



Сайт: <http://energo24.ru>  
E-mail: [info@energo24.ru](mailto:info@energo24.ru)

# СМ\_16

## МОДУЛИ УПРАВЛЕНИЯ

### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Модули управления  
серии СМ\_16

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. Общие сведения</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2. Требования к уровню подготовки обслуживающего персонала</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1. Структура наименования и обозначения</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2. Технические характеристики</b> .....	<b>5</b>
<b>3.3. Конструкция и принцип действия</b> .....	<b>8</b>
<b>3.3.1. Внешний вид</b> .....	<b>8</b>
<b>3.3.2. Назначение и работа входов</b> .....	<b>9</b>
<b>3.3.2.1. Вход «Включение»</b> .....	<b>9</b>
<b>3.3.2.2. Вход «Отключение»</b> .....	<b>9</b>
<b>3.3.2.3. Вход «Питание»</b> .....	<b>10</b>
<b>3.3.2.4. Вход «Питание от ТТ»</b> .....	<b>10</b>
<b>3.3.2.5. Вход «Электромагнит»</b> .....	<b>10</b>
<b>3.3.2.6. Вход «USB»</b> .....	<b>10</b>
<b>3.3.3. Назначение и работа выходов</b> .....	<b>10</b>
<b>3.3.3.1. Выход «Неисправность»</b> .....	<b>10</b>
<b>3.3.3.2. Выход «Блок-контакт»</b> .....	<b>11</b>
<b>3.3.3.3. Выход «Готов»</b> .....	<b>11</b>
<b>3.3.4. Назначение и работа светодиодов</b> .....	<b>11</b>
<b>3.3.4.1. Светодиодный индикатор «Питание»</b> .....	<b>11</b>
<b>3.3.4.2. Светодиодный индикатор «Неисправность»</b> .....	<b>12</b>
<b>3.3.4.3. Светодиодный индикатор «Готов»</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3.5. Описание основных состояний</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3.5.1. Отключён</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3.5.2. Включён</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3.5.3. Отключен с блокировкой включения</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3.5.4. Включен с блокировкой отключения</b> .....	<b>13</b>
<b>3.4. Маркировка и пломбирование</b> .....	<b>13</b>
<b>3.4.1. Маркировка корпуса</b> .....	<b>13</b>
<b>3.4.2. Пломбировка корпуса</b> .....	<b>14</b>
<b>3.4.3. Маркировка коробки</b> .....	<b>14</b>
<b>4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ</b> .....	<b>15</b>
<b>4.1. Рекомендации по выбору типа модуля управления</b> .....	<b>15</b>
<b>4.2. Решения по подключению ручного генератора</b> .....	<b>16</b>
<b>4.3. Решения по применению в схемах релейной защиты и автоматики</b> .....	<b>17</b>

<b>5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>17</b>
<b>6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	<b>18</b>
<b>6.1. Проверка при получении</b> .....	<b>18</b>
<b>6.2. Совместимость с коммутационными модулями</b> .....	<b>18</b>
<b>6.3. Эксплуатационные ограничения</b> .....	<b>18</b>
<b>6.4. Монтаж</b> .....	<b>19</b>
<b>6.4.1. Установка</b> .....	<b>19</b>
<b>6.4.2. Монтаж вторичных цепей</b> .....	<b>19</b>
<b>6.4.3. Заземление</b> .....	<b>20</b>
<b>6.5. Обслуживание</b> .....	<b>20</b>
<b>6.5.1. Меры безопасности</b> .....	<b>20</b>
<b>6.5.2. Порядок технического обслуживания</b> .....	<b>20</b>
<b>6.5.3. Проверка работоспособности</b> .....	<b>20</b>
<b>6.5.4. Неисправности и способ их устранения</b> .....	<b>22</b>
<b>6.6. Текущий ремонт</b> .....	<b>22</b>
<b>7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b> .....	<b>22</b>
<b>8. УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....	<b>23</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КРОНШТЕЙН ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ</b> .....	<b>24</b>

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации описывает модули управления серии CM\_16 (см. **Рис.1.1** и **Рис.1.2**), которые предназначены для применения совместно с коммутационными модулями ISM производства компании «Таврида Электрик».<sup>1</sup>

Модули управления обеспечивают выполнение функций:

- управления выключателем;
- сигнализации с идентификацией типа неисправности.

Настоящий документ предназначен для специалистов проектных, монтажно-наладочных и ремонтных организаций, оперативного, оперативно-ремонтного персонала.



Рис. 1.1. Модуль управления TER\_CM\_16\_1



Рис. 1.2. Модуль управления TER\_CM\_16\_2, TER\_CM\_16\_FT

### 1.2. Требования к уровню подготовки обслуживающего персонала

Перед работой с модулями управления рекомендуется ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

<sup>1</sup> Модуль управления и коммутационный модуль являются составными частями вакуумного выключателя ВВ/TEL.

## 2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

**БК** – блок-контакт

**ВВ** – выключатель вакуумный

**КРУ** – комплектное распределительное устройство

**КСО** – камера сборная одностороннего обслуживания

**РЭ** – руководство по эксплуатации

**ТСН** – трансформатор напряжения

**ТТ** – трансформатор тока

## 3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 3.1. Структура наименования и обозначения

Модуль управления описывается следующей кодировкой:

**TER\_CM\_16\_Type(Par1\_Par2)**

**Таблица 3.1.** Таблица параметров, определяющих исполнение модуля управления

Параметр	Описание	Значение	Описание
Type	Наличие токовых цепей	1	без токовых цепей
		2	с токовыми цепями
		FT	с токовыми цепями, для быстродействующего АВР
Par1	Номинальное напряжение	220	=110/220 В ~ 100/127/220 В
Par2	Тип коммутационного модуля	1	ISM15_LD_1 ISM15_LD_2
		2	ISM15_Shell_2
		3	ISM15_Shell_FT2
		4	ISM15_LD_8
		5	ISM15_LD_3
		6	ISM25_LD_1

Пример записи обозначения модуля управления с токовыми цепями напряжением оперативного питания 220 В для коммутационного модуля ISM15\_LD\_1:

— Модуль управления TER\_CM\_16\_2(220\_1)

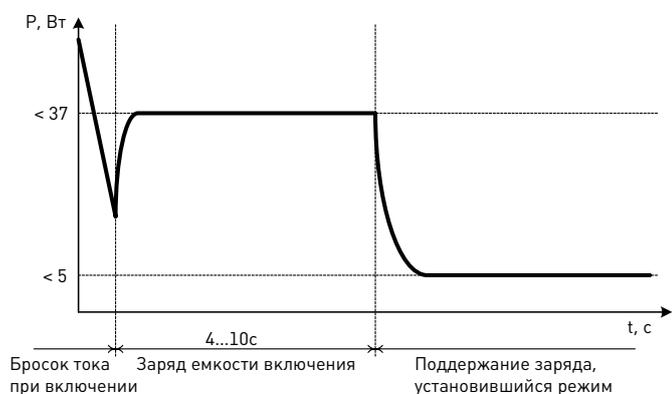
### 3.2. Технические характеристики

В **таблице 3.2** приведены технические характеристики модулей управления, а в **таблице 3.3** – параметры, определяющие его устойчивость к внешним электромагнитным воздействиям.

