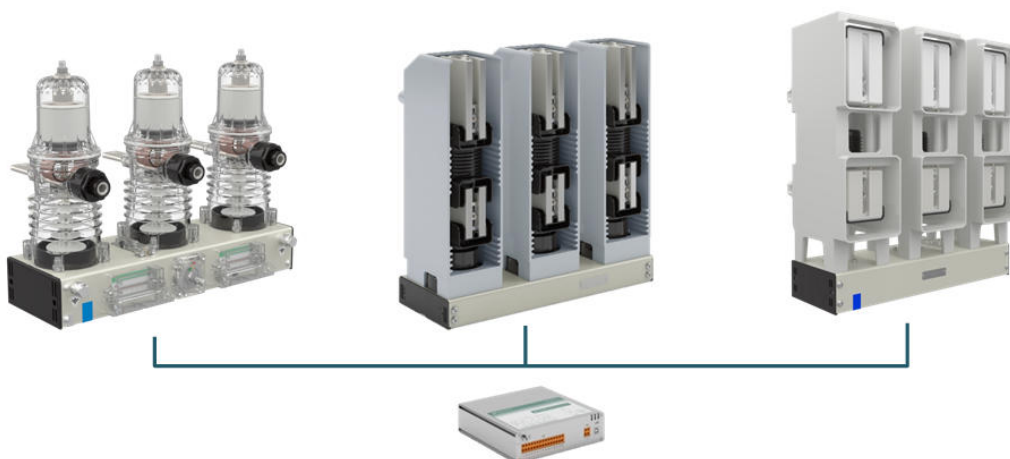


# VCB15\_F

Вакуумный выключатель

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



**TER\_VCB15\_LD8\_F, Shell2\_F,  
ShellFT2\_F, HD1\_F, HDFT1\_F, HD1S\_F**

Решения для производителей КРУ, КСО с применением коммутационных модулей LD\_8, Shell\_2, HD1, HDFT1, HD1S

TER\_CBdoc\_UG\_26

Версия 1.7

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>2. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>7</b>
<b>3. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1. Назначение и область применения .....</b>	<b>8</b>
<b>4. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1. Выключатель TER_VCB15_LD8_F .....</b>	<b>9</b>
4.1.1. Конструкция и технические характеристики.....	9
4.1.2. Структура условного обозначения.....	9
<b>4.2. Выключатель TER_VCB15_Shell2_F .....</b>	<b>11</b>
4.2.1. Конструкция и технические характеристики.....	11
4.2.2. Структура условного обозначения.....	12
<b>4.3. Выключатель TER_VCB15_ShellFT2_F .....</b>	<b>14</b>
4.3.1. Конструкция и технические характеристики.....	14
4.3.2. Структура условного обозначения.....	15
<b>4.4. Выключатель TER_VCB15_HD1_F .....</b>	<b>17</b>
4.4.1. Конструкция и технические характеристики.....	17
4.4.2. Структура условного обозначения.....	17
<b>4.5. Выключатель TER_VCB15_HDFT1_F .....</b>	<b>19</b>
4.5.1. Конструкция и технические характеристики.....	19
4.5.2. Структура условного обозначения.....	19
<b>4.6. Выключатель TER_VCB15_HD1S_F .....</b>	<b>21</b>
4.6.1. Конструкция и технические характеристики.....	21
4.6.2. Структура условного обозначения.....	22
<b>5. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТА.....</b>	<b>24</b>
<b>5.1. Коммутационный модуль ISM15_LD_8 .....</b>	<b>24</b>
5.1.1. Структура условного обозначения.....	24
5.1.2. Технические характеристики.....	24
5.1.3. Конструкция .....	26
5.1.4. Принцип действия .....	33
<b>5.2. Коммутационный модуль ISM15_Shell_2.....</b>	<b>34</b>
5.2.1. Структура условного обозначения.....	34
5.2.2. Технические характеристики.....	34
5.2.3. Конструкция .....	38
5.2.4. Принцип действия .....	47
<b>5.3. Коммутационный модуль ISM15_Shell_FT2 .....</b>	<b>47</b>

5.3.1. Структура условного обозначения.....	47
5.3.2. Технические характеристики.....	48
5.3.3. Конструкция .....	50
5.3.4. Принцип действия .....	50
<b>5.4. Коммутационный модуль ISM15_HD_1 .....</b>	<b>50</b>
5.4.1. Назначение.....	50
5.4.2. Структура условных обозначений.....	50
5.4.3. Технические характеристики.....	51
5.4.4. Конструкция .....	53
5.4.5. Принцип действия .....	57
<b>5.5. Коммутационный модуль ISM15_HD_1S.....</b>	<b>57</b>
5.5.1. Назначение.....	57
5.5.2. Структура условных обозначений.....	57
5.5.3. Технические характеристики.....	57
5.5.4. Конструкция .....	59
5.5.5. Принцип действия .....	59
<b>5.6. Коммутационный модуль ISM15_HD_FT1 .....</b>	<b>59</b>
5.6.1. Назначение.....	59
5.6.2. Структура условных обозначений.....	59
5.6.3. Технические характеристики.....	60
5.6.4. Конструкция .....	62
5.6.5. Принцип действия .....	62
<b>5.7. Модуль управления TER_CM_16 .....</b>	<b>62</b>
5.7.1. Назначение.....	62
5.7.2. Структура условного обозначения.....	63
5.7.3. Технические характеристики.....	64
5.7.4. Конструкция .....	67
5.7.5. Принцип действия .....	68
<b>5.8. Модуль управления TER_CM_1501_01(4_EN) .....</b>	<b>72</b>
5.8.1. Назначение.....	72
5.8.2. Технические характеристики.....	72
5.8.3. Конструкция .....	74
5.8.4. Принцип действия .....	75
<b>5.9. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1 .....</b>	<b>77</b>
5.9.1. Назначение.....	77
5.9.2. Технические характеристики.....	78
5.9.3. Конструкция .....	78

5.9.4. Принцип действия .....	79
<b>5.10. Ограничители перенапряжений .....</b>	<b>79</b>
<b>5.11. Дополнительная изоляция .....</b>	<b>79</b>
5.11.1. TER_ISM15_LD_8, TER_ISM25_LD_1.....	79
5.11.2. TER_ISM15_Shell_2, TER_ISM15_Shell_FT2, TER_ISM25_Shell_2.....	80
5.11.3. TER_ISM15_HD_1, TER_ISM15_HD_FT1, TER_ISM15_HD_1S.....	81
<b>5.12. Комплект радиаторов .....</b>	<b>82</b>
<b>5.13. Тросовые механизмы ручного отключения и блокирования.....</b>	<b>82</b>
<b>5.14. Устройство блокировок.....</b>	<b>88</b>
5.14.1. Электрическая блокировка промежуточного положения ВЭ .....	88
5.14.2. Механическая блокировка промежуточного положения ВЭ .....	89
<b>5.15. Комплект блокировки для КВЭ .....</b>	<b>90</b>
<b>5.16. Комплект блокировки для КВЭ с электроприводом.....</b>	<b>90</b>
<b>5.17. Электромагнитная блокировка перемещения КВЭ .....</b>	<b>91</b>
<b>5.18. Сервисная рукоятка .....</b>	<b>92</b>
<b>6. МАРКИРОВКА .....</b>	<b>94</b>
6.1. Коммутационный модуль ISM15_LD_8 .....	94
6.2. Коммутационный модуль ISM15_Shell_2, ISM15_Shell_FT2 .....	94
6.3. Коммутационный модуль ISM15_HD_1, ISM15_HD_FT1, TER_ISM15_HD_1S.....	95
6.4. Модуль управления TER_CM_16, TER_CM_1501_01(4_EN) .....	96
6.5. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1 .....	97
<b>7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>	<b>98</b>
<b>7.1. Оперативные переключения .....</b>	<b>98</b>
7.1.1. Описание основных состояний выключателя.....	98
7.1.2. Включение .....	98
7.1.3. Отключение .....	99
7.1.4. Ручное включение выключателя.....	99
7.1.5. Аварийное ручное отключение выключателя, блокировка .....	101
7.1.6. Работа с блокировкой .....	101
7.1.7. Блокировка перемещения ВЭ, КВЭ.....	103
<b>8. ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>108</b>
<b>8.1. Общие указания .....</b>	<b>108</b>
<b>8.2. Сервисные операции с главными цепями .....</b>	<b>108</b>
8.2.1. Общая информация .....	108
8.2.2. Очистка изоляции.....	108
8.2.3. Испытания электрической прочности изоляции главных цепей.....	109
8.2.4. Измерение переходного сопротивления главных цепей КМ.....	110

<b>8.3. Сервисные операции с вспомогательными цепями .....</b>	<b>113</b>
8.3.1. Общая информация .....	113
8.3.2. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей .....	113
8.3.3. Проверка отключения при питании от токовых цепей .....	114
<b>8.4. Проверка работоспособности .....</b>	<b>114</b>
8.4.1. Без блока адаптации .....	114
8.4.2. С блоком адаптации .....	115
<b>9. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК .....</b>	<b>118</b>
<b>9.1. Возможные неисправности и способы их устранения .....</b>	<b>118</b>
<b>10. УТИЛИЗАЦИЯ .....</b>	<b>121</b>
<b>11. РЕМОНТ .....</b>	<b>122</b>
<b>12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>123</b>
12.1. Гарантийные обязательства .....	123
12.2. Замена отказавшего оборудования .....	123
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВ ПРОДУКТА .....</b>	<b>124</b>
Состав выключателей TER_VCB15_LD8_F .....	124
Состав выключателей TER_VCB15_Shell2_F .....	127
Состав выключателей TER_VCB15_ShellFT2_F .....	129
Состав выключателей TER_VCB15_HD1_F .....	132
Состав выключателей TER_VCB15_HDFT1_F .....	135
Состав выключателей TER_VCB15_HD1S_F .....	137

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем документе содержится информация по применению выключателя ВВ/TEL-10 для разработки и последующей эксплуатации комплектных распределительных устройств.

Полный перечень документации приведен в таблице 1.1. Документация доступна на сайте [www.tavrida.ru](http://www.tavrida.ru) в разделе «Поддержка/Документация».

**Таблица 1.1.** Перечень документации ВВ/TEL-10 для КРУ, КСО производителей

№	Тип документа	Продукт	Обозначение документа
1.	Руководство по эксплуатации	Модуль управления CM_16	TER_CBdoc_UG_1
2.	Руководство по эксплуатации	Блок механического включения для CM_16	TER_CBdoc_UG_5
3.	Руководство по эксплуатации	Выключатель VCB15_LD8_F Выключатель VCB15_Shell2_F Выключатель VCB15_HD1_F Выключатель VCB15_HDFT1_F Выключатель VCB15_HD1S_F	TER_CBdoc_UG_26
4.	Техническая информация	Выключатель VCB15_LD8_F Выключатель VCB15_Shell2_F Выключатель VCB15_HD1_F Выключатель VCB15_HDFT1_F Выключатель VCB15_HD1S_F	TER_CBdoc_PG_5
5.	Техническая информация	Выключатель VCB15_LD8_RD Выключатель VCB15_Shell2_RD	TER_CBdoc_PG_12
6.	Руководство по эксплуатации	Выключатель VCB15_LD8_RD Выключатель VCB15_Shell2_RD	TER_CBdoc_UG_16
7.	Руководство по эксплуатации	Выключатель VCB15_LD1_D Выключатель VCB15_Shell2_D	TER_CBdoc_UG_4
8.	Техническая информация	Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН/TEL	TER_CBdoc_PG_9

## 2. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

СМ (Control Module) — модуль управления.

БА – блок адаптации;

БАВР – быстродействующий автоматический ввод резерва;

БК – блок-контакт;

БП – блок питания;

ВВ – выключатель вакуумный;

ВДК – вакуумная дугогасительная камера;

ВО – цикл «Включение – Отключение»;

ВЭ – выкатной элемент;

ЗИП – запасные части, изделия и принадлежности;

ИЦ – испытательный центр

КВЭ – кассетный выдвижной элемент;

КМ – коммутационный модуль;

КРН – комплектное распределительное устройство наружного исполнения;

КРУ – комплектное распределительное устройство;

КСО – камер сборная одностороннего обслуживания;

МУ – модуль управления;

НЗ – нормально-замкнутый;

НР – нормально-разомкнутый;

О – операция «Отключение»;

ОЛ – опросный лист;

ОП – оперативное питание;

ОПН – ограничитель перенапряжений нелинейный;

ПУЭ – правила устройства электроустановок;

ПУ БАВР – пусковое устройство быстродействующего автоматического ввода резерва

ПЧ – промышленная частота;

РГ – ручной генератор;

СГО – сервисное и гарантийное обслуживание;

ТИ – техническая информация;

ТКА – типовой комплект адаптации

ТКМ – типовой комплект металлоконструкции

ТКП – технико-коммерческое предложение

ТКЦ – технико-коммерческий центр (региональное представительство Таврида Электрик);

ЭМ – электромагнит;

## 3. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

### 3.1. Назначение и область применения

Семейство выключателей BB\TEL-10:

- TER\_VCB15\_LD8\_F;
- TER\_VCB15\_Shell2\_F;
- TER\_VCB15\_ShellFT2\_F;
- TER\_VCB15\_HD1\_F;
- TER\_VCB15\_HD1S\_F;
- TER\_VCB15\_HDFT1\_F

предназначено для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах работы в сети трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением до 10 кВ включительно с изолированной, компенсированной, заземленной через резистор или дугогасительный реактор нейтралью. Выключатели предназначены для установки в новые ячейки КРУ, КСО.

Номинальный ток, номинальный ток отключения определяется типом коммутационного аппарата.



## 4. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

### 4.1. Выключатель TER\_VCB15\_LD8\_F

#### 4.1.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER\_VCB15\_LD8\_F.



**Рис.4.1.** Общий вид выключателя TER\_VCB15\_LD8\_F

Выключатель TER\_VCB15\_LD8\_F состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

Технические характеристики, конструкция компонентов выключателя приведены в разделе «Описание компонентов продукта».

