5. Выход «Электромагнит» (контактная группа «COIL_1» (ЭМ_1), «COIL_2» (ЭМ_2))

Выход используется для подключения электромагнитов коммутационного модуля.



ВНИМАНИЕ!

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА К ВЫХОДУ «ЭЛЕКТРОМАГНИТ» [КОНТАКТНАЯ ГРУППА «COIL_1» (ЭМ_1), «COIL_2» (ЭМ_2)] ЗАПРЕЩЕНО И МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ УСТРОЙСТВА ИЗ СТРОЯ!

1.4.6. Выход «Неисправность» (контактная группа «MALFUN_1» (НЕИСПР_1), «MALFUN_2» (НЕИСПР_2), «MALFUN_3» (НЕИСПР_3))

Выход предназначен для сигнализации о внутренних, обнаруженных при самодиагностике, и внешних, обнаруженных при контроле внешних цепей, неисправностях.

Выход представляет собою переключающий контакт, нормально-замкнутый контакт которого размыкается при отсутствии отказов.

1.4.7. Выход «Готов» (контактная группа «READY_1» (ГОТОВ_1), «READY_2» (ГОТОВ_2), «READY_3» (ГОТОВ_3))

Выход «Готов» сигнализирует о готовности электронного модуля управления СМ_1501_01(4) принять команду на исполнение операции включения. Сигнал готовности появляется, если выполняются следующие условия:

- конденсатор включения заряжен до требуемого уровня;
- отказы не обнаружены;

Выход представляет собой переключающий контакт реле, нормально-разомкнутый контакт которого замыкается, если приведенные выше условия выполняются.

Для подключения проводников вторичных цепей к электронному модулю управления СМ_1501_01(4) используются соединители WAGO. Для подключения должен использоваться провод сечением (0,5...2,5) мм². Допускается использование как одно-, так и многожильных проводников. Необходимо производить зачистку изоляции проводника на длину (6...10) мм. Проводники соединяются с помощью специальной отвертки, поставляемой вместе с электронным модулем управления СМ_1501_01(4) (см. рис. 6).

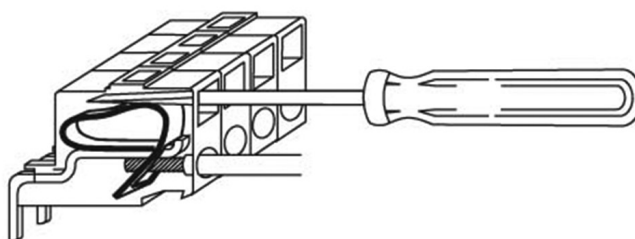


Рис. 6. Подключение проводника к соединителю WAGO

1.4.8. Световая индикация состояний и режимов работы

В электронном модуле управления CM_1501_01(4) предусмотрена световая индикация состояний и режимов работы.

На передней панели электронного модуля управления CM_1501_01(4) расположены следующие светодиодные индикаторы:

— «Power» (Питание) - светящийся светодиод индицирует наличие напряжения оперативного питания на входе «Оперативное питание». В случае исчезновения оперативного питания светодиод мигает;

— «Ready» (Готов) - светящийся светодиод индицирует готовность электронного модуля управления принять команду включения и выполнить операцию включения. При обнаружении электронным модулем управления неисправности и светящемся индикаторе «Malfun» (Неиспр.) данный индикатор не светится;

— «Malfun» (Неиспр.) - непрерывно светящийся или мигающий индикатор сигнализирует о наличии неисправности внешних по отношению к электронному модулю управления цепей и его внутренних узлов.

Виды неисправностей, диагностируемые электронным модулем управления CM_1501_01(4) и индицируемые при помощи светодиода «Malfun» (Неиспр.) включают в себя:

- пропадание напряжения оперативного питания (более 1,5 с);
- несоответствие положения блок-контакта последней выполненной операции включения или отключения;
- обрыв в цепи электромагнита управления коммутационного модуля;

- короткое замыкание в цепи электромагнита коммутационного модуля;
- механическое или самопроизвольное отключение;
- перегрев электронного модуля управления;
- внутренняя неисправность электронного модуля управления.