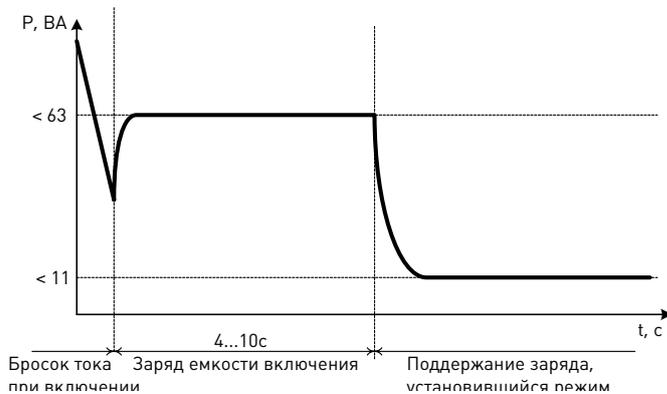
**Таблица 3.2.** Технические характеристики

Наименование параметра	Значение	
	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2, TER_CM_16_FT
<b>Оперативное питание</b>		
Допустимый диапазон напряжения оперативного питания, В		
— постоянный ток	85 ... 265	
— переменный ток (действующее значение)	85 ... 265	
Максимальное (амплитудное) значение напряжения, В	375	
Время подготовки к отключению не более, с		
— после подачи оперативного питания	0,1	
Время подготовки к включению не более, с		
— после подачи оперативного питания	15	
— после предыдущей операции включения	10	
— после предыдущей операции отключения	0,3	
Потребляемая мощность	рис. 3.1, рис. 3.2	
Максимальная потребляемая мощность при питании от токовых цепей, В•А	-	20
Бросок тока при включении не более, А	18	
Постоянная времени броска тока, с	0,004	
Время Готовности к отключению после пропадания оперативного питания не менее, с	60	
<b>Параметры цикла "В0"</b>		
Выполняемый цикл автоматического повторного включения	0-0,3с- В-0-10с-В-0-10с-В-0	
Максимальное количество циклов В-0 в час не более	100	
<b>Параметры выходов</b>		
Номинальное напряжение переключения, В	240	
Номинальный ток (~), А	16	
Мощность переключения (переменный ток), В•А	4000	
Ток переключения (постоянный ток), А		
- 250 В	0,35	
- 125 В	0,45	
- 48 В	1,3	
- 24 В	12	
Время переключения, мс	5	

Наименование параметра	Значение	
	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2, TER_CM_16_FT
<b>Параметры входов управления</b>		
Напряжение на разомкнутых контактах не менее, В	30	
Ток при замыкании контактов не менее, мА	50	
Ток в установившемся режиме не менее, мА	5	
Номинальные токи подключаемых указательных реле (постоянный ток), мА	16; 25	
<b>Параметры входов "Питание от токовых цепей"</b>		
Время подготовки (не более) к отключению при питании током (не менее 2 А), мс	-	
— 2 А		1000
— 5 А		400
— 10 А		150
— 30 А		110
— 150 А		100
— 300 А		100
Допустимая продолжительность протекания тока, с	-	
— 5 А		∞
— 10 А		100
— 30 А		25
— 150 А		1
— 300 А	0,1	
<b>Массогабаритные характеристики</b>		
Габаритные размеры, мм	165 × 165 × 45	
Масса нетто не более, кг	1,1	
Габаритные размеры коробки, мм	200 × 200 × 50	
Масса брутто, кг	1,23	
<b>Условия эксплуатации</b>		
Климатическое исполнение и категория размещения	У2	
Температура окружающего воздуха, °С:		
— верхнее рабочее значение температуры	+55	
— нижнее рабочее значение температуры	-45	
— верхнее значение температуры хранения и транспортирования	+55	
— нижнее значение температуры хранения и транспортирования	-50	
Степень защиты оборудования внутри корпуса МУ (по ГОСТ 14254-96)	IP40	
Тип атмосферы	II (промышленная)	
Стойкость к внешним механическим воздействиям (по ГОСТ 17516.1-90)	M7	



**Рис. 3.1.** График потребления TER\_CM\_16\_Type(220\_Par2) при питании от постоянного оперативного тока



**Рис. 3.2.** График потребления TER\_CM\_16\_Type(220\_Par2) при питании от переменного оперативного тока

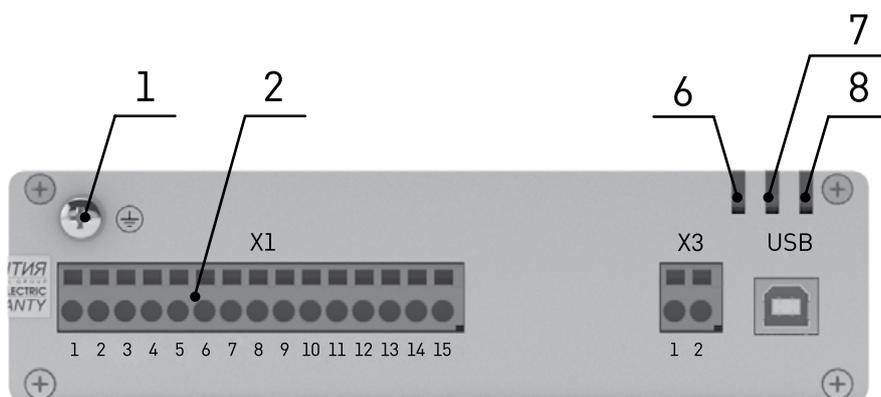
**Таблица 3.3.** Устойчивость модулей управления к внешним электромагнитным воздействиям

Воздействие	Стандарт	Степень жёсткости
Устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети электропитания, группа жёсткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 51317.4.11-99	4 (А)
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам, группа жёсткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 51317.4.4-99	4 (А)
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии, группа жёсткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 51317.4.5-99	4 (А) – синф., 3 (А) – дифференц.
Устойчивость к колебательным затухающим помехам частотой 1 МГц и 0,1 МГц, 2,5 кВ – синфазно, 1 кВ – дифференциально, группа жёсткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 51317.4.12-99	3 (А)
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты, 100 А/м - 60 с, 1000 А/м - 2 с, группа жёсткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 50648-94	5 (А)
Устойчивость к импульсному магнитному полю, 1000 А/м, группа жёсткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 50649-94	5 (А)
Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю, 0,1 МГц и 1 МГц - 100 А/м, группа жёсткости (критерий функционирования)	ГОСТ Р 50652-94	5 (А)

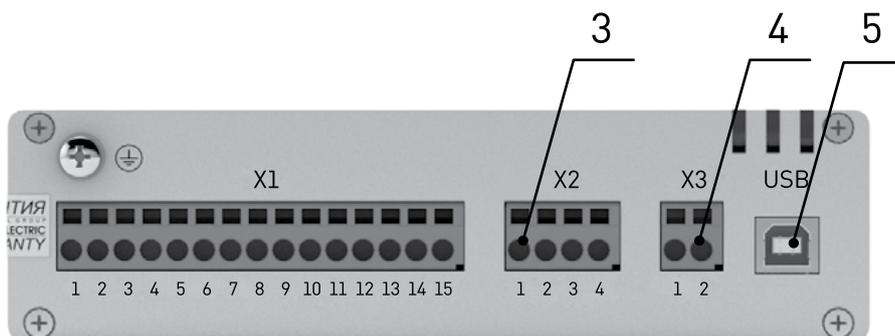
### 3.3. Конструкция и принцип действия

#### 3.3.1. Внешний вид

Внешний вид модулей управления приведен на **рис. 3.3**. Назначение клемм и контактов показаны в **таблице 3.4**.