#### 4.1.2. Структура условного обозначения

**Таблица 4.1.** Структура обозначения TER\_VCB15\_LD8\_F

TER_VCB15_LD8_F(Par1...Par10)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Кол-во, шт.	
Тип коммутационного модуля	Par 1	1	TER_ISM15_LD_8(200_1)	1	
		2	TER_ISM15_LD_8(250_1)	1	
		3	TER_ISM15_LD_8(200_2)	1	
		4	TER_ISM15_LD_8(210_1)	1	
		5	TER_ISM15_LD_8(150_1)	1	
		6	TER_ISM15_LD_8(210_3)	1	
Тип модуля управления	Par 2	1	Уном ~/= 85-265В	TER_CM16_1(220_4)	1
		2	Уном ~/= 85-265В	TER_CM16_2(220_4)	1
		3	Уном = 24-60В	TER_CM16_1(60_4)	1
Монтажный комплект главных цепей	Par 3	0	Не поставляется		0
		3	Комплект радиаторов	TER_CBkit_Heatsink_1	1
		4	Комплект деталей крепления и ошиновки КМ	TER_CBkit_LD15_3	1

TER_VCB15_LD8_F(Par1_...Par10)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Кол-во, шт.	
		5	Комплект деталей крепления и ошиновки КМ с радиаторами	TER_CBkit_LD15_3	1
			TER_CBkit_Heatsink_1	1	
		6	Опора КМ	TER_CBdet_Holder_13	2
		7	Опора КМ с радиаторами	TER_CBdet_Holder_13	2
				TER_CBkit_Heatsink_1	1
		8	Шина	TER_CBkit_Terminal_54	1
		9	Шина с радиаторами	TER_CBkit_Terminal_54	1
				TER_CBkit_Heatsink_1	1
		Комплект изоляции	Par 4	0	Не поставляется
1	Изолятор пластмассовый			TER_CBdet_PlastIns_1(2)	3
2	Комплект изоляции			TER_CBkit_Ins_1	3
3	Изолятор пластмассовый			TER_CBdet_PlastIns_1(2)	6
Комплект блокировки	Par 5	0	Не поставляется		0
		1	Один блокиратор 1,5 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
		2	Два блокиратора 1,5 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2
		3	Один блокиратор 1 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1)	1
		4	Два блокиратора 1 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1)	2
		5	Один блокиратор 1,5 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(1.5)	1
		6	Два блокиратора 1,5 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(1.5)	2
		7	Один блокиратор 1 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(1)	1
		8	Два блокиратора 1 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(1)	2
		9	Один блокиратор 0 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(0)	1
		10	Два блокиратора 0 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(0)	2
		11	Комплект блокировки для кассетного основания ДРС	TER_CBkit_Interlock_12	1
		12	Комплект блокировки для кассетного основания	TER_CBkit_Interlock_26	1
		13	Комплект блокировки для кассетного основания моторизованным приводом	TER_CBkit_Interlock_29	1
		14	Комплект блокировки для кассетного основания + сервисная рукоятка	TER_CBkit_Interlock_26	1
				TER_CBkit_Interlock_21	1
15	Комплект блокировки для КВЭ (с возможностью установки электромагнита)	TER_CBkit_Interlock_33	1		
16	Комплект блокировки для моторизованного КВЭ (с	TER_CBkit_Interlock_35	1		

TER_VCB15_LD8_F(Par1_...Par10)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Кол-во, шт.	
			возможностью установки электромагнита)		
Указатель положения	Par 6	0	Не поставляется	0	
		1	Указатель положения с тросом 1 м с этикеткой	TER_CBkit_PosInd_5	1
		2	Указатель положения с тросом 2.5 м с этикеткой	TER_CBkit_PosInd_5 TER_CBkit_Interlock_4	1 1
Монтажный комплект цепей управления	Par 7	0	Не поставляется	0	
Панели блок-контактов	Par 8	0	Не поставляется	0	
		1	3НО-3НЗ	TER_CBkit_ASboard_28	1
		2	6НО-6НЗ	TER_CBkit_ASboard_28	2
Ручное включение	Par 9	0	Не поставляется	0	
		1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 <sup>1</sup>	1
		2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1
Ограничители перенапряжений	Par 10	0	Не поставляется	0	
		1	ОПН-КР/TEL-6/6.0УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.0)	3
		2	ОПН-КР/TEL-6/6.9УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.9)	3
		3	ОПН-КР/TEL-10/10,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(10.5)	3
		4	ОПН-КР/TEL-10/11,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(11.5)	3
		5	ОПН-КР/TEL-10/12,0УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(12.0)	3
		6	ОПН-РТ/TEL-6/6.9УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(6.9)	3
		7	ОПН-РТ/TEL-6/7.2УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(7.2)	3
		8	ОПН-РТ/TEL-10/10,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(10.5)	3
9	ОПН-РТ/TEL-10/11,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(11.5)	3		

## 4.2. Выключатель TER\_VCB15\_Shell2\_F

### 4.2.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER\_VCB15\_Shell2\_F.

<sup>1</sup> В комплект поставки генератора входит 2 розетки.



**Рис.4.2.** Общий вид выключателя TER\_VCB15\_Shell2\_F

Выключатель TER\_VCB15\_Shell2\_F состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

Технические характеристики, конструкция компонентов выключателя приведены в разделе «Описание компонентов продукта».

#### 4.2.2. Структура условного обозначения

**Таблица 4.2.** Структура обозначения выключателя TER\_VCB15\_Shell2\_F

TER_VCB15_Shell2_F(Par1...Par8)					
Наименование	Пара метр	Код	Описание параметра	Кол- во, шт.	
Постоянная часть					
Индикатор положения 1 м с этикеткой		TER_CBkit_PosInd_1		1	
Переменная часть					
Тип коммутационного модуля	Par 1	1	TER_ISM15_Shell_2(150_L)	1	
		2	TER_ISM15_Shell_2(150_H)	1	
		3	TER_ISM15_Shell_2(200_H)	1	
		4	TER_ISM15_Shell_2(210_H)	1	
		5	TER_ISM15_Shell_2(250_H)	1	
		6	TER_ISM15_Shell_2(275_H)	1	
Тип модуля управления	Par 2	1	Уном $\neq$ 85-265В, без токовых цепей	TER_CM16_1(220_2)	1
		2	Уном $\neq$ 85-265В, с токовыми цепями	TER_CM16_2(220_2)	1
		3	Уном = 24-60В	TER_CM16_1(60_2)	1
Монтажный комплект главных цепей	Par 3	0	Не поставляется	0	
		1	Комплект пластин контактных	TER_CBkit_Shell15_2	1
Комплект изоляции	Par 4	0	Не поставляется	0	

TER_VCB15_Shell2_F(Par1...Par8)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Кол-во, шт.	
Комплект блокировки	Par 5	0	Не поставляется		
		1	Один блокиратор 1,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		2	Два блокиратора 1,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		3	Один блокиратор 1 м	TER_CBkit_Interlock_1(1)	1
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		4	Два блокиратора 1 м	TER_CBkit_Interlock_1(1)	2
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		5	Один блокиратор 1,5 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(1.5)	1
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		6	Два блокиратора 1,5 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(1.5)	2
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		7	Один блокиратор 1 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(1)	1
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		8	Два блокиратора 1 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(1)	2
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		9	Один блокиратор 0 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(0)	1
		10	Два блокиратора 0 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(0)	2
		11	Комплект блокировки для кассетного основания DPC	TER_CBkit_Interlock_12	1
TER_CBkit_Interlock_5	1				
12	Комплект блокировки КВЭ для КРУ-заводов	TER_CBkit_Interlock_26	1		
		TER_CBkit_Interlock_5	1		
16	Комплект блокировки моторизованного КВЭ для КРУ-заводов	TER_CBkit_Interlock_29	1		
		TER_CBkit_Interlock_5	1		
17	Комплект блокировки для кассетного основания + сервисная рукоятка	TER_CBkit_Interlock_26	1		
		TER_CBkit_Interlock_5	1		
		TER_CBkit_Interlock_21	1		
18	Комплект блокировки для КВЭ (с возможностью установки электромагнита)	TER_CBkit_Interlock_33	1		
		TER_CBkit_Interlock_5	1		
19	Комплект блокировки для моторизованного КВЭ (с возможностью установки электромагнита)	TER_CBkit_Interlock_35	1		
		TER_CBkit_Interlock_5	1		
Монтажный комплект цепей управления	Par 6	0	Не поставляется	0	
Ручное включение	Par 7	0	Не поставляется	0	
		1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 <sup>2</sup>	1
		2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1
Ограничители	Par 8	0	Не поставляется	0	

<sup>2</sup> В комплект поставки генератора входит 2 розетки.

TER_VCB15_Shell2_F(Par1_...Par8)					
Наименование	Пара метр	Код	Описание параметра		Кол-во, шт.
перенапряжений		1	ОПН-КР/TEL-6/6.0УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.0)	3
		2	ОПН-КР/TEL-6/6.9УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.9)	3
		3	ОПН-КР/TEL-10/10,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(10.5)	3
		4	ОПН-КР/TEL-10/11,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(11.5)	3
		5	ОПН-КР/TEL-10/12,0УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(12.0)	3
		6	ОПН-РТ/TEL-6/6.9УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(6.9)	3
		7	ОПН-РТ/TEL-6/7.2УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(7.2)	3
		8	ОПН-РТ/TEL-10/10,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(10.5)	3
		9	ОПН-РТ/TEL-10/11,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(11.5)	3

### 4.3. Выключатель TER\_VCB15\_ShellFT2\_F

#### 4.3.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER\_VCB15\_ShellFT2\_F.



**Рис.4.3.** Общий вид выключателя TER\_VCB15\_ShellFT2\_F

Выключатель TER\_VCB15\_ShellFT2\_F состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

Технические характеристики, конструкция компонентов выключателя приведены в разделе «Описание компонентов продукта».

### 4.3.2. Структура условного обозначения

**Таблица 4.3.** Структура обозначения выключателя TER\_VCB15\_ShellFT2\_F

TER_VCB15_ShellFT2_F(Par1...Par8)					
Наименование	Пара метр	Код	Описание параметра	Кол-во, шт.	
Постоянная часть					
Индикатор положения 1 м с этикеткой	TER_CBkit_PosInd_1			1	
Переменная часть					
Тип коммутационного модуля	Par 1	1	TER_ISM15_Shell_FT2(150)	1	
		2	TER_ISM15_Shell_FT2(200)	1	
		3	TER_ISM15_Shell_FT2(210)	1	
		4	TER_ISM15_Shell_FT2(250)	1	
		5	TER_ISM15_Shell_FT2(275)	1	
Тип модуля управления	Par 2	2	TER_CM_1501_01(4_EN)	1	
Монтажный комплект главных цепей	Par 3	0	Не поставляется	0	
		1	Комплект пластин контактных	TER_CBkit_Shell15_2	1
Комплект изоляции	Par 4	0	Не поставляется	0	
		1	Комплект изоляции	TER_CBkit_PlastIns_Shell2(205_50_L)	1
		2	Комплект изоляции	TER_CBkit_PlastIns_Shell2(280_50_H)	1
		3	Комплект изоляции	TER_CBkit_PlastIns_Shell2(280_70_H)	1
		4	Комплект изоляции	TER_CBkit_PlastIns_Shell2(310_50_H)	1
Комплект блокировки	Par 5	0	Не поставляется		
		1	Один блокиратор 1,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		2	Два блокиратора 1,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		3	Один блокиратор 1 м	TER_CBkit_Interlock_1(1)	1
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		4	Два блокиратора 1 м	TER_CBkit_Interlock_1(1)	2
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		5	Один блокиратор 1,5 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(1.5)	1
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		6	Два блокиратора 1,5 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(1.5)	2
				TER_CBkit_Interlock_5	1
7	Один блокиратор 1 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(1)	1		
		TER_CBkit_Interlock_5	1		
8	Два блокиратора 1 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(1)	2		
		TER_CBkit_Interlock_5	1		
9	Один блокиратор 0 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(0)	1		
10	Два блокиратора 0 м за фасад	TER_CBkit_Interlock_9(0)	2		

TER_VCB15_ShellFT2_F(Par1...Par8)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра		Кол-во, шт.
		11	Комплект блокировки для кассетного основания DPC	TER_CBkit_Interlock_12	1
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		12	Комплект блокировки КВЭ для КРУ-заводов	TER_CBkit_Interlock_26	1
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		16	Комплект блокировки моторизованного КВЭ для КРУ-заводов	TER_CBkit_Interlock_29	1
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		17	Комплект блокировки для кассетного основания + сервисная рукоятка	TER_CBkit_Interlock_26	1
				TER_CBkit_Interlock_21	1
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		18	Комплект блокировки для КВЭ (с возможностью установки электромагнита)	TER_CBkit_Interlock_33	1
				TER_CBkit_Interlock_5	1
		19	Комплект блокировки для моторизованного КВЭ (с возможностью установки электромагнита)	TER_CBkit_Interlock_35	1
TER_CBkit_Interlock_5	1				
Монтажный комплект цепей управления	Par 6	0	Не поставляется		0
Ручное включение	Par 7	0	Не поставляется		0
		1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 <sup>3</sup>	1
		2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1
Ограничители перенапряжений	Par 8	0	Не поставляется		0
		1	ОПН-КР/TEL-6/6.0УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.0)	3
		2	ОПН-КР/TEL-6/6.9УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.9)	3
		3	ОПН-КР/TEL-10/10,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(10.5)	3
		4	ОПН-КР/TEL-10/11,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(11.5)	3
		5	ОПН-КР/TEL-10/12,0УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(12.0)	3
		6	ОПН-РТ/TEL-6/6.9УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(6.9)	3
		7	ОПН-РТ/TEL-6/7.2УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(7.2)	3
		8	ОПН-РТ/TEL-10/10,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(10.5)	3
9	ОПН-РТ/TEL-10/11,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(11.5)	3		

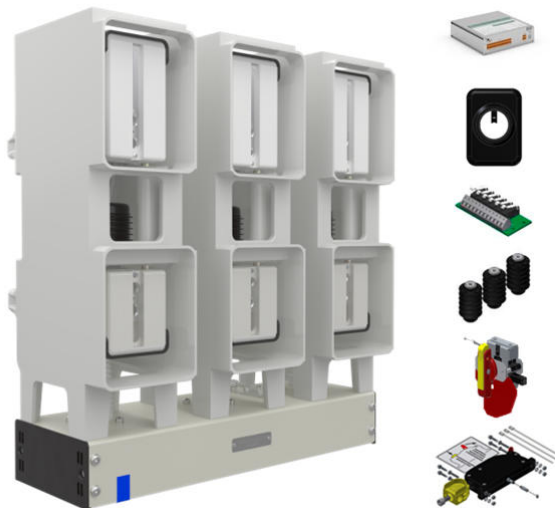
<sup>3</sup> В комплект поставки генератора входит 2 розетки.



## 4.4. Выключатель TER\_VCB15\_HD1\_F

### 4.4.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER\_VCB15\_HD1\_F.



**Рис.4.4.** Общий вид выключателя TER\_VCB15\_HD1\_F

Выключатель TER\_VCB15\_HD1\_F состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

Технические характеристики, конструкция компонентов выключателя приведены в разделе «Описание компонентов продукта».