Обнаружение той или иной неисправности сигнализируется миганием индикатора «Malfun» (Неиспр.). Число вспышек соответствует причине неисправности (см. табл. 8), вспышки следуют друг за другом с периодом 0,6 с; последовательности вспышек при этом повторяются с паузами 1,5 с. Аварийная индикация продолжается до выполнения следующих условий:

- причина неисправности устранена;
- при очередной самопроверке исправности цепей неисправности не обнаружены;
- закончено выполнение последовательности вспышек, соответствующей причине неисправности.

Случай, когда электронным модулем управления готов к выполнению операций включения и отключения, а индикатор «Malfun» (Неиспр.) мигает, соответствует выполнению первых двух условий и невыполнению третьего.

При снятии электропитания аварийная индикация продолжается не более 15 мин.

Выход электронного модуля управления CM_1501_01(4) из аварийного состояния возможен при восстановлении нормальных условий функционирования.

Табл. 8. Соответствие количества вспышек светодиода «Malfun» (Неиспр.) виду обнаруженной неисправности.

Количество вспышек	Краткое описание неисправности
1	Длительное (более 1,5 с) отсутствие оперативного питания
2	Несоответствие блок-контакта коммутационного модуля последней произведенной электронным модулем управления операции включения или отключения
3	Обрыв в цепи электромагнита управления коммутационного модуля
4	Короткое замыкание в цепи электромагнита управления коммутационного модуля
5	Механическое или самопроизвольное отключение коммутационного модуля
6	Перегрев электронного модуля управления
Непрерывное свечение	Внутренняя неисправность электронного модуля управления

Каждая неисправность имеет приоритет при индикации. В случае одновременного возникновения различных аварийных ситуаций производится индикация неисправности с более высоким приоритетом. Неисправности имеют следующие приоритеты (в порядке убывания):

- длительное (более 1,5 с) отсутствие оперативного питания;
- внутренняя неисправность;

- обрыв электромагнита;
- КЗ электромагнита;
- механическое или самопроизвольное отключение коммутационного модуля;
- несоответствие блок-контакта коммутационного модуля последней произведенной электронным модулем управления операции включения или отключения;
- перегрев электронного модуля управления.

1.5. Маркировка и пломбирование

Маркировка наносится на этикетки (наклейки), приклеиваемые на корпус электронного модуля управления СМ_1501_01(4), и содержит:

- наименование и обозначение изделия;
- товарный знак и наименование предприятия изготовителя;
- дату изготовления;
- нумерацию контактов разъемов-соединителей;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя.

После проведения приемо-сдаточных испытаний электронный модуль управления СМ_1501_01(4) пломбируется с помощью маркированных пломб-наклеек.

1.6. Упаковка

Каждый электронный модуль управления СМ_1501_01(4) вместе с комплектом поставки упаковывается в картонную коробку. На коробку наносится маркировка следующего содержания:

- наименование и обозначение изделия;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

Недопустимо применение электронного модуля управления СМ_1501_01(4) при несоблюдении условий их эксплуатации (см. раздел 1.1, Назначение и раздел 1.2., Технические параметры).

Недопустимо подключать непосредственно к входам «Включение» (X2:4, X2:5) и «Отключение» (X2:6, X2:7) цепи дистанционного управления, выходящие за пределы здания распределительного устройства, и/или проходящие параллельно силовым (высоковольтным) цепям на рассто-

янии 1-2 м от них. Подключение цепей управления в таких случаях должно выполняться через промежуточные реле.

Управление электронным модулем управления СМ_1501_01(4) по входам «Включение» (X2:4, X2:5) и «Отключение» (X2:6, X2:7) необходимо осуществлять только с помощью нормально разомкнутых («сухих») контактов. В этих цепях недопустимо использовать дополнительные устройства и электрические элементы (резисторы, конденсаторы, обмотки реле).

2.2. Подготовка электронного модуля управления СМ_1501_01(4) к использованию

Установка электронного модуля управления СМ_1501_01(4) в КРУ и КСО должна выполняться по проектам, согласованным с предприятием «Таврида Электрик».