Модуль управления TER\_CM\_16\_1



Модуль управления TER\_CM\_16\_2 и TER\_CM\_16\_FT

**Рис. 3.3.** Внешний вид модулей управления

- 1 – бонка заземления;
- 2 – соединитель WAGO для подключения оперативного питания, сухих контактов и реле сигнализации;
- 3 – соединитель WAGO для подключения токовых цепей;
- 4 – соединитель WAGO для подключения коммутационного модуля;

- 5 – USB-разъём;
- 6 – светодиодный индикатор «Питание»;
- 7 – светодиодный индикатор «Неисправность»;
- 8 – светодиодный индикатор «Готов».

Таблица 3.4. Обозначение клемм модулей управления

Клемма	Наименование	
	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2, TER_CM_16_FT
X1-1	ПИТАНИЕ	
X1-2	ПИТАНИЕ	
X1-3	НЕИСПРАВНОСТЬ (закрывающий)	
X1-4	НЕИСПРАВНОСТЬ (общий)	
X1-5	НЕИСПРАВНОСТЬ (размыкающий)	
X1-6	БЛОК-КОНТАКТ (закрывающий)	ГОТОВ (закрывающий)
X1-7	БЛОК-КОНТАКТ (общий)	ГОТОВ (общий)
X1-8	БЛОК-КОНТАКТ (размыкающий)	ГОТОВ (размыкающий)
X1-9	БЛОК-КОНТАКТ (закрывающий)	
X1-10	БЛОК-КОНТАКТ (общий)	
X1-11	БЛОК-КОНТАКТ (размыкающий)	
X1-12	ВКЛЮЧЕНИЕ	
X1-13	ВКЛЮЧЕНИЕ	
X1-14	ОТКЛЮЧЕНИЕ	
X1-15	ОТКЛЮЧЕНИЕ	
X2-1	-	ПИТАНИЕ ТТ 1
X2-2	-	ПИТАНИЕ ТТ 1
X2-3	-	ПИТАНИЕ ТТ 2
X2-4	-	ПИТАНИЕ ТТ 2
X3-1	ЭЛЕКТРОМАГНИТ	
X3-2	ЭЛЕКТРОМАГНИТ	

### 3.3.2. Назначение и работа входов

#### 3.3.2.1. Вход «Включение»

Вход предназначен для включения выключателя посредством «сухих» контактов.

В цепь входа «Включение» допускается подключать указательные реле, параметры которых указаны в таблице технических характеристик. Резисторы, диоды, обмотки промежуточных или силовых реле и т.п. подключать нельзя.

Условия выполнения команды на включение:

1. Коммутационный модуль отключён и не заблокирован;
2. Конденсатор включения заряжен, отсутствуют КЗ, обрыв в цепи ЭМ, нет перегрева модуля управления;

3. Вход «Включение» замкнут в течение времени распознавания команды и отсутствует команда на входе «Отключение»

#### 3.3.2.2. Вход «Отключение»

Вход предназначен для включения выключателя посредством «сухих» контактов.

В цепь входа «Отключение» допускается подключать указательные реле, параметры которых указаны в таблице технических характеристик. Резисторы, диоды, обмотки промежуточных или силовых реле и т.п. подключать нельзя.

Условия выполнения команды на отключение:

1. Коммутационный модуль включен и не заблокирован;
2. Конденсатор отключения заряжен, отсутствуют КЗ, обрыв цепи ЭМ
3. Вход «Отключение» замкнут в течение времени распознавания команды.

### 3.3.2.3. Вход «Питание»

Вход «Питание» предназначен для подключения цепей оперативного питания. В качестве источника может вы-

ступать стационарная сеть оперативного тока или ручной генератор.

### 3.3.2.4. Вход «Питание от ТТ»

Вход «Питание от токовых цепей» предназначен для подключения к вторичным цепям трансформаторов тока и обеспечения модуля управления энергией, необходимой для выполнения операции отключения. При питании от данного входа операция отключения выполняется подачей команды на вход «Отключение».



При наличии оперативного питания клеммы токовых цепей X2-1, X2-2, X2-3 и X2-4 соединены в одну точку. Для исключения неправильной работы других устройств, включенных в токовые цепи, модуль управления должен быть подключен последним (см. Рис.3.4).

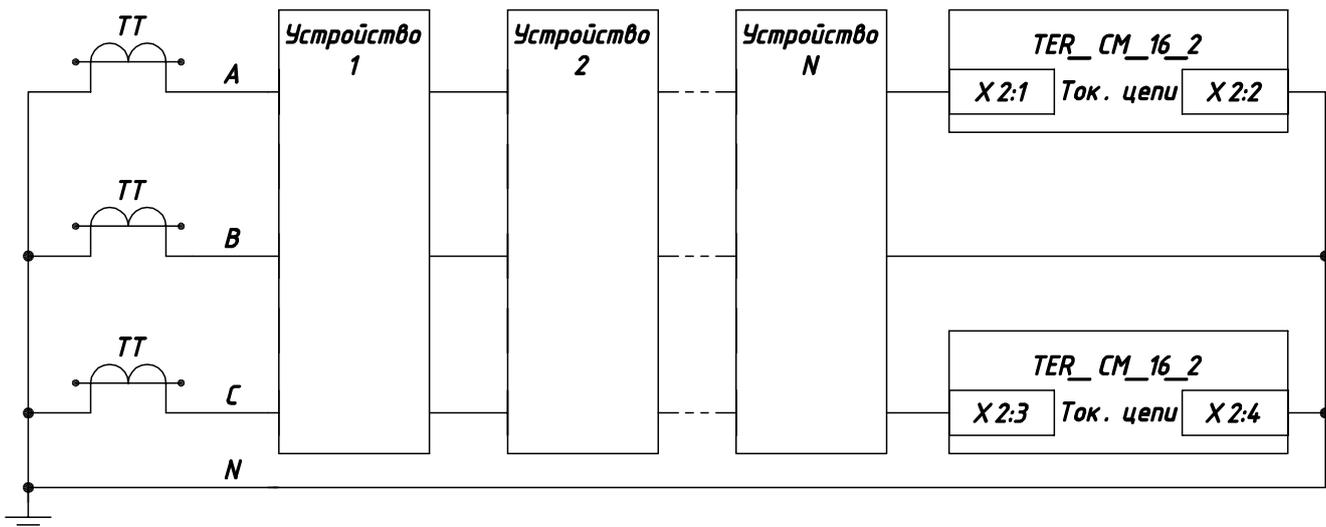


Рис. 3.4. Пример подключения TER\_CM\_16\_2, TER\_CM\_16\_FT в цепи трансформаторов тока

### 3.3.2.5. Вход «Электромагнит»

Вход «Электромагнит» предназначен для подключения электромагнитов коммутационного модуля. В цепь электромагнита запрещено подключать блок-контакты блокировочных устройств.

### 3.3.2.6. Вход «USB»

Вход «USB» предназначен для оборудования ПСИ при производстве.

В эксплуатации подключение любых устройств к данному входу запрещено.

## 3.3.3. Назначение и работа выходов

### 3.3.3.1. Выход «Неисправность»

Выход «Неисправность» предназначен для сигнализации об обнаруженных при самодиагностике неисправностях. Работа выхода описана в **таблице 3.8**.