### 4.4.2. Структура условного обозначения

**Таблица 4.4.** Структура условного обозначения для выключателя TER\_VCB15\_HD1\_F

TER_VCB15_HD1_F(Par1...Par10)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Примечание	Кол-во, шт.
Постоянная часть					
Комплект индикатора 1 м с этикеткой	TER_CBkit_PosInd_1				1
Переменная часть					
Тип коммутационного модуля	Par 1	1	Коммутационный модуль 200мм	TER_ISM15_HD_1(200)	1
		2	Коммутационный модуль 210мм	TER_ISM15_HD_1(210)	1
		3	Коммутационный модуль 250мм	TER_ISM15_HD_1(250)	1
		4	Коммутационный модуль 275мм	TER_ISM15_HD_1(275)	1
Тип модуля управления	Par 2	1	Без токовых цепей	TER_CM_16_1(220_8)	1
		2	С токовыми цепями	TER_CM_16_2(220_8)	1
		3	Uном = 24-60В	TER_CM16_1(60_8)	1
Монтажный комплект главных цепей	Par 3	0	Не поставляется		0
Комплект изоляции	Par 4	0	Не поставляется		0
		1	Поставляется комплект: 3 верхних и 3	TER_CBkit_PlastIns_HD1(70)	1

TER_VCB15_HD1_F(Par1_...Par10)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Примечание	Кол-во, шт.
			нижних крышки, диаметр контакта 70 мм		
		2	Поставляется комплект: 6 крышек, диаметр контакта 80 мм	TER_CBkit_PlastIns_HD1(80)	1
Комплект блокировки	Par 5	0	Не поставляется		0
		1	Один блокиратор 1 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1)	1
		2	Два блокиратора 1 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1)	2
		3	Один блокиратор 1,5 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1,5)	1
		4	Два блокиратора 1,5 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1,5)	2
		5	Комплект блокировки для кассетного основания DPC	TER_CBkit_Interlock_12	1
		6	Один блокиратор без троса	TER_CBkit_Interlock_9(0)	1
		7	Один блокиратор 1м трос	TER_CBkit_Interlock_9(1)	1
		8	Один блокиратор 1,5м трос	TER_CBkit_Interlock_9(1,5)	1
		9	Комплект блокировки для кассетного основания DPC + сервисная рукоятка	TER_CBkit_Interlock_12	1
				TER_CBkit_Interlock_21	1
		10	Комплект блокировки КВЭ для КРУ-заводов	TER_CBkit_Interlock_26	1
		11	Комплект блокировки моторизированных КВЭ для КРУ-заводов	TER_CBkit_Interlock_29	1
		12	Комплект блокировки для кассетного основания DPC+ сервисная рукоятка	TER_CBkit_Interlock_12	1
	TER_CBkit_Interlock_21	1			
13	Комплект блокировки для КВЭ (с возможностью установки электромагнита)	TER_CBkit_Interlock_33	1		
14	Комплект блокировки для моторизированного КВЭ (с возможностью установки электромагнита)	TER_CBkit_Interlock_35	1		
Монтажный комплект цепей управления	Par 6	0	Не поставляется		0
Панели блок-контактов	Par 7	0	Не поставляется		0
		1	3НО-3НЗ	TER_CBkit_ASboard_28	1
		2	6НО-6НЗ	TER_CBkit_ASboard_28	2
Ручное включение	Par 8	0	Не поставляется		0
		1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 <sup>4</sup>	1
		2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1
Ограничители перенапряжений	Par 9	0	Не поставляется		0
		1	ОПН-КР/TEL-6/6.0УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.0)	3
		2	ОПН-КР/TEL-6/6.9УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.9)	3
		3	ОПН-КР/TEL-10/10,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(10.5)	3
		4	ОПН-КР/TEL-10/11,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(11.5)	3
		5	ОПН-КР/TEL-10/12,0УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(12.0)	3

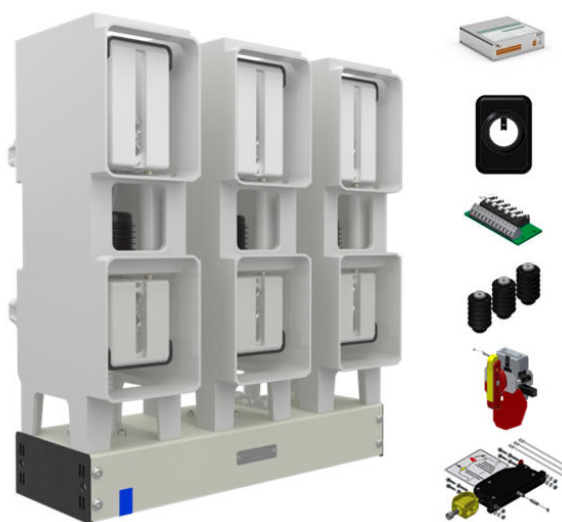
<sup>4</sup> В комплект поставки генератора входит 2 розетки.

TER_VCB15_HD1_F(Par1_...Par10)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Примечание	Кол-во, шт.
		6	ОПН-РТ/TEL-6/6.9УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(6.9)	3
		7	ОПН-РТ/TEL-6/7.2УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(7.2)	3
		8	ОПН-РТ/TEL-10/10,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(10.5)	3
		9	ОПН-РТ/TEL-10/11,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(11.5)	3

## 4.5. Выключатель TER\_VCB15\_HDFT1\_F

### 4.5.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER\_VCB15\_HDFT1\_F.



**Рис.4.5.** Общий вид выключателя TER\_VCB15\_HDFT1\_F

Выключатель TER\_VCB15\_HDFT1\_F состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

Технические характеристики, конструкция компонентов выключателя приведены в разделе «Описание компонентов продукта».

### 4.5.2. Структура условного обозначения

**Таблица 4.5.** Структура условного обозначения для выключателя TER\_VCB15\_HDFT1\_F

TER_VCB15_HDFT1_F(Par1_...Par10)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Примечание	Кол-во, шт.
Постоянная часть					
Комплект индикатора 1 м с этикеткой	TER_CBkit_PosInd_1				1
Переменная часть					
Тип коммутационного	Par 1	1	Коммутационный модуль 200мм	TER_ISM15_HD_FT1(200)	1
		2	Коммутационный модуль 210мм	TER_ISM15_HD_FT1(210)	1

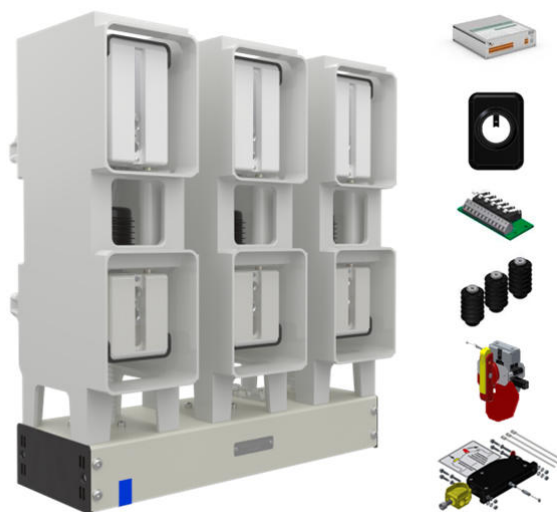
TER_VCB15_HDFT1_F(Par1...Par10)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Примечание	Кол-во, шт.
модуля		3	Коммутационный модуль 250мм	TER_ISM15_HD_FT1(250)	1
		4	Коммутационный модуль 275мм	TER_ISM15_HD_FT1(275)	1
Тип модуля управления	Par 2	1	С токовыми цепями	TER_CM_16_FT(220_9)	1
		2	С токовыми цепями	TER_CM_1501_01(4_EN)	1
Монтажный комплект главных цепей	Par 3	0	Не поставляется		0
Комплект изоляции	Par 4	0	Не поставляется		0
		1	Поставляется комплект: 3 верхних и 3 нижних крышки, диаметр контакта 70 мм	TER_CBkit_PlastIns_HD1(70)	1
		2	Поставляется комплект: 6 крышек, диаметр контакта 80 мм	TER_CBkit_PlastIns_HD1(80)	1
Комплект блокировки	Par 5	0	Не поставляется		0
		1	Один блокиратор 1 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1)	1
		2	Два блокиратора 1 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1)	2
		3	Один блокиратор 1,5 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1,5)	1
		4	Два блокиратора 1,5 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1,5)	2
		5	Комплект блокировки для кассетного основания DPC	TER_CBkit_Interlock_12	1
		6	Один блокиратор без троса	TER_CBkit_Interlock_9(0)	1
		7	Один блокиратор 1м трос	TER_CBkit_Interlock_9(1)	1
		8	Один блокиратор 1,5м трос	TER_CBkit_Interlock_9(1,5)	1
		9	Комплект блокировки для кассетного основания DPC + сервисная рукоятка	TER_CBkit_Interlock_12	1
		TER_CBkit_Interlock_21		1	
		10	Комплект блокировки КВЭ для КРУ-заводов	TER_CBkit_Interlock_26	1
		11	Комплект блокировки моторизированных КВЭ для КРУ-заводов	TER_CBkit_Interlock_29	1
		12	Комплект блокировки для кассетного основания + сервисная рукоятка	TER_CBkit_Interlock_26	1
TER_CBkit_Interlock_21	1				
13	Комплект блокировки для КВЭ (с возможностью установки электромагнита)	TER_CBkit_Interlock_33	1		
14	Комплект блокировки для моторизированного КВЭ (с возможностью установки электромагнита)	TER_CBkit_Interlock_35	1		
Монтажный комплект цепей управления	Par 6	0	Не поставляется		0
Панели блок-контактов	Par 7	0	Не поставляется		0
		1	3НО-3НЗ	TER_CBkit_ASboard_28	1
		2	6НО-6НЗ	TER_CBkit_ASboard_28	2
Ручное включение	Par 8	0	Не поставляется		0

TER_VCB15_HDFT1_F(Par1_...Par10)							
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра		Примечание	Кол-во, шт.	
		1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 <sup>5</sup>		1	
		2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		1	
Ограничители перенапряжений	Par 9	0	Не поставляется				0
		1	ОПН-КР/TEL-6/6.0УХЛ2		TER_CBunit_SA6_KR(6.0)	3	
		2	ОПН-КР/TEL-6/6.9УХЛ2		TER_CBunit_SA6_KR(6.9)	3	
		3	ОПН-КР/TEL-10/10,5УХЛ2		TER_CBunit_SA10_KR(10.5)	3	
		4	ОПН-КР/TEL-10/11,5УХЛ2		TER_CBunit_SA10_KR(11.5)	3	
		5	ОПН-КР/TEL-10/12,0УХЛ2		TER_CBunit_SA10_KR(12.0)	3	
		6	ОПН-РТ/TEL-6/6.9УХЛ2		TER_CBunit_SA6_RT(6.9)	3	
		7	ОПН-РТ/TEL-6/7.2УХЛ2		TER_CBunit_SA6_RT(7.2)	3	
		8	ОПН-РТ/TEL-10/10,5УХЛ2		TER_CBunit_SA10_RT(10.5)	3	
9	ОПН-РТ/TEL-10/11,5УХЛ2		TER_CBunit_SA10_RT(11.5)	3			

## 4.6. Выключатель TER\_VCB15\_HD1S\_F

### 4.6.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER\_VCB15\_HD1S\_F.



**Рис.4.6.** Общий вид выключателя TER\_VCB15\_HD1S\_F

Выключатель TER\_VCB15\_HD1S\_F состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

Технические характеристики, конструкция компонентов выключателя приведены в разделе «Описание компонентов продукта».

<sup>5</sup> В комплект поставки генератора входит 2 розетки.

#### 4.6.2. Структура условного обозначения

**Таблица 4.6.** Структура условного обозначения для выключателя TER\_VCB15\_HD1S\_F

TER_VCB15_HD1S_F(Par1...Par9)						
Наименование	Параметр	Код	Доп. код <sup>6</sup>	Описание параметра	Примечание	Кол-во, шт.
Постоянная часть						
Комплект индикатора 1м и этикеткой				TER_CBkit_PosInd_1		1
Переменная часть						
Тип коммутационного модуля	Par 1	1	210 мм	Коммутационный модуль 210 мм	TER_ISM15_HD_1S(210)	1
		2	275 мм	Коммутационный модуль 275 мм	TER_ISM15_HD_1S(275)	1
Тип модуля управления	Par 2	1	16_1	МУ без токовых цепей	TER_CM_16_1(220_8)	1
		2	16_2	МУ с токовыми цепями	TER_CM_16_2(220_8)	1
		3	16_1	МУ без токовых цепей с увеличенным временем О	TER_CM_16_1(220_11)	1
		4	16_2	МУ с токовыми цепями с увеличенным временем О	TER_CM_16_2(220_11)	1
		5	16_1	МУ без токовых цепей с увеличенным временем О	TER_CM_16_1(220_13)	1
		6	16_2	МУ с токовыми цепями с увеличенным временем О	TER_CM_16_2(220_13)	1
Монтажный комплект главных цепей	Par 3	1	па	Не поставляется		0
Комплект изоляции	Par 4	0		Не поставляется		0
		3	70 мм	Поставляется комплект: 3 верхних и 3 нижних крышки, диаметр контакта 70 мм	TER_CBkit_PlastIns_HD1	1
		4	80 мм	Поставляется комплект: 6 крышек диаметр контакта 80 мм	TER_CBkit_PlastIns_HD1(80)	1
Комплект блокировки	Par 5	1	па	Не поставляется		0
		2	2	Комплект блокировки для кассетного основания ДРС	TER_CBkit_Interlock_12	1
		3	3	Комплект блокировки для кассетного основания ДРС+ сервисная рукоятка	TER_CBkit_Interlock_12	1
					TER_CBkit_Interlock_21	1
		4	4	Комплект блокировки КВЭ для КРУ-заводов	TER_CBkit_Interlock_26	1
		5	5	Комплект блокировки моторизированных КВЭ для КРУ-заводов	TER_CBkit_Interlock_29	1
		6	6	Комплект блокировки для кассетного основания + сервисная рукоятка	TER_CBkit_Interlock_26	1
					TER_CBkit_Interlock_21	1
7	7	Комплект тросовой электромагнитной блокировки для кассетного основания	TER_CBkit_Interlock_33	1		
8	8	Комплект тросовой электромагнитной блокировки для	TER_CBkit_Interlock_35	1		

<sup>6</sup> Дополнительный код используется для справки, кодировка для заказа составляется по полю «Код»

				кассетного основания с моторизованным приводом		
Монтажный комплект цепей управления	Par 6	1	па	Не поставляется		0
Панели блок-контактов	Par 7	1	па	Не поставляется		0
		2	2	3НО-3НЗ	TER_CBkit_Asboard_28	1
		3	3	6НО-6НЗ	TER_CBkit_Asboard_28	2
Ручное включение	Par 8	1	па	Не поставляется		0
		2	2	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 <sup>7</sup>	1
		3	3	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1
Ограничитель и перенапряжений	Par 9	1	па	Не поставляется		0
		2	2	ОПН-КР/TEL-6/6.0УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.0)	3
		3	3	ОПН-КР/TEL-6/6.9УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.9)	3
		4	4	ОПН-КР/TEL-10/10,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(10.5)	3
		5	5	ОПН-КР/TEL-10/11,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(11.5)	3
		6	6	ОПН-КР/TEL-10/12,0УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(12.0)	3
		7	7	ОПН-РТ/TEL-6/6.9УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(6.9)	3
		8	8	ОПН-РТ/TEL-6/7.2УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(7.2)	3
		9	9	ОПН-РТ/TEL-10/10,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(10.5)	3
		A	10	ОПН-РТ/TEL-10/11,5УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(11.5)	3

<sup>7</sup> В комплект поставки ручного генератора входит 2 розетки.

## 5. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТА

### 5.1. Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8

#### 5.1.1. Структура условного обозначения

Таблица 5.1. Структура условного обозначения коммутационного модуля ISM15\_LD\_8

ISM15_LD_8(Par1_Par2)			
Наименование	Параметр	Значение	Примечание
Межполюсное расстояние	Par1	150	150 мм
		200	200 мм
		210	210 мм
		250	250 мм
Тип конструктивного исполнения	Par2	1	Нижний токоведущий терминал с противоположной стороны от блокировочного вала
		2	Нижний токоведущий терминал со стороны блокировочного вала

#### 5.1.2. Технические характеристики

Таблица 5.2. Технические характеристики коммутационного модуля ISM15\_LD\_8

Наименование характеристики	Значение
Основные параметры	
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, А	
- без радиаторов	800
- с радиаторами TER_CBkit_Heatsink_1	1000
Коммутируемый ёмкостный ток одиночной конденсаторной батареи <sup>8</sup> , А	1000
Номинальный ток отключения, кА	20
Ток термической стойкости, кА	20
Время термической стойкости, с	3
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Нормированное содержание апериодической составляющей, %	80
Испытательное напряжение, кВ:	
- полного грозового импульса (пиковое значение)	75
- промышленной частоты	42 <sup>9</sup>
Механический ресурс, циклов «ВО»	50000
Коммутационный ресурс, циклов «ВО» <sup>10</sup>	50000
- при номинальном токе	110

<sup>8</sup> Бросок тока при включении не должен превышать 3 кА (для его расчёта следует обратиться в ближайший технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».