2.2.1. Установка электронного модуля управления СМ_1501_01(4)

— Рабочее положение электронного модуля управления СМ_1501_01(4) в пространстве – произвольное. Установка электронного модуля управления может производиться как на горизонтальную, так и на вертикальную поверхность (см. рис. 7 и рис. 8).

— При установке электронного модуля управления СМ_1501_01(4) в замкнутый объем, особенно вместе с выделяющими тепло элементами, температура воздуха в месте

расположения устройства управления не должна превышать установленные пределы (см. раздел 1.2, Технические характеристики).

— При модернизации электронный модуль управления СМ_1501_01(4) рекомендуется устанавливать в релейном отсеке. Допускается установка электронного модуля управления СМ_1501_01(4) на выкатном элементе или фасаде ячейки КСО без применения металлического кожуха с соблюдением правил монтажа вторичных цепей и заземления.

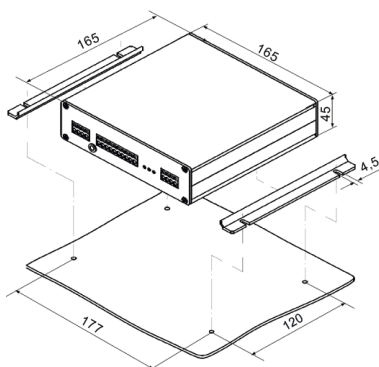


Рис. 7. Установка электронного модуля управления СМ_1501_01(4) на горизонтальной поверхности

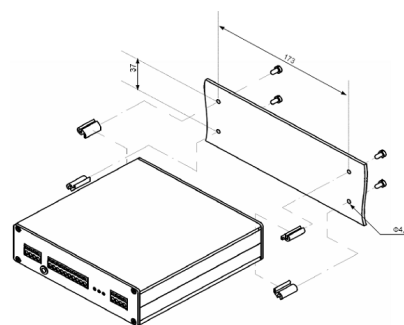


Рис. 8. Установка электронного модуля управления СМ_1501_01(4) на вертикальной поверхности

2.2.2. Монтаж вторичных цепей электронного модуля управления CM_1501_01(4)

— Проводники (жгуты) вторичных цепей электронного модуля управления CM_1501_01(4), включая соединение КМ, должны быть экранированы (экранирующая оплетка и/или бронерукав).

— Длина вторичных цепей внутри высоковольтного отсека должна быть минимальной.

— При монтаже вторичных цепей не допускается образование петель.

— Длина жгута, соединяющего электронный модуль

управления CM_1501_01(4) и коммутационный модуль ISM, не должна превышать 5 м.

— При установке на выкатном элементе или на фасаде ячейки КСО длина неэкранированных участков цепей от клеммной колодки не должна превышать 200 мм. При этом цепи от клеммной колодки до электронного модуля управления CM_1501_01(4) рекомендуется располагать максимально близко к стальной платформе, на которой установлен электронный модуль управления CM_1501_01(4).

2.2.3. Заземление

— Каждую экранирующую оболочку вторичных цепей электронного модуля управления CM_1501_01(4) необходимо заземлять в одной точке, расположенной как можно ближе к электронному модулю управления. Кабель, соединяющий электронный модуль управления CM_1501_01(4) и коммутационный модуль ISM, необходимо заземлять с двух сторон.

— Электронный модуль управления CM_1501_01(4) должен быть заземлен. Заземление электронного модуля управления CM_1501_01(4) осуществляется посредством

использования бонки заземления.

— Места заземления должны быть тщательно защищены от краски и обозначены, заземление должно соответствовать ГОСТ 21130-75.

— При установке на выкатном элементе электронный модуль управления CM_1501_01(4) требуется заземлить на выкатной элемент. Длина проводника заземления (от платформы до места крепления электронного модуля управления CM_1501_01(4)) должна быть минимальной.