**3.3.3.2. Выход «Блок-контакт»**

Выход «Блок-контакт» предназначен для сигнализации о положении главных контактов коммутационного модуля. При пропадании оперативного питания выход «Блок-контакт» не меняет (сохраняет) своё состояния.

**Таблица 3.5.** Работа выхода «Блок-контакт»

Состояние главных контактов коммутационного модуля	Выход «Блок-контакт»
Включен	
Отключен	

**3.3.3.3. Выход «Готов»**

Выход «Готов» предназначен для сигнализации о готовности модуля управления к выполнению операции включения или отключения.

**Таблица 3.6.** Работа выхода и индикатора «Готов»

Готовность блока к включению или отключению	Выход «Готов»	Индикатор «Готов»
Готов		Светится
Не готов		Погашен

**3.3.4. Назначение и работа светодиодов**

**3.3.4.1. Светодиодный индикатор «Питание»**

Предназначен для индикации о наличии напряжения на входе «Питание».

**Таблица 3.7.** Условия работы индикатора питания

Условие перехода индикатора в активное состояние	Условие перехода индикатора в пассивное состояние
Упит > 85В	Упит < 60В

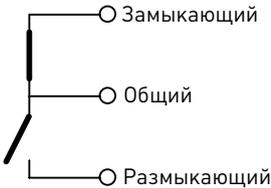
### 3.3.4.2. Светодиодный индикатор «Неисправность»

Показывает (мигает или светится непрерывно) наличие неисправности внешних по отношению к модулю управления цепей и его внутренних узлов. Виды неисправностей, о которых сигнализирует индикатор «Неисправность», и соответствующее число вспышек показаны в **таблице 3.8**. Вспышки следуют друг за другом с периодом 0,6 с; последо-

вательности вспышек при этом повторяются с паузами 1,5 с. Индикатор перестаёт светиться, если причина неисправности устранена. Каждая неисправность имеет приоритет при индикации. В случае одновременного возникновения различных аварийных ситуаций производится индикация неисправности с более высоким приоритетом.

**Таблица 3.8.** Работа индикатора и выхода сигнализации «Неисправность»

Индикатор "Неисправность"	Краткое описание неисправности	Выход "Неисправность"	Приоритет (1 - макс., 8 - мин.)
1 вспышка	Отсутствие оперативного питания более 1,5 с		1
2 вспышки	Отказ включения или отключения ВВ		5
3 вспышки	Обрыв в цепи электромагнита коммутационного модуля		3
4 вспышки	Короткое замыкание в цепи электромагнита коммутационного модуля		2
5 вспышек	Коммутационный модуль отключён и заблокирован		4
6 вспышек	Перегрев модуля управления		7

Индикатор "Неисправность"	Краткое описание неисправности	Выход "Неисправность"	Приоритет (1 - макс., 8 - мин.)
7 вспышек	Самопроизвольное отключение		6
Непрерывное свечение	Внутренняя Неисправность модуля управления		8

### 3.3.4.3. Светодиодный индикатор «Готов»

Показывает Готовность модуля управления выполнить операцию включения или отключения (см. п. 3.3.3.3).

### 3.3.5. Описание основных состояний

Работа модуля управления совместно с коммутационным модулем описывается набором основных состояний.

#### 3.3.5.1. Отключён

Коммутационный модуль отключён.

Модуль управления готов к выполнению операции включения.

#### 3.3.5.2. Включён

Коммутационный модуль включён.

Модуль управления готов к выполнению операции отключения.

#### 3.3.5.3. Отключен с блокировкой включения

Блокировка команды включения происходит при следующих событиях:

1. На вход «Включение» пришла команда до выхода модуля управления на Готовность к выполнению этой команды. При этом срабатывает режим блокировки от многократных включений. Для того чтобы включить коммутационный модуль, необходимо снять команду с входа «Включение» и подать ее заново.

2. На входе «Отключение» присутствует команда. Для того чтобы включить коммутационный модуль, необходимо снять команду со входов «Отключение», «Включение» и повторно подать команду на вход «Включение».

3. Выключатель находится в состоянии механической блокировки. Для того чтобы включить коммутационный модуль, необходимо перевести его в состояние отключено-разблокировано.

#### 3.3.5.4. Включен с блокировкой отключения

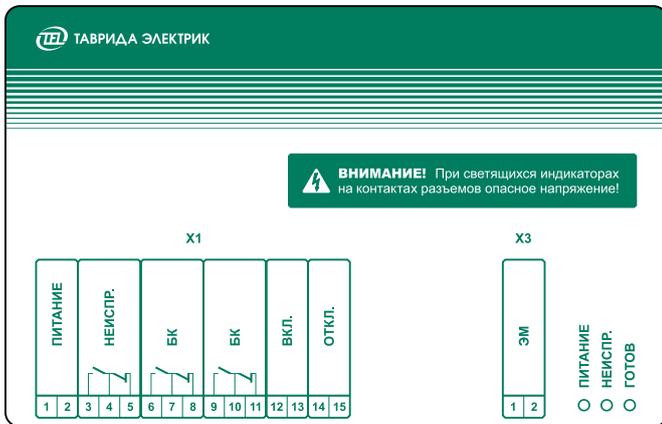
Блокировка команды отключения происходит, когда на вход «Отключение» пришла команда, но модуль управления не Готов. Для того чтобы отключить выключатель, необходимо снять команду со входа «Отключение» и подать ее повторно.

## 3.4. Маркировка и пломбирование

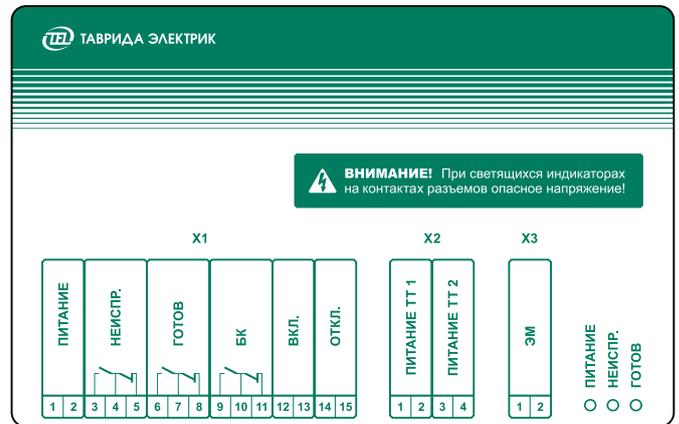
### 3.4.1. Маркировка корпуса

Маркировка произведена при помощи этикеток на корпусе и содержит:

- серийный номер;
- обозначение;
- тип совместимого коммутационного модуля;
- назначение, номера клемм и подписи индикаторов.



TER\_CM\_16\_1



TER\_CM\_16\_2, TER\_CM\_16\_FT

Рис. 3.5. Маркировка корпуса – подписи клемм, назначение входов и выходов

### 3.4.2. Пломбировка корпуса

После проведения приёмо-сдаточных испытаний модули пломбируют с помощью пломб-наклеек (см. Рис.3.6).

### 3.4.3. Маркировка коробки

Маркировка картонной коробки содержит (см. Рис.3.7):

- наименование и обозначение модуля управления;
- тип совместимого коммутационного модуля;
- серийный номер.



Рис. 3.6. Пломбировка



Рис. 3.7. Маркировка упаковки

## 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

### 4.1. Рекомендации по выбору типа модуля управления

Модули управления предназначены для применения в схемах на постоянном, выпрямленном и переменном оперативном токе.