<sup>9</sup> Для выключателей, вновь вводимых в эксплуатацию, значение испытательного напряжения составляет 37,8 кВ. (ПУЭ таблица 1.8.16, гл. 1.8.22). Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

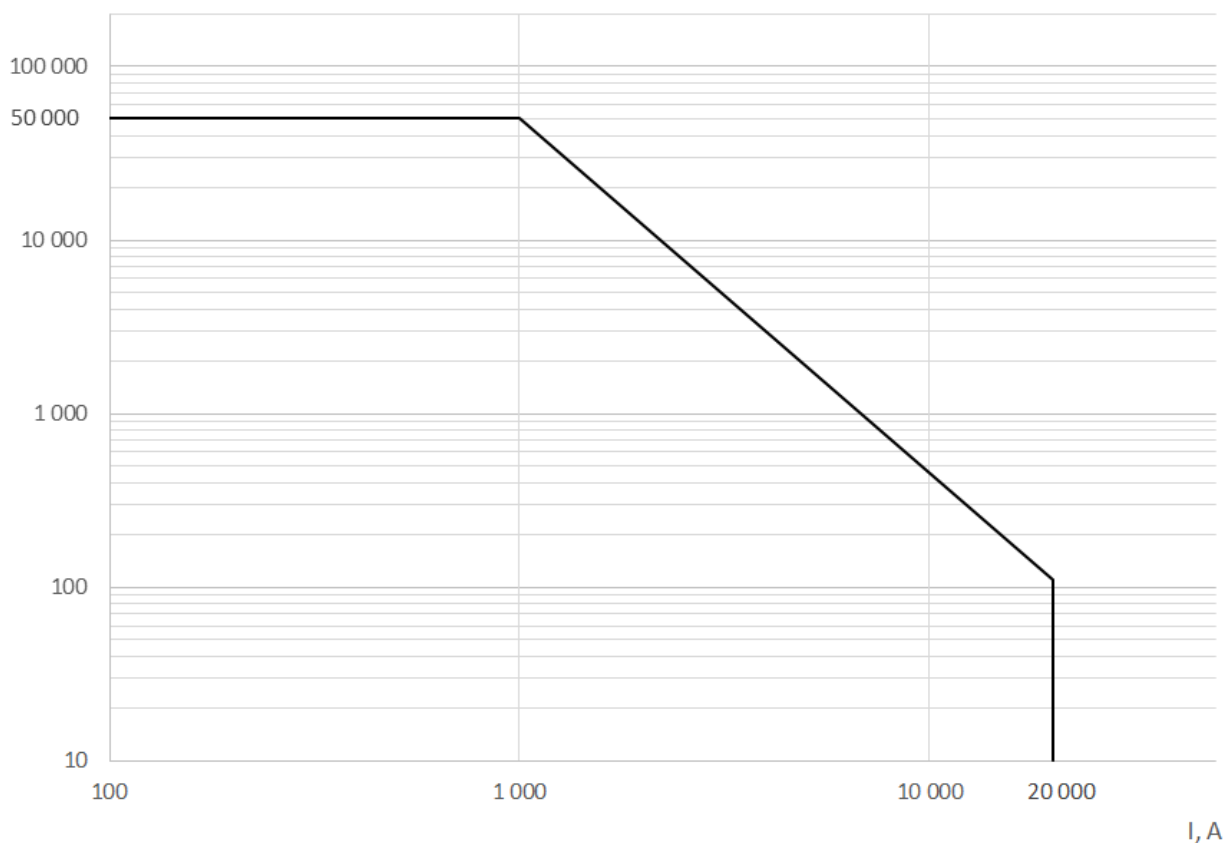
<sup>10</sup> При других значениях тока коммутационный ресурс определяется по диаграммам коммутационного ресурса (см. рис.5.1)



Наименование характеристики	Значение
<b>Основные параметры</b>	
- при номинальном токе отключения, «O»	110
- при номинальном токе отключения, «BO»	
Собственное время отключения, мс, не более	48 (20) <sup>11</sup>
Полное время отключения, мс, не более	58 (30) <sup>11</sup>
Собственное время включения, мс, не более	70 (42) <sup>11</sup>
Разновременность замыкания главных контактов, мс, не более	4
Разновременность размыкания главных контактов, мс, не более	3
Электрическое сопротивление главной цепи полюса, мкОм, не более	40
<b>Цикл АПВ</b>	
- коммутационный	O-0,3c-BO-15c-BO
- механический	O-0,3c-BO-10c-BO-10c-BO-10c-...
<b>Параметры вспомогательных блок-контактов</b>	
Максимальное рабочее напряжение, В	400
Максимальная коммутируемая мощность	
- в цепях постоянного тока при $\tau=10$ мс, Вт	60
- в цепях переменного тока при $\cos\phi=0,8$ , ВА	1250
Максимальный сквозной ток, А	10
Минимальное значение коммутируемого тока при 24 В, мА	100
Испытательное напряжение (постоянное), В	2000
Сопротивление контактов не более, мОм	80
<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
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1	M6
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, балл	9
Степень защиты встроенного в привод оборудования, код IP по ГОСТ 14254	IP40
Тип атмосферы	II (промышленная)
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000
Срок службы, лет	30
<b>Массогабаритные показатели</b>	
Масса, кг, не более	См. Таблица 5.3 и Рис.5.2
Габариты, ШxВxГ, мм, не более	См. Таблица 5.3 и Рис.5.2

<sup>11</sup> По умолчанию выключатели поставляются с большим значением собственного времени отключения/включения. В проектах с микропроцессорной РЗА данные времена при необходимости могут быть изменены на меньшие значения (указанные в скобках). Перенастройка производится на программном уровне модуля управления с помощью специализированного ПО. Для изменения настроек необходимо обращаться в службу СГО регионального представительства «Таврида Электрик».

N отключений



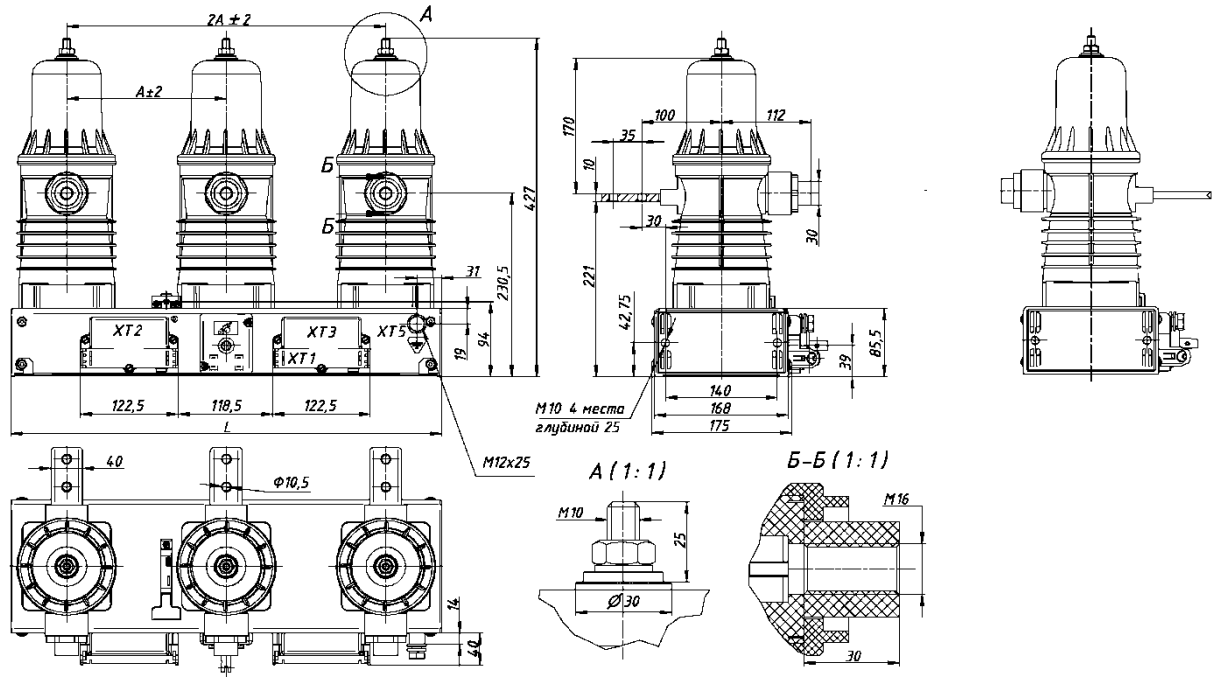
**Рис.5.1.** Коммутационный ресурс ISM15\_LD\_8

### 5.1.3. Конструкция

Основные отличия исполнений коммутационных модулей представлены в таблице 5.3 и на рис. 5.2

**Таблица 5.3.** Основные массо-габаритные параметры КМ различных исполнений

Обозначение	A	L	Рис.	Масса, кг
ISM15_LD_8(150_1)	150	440	Рис.5.2-а	25
ISM15_LD_8(200_1)	200	540	Рис.5.2-а	26
ISM15_LD_8(200_2)	200	540	Рис.5.2-б	26
ISM15_LD_8(210_1)	210	560	Рис.5.2-а	26
ISM15_LD_8(250_1)	250	640	Рис.5.2-а	27



а

б (остальное см. а)

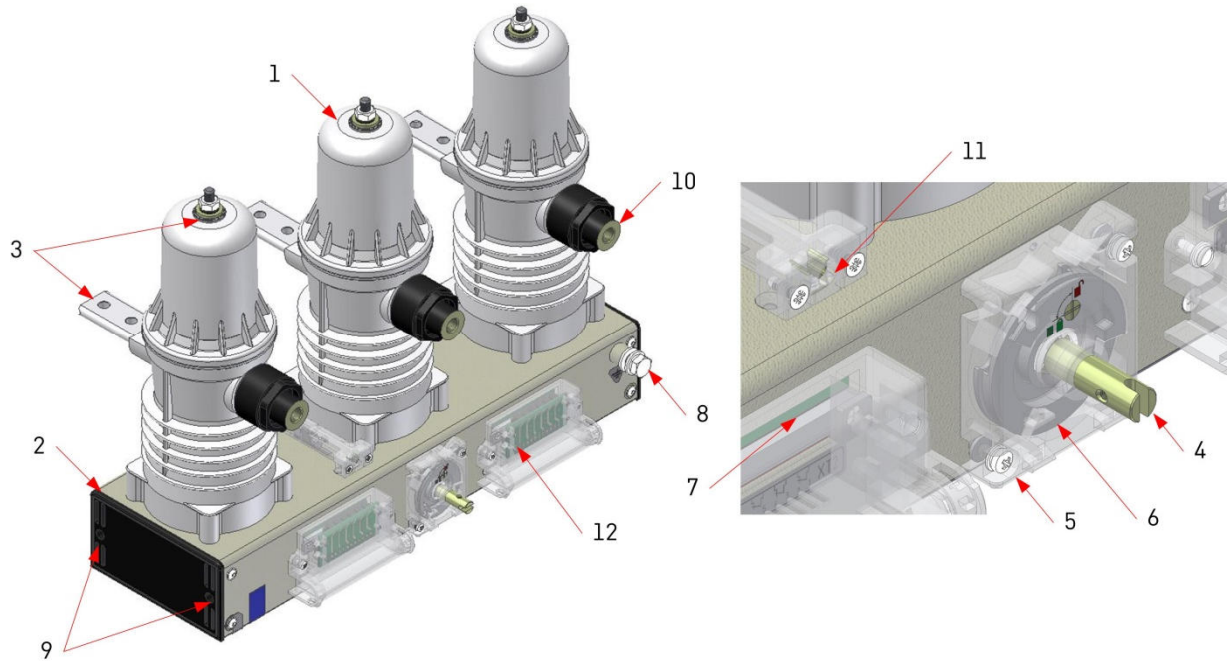
**Рис.5.2.** Габаритно-присоединительные размеры КМ

Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8 имеет ряд конструктивных особенностей:

- новая идеология построения блокировок с гибкими связями;
- усовершенствованная, более компактная и легкая магнитная система привода, встроенный блокировочный контакт в цепи электромагнитов привода;
- встроенные указатели положения главных контактов, возможность подключения выносного указателя положения главных контактов;
- группы блок-контактов размещены на легко монтируемых пользователем платах (по 3 шт. НЗ и НР контактов на плате), что позволяет выбирать необходимое их количество для конкретного применения и легко заменить при необходимости.

Коммутационный модуль состоит из трёх полюсов, установленных на общем основании. В состав полюса выключателя входят: вакуумная дугогасительная камера, подвижный токосъем, тяговый изолятор, верхний и нижний контактные терминалы и электромагнитный привод. Все элементы полюса защищены от возможного повреждения и загрязнения.

Основные элементы коммутационного модуля показаны на рис. 5.3.

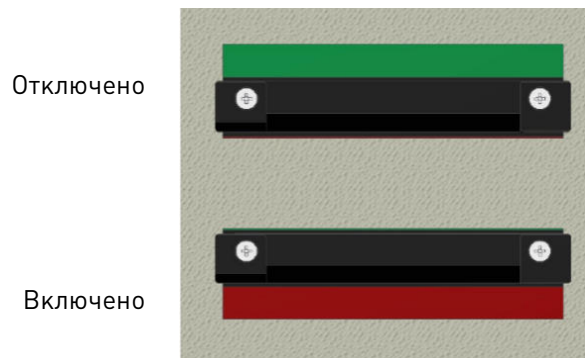


**Рис.5.3.** Конструкция коммутационного модуля ISM15\_LD\_8

- 1 – полюс;
- 2 – основание;
- 3 – терминалы (верхний/нижний);
- 4 – блокировочный вал;
- 5 – крышка узла блокировки;
- 6 – шкив;
- 7 – встроенный указатель положения;
- 8 – бонка заземления коммутационного модуля (m12);
- 9 – место крепления коммутационного модуля (m10);
- 10 – место крепления коммутационного модуля (m16);
- 11– место для подключения выносного указателя положения главных контактов
- 12 – место установки панели блок-контактов.

В основание коммутационного модуля встроены два указателя положения главных контактов (красный – выключатель включен, зеленый – выключатель отключен).

Встроенные указатели так же выполняют функцию кулачка для управления блок-контактами и приводом для выносного указателя положения главных контактов.



**Рис.5.4.** Встроенные указатели положения главных контактов

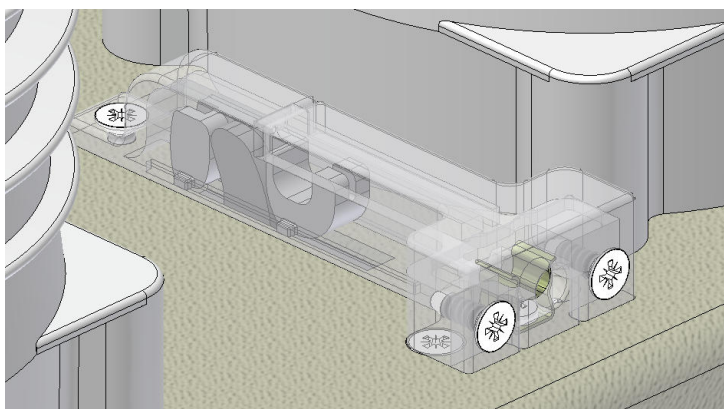
### 5.1.3.2. Выносной указатель положения главных контактов

Опционально к коммутационному модулю ISM15\_LD\_8 можно подключить выносной указатель положения главных контактов TER\_CBkit\_PosInd\_5.



**Рис.5.5.** Выносной указатель положения главных контактов

Указатель подключается к коммутационному модулю при помощи троса длиной 1 м к рычагу встроенному в основание коммутационного модуля рис. 5.6. Гибкая связь выносного указателя положения главных контактов с коммутационным модулем позволяет установить его в удобном для обзора месте.



**Рис.5.6.** Место подключения выносного указателя положения главных контактов

При выполнении операции отключения встроенный указатель положения главных контактов тянет трос на необходимую для срабатывания выносного указателя, длину. При этом в окне выносного указателя появляется обозначение, соответствующее отключенному состоянию коммутационного модуля.

При включении коммутационного модуля происходит обратное движение троса, осуществляемое возвратной пружиной выносного указателя, и в окне корпуса появляется обозначение, соответствующее включённому состоянию коммутационного модуля.