2.3. Использование электронного модуля управления CM_1501_01(4)

Использование электронного модуля управления CM_1501_01(4) следует осуществлять в соответствии с положениями, обозначенными в разделе 1.4, Устройство и работа.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Общие указания

Персонал, обслуживающий электронный модуль управления CM_1501_01(4) должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации, а также руководством по эксплуатации вакуумных выключателей серии ВВ/TEL. При монтаже, осмотрах и эксплуатации руководствоваться «Межотраслевыми правилами по охране труда», а также ПЭЭП и ПТЭ.

3.2. Меры безопасности



ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

ВНУТРИ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ CM_1501_01(4) ИМЕЮТСЯ ЭЛЕМЕНТЫ, ДЛИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, ОПАСНЫМ ДЛЯ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВСКРЫВАТЬ ЭЛЕКТРОННЫЙ МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ CM_1501_01(4) ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭЛЕКТРОННЫЙ МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ CM_1501_01(4) С ПОВРЕЖДЕННЫМ КОРПУСОМ!

МОНТАЖ ИЛИ ДРУГОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ CM_1501_01(4) ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО В ОБЕСТОЧЕННОМ СОСТОЯНИИ ПРИ ПОГАШЕННЫХ ИНДИКАТОРАХ. НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫВОДАХ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ CM_1501_01(4) СНИЖАЕТСЯ ДО БЕЗОПАСНОГО УРОВНЯ ЧЕРЕЗ 15 МИНУТ ПОСЛЕ ЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ ОТ ВСЕХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.

ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ И ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ КОРПУС ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕН С ПОМОЩЬЮ БОНКИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

3.3. Порядок технического обслуживания

Электронный модуль управления CM_1501_01(4) не требует специального обслуживания.

Рекомендуется периодически осуществлять внешний осмотр состояния корпуса электронного модуля управления и контроль изоляции подсоединенных к нему проводников.

3.4. Проверка сопротивления изоляции цепей электронного модуля управления CM_1501_01(4)

Проверку сопротивления изоляции электронного модуля управления CM_1501_01(4) следует проводить при помощи мегаомметра на напряжение 1000 В постоянного тока. Цепи в пределах одной гальванической группы необходимо объединить. Производится проверка сопротивления изоляции различных независимых групп цепей относительно корпуса и

между собой. При необходимости, изоляционные поверхности следует протереть чистой ветошью, смоченной этиловым спиртом. Сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм. Перечень цепей и клемм, подлежащих проверке сопротивления изоляции, приведен в табл. 9. Цепи электромагнита и блок контакта (разъем X3) не подлежат проверке.

Табл. 9. Перечень цепей и клемм, подлежащих проверке сопротивления изоляции

Группы цепей	Объединяемые клеммы
Цепи оперативного питания	X1:1, X1:3 и X1:2, X1:4
Цепи управления «Включение» и «Отключение»	X2:4, X2:5 и X2:6, X2:7
Цепь сигнализации «READY» (ГОТОВ)	X2:1, X2:2, X2:3
Цепь сигнализации «MALFUN» (НЕИСПР.)	X2:8, X2:9, X2:10

3.5. Проверка работоспособности электронного модуля управления CM_1501_01(4)

После монтажа коммутационного модуля ISM и электронного модуля управления CM_1501_01(4), необходимо произвести проверку их работоспособности. Проверка работоспособности производится при выведенном из работы присоединении. Исходное положение выключателя ВВ/TEL – отключен, оперативное напряжение снято.

Контакты «READY» (ГОТОВ) (X2-2; X2-1) в разомкнутом, (X2-2; X2-3) в замкнутом состояниях, контакты «MALFUN» (НЕИСПР.) (X2-9; X2-10) в замкнутом, (X2-9; X2:8) в разомкнутом состояниях.

Проверка работоспособности схемы осуществляется согласно последовательности, обозначенной в табл. 10.