Указанные источники оперативного тока подразделяются на гарантированные и негарантированные. К источникам гарантированного оперативного тока относятся системы постоянного и выпрямленного оперативного тока с совместным питанием от ТТ и ТСН.

**Таблица 4.1.** Перечень внешних блоков питания

№	Тип блока питания	Производитель
1	БПК-02	ООО «ИЦ «Бреслер»
2	БПТ-01	ООО НПП «Микропроцессорные технологии»
3	БПК-5-Т	ООО «НТЦ «Механотроника»
4	БПНТ-1	ЗАО «ЧЭАЗ»
5	БПНТ-2	
6	БПТ-615	ОАО «Белэлектромонтажналадка»

К источникам негарантированного оперативного тока относятся системы переменного оперативного тока с питанием от ТСН.

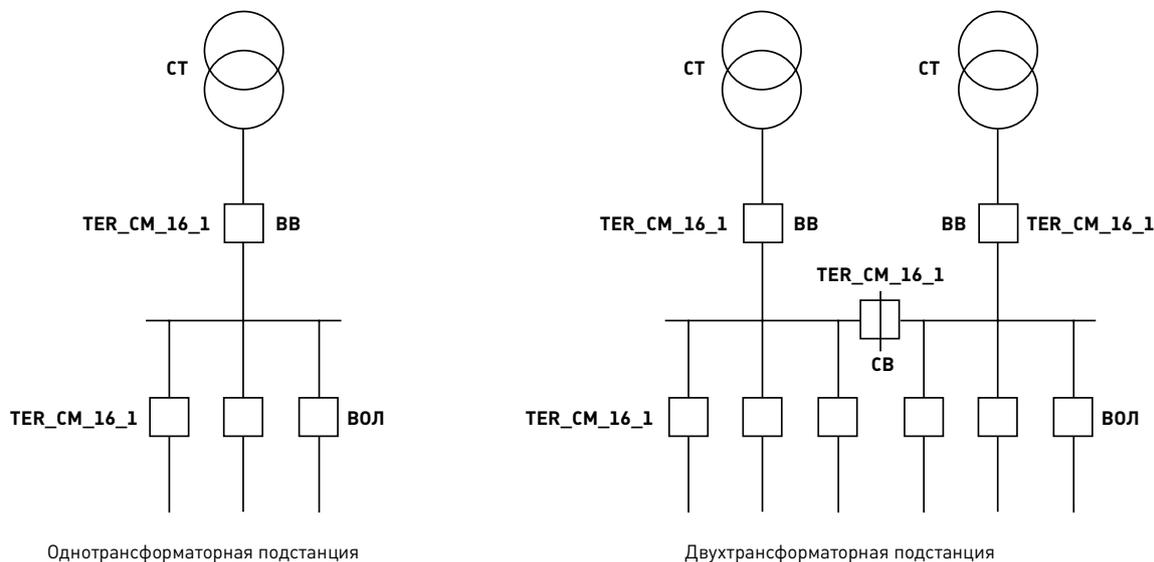
В качестве источника выпрямленного тока могут применяться блоки питания микропроцессорных защит в соот-

ветствии с **таблицей 4.1**. Блок питания и МПЗ должны быть одного производителя.

Выбор типа модуля управления зависит от типа распределительного устройства, а также оперативного тока: гарантированный или негарантированный.

**Таблица 4.2.** Выбор типа модуля управления в схемах с гарантированным оперативным током

Присоединение	Тип модуля управления
Выключатель ввода Секционный выключатель Выключатель отходящей линии	TER_CM_16_1



**Рис. 4.1.** Применение модулей управления на объектах с гарантированным оперативным током

Таблица 4.3. Выбор типа модуля управления в схемах с негарантированным оперативным током

Присоединение	Количество трансформаторов на подстанции	Тип модуля управления
Выключатель ввода	1,2	TER_CM_16_2
Секционный выключатель	2	TER_CM_16_1
Выключатель отходящей линии	1	TER_CM_16_2
	2	TER_CM_16_1

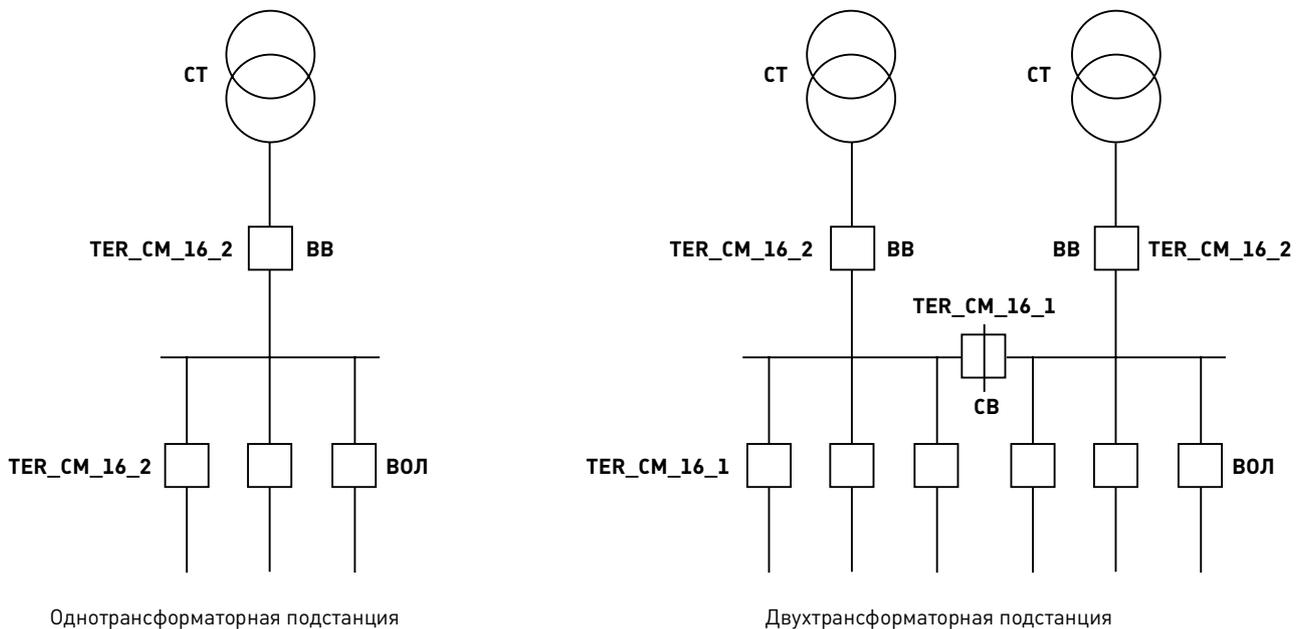


Рис. 4.2. Применение модулей управления на объектах с негарантированным оперативным током

Для реализации БАПР на двухтрансформаторных подстанциях на секционном и вводных выключателях устанавливаются модули управления TER\_CM\_16\_FT.

#### 4.2. Решения по подключению ручного генератора

Для включения выключателя при отсутствии оперативного тока рекомендуется использовать ручной генератор TER\_CBunit\_ManGen\_1. Генератор подключается на вход «Питание» модуля управления (см. Рис.4.3) через переключатель. Переключатель может иметь один или два переключающих контакта (SF3).

После выхода модуля управления на Готовность (загорание индикатора «Готов») включение коммутационного модуля может быть произведено:

- вручную, с помощью кнопки управления<sup>2</sup>;
- автоматически, с помощью выхода «Готов»<sup>3</sup> (замыкание контактов X1-6 и X1-7).