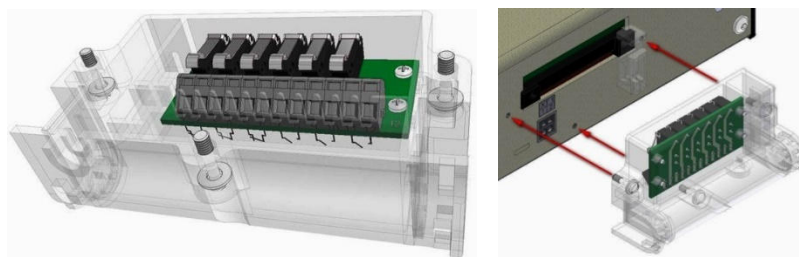
### 5.1.3.3. Вспомогательные блок-контакты

Опционально на коммутационном модуле ISM15\_LD\_8 может устанавливаться до двух панелей блок-контактов (TER\_CBkit\_ASboard\_28). На каждой панели размещены 3 нормально - замкнутых и 3 нормально - разомкнутых блок-контакта (см. рис. 5.8, табл. 5.4).

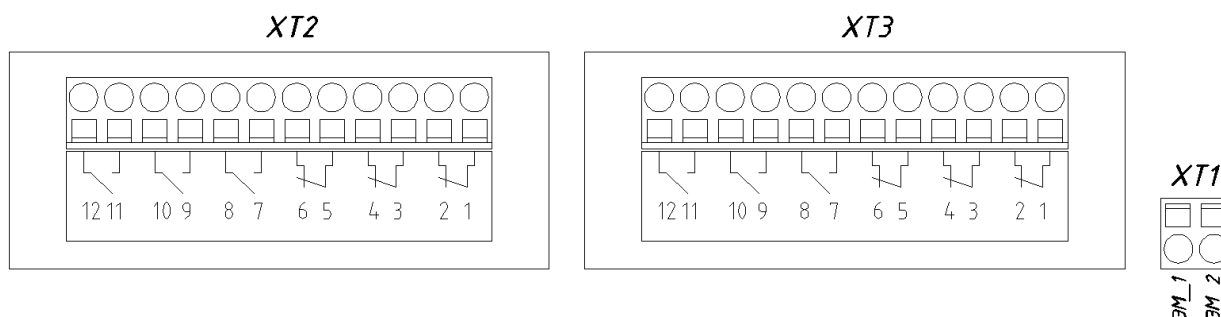
Состояние блок-контактов (нормально-замкнутый или нормально-разомкнутый) определяется после установки панели блок-контактов на коммутационный модуль.

Блок-контакты управляются кулачками встроенных указателей положения главных контактов. При использовании сигнала «Блок-контакт» модулей управления TER\_CM\_16 (см. п. «Модуль управления TER\_CM\_16. Принцип действия. Выход «Блок-контакт») панели TER\_CBkit\_ASboard\_28 допускается не устанавливать.

Параметры вспомогательных блок-контактов приведены в таблице 5.2 технических характеристик коммутационного модуля ISM15\_LD\_8.



**Рис.5.7.** Установка вспомогательных блок-контактов



**Рис.5.8.** Обозначение разъемов вторичной коммутации на колодках коммутационного модуля

**Таблица 5.4.** Обозначение разъемов вторичной коммутации на колодках коммутационного модуля

Клеммы XT1			
№	Назначение		
1	«ЭМ1» и «ЭМ2» - цепь электромагнитов коммутационного модуля		
2			
Клеммы XT2		Клеммы XT3	
№	Назначение	№	Назначение
1	Нормально-замкнутый блок-контакт	1	Нормально-замкнутый блок-контакт
2		2	
3	Нормально-замкнутый блок-контакт	3	Нормально-замкнутый блок-контакт
4		4	
5	Нормально-замкнутый блок-контакт	5	Нормально-замкнутый блок-контакт
6		6	
7	Нормально-разомкнутый блок-контакт	7	Нормально-разомкнутый блок-контакт
8		8	

9	Нормально-разомкнутый блок-контакт	9	Нормально-разомкнутый блок-контакт
10		10	
11	Нормально-разомкнутый блок-контакт	11	Нормально-разомкнутый блок-контакт
12		12	

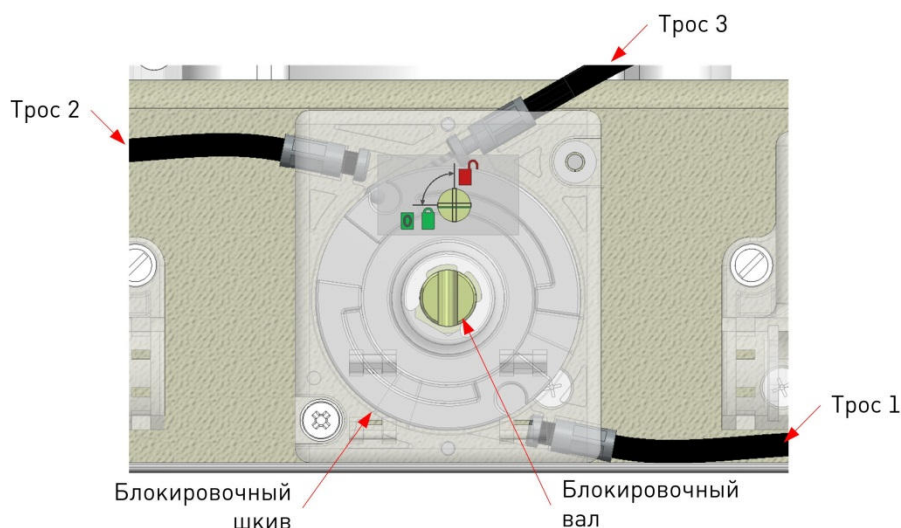
#### 5.1.3.4. Блокировочный интерфейс

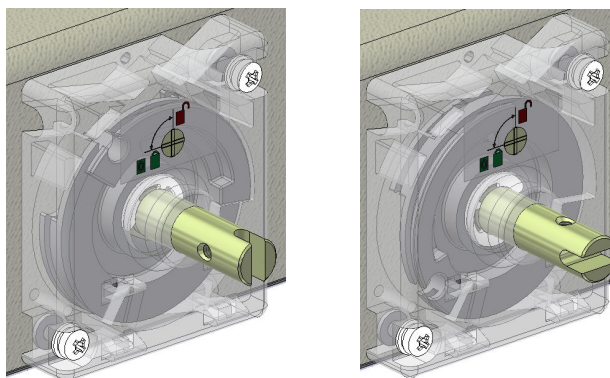
Для организации блокировки положения главных контактов выключателя с взаимно блокируемыми элементами КРУ/КСО, коммутационный модуль ISM15\_LD\_8, по центру основания, имеет блокировочный интерфейс, см. рис. 5.9, служащий для подключения одного, двух или трех блокирующих устройств посредством тросов либо непосредственного подключения к выходу блокировочного вала.

Блокировочный вал при помощи внутренней пружины удерживается в положении «разблокировано». Поворот блокировочного вала против часовой стрелки на угол 90 градусов, непосредственно или при помощи шкива и тросов управления блокирует коммутационный модуль. При этом если коммутационный модуль был включен, произойдет его механическое отключение и размыкание цепи электромагнитов привода при помощи встроенного микровыключателя. Для удержания блокировочного вала в положении «заблокировано» внешнее блокирующее устройство должно иметь собственный механизм фиксации.

К блокировочному интерфейсу могут быть подключены до трех тросов. Трос 1 и 2 работают идентично, при вытягивании они вращают блокировочный вал коммутационного модуля против часовой стрелки, тем самым обеспечивают аварийное ручное отключение и блокирование КМ. Трос 3 работает в противофазе с тросами 1 и 2 – при повороте вала против часовой стрелки трос втягивается. Трос 3 используется для подключения и управления дополнительным блокировочным механизмом. Трос 3 не предназначен для обеспечения аварийного ручного отключения.

Крутящий момент при срабатывании механизма ручного отключения не более 3,5 Нм.





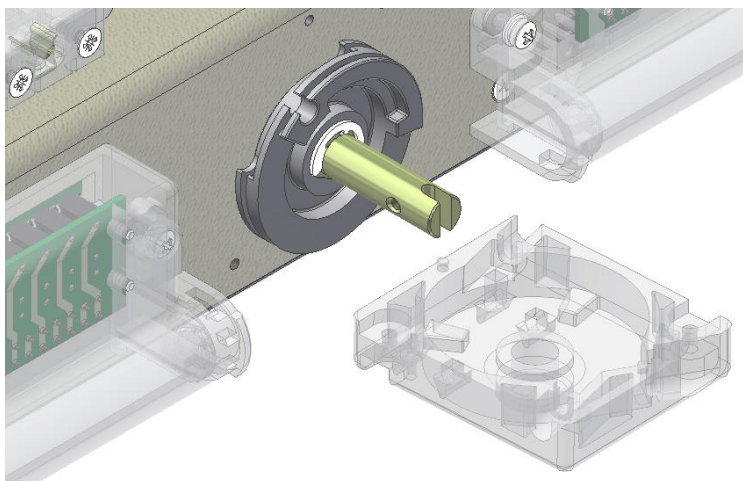
«КМ разблокирован»

«КМ отключен и заблокирован»

**Рис.5.9.** Блокировочный интерфейс



Внимание: выполнять операции включение, отключение, аварийное ручное отключение, блокирование коммутационного модуля без крышки узла блокировки запрещено.



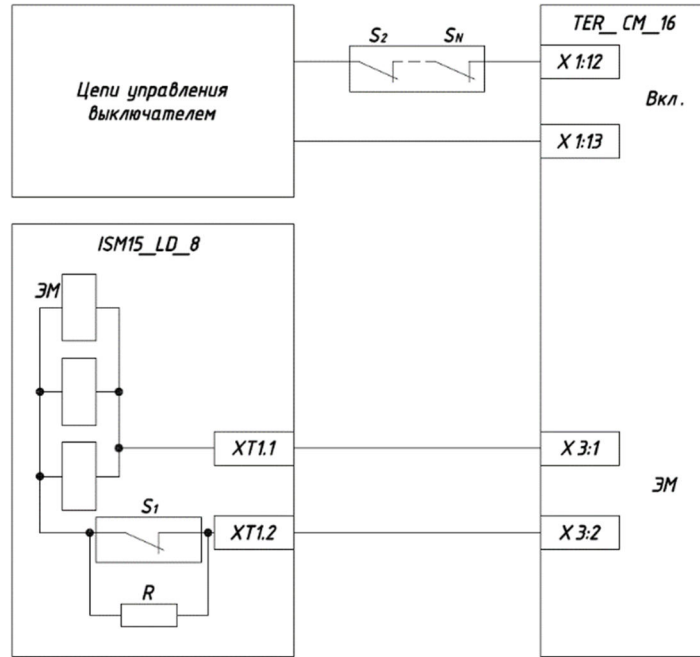
**Рис.5.10.** Крыка узла блокировки демонтирована - оперировани КМ запрещено

Внутренняя электрическая блокировка коммутационного модуля ISM15\_LD\_8, обеспечивается встроенным в привод микровыключателем. При повороте вывода блокировочного вала в положение «Заблокировано» его нормально замкнутый контакт  $S_1$ , см. рис.5.11, размыкается, разрывая цепь электромагнитов в результате чего импульс на включение поступить не может. При повороте вывода вала в положение «Разблокировано» контакт  $S_1$  замыкается.

Контакт микровыключателя зашунтирован резистором R (22 кОм), что позволяет модулям управления серии TER\_CM\_16 различать режимы обрыва цепи электромагнитов коммутационным модулей от их ручного отключения и блокирования.

Нормально-замкнутые контакты других блокирующих устройств или реле ( $S_2...S_N$ ) могут быть включены последовательно в цепь включения выключателя.





**Рис.5.11.** Электрическая блокировка ISM15\_LD\_8

#### 5.1.4. Принцип действия

В основу работы коммутационного модуля заложен принцип пофазного управления контактами ВДК и удержанием главных контактов во включенном положении за счет остаточной индукции, накопленной в электромагнитном приводе.

##### 5.1.4.1. Включение

При включении выключателя происходит разряд включающего конденсатора модуля управления на катушки электромагнитных приводов. Протекающий при этом ток создаёт магнитный поток в двух кольцевых зазорах между статором и якорем, под действием которого якорь притягивается к статору привода и, через тяговый изолятор, сжимая пружины отключения и дополнительного поджатия, замыкает контакты ВДК. Намагниченные до насыщения якорь и статор создают остаточный магнитный поток, достаточный для удержания контактов выключателя во включенном положении, при нормированных внешних воздействиях. Отключающая пружина привода сжимается в процессе движения якоря, накапливая потенциальную энергию для выполнения операции отключения. Перемещение якорей управляет указателями положения главных контактов выключателя и вспомогательными контактами. В окна указателей положения главных контактов видны транспаранты красного цвета.

##### 5.1.4.2. Отключение

Для отключения выключателя на обмотку электромагнитного привода разряжается предварительно заряженный отключающий конденсатор модуля управления, обеспечивающий протекание в течение 15-20 мс через обмотку привода тока в направлении, противоположном току включения. Ток отключения частично размагничивает якорь и статор, уменьшая величину магнитной индукции в зазоре до величины соответствующей усилию сжатия отключающей пружины и пружины дополнительного поджатия контактов, после чего, якорь под действием пружин отключения и поджатия интенсивно разгоняется и производит отключение контактов ВДК. Размыкание контактов происходит с ускорением, обеспечивающим декларируемую величину отключающей способности выключателя. По достижении якорем крайнего положения контакты ВДК удерживаются в разомкнутом состоянии усилием отключающей пружины, которое передается на подвижный контакт через тяговый изолятор. Перемещение якорей управляет указателями положения главных

контактов выключателя и вспомогательными контактами. В окнах указателей положения главных контактов видны транспаранты зеленого цвета.

#### 5.1.4.3. Ручное отключение и включение

Выключатель может быть отключен механически вручную (аварийное отключение выключателя). Для этого необходимо переместить рукоятку внешнего блокирующего устройства в положение "Отключено и заблокировано". Посредством тяги или троса от блокирующего устройства блокировочный вал коммутационного модуля поворачивается против часовой стрелки. При помощи кулачка блокировочный вал механически воздействует на якоря магнитопроводов, «отрывая» их от статоров. По мере увеличения воздушных зазоров магнитная индукция привода уменьшается и под действием отключающей пружины и пружины дополнительного контактного поджатия коммутационный модуль отключается.

Ручное включение выполняется с помощью ручного генератора. Описание принципа действия см. в соответствующем разделе.

## 5.2. Коммутационный модуль ISM15\_Shell\_2

### 5.2.1. Структура условного обозначения

Коммутационный модуль ISM15\_Shell\_2 описывается следующей кодировкой:

ISM15\_Shell\_2(Par1\_Par2)

**Таблица 5.5.** Структура условного обозначения коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2

ISM15_Shell_2(Par1_Par2)			
Наименование	Параметр	Значение	Примечание
Межполюсное расстояние	Par1	150	150 мм
		200	200 мм
		210	210 мм
		250	250 мм
		275	275 мм
Обозначение высоты верхнего терминала	Par2	H	Высокий
		L	Низкий

#### Пример записи ISM15\_Shell\_2(200\_H)

**Расшифровка** коммутационный модуль Shell\_2 с межполюсным расстоянием 200м, верхний терминал типа H.

Перечень возможных исполнений:

- ISM15\_Shell\_2(150\_L)
- ISM15\_Shell\_2(150\_H)
- ISM15\_Shell\_2(200\_H)
- ISM15\_Shell\_2(210\_H)
- ISM15\_Shell\_2(250\_H)
- ISM15\_Shell\_2(275\_H)

### 5.2.2. Технические характеристики

Основные электрические характеристики коммутационного модуля соответствуют характеристикам выключателя, в которых он применяется.