Табл. 10. Операции по проверке работоспособности схемы управления коммутационного модуля ISM совместно с электронным модулем управления CM_1501_01(4)

№	Выполняемые операции	Индикация и состояние выходных реле CM_1501_01 (X)	Положение коммутационного модуля
	Подать оперативное питание	Загораются индикаторы «Power» (Питание), «Ready» (Готов), причем «Ready» (Готов) мигает. Не более чем через 15 с «Ready» (Готов) горит ровным светом. Контакты «READY» (ГОТОВ), «MALFUN» (НЕИСПР.) переключаются.	Отключен
	Подать команду включения по входу «Включение»	Контакт «READY» (ГОТОВ) (X2-2; X2-1) размыкается, (X2:2; X2-3) замыкается, индикатор «Ready» (Готов) мигает. Не более чем через 10 с контакты «READY» (ГОТОВ) переключаются, индикатор «Ready» (Готов) загорается ровным светом.	Включен
	Подать команду отключения по входу «Отключение»	Без изменений	Отключен
	Не снимая команды по входу «Отключение» подать команду на вход «Включение»	Без изменений	Отключен
	Снять команду отключения, поданную в ходе выполнения предыдущего пункта. Подать команду по входу «Включение» и, не снимая ее, подать команду на вход «Отключение»	Контакт «READY» (ГОТОВ) (X2-2; X2-1) размыкается, (X2-1; X2-3) замыкается, индикатор «Ready» (Готов) мигает. Не более чем через 10 с контакты «Ready» (Готов) переключаются, индикатор «Ready» (Готов) загорается ровным светом.	Должен включиться, а затем отключиться и остаться в отключенном положении.
	Включить выключатель. Снять оперативное питание. Через 60 с подать по входу «Отключение» команду на отключение	После снятия оперативного питания начнет мигать индикатор «Power» (Питание), загорится индикатор «Mal-fun» (Неисправн.), контакт «MALFUN» (НЕИСПР.) (X2-9; X2-10) замыкается, (X2-9; X2-8) размыкается. Погасает индикатор «Ready» (Готов), контакт «READY» (ГОТОВ) (X2-2; X2-1) размыкается, контакт (X2-1; X2-3) замыкается.	Отключен

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

- электронный модуль управления CM_1501_01(4);
- крепежные планки для установки электронного модуля управления CM_1501_01(4);
- специальная отвертка.

5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Электронный модуль управления CM_1501_01(4) не подлежит ремонту в эксплуатационных условиях. При выходе электронного модуля управления CM_1501_01(4) из строя в течение гарантийного срока он подлежит замене предприятием-изготовителем или его официальным представителем на другой исправный электронный модуль управления CM_1501_01(4), либо аналогичный по функциональности.

6. ХРАНЕНИЕ

Условия хранения электронного модуля управления CM_1501_01(4) должны соответствовать условиям 2 по ГОСТ 15150-69. При этом:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 40 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 50 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 98% при плюс 25 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха 75% при плюс 15 °С.

При хранении следует строго выполнять требования предупредительных надписей на таре с соблюдением требований безопасности по ГОСТ 12.3.009-76.

При хранении электронного модуля управления

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

В части воздействия механических факторов условия транспортирования электронного модуля управления CM_1501_01(4) должны соответствовать условиям Ж по ГОСТ 23216-78.

В части воздействия климатических факторов внешней среды условия транспортирования электронного модуля управления CM_1501_01(4) должны быть такими же, как условия хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

При этом:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 50 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха

8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Гарантийный срок службы электронного модуля управления CM_1501_01(4) составляет 7 лет с даты отгрузки.

Гарантийные обязательства прекращаются:

- при истечении гарантийного срока службы электронного модуля управления CM_1501_01(4);
- при нарушении целостности пломбировки электронного модуля управления CM_1501_01(4);

CM_1501_01(4) в случае, когда срок его хранения превысил один год с даты изготовления, перед использованием электронного модуля управления CM_1501_01(4) необходимо провести следующую процедуру формовки электролитических конденсаторов:

- подать на электронный модуль управления CM_1501_01(4) оперативное питание, выдержать паузу 20 с;
- снять оперативное питание, выдержать паузу 1 мин;
- повторить пункты 1 и 2 еще два раза;
- подать оперативное питание, выдержать электронный модуль управления CM_1501_01(4) под напряжением в течение 7...8 часов.