Устройство и принцип действия Ручного генератора TER\_CBunit\_ManGen\_1 изложены в «Руководстве по эксплуатации на Ручной генератор TER\_CBunit\_ManGen\_1».

<sup>2</sup> - модуль управления способен выполнить команду включения в течение 2 секунд с момента снятия питания.

<sup>3</sup> - выход «Готов» есть только в TER\_CM\_16\_2, TER\_CM\_16\_FT

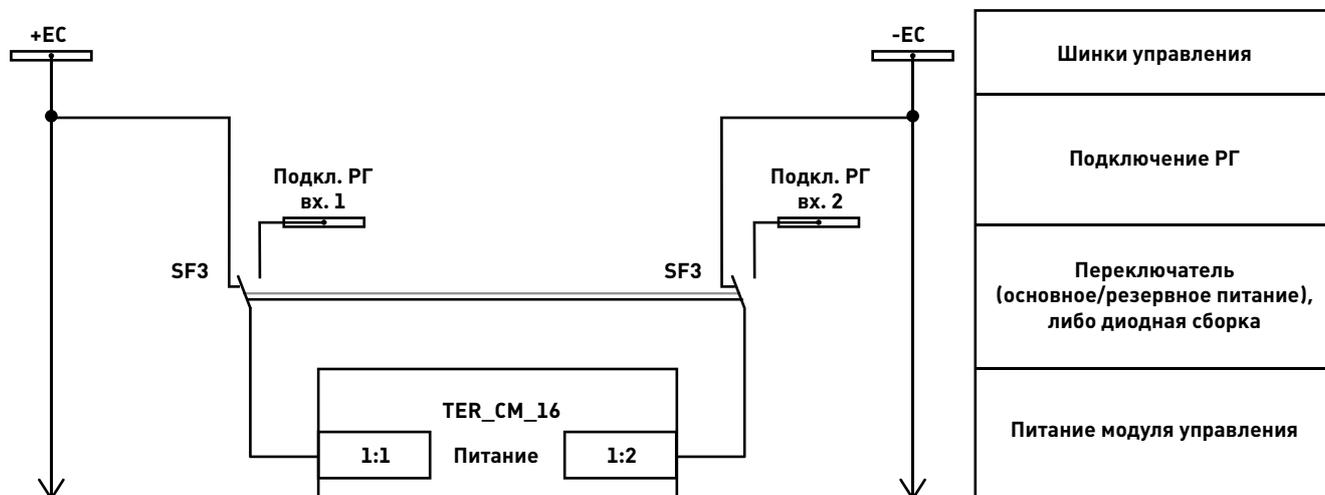


Рис. 4.3. Подключение ручного генератора к CM\_16

#### 4.3. Решения по применению в схемах релейной защиты и автоматики

Для модулей управления CM\_16 и коммутационных модулей ISM разработаны решения по применению (альбомы схем):

- с микропроцессорными защитами;
- с электромеханическими защитами.

Решения по применению в электронном виде доступны для загрузки на сайте «Таврида Электрик», в печатном виде – в ближайшем региональном представительстве.

## 5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

В части воздействия механических факторов условия транспортирования модели управления должны соответствовать условиям Ж по ГОСТ 23216-78. Модули управления не предназначены для транспортирования самолетами вне отапливаемых герметизированных отсеков. При погрузке и транспортировании следует выполнять требования предупредительных надписей на таре с соблюдением требований безопасности по ГОСТ 12.3.009-76.

Условия хранения должны соответствовать условиям 2 по ГОСТ 15150-69. Допустимая температура хранения указана в **таблице 3.2**.

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

В частности, не допустимо воздействие влаги на коробку изделия.

При хранении, в случае если срок хранения превысил один год с даты отгрузки, необходимо провести процедуру формовки электролитических конденсаторов:

1. Подать оперативное питание, выдержать паузу 20 с;
2. Снять оперативное питание, выдержать паузу 60 с;
3. Повторить пункты 1 и 2 два раза;
4. Подать оперативное питание, выдержать под напряжением в течение не менее 8 часов.

Процедуру формовки требуется проводить ежегодно.

## 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 6.1. Проверка при получении

При получении следует проверить внешний вид на отсутствие повреждений, целостность пломб и комплектность поставки.

**Таблица 6.1.** Комплектность поставки

Предмет	Количество	Расположение
Модуль управления	1	Внутри коробки
Крепёжная планка	2	
Специальная отвёртка	1	
Паспорт	1	Вне коробки
Руководство по эксплуатации	1 на партии до 5 шт. включительно	

### 6.2. Совместимость с коммутационными модулями

Для обеспечения заявленных технических характеристик модули управления должны эксплуатироваться с коммутационными модулями в соответствии с **таблицей 6.2**.

**Таблица 6.2.** Типы совместимых коммутационных модулей и модулей управления

Тип коммутационного модуля	Тип модуля управления
ISM15_LD_1	TER_CM_16_1(220_1)
ISM15_LD_2	TER_CM_16_2(220_1)
ISM15_Shell_2	TER_CM_16_1(220_2)
	TER_CM_16_2(220_2)
ISM15_Shell_FT2	TER_CM_16_FT(220_3)
ISM15_LD_8	TER_CM_16_1(220_4)
	TER_CM_16_2(220_4)

### 6.3. Эксплуатационные ограничения

Условия эксплуатации модулей управления должны соответствовать таблице технических характеристик.

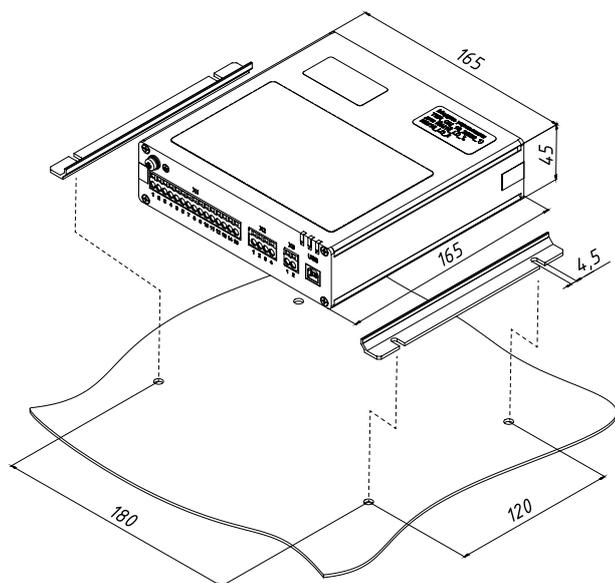
Модули управления должны эксплуатироваться во взрыво- и пожаробезопасной среде.

## 6.4. Монтаж

### 6.4.1. Установка

Положение модуля в пространстве – произвольное. Штатные элементы крепления модуля управления допускают установку на горизонтальную поверхность (см. **рис. 6.1**).

При установке в замкнутый объём, особенно вместе с выделяющими тепло элементами, температура воздуха в



**Рис. 6.1.** Установка модуля управления на горизонтальной поверхности

### 6.4.2. Монтаж вторичных цепей

Проводники (жгуты) вторичных цепей, проложенные внутри высоковольтного отсека, должны быть экранированы (экранирующая оплётка и/или бронерукав). Снаружи высоковольтного отсека, ограниченного заземленной металлической оболочкой, вторичные цепи допустимо не экранировать.