**Таблица 5.6.** Технические характеристики коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2

Наименование параметра	Значения для разных исполнений коммутационных модулей ISM15_Shell2	
	(150_L), (150_H)	(200_H), (210_H), (250_H), (275_H)
<b>Основные характеристики</b>		
Номинальное напряжение, кВ	10	
Номинальная частота, Гц	50	
Номинальный ток, А	1250 <sup>12</sup>	1600 <sup>12</sup> ; 2000 <sup>13</sup> ; 2500 <sup>14</sup>
Коммутируемый ёмкостный ток одиночной конденсаторной батареи <sup>15</sup> , А	1250	1600; 2000; 2500
Номинальный ток отключения, кА	31,5	
Ток термической стойкости, кА	31,5	
Время термической стойкости, с	3	
Ток электродинамической стойкости, кА	80	
Нормированное содержание апериодической составляющей, %	60	
Испытательное напряжение, кВ: - полного грозового импульса (пиковое значение) - промышленной частоты	75 42 <sup>16</sup>	
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000	
Коммутационный ресурс, циклов «ВО» <sup>17</sup> - при номинальном токе - при номинальном токе отключения, «О» - при номинальном токе отключения, «ВО»	30000 50 25	
Собственное время отключения, мс, не более	48 (20) <sup>18</sup>	
Полное время отключения, мс, не более	58 (30) <sup>18</sup>	
Собственное время включения, мс, не более	60 (32) <sup>18</sup>	
Разновременность замыкания главных контактов, мс, не более	4	
Разновременность размыкания главных контактов, мс, не более	3	
Электрич. сопротивление главной цепи полюса, мкОм, не более	18	
Цикл АПВ - коммутационный - механический	0-0,3с-ВО-15с-ВО 0-0,3с-ВО-10с-ВО-10с-ВО-10с-...	

<sup>12</sup> При установке приводом вверх или вниз.

<sup>13</sup> При установке приводом вниз.

<sup>14</sup> При установке приводом вниз и с принудительной вентиляцией, обеспечивающий температуру терминала коммутационного модуля не более 105°C и температуру КМ не более 55°C.

<sup>15</sup> Бросок тока при включении не должен превышать 3 кА (для его расчёта следует обратиться в ближайший технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»).

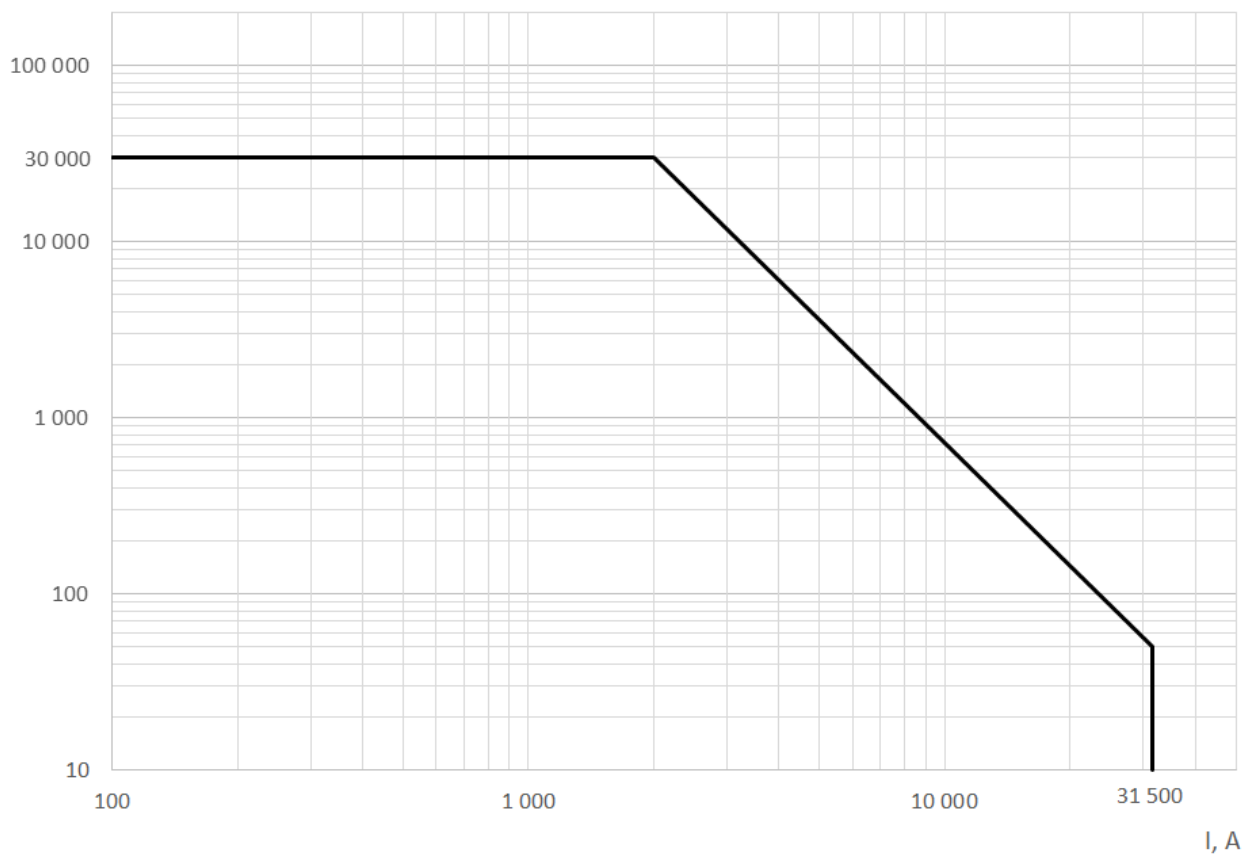
<sup>16</sup> Для выключателей, вновь вводимых в эксплуатацию, значение испытательного напряжения составляет 37,8 кВ. (ПУЭ таблица 1.8.16, гл. 1.8.22). Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

<sup>17</sup> При других значениях тока коммутационный ресурс определяется по диаграммам коммутационного ресурса (см. рис. 5.12)

<sup>18</sup> По умолчанию выключатели поставляются с большим значением собственного времени отключения/включения. В проектах с микропроцессорной РЗА данные времена, при необходимости, могут быть изменены на меньшие значения (указанные в скобках). Перенастройка производится на программном уровне модуля управления с помощью специализированного ПО. Для изменения настроек необходимо обращаться в службу СГО регионального представительства «Таврида Электрик».

Наименование параметра	Значения для разных исполнений коммутационных модулей ISM15_Shell2	
	(150_L), (150_H)	(200_H), (210_H), (250_H), (275_H)
<b>Условия эксплуатации</b>		
Климатическое исполнение и категория размещения	У2	
Температура окружающего воздуха, °С	+55	
- верхнее рабочее значение температуры	-45	
- нижнее рабочее значение температуры	+55	
- верхнее значение температуры хранения и транспортирования	-50	
- нижнее значение температуры хранения и транспортирования		
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1	М6	
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, балл	9	
Степень защиты встроенного в привод оборудования, код /Р по ГОСТ 14254	IP40	
Тип атмосферы	II (промышленная)	
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000	
Срок службы, лет	30	
Наименование параметра	Значение	
<b>Параметры вспомогательных блок-контактов</b>		
Максимальное рабочее напряжение, В	400	
Максимальная коммутируемая мощность		
- в цепях постоянного тока при $\tau=10$ мс, Вт	60	
- в цепях переменного тока при $\cos\phi=0,8$ , ВА	1250	
Максимальный сквозной ток, А	10	
Минимальное значение коммутируемого тока при 24 В, мА	100	
Испытательное напряжение (постоянное), В	2000	
Сопротивление контактов не более, МОм	80	
<b>Массогабаритные характеристики</b>		
Масса, кг, не более	См. Таблица 5.3 и Рис.5.13, Рис.5.14	
Габариты, ШxВxГ, мм, не более	См. Таблица 5.3 и Рис.5.13, Рис.5.14	

N отключений



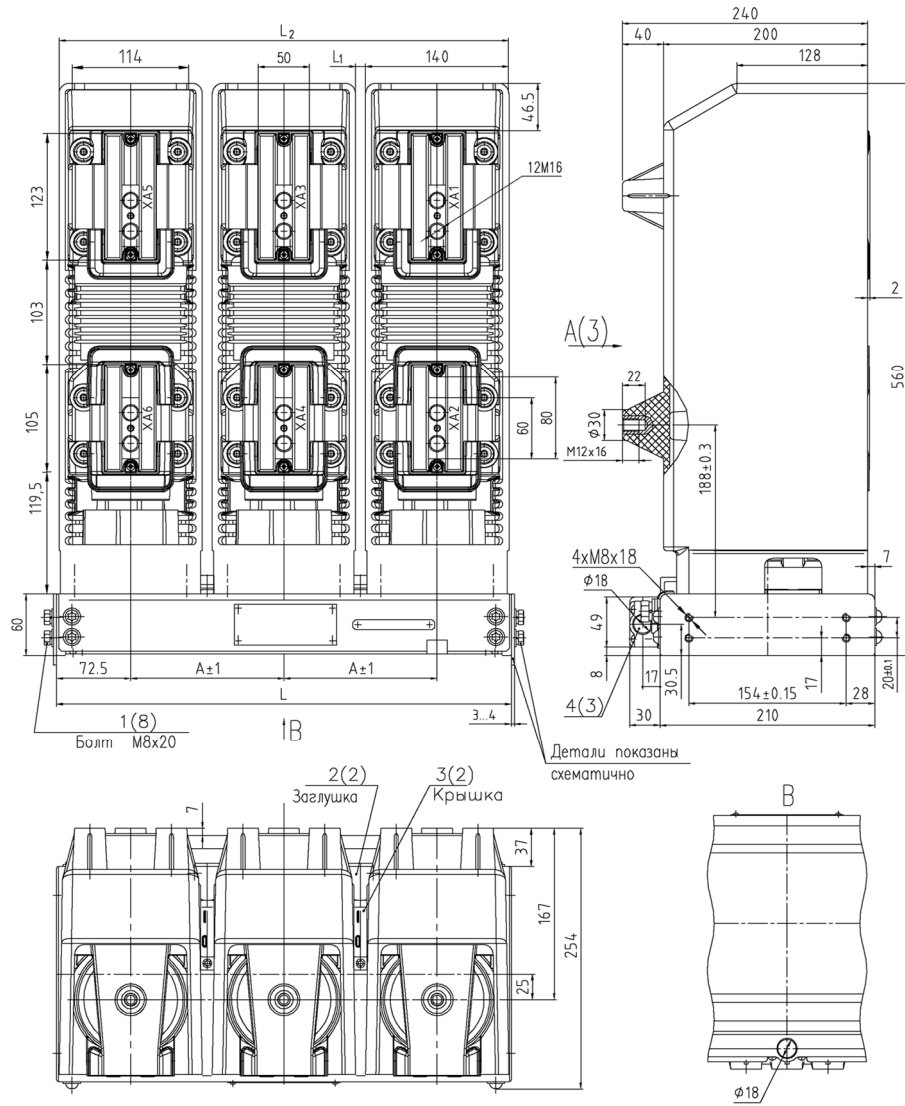
**Рис.5.12.** Коммутационный ресурс ISM15\_Shell\_2

### 5.2.3. Конструкция

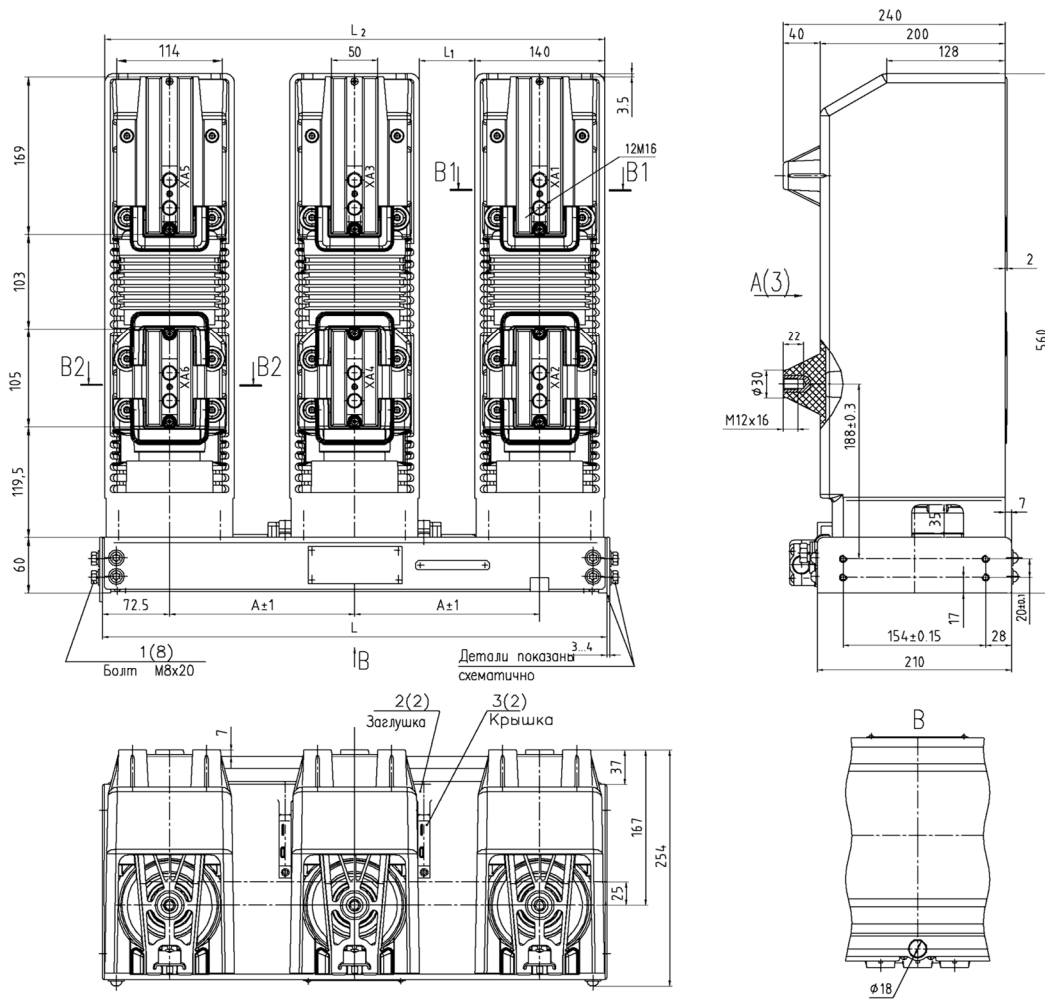
Основные отличия исполнений коммутационных модулей представлены в таблице 5.7 и на рис. 5.13 - 5.15.