При длительном хранении электронного модуля управления CM_1501_01(4) (несколько лет) указанную процедуру необходимо проводить ежегодно.

минус 50 °С;

- верхнее значение относительной влажности воздуха 100% при плюс 25 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха 75% при плюс 15 °С.

Электронные модули управления CM_1501_01 (4) не предназначены для транспортирования самолетами вне отапливаемых герметизированных отсеков.

При погрузке и транспортировании следует строго выполнять требования предупредительных надписей на таре с соблюдением требований безопасности по ГОСТ 12.3.009-76.

— при нарушении правил хранения, транспортирования и эксплуатации электронного модуля управления CM_1501_01(4).

Для гарантийной замены необходимо направить в адрес ближайшего регионального представительства предприятия «Таврида Электрик» неисправное устройство управления и акт рекламации.

После истечения гарантийного срока службы производитель устраняет выявленные дефекты за счет заказчика.

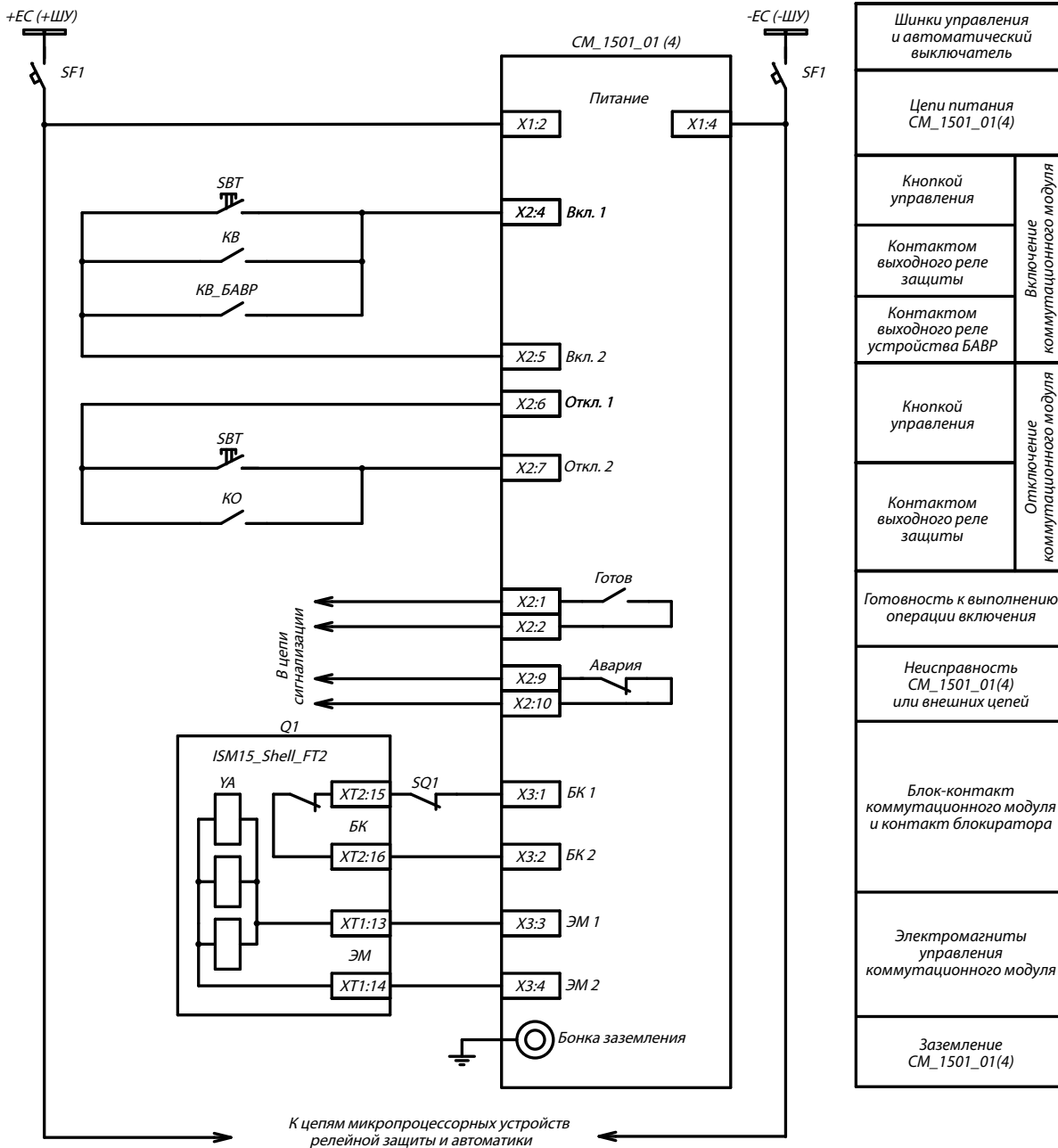
9. УТИЛИЗАЦИЯ

Электронные модули управления СМ_1501_01(4) не содержат веществ, опасных для здоровья человека или окружающей среды.

Электронные модули управления СМ_1501_01(4) не содержат драгоценных металлов и сплавов.

Электронные модули управления СМ_1501_01(4) не требуют никаких специальных мер по утилизации.

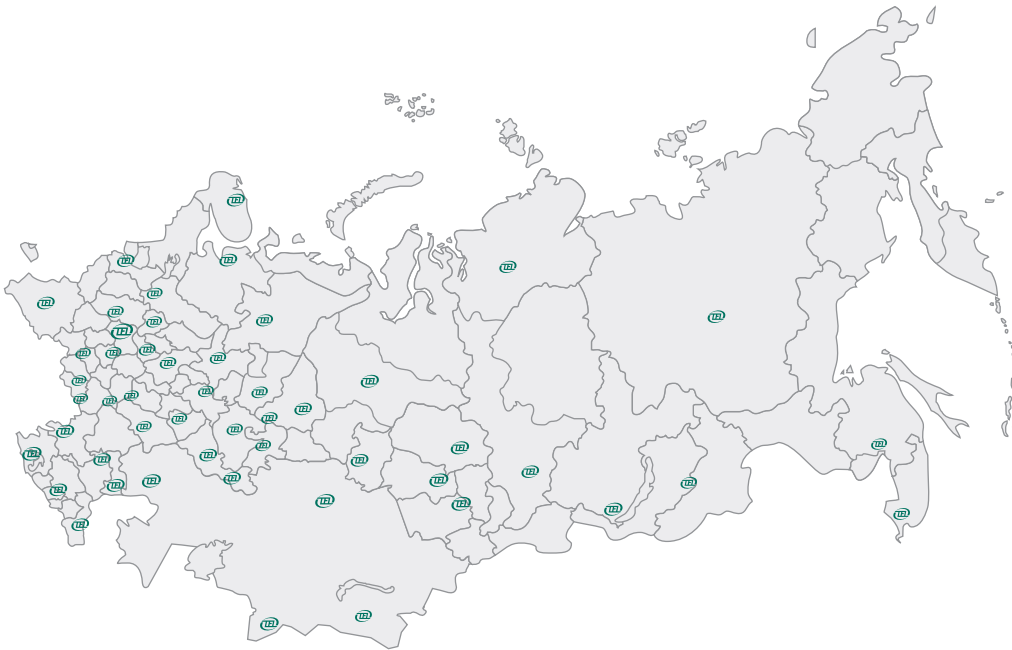
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ CM_1501_01(4) СОВМЕСТНО С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ





РОССИЙСКАЯ ГРУППА КОМПАНИЙ
ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК

ИННОВАЦИИ • КОМПЕТЕНТНОСТЬ • СЕРВИС



Российская Группа Компаний «Таврида Электрик»

123458, Москва, а/я 67

тел.: +7 (495) 995-25-25, факс: +7 (495) 995-25-53

эл. почта: rosim@tavrida.ru

WWW.TAVRIDA.RU

Тел.: +7 (495) 995-25-25

Узнайте контактную информацию ближайшего к вам представительства по телефону +7 (495) 995-25-25 или на сайте компании www.tavrida.ru