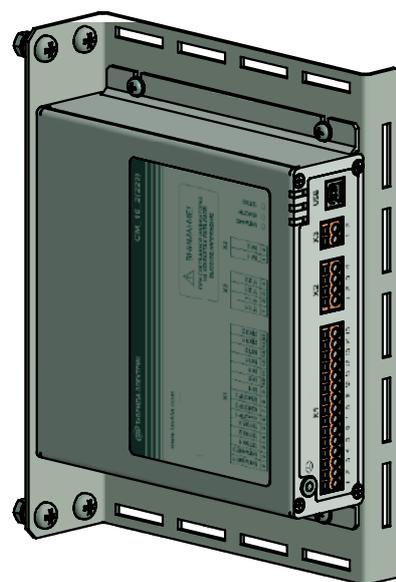
Если цепи дистанционного управления (подключаемые к входам «Включение» и «Отключение») выходят за пределы здания распределительного устройства и/или проходят параллельно силовым (высоковольтным) цепям на расстоянии менее 2 м от них, то подключение их к модулю следует выполнять через находящиеся рядом с модулем управления промежуточные реле.

Длина вторичных цепей внутри высоковольтного отсека должна быть минимально возможной. Длина жгута, соединяющего коммутационный модуль и модуль управления, не должна превышать 5 м.

При монтаже вторичных цепей следует избегать образования петель.

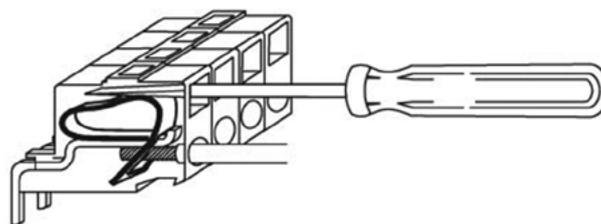
месте расположения модуля управления не должна превышать значения, указанного в разделе «Технические характеристики».

В проектах ретрофита модули управления рекомендуется устанавливать в релейном отсеке. Допускается установка на выдвигном элементе КРУ или фасаде ячейки КСО без применения металлического кожуха с соблюдением правил монтажа вторичных цепей и заземления.



**Рис. 6.2.** Установка модуля управления с помощью специального кронштейна<sup>4</sup> (см. приложение 1)

Для подключения вторичных цепей к модулю используют соединители WAGO и провод сечением (0,5 ... 2,5) мм<sup>2</sup> (кроме цепей трансформаторов тока). Для подключения цепей трансформаторов тока используют провод сечением 2,5 мм<sup>2</sup>. Допускается использование как одно, так и многожильных проводников. Необходимо производить зачистку изоляции проводника на длину (6 ... 10) мм. Проводники подсоединяют с помощью специальной отвёртки, которая входит в комплект поставки (см. **рис. 6.3**).



**Рис. 6.3.** Подключение проводника к соединителю WAGO

<sup>4</sup> - кронштейн в комплект поставки не входит и отдельно не поставляется

### 6.4.3. Заземление

Каждую экранирующую оболочку вторичных цепей необходимо заземлять с двух сторон.

Модуль управления должен быть заземлён посредством использования бонки заземления.

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

При установке на выдвигном элементе модуль управления необходимо заземлить на выдвигной элемент.

Длина проводника заземления должна быть минимальной.

## 6.5. Обслуживание

### 6.5.1. Меры безопасности

Внутри модуля управления есть элементы, длительное время находящиеся под напряжением, опасным для жизни человека даже после исчезновения питания. Запрещается вскрывать модуль управления или использовать его с поврежденным корпусом.

Монтаж и обслуживание модуля управления следует производить в обесточенном состоянии при погашенных индикаторах. Напряжение на выводах снижается до безопасного уровня через 15 минут после его отключения от всех источников электропитания.

Перед включением и во время работы корпус должен быть заземлён с помощью бонки заземления.

### 6.5.2. Порядок технического обслуживания

Модуль управления не требует специального обслуживания. При необходимости может быть выполнена проверка сопротивления изоляции (п. 6.5.3) и проверка отключения от токовых цепей (п. 6.5.4).

### 6.5.3. Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции следует проводить при помощи мегаомметра на напряжение 1000 В постоянного тока. Цепи в пределах одной гальванической группы допустимо объединить. Производится проверка сопро-

тивления 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, приведён в **таблице 6.3**. Цепи электромагнита, являющиеся внутренними цепями ВВ, не подлежат проверке.

### 6.5.4. Проверка отключения при питании от токовых цепей

Для проверки отключения от токовых цепей необходимо использовать источник тока/напряжения имеющий следующие параметры:

- напряжение на выходе источника не менее 12В;
- ток на выходе источника 3-5А.

Порядок проверки следующий:

1. Подать на модуль управления оперативное питание.
2. Подать на модуль управления команду включения. Коммутационный модуль должен включиться.
3. Снять с модуля управления оперативное питание. Выждать 5 мин.
4. Подать на проверяемый токовый вход модуля управления (клеммы X2-1/X2-2 или X2-3/X2-4) ток величиной 3-5А. На модуле управления должен загореться индикатор «Готов».
5. Подать на вход отключения модуля управления команду. Коммутационный модуль должен отключиться.

### 6.5.5. Проверка работоспособности

После монтажа выключателя необходимо произвести проверку его работоспособности при выведенном из работы присоединении. Исходное положение выключателя – отключён, оперативное напряжение снято.

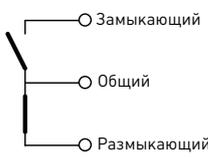
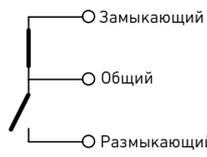
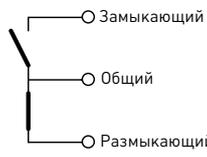
Проверка работоспособности схемы осуществляется в соответствии с **таблицей 6.4**.

**Таблица 6.3.** Перечень цепей и клемм, подлежащих проверке сопротивления изоляции

Клеммы	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2, TER_CM_16_FT
X1-1, X1-2	Цепь оперативного питания	
X1-12, X1-13, X1-14, X1-15	Цепи управления «Включение» и «Отключение»	
X1-3, X1-4, X1-5	Цепь сигнализации «НЕИСПРАВНОСТЬ»	
X1-6, X1-7, X1-8	Цепь сигнализации «БЛОК-КОНТАКТ»	Цепь сигнализации «ГОТОВ»
X1-9, X1-10, X1-11	Цепь сигнализации «БЛОК-КОНТАКТ»	
X2-1, X2-2, X2-3, X2-4	Цепи питания от трансформаторов тока	

Таблица 6.4. Проверка работоспособности выключателя с модулем управления

№	Выполняемые операции	Питание	Неиспр.	Блок-контакт	Готов	Положение выключателя
1	Подать оперативное питание	Загорается после подачи питания	Индикатор не загорается. Выход не меняет состояния. 	Выход 	Не более чем через 15с загорается индикатор и выход принимает состояние 	Отключён
2	Подать команду на вход «ВКЛЮЧЕНИЕ»	Светится	Не изменяется	Переключается 	Не изменяется	Включён
3	Через 15 с подать команду на вход «ОТКЛЮЧЕНИЕ»	Светится	Не изменяется	Переключается 	Не изменяется	Отключён
4	Не снимая команды по входу «ОТКЛЮЧЕНИЕ», подать команду на вход «ВКЛЮЧЕНИЕ»	Светится	Не изменяется	Сохраняет состояние	Не изменяется	Отключён
5	Снять команды с обоих входов	Светится	Не изменяется	Сохраняет состояние	Не изменяется	Отключен
6	Подать команду по входу «ВКЛЮЧЕНИЕ» и, не снимая её, подать команду на вход «ОТКЛЮЧЕНИЕ»	Светится	Не изменяется	При включении  При отключении 	После отключения индикатор гаснет. Выход принимает состояние  Не более чем через 10с индикатор загорается и выход принимает состояние 	Должен включиться, а затем отключиться