**Таблица 5.7.** Основные массо-габаритные параметры КМ различных исполнений

Обозначение	A	L	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	Рис.	Масса, кг
ISM15_Shell_2(150_L)	150	445	10	440	147.5	150	230	300	380	Рис.5.13; Рис.5.15-а	50
ISM15_Shell_2(150_H)	150	445	10	440	147.5	150	230	300	380	Рис.5.14; Рис.5.15-в	50
ISM15_Shell_FT2(150)	150	445	10	440	147.5	150	230	300	380		50
ISM15_Shell_2(200_H)	200	545	60	540	197.5	200	280	400	480	Рис.5.14; Рис.5.15-б	55
ISM15_Shell_FT2(200)	200	545	60	540	197.5	200	280	400	480		55
ISM15_Shell_2(210_H)	210	565	70	560	207.5	210	290	420	500		55
ISM15_Shell_FT2(210)	210	565	70	560	207.5	210	290	420	500		55
ISM15_Shell_2(250_H)	250	645	110	640	247.5	250	330	500	580		56
ISM15_Shell_FT2(250)	250	645	110	640	247.5	250	330	500	580		56
ISM15_Shell_2(275_H)	275	695	135	690	272.5	275	355	550	630		56
ISM15_Shell_FT2(275)	275	695	135	690	272.5	275	355	550	630		56

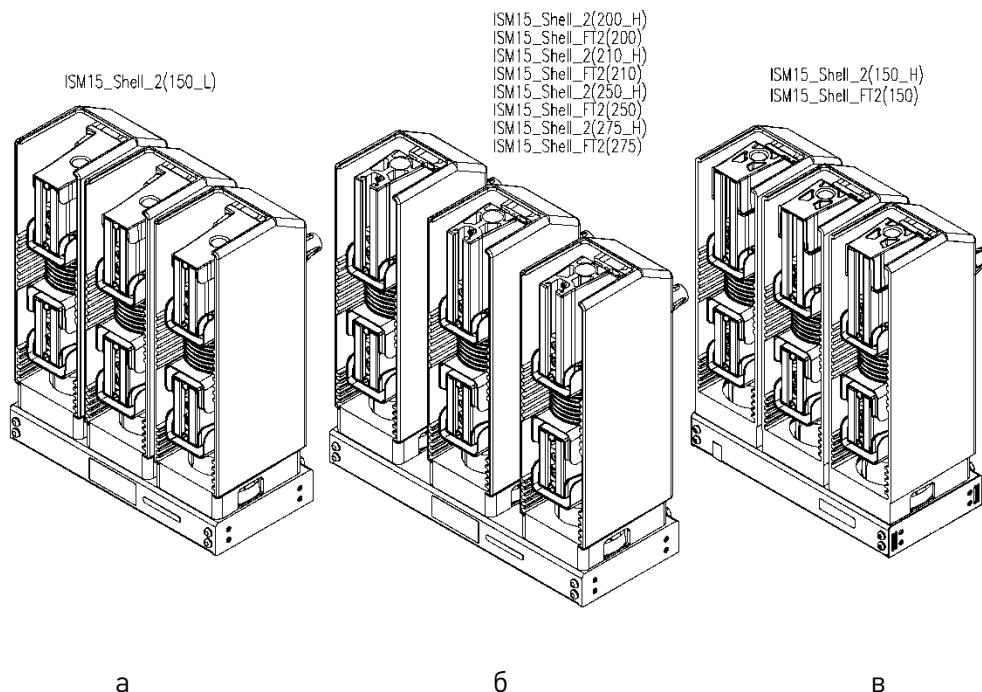


**Рис.5.13.** Габаритно-присоединительные размеры КМ



**Рис.5.14.** Габаритно-присоединительные размеры КМ

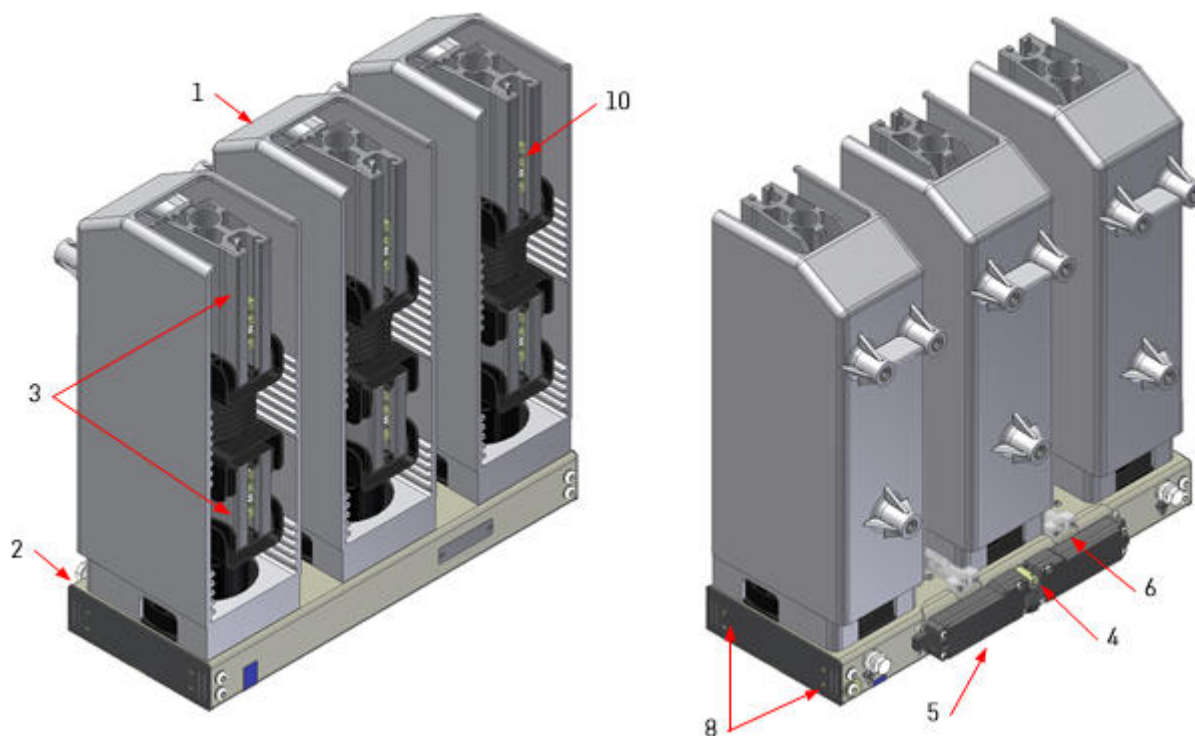




**Рис.5.15.** Общий вид КМ различных исполнений

Коммутационный модуль состоит из трёх полюсов, установленных на общем основании. В состав полюса выключателя входят: вакуумная дугогасительная камера, подвижный токосъем, тяговый изолятор, верхний и нижний контактные терминалы, электромагнитный привод.

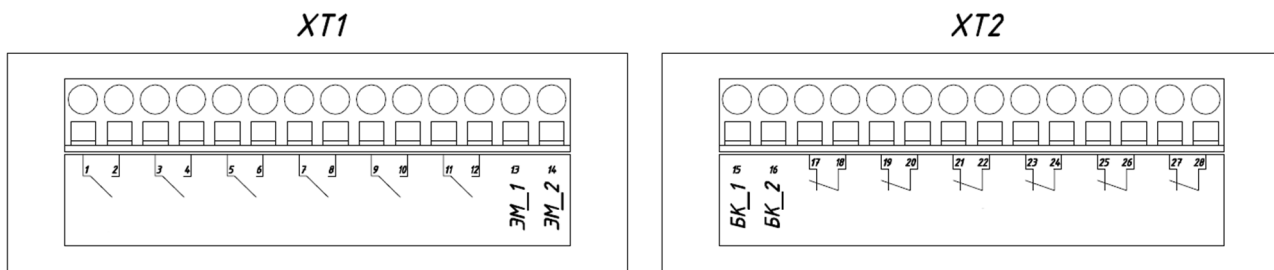
Все элементы полюса защищены от возможного повреждения и загрязнения. Основные элементы коммутационного модуля показаны на рис. 5.16



**Рис.5.16.** Конструкция коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2

- 1 – полюс;
- 2 – основание;
- 3 – терминалы (верхний/нижний);
- 4 – блокировочный вал со шкивом;
- 5 – крышка клеммника;
- 6 – места для подключения выносного указателя положения главных контактов;
- 7 – болт заземления коммутационного модуля (m12);
- 8 – место крепления коммутационного модуля (m8);
- 9 – место крепления коммутационного модуля (m12);
- 10 – место крепления шины к терминалам коммутационного модуля (m16).

В основание коммутационного модуля встроены две группы микропереключателей, которые выполняют функции блок-контактов во внешних вспомогательных цепях (управления, сигнализации и др.).



**Рис.5.17.** Обозначение разъемов вторичной коммутации на колодках коммутационного модуля

**Таблица 5.8.** Обозначение разъемов вторичной коммутации на колодках коммутационного модуля

Клеммы XT1		Клеммы XT2	
№	Назначение	№	Назначение
1	Нормально-разомкнутый блок-контакт	15	«БК1» и «БК2» - нормально-замкнутый блок-контакт
2		16	
3	Нормально-разомкнутый блок-контакт	17	Нормально-замкнутый блок-контакт
4		18	
5	Нормально-разомкнутый блок-контакт	19	Нормально-замкнутый блок-контакт
6		20	
7	Нормально-разомкнутый блок-контакт	21	Нормально-замкнутый блок-контакт
8		22	
9	Нормально-разомкнутый блок-контакт	23	Нормально-замкнутый блок-контакт
10		24	
11	Нормально-разомкнутый блок-контакт	25	Нормально-замкнутый блок-контакт
12		26	
13	«ЭМ1» и «ЭМ2» - цепь электромагнитов коммутационного модуля	27	Нормально-замкнутый блок-контакт
14		28	

### 5.2.3.2. Выносной указатель положения главных контактов

В состав коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2 по умолчанию входит один выносной указатель положения главных контактов.



**Рис.5.18.** Выносной указатель положения главных контактов

Указатель подключается к коммутационному модулю при помощи троса длиной 1 м к одному из рычагов, встроенных в основание коммутационного модуля. Гибкая связь выносного указателя положения главных контактов с коммутационным модулем позволяет установить его в удобном для обзора месте. Трос указателя положения может быть удлинён до 2,5 м при помощи комплекта удлинения троса.

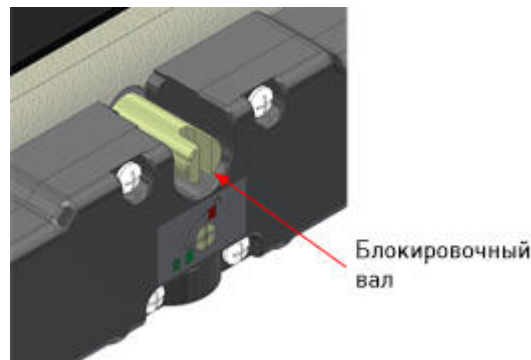
При выполнении операции отключения рычаг тянет трос на определённую, необходимую для срабатывания выносного указателя, длину. При этом в окне выносного указателя появляется обозначение, соответствующее отключённому состоянию коммутационного модуля.

При включении коммутационного модуля происходит обратное движение троса, осуществляемое возвратной пружиной выносного указателя, и в окне корпуса появляется обозначение, соответствующее включённому состоянию коммутационного модуля.

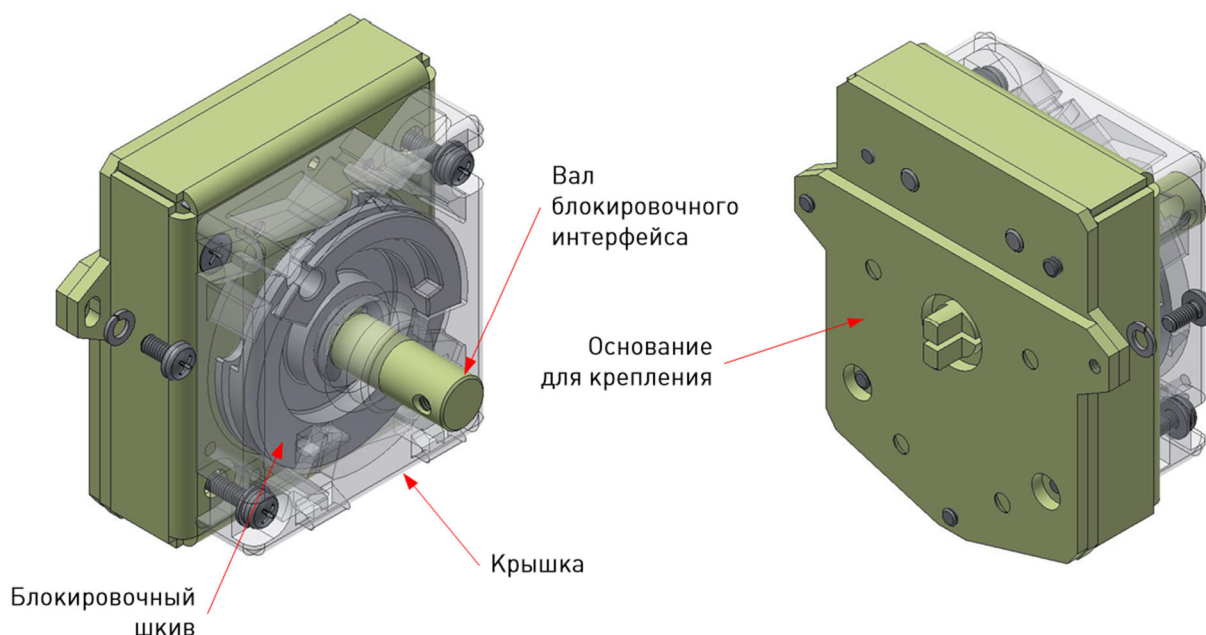
### 5.2.3.3. Блокировочный интерфейс

Для организации блокировки положения главных контактов выключателя с взаимно блокируемыми элементами КРУ/КСО, коммутационный модуль ISM15\_Shell\_2 по центру основания имеет блокировочный вал с пазом, к которому подключается блокировочный интерфейс TER\_CBunit\_Interlock\_3 из комплекта блокировки TER\_CBkit\_Interlock\_5, см. рис. 5.19. и рис.5.20.

Блокировочный интерфейс входит в состав комплекта блокировки TER\_CBkit\_Interlock\_5.



**Рис.5.19.** Блокировочный вал



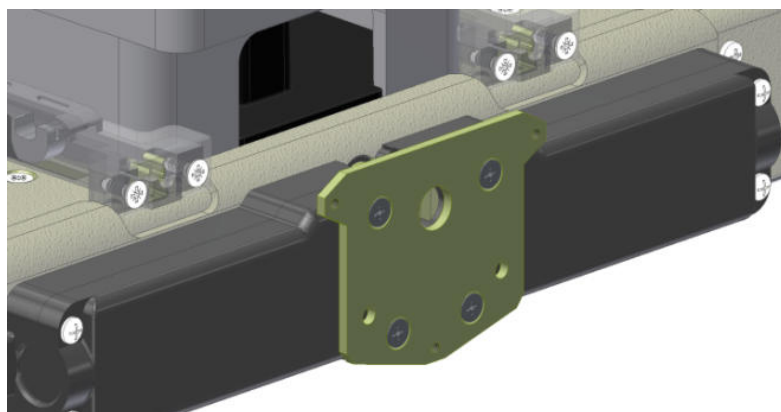
**Рис.5.20.** Блокировочный интерфейс

Блокировочный интерфейс устанавливается при помощи специального крепления.

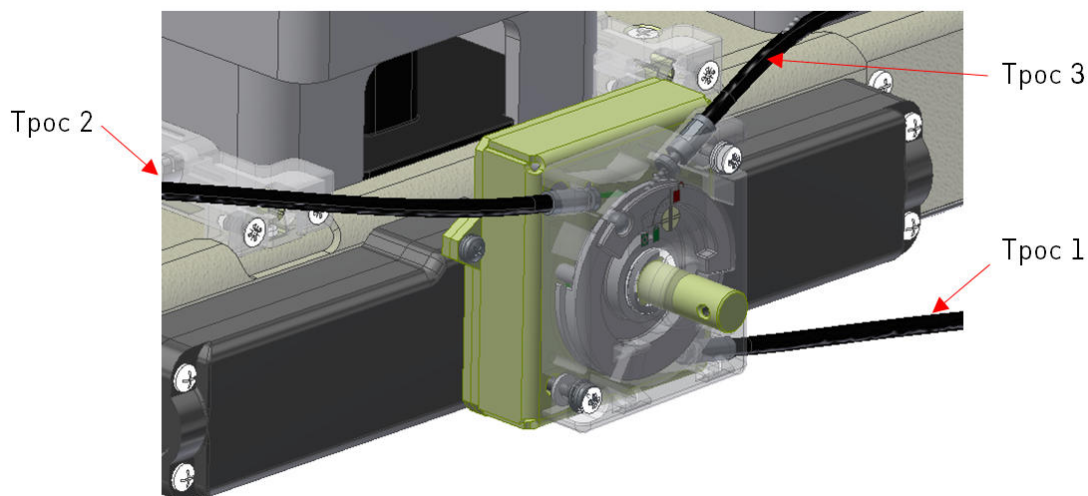
Вал блокировочного интерфейса и блокировочный вал коммутационного модуля удерживается в положении «разблокировано» при помощи внутренней пружины интерфейсного модуля. Поворот блокировочного вала против часовой стрелки на угол 90 градусов, непосредственно или при помощи шкива и тросов управления блокирует коммутационный модуль. При этом если коммутационный модуль был включен, произойдет его механическое отключение и размыкание цепи электромагнитов привода при помощи встроенного микровыключателя.