7	Включить выключатель. Снять оперативное питание. Через 60 с подать команду по входу «ОТКЛЮЧЕНИЕ»	Не светится	1 вспышка	<p>После отключения</p> 	<p>Индикатор горит в течение 60с. Состояние контакта</p>  <p>После отключения индикатор гаснет, контакт принимает состояние</p> 	Должен отключиться
---	--	-------------	-----------	--	--	--------------------

**6.5.6. Неисправности и способ их устранения**

В **таблице 6.5** представлены способы устранения неисправностей, о возникновении которых индицирует модуль управления.

**Таблица 6.5.** Устранение неисправностей, индицируемых блоком управления

Индикатор "Неисправность"	Краткое описание неисправности	Способ устранения
1 вспышка	Отсутствие оперативного питания более 1,5 с	Проверить источник оперативного тока, его цепи подключения, автоматы схемы управления, величину напряжения источника питания.
2 вспышки	Отказ включения или отключения ВВ	Проверить целостность и правильность соединения цепи электромагнита.
3 вспышки	Обрыв в цепи электромагнита коммутационного модуля	Проверить целостность и правильность соединения цепи электромагнита.
4 вспышки	Короткое замыкание в цепи электромагнита коммутационного модуля	Проверить целостность и правильность соединения цепи электромагнита.
5 вспышек	Коммутационный модуль отключён и заблокирован	Для включения разблокировать коммутационный модуль ISM
6 вспышек	Перегрев модуля управления	Прекратить выполнение операций В-О
7 вспышек	Самопроизвольное отключение	Было произведено ручное отключение. Для снятия индикации «Неисправность» подайте сигнал на отключение.
Непрерывное свечение	Внутренняя Неисправность модуля управления	Обратитесь в ближайшее региональное представительство «Таврида Электрик» для решения вопроса о ремонте (замене) модуля управления

**6.6. Текущий ремонт**

Модули управления не требуют проведения капитальных, средних и текущих ремонтов.

## **7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок хранения и эксплуатации модулей управления составляет 7 лет со дня отгрузки.

Гарантийные обязательства прекращаются при:

- истечении гарантийного срока хранения и эксплуатации;
- нарушении целостности пломбировки;
- нарушении правил хранения, транспортирования и эксплуатации;
- нанесении изделию механических и/или термических повреждений.

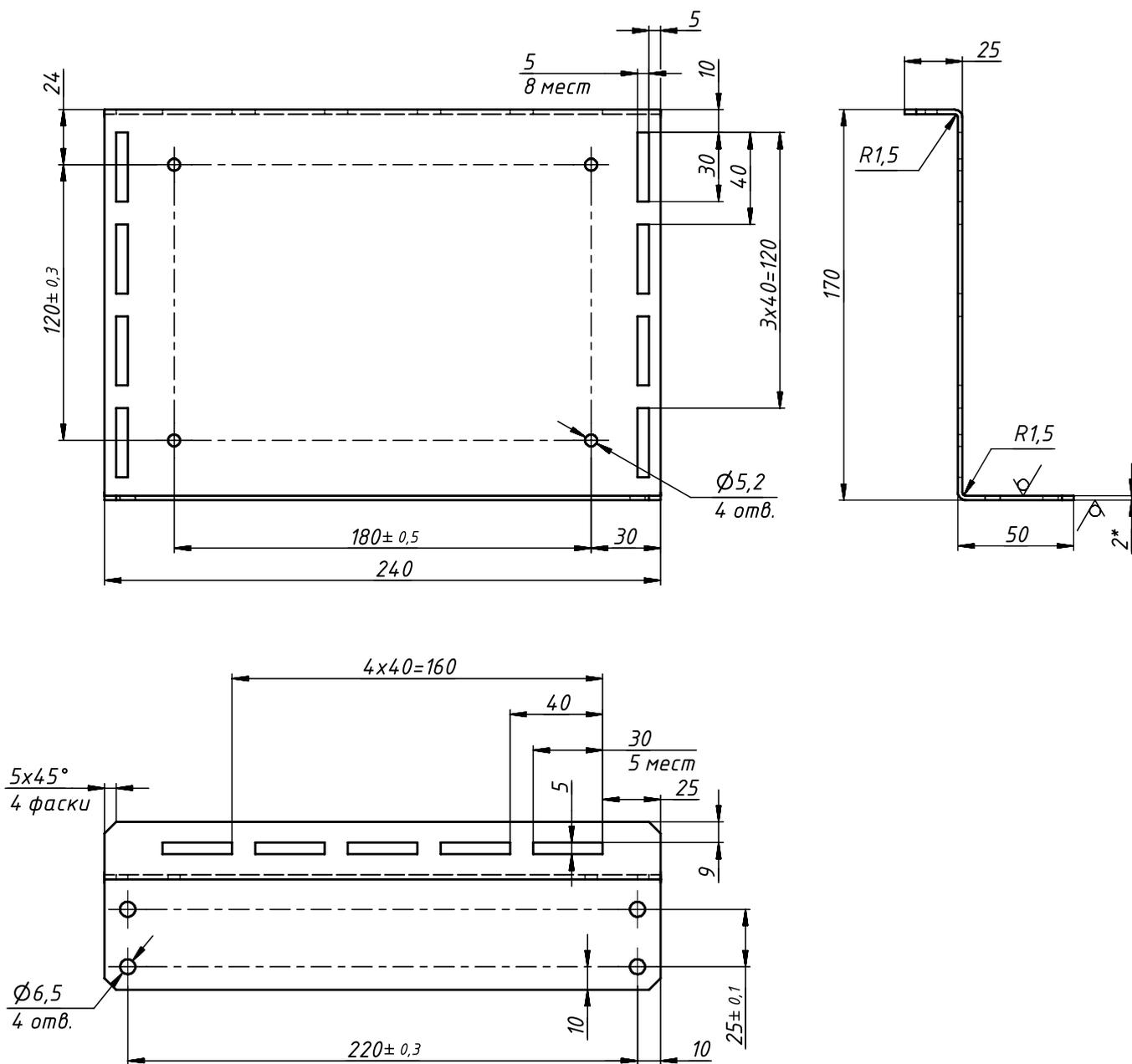
Для гарантийной замены необходимо направить в адрес ближайшего регионального представительства предприятия «Таврида Электрик» неисправный модуль управления и акт рекламации.

После истечения гарантийного срока и в иных негарантийных случаях выявленный дефект может быть устранён за счёт заказчика.

## **8. УТИЛИЗАЦИЯ**

Модули управления не содержат веществ, опасных для здоровья человека или окружающей среды, а также драгоценных металлов и их сплавов, и не требуют специальных мер по утилизации.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КРОНШТЕЙН ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ



**Разработано  
и сделано в России**

[tavrida.ru](http://tavrida.ru)

<http://energo24.ru>

08.2015