К блокировочному интерфейсу могут быть подключены до трех тросов. Трос 1 и 2 работают идентично, при вытягивании они вращают вал коммутационного модуля. Трос 3 работает в противофазе с тросом 1 и 2 – при повороте вала против часовой стрелки (при блокировании) трос втягивается.

Для удержания блокировочного вала в положении «заблокировано» внешнее блокирующее устройство должно иметь собственный механизм фиксации.



**Рис.5.21.** Крепление для блокировочного интерфейса

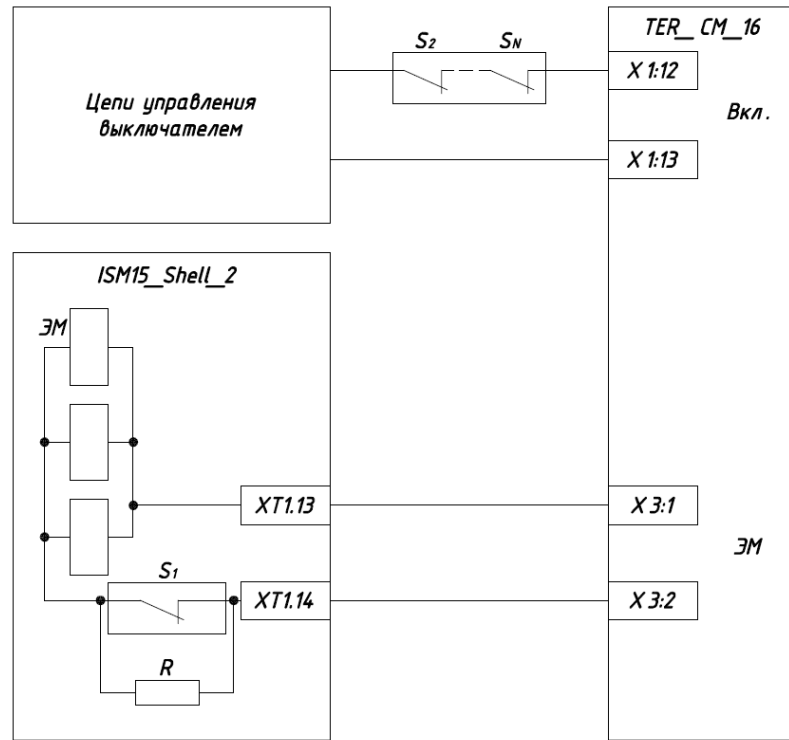


**Рис.5.22.** Установленный блокировочный интерфейс

Внутренняя электрическая блокировка коммутационных модулей ISM15\_Shell\_2, обеспечивается встроенным в привод микровыключателем. При повороте вывода блокировочного вала в положение «Заблокировано» его нормально замкнутый контакт  $S_1$  размыкается, разрывая цепь электромагнитов в результате чего импульс на включение поступить не может. При повороте вывода вала в положение «Разблокировано» контакт  $S_1$  замыкается.

Контакт микровыключателя зашунтирован резистором R (22 кОм), что позволяет модулям управления серии TER\_CM\_16 различать режимы обрыва цепи электромагнитов коммутационным модулей от их ручного отключения и блокирования.

Нормально-замкнутые контакты других блокирующих устройств или реле ( $S_2...S_N$ ) могут быть включены последовательно в цепь включения выключателя.



**Рис.5.23.** Электрическая блокировка ISM15\_Shell\_2

#### 5.2.4. Принцип действия

Принцип действия КМ аналогичен описанному в п. «Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8. Принцип действия».

### 5.3. Коммутационный модуль ISM15\_Shell\_FT2

#### 5.3.1. Структура условного обозначения

Коммутационный модуль ISM15\_Shell\_FT2 описывается следующей кодировкой:  
ISM15\_Shell\_FT2(Par1)

**Таблица 5.9.** Структура условного обозначения коммутационного модуля ISM15\_Shell\_FT2

ISM15_Shell_FT2(Par1)			
Наименование	Параметр	Значение	Примечание
Межполюсное расстояние	Par1	150	150 мм
		200	200 мм
		210	210 мм
		250	250 мм
		275	275 мм

**Пример записи** ISM15\_Shell\_FT2(200)

**Расшифровка** коммутационный модуль Shell\_FT2 с межполюсным расстоянием 200мм.

Перечень возможных исполнений:

- ISM15\_Shell\_FT2(150)
- ISM15\_Shell\_FT2(200)

- ISM15\_Shell\_FT2(210)
- ISM15\_Shell\_FT2(250)
- ISM15\_Shell\_FT2(275)

### 5.3.2. Технические характеристики

Основные электрические характеристики коммутационного модуля соответствуют характеристикам выключателя, в которых он применяется.

**Таблица 5.10.** Технические характеристики коммутационного модуля ISM15\_Shell\_FT2

Наименование параметра	Значения для разных исполнений коммутационных модулей ISM15_Shell_FT2	
	(150)	(200), (210), (250), (275)
<b>Основные характеристики</b>		
Номинальное напряжение, кВ	10	
Номинальная частота, Гц	50	
Номинальный ток, А	1250 <sup>12</sup>	1600 <sup>19</sup> ; 2000 <sup>20</sup> ; 2500 <sup>21</sup>
Коммутируемый ёмкостный ток одиночной конденсаторной батареи <sup>22</sup> , А	1250	1600; 2000; 2500
Номинальный ток отключения, кА	31,5	
Ток термической стойкости, кА	31,5	
Время термической стойкости, с	3	
Ток электродинамической стойкости, кА	80	
Нормированное содержание апериодической составляющей, %	60	
Испытательное напряжение, кВ: - полного грозового импульса (пиковое значение) - промышленной частоты	75 42 <sup>23</sup>	
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000	
Коммутационный ресурс, циклов «ВО» <sup>24</sup> - при номинальном токе - при номинальном токе отключения, «О» - при номинальном токе отключения, «ВО»	30000 50 25	
Собственное время отключения, не более, мс с TER_CM_1501_01(4_EN)	12	
Полное время отключения, не более, мс с TER_CM_1501_01(4_EN)	22	
Собственное время включения, не более, мс с TER_CM_1501_01(4_EN)	22	
Разновременность замыкания главных контактов, мс, не более	4	

<sup>19</sup> При установке приводом вверх или вниз.

<sup>20</sup> При установке приводом вниз.

<sup>21</sup> При установке приводом вниз и с принудительной вентиляцией, обеспечивающий температуру терминала коммутационного модуля не более 105°C и температуру КМ не более 55°C.

<sup>22</sup> Бросок тока при включении не должен превышать 3 кА (для его расчёта следует обратиться в ближайший технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».

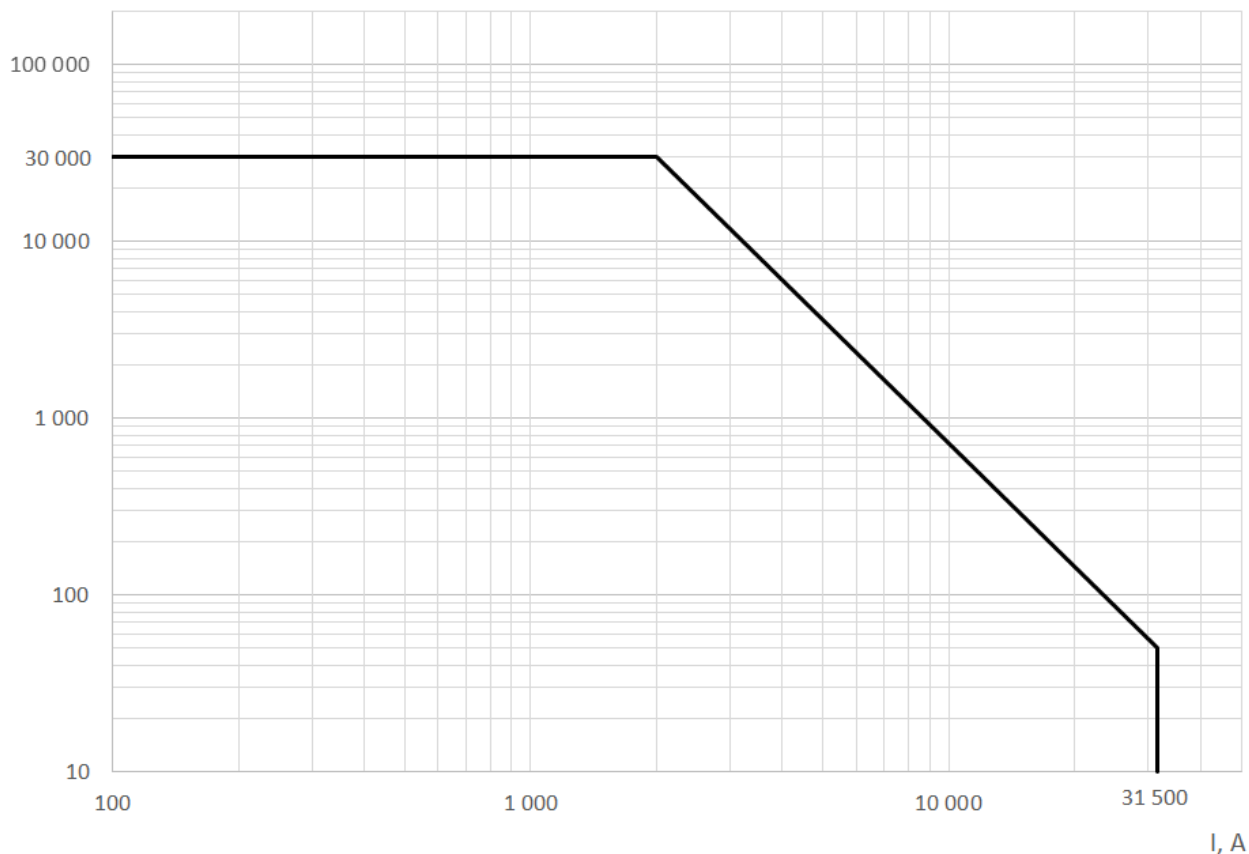
<sup>23</sup> Для выключателей, вновь вводимых в эксплуатацию, значение испытательного напряжения составляет 37,8 кВ. (ПУЭ таблица 1.8.16, гл. 1.8.22). Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

<sup>24</sup> При других значениях тока коммутационный ресурс определяется по диаграммам коммутационного ресурса (см. рис. 5.24)



Наименование параметра	Значения для разных исполнений коммутационных модулей ISM15_Shell_FT2	
	(150)	(200), (210), (250), (275)
Разновременность размыкания главных контактов, мс, не более	3	
Электрич. сопротивление главной цепи полюса, мкОм, не более	18	
Цикл АПВ - коммутационный - механический	0-0,3с-В0-15с-В0 0-0,3с-В0-10с-В0-10с-В0-10с-...	
<b>Условия эксплуатации</b>		
Климатическое исполнение и категория размещения	У2	
Температура окружающего воздуха, °С - верхнее рабочее значение температуры - нижнее рабочее значение температуры - верхнее значение температуры хранения и транспортирования - нижнее значение температуры хранения и транспортирования	+55 -45 +55 -50	
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1	М6	
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, балл	9	
Степень защиты встроенного в привод оборудования, код /P по ГОСТ 14254	IP40	
Тип атмосферы	II (промышленная)	
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000	
Срок службы, лет	30	
Наименование параметра	Значение	
<b>Параметры вспомогательных блок-контактов</b>		
Максимальное рабочее напряжение, В	400	
Максимальная коммутируемая мощность - в цепях постоянного тока при $\tau=10$ мс, Вт - в цепях переменного тока при $\cos\phi=0,8$ , ВА	60 1250	
Максимальный сквозной ток, А	10	
Минимальное значение коммутируемого тока при 24 В, мА	100	
Испытательное напряжение (постоянное), В	2000	
Сопротивление контактов не более, мОм	80	
<b>Массогабаритные характеристики</b>		
Масса, кг, не более - ISM15_Shell_FT2(150) - ISM15_Shell_FT2(200) - ISM15_Shell_FT2(210) - ISM15_Shell_FT2(250) - ISM15_Shell_FT2(275)	51 55 55 56 56	
Габариты, ШxВxГ, мм, не более - ISM15_Shell_FT2(150) - ISM15_Shell_FT2(200) - ISM15_Shell_FT2(210) - ISM15_Shell_FT2(250) - ISM15_Shell_FT2(275)	445x560x254 545x560x254 565x560x254 645x560x254 695x560x254	

N отключений



**Рис.5.24.** Коммутационный ресурс ISM15\_Shell\_FT2

### 5.3.3. Конструкция

Конструкция идентична ISM15\_Shell\_2, см. раздел «Коммутационный модуль ISM15\_Shell\_2. Конструкция».

### 5.3.4. Принцип действия

Принцип действия КМ аналогичен описанному в п. «Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8. Принцип действия».

## 5.4. Коммутационный модуль ISM15\_HD\_1

### 5.4.1. Назначение

Коммутационный модуль предназначен для коммутации трехфазной электрической цепи переменного тока в нормальных и аварийных режимах работы электрической сети.

### 5.4.2. Структура условных обозначений

**Таблица 5.11.** Структура условных обозначений для коммутационного модуля ISM15\_HD\_1

ISM15_HD_1(Par1)			
Наименование	Параметр	Значение	Примечание
Межполюсное расстояние	Par1	200	200 мм
		210	210 мм
		250	250 мм
		275	275 мм

### 5.4.3. Технические характеристики

**Таблица 5.12.** Технические характеристики коммутационного модуля ISM15\_HD\_1

Наименование параметра	Значение
<b>Основные характеристики</b>	
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, А	2500 <sup>25</sup> 3150 <sup>26</sup> 4000 <sup>27</sup>
Номинальный ток отключения, кА	31.5
Ток термической стойкости, кА	31.5
Время термической стойкости, с	3
Ток электродинамической стойкости, кА	80
Нормированное содержание аperiodической составляющей, %	50
Испытательное напряжение, кВ: - полного грозового импульса (пиковое значение) - промышленной частоты	75 42 <sup>28</sup>
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000
Коммутационный ресурс, циклов «ВО»: <sup>29</sup> - при номинальном токе - при номинальном токе отключения, «О» - при номинальном токе отключения, «ВО»	30000 35 30
Собственное время отключения, не более, мс	35
Полное время отключения, не более, мс	45
Собственное время включения, не более, мс	55
Разновременность замыкания главных контактов, не более, мс	3
Разновременность размыкания главных контактов, мс, не более	3
Электрическое сопротивление главной цепи полюса, мкОм, не более	16
Цикл АПВ: - коммутационный - механический	0-0,3с-ВО-15с-ВО 0-0,3с-ВО-10с-ВО-10с-ВО-10с-...
<b>Параметры вспомогательных блок-контактов</b>	
Максимальное рабочее напряжение, В	400
Максимальная коммутируемая мощность: - в цепях постоянного тока при $\tau = 10$ мс, Вт - в цепях переменного тока при $\cos\phi = 0,8$ , ВА	60 1250
Максимальный сквозной ток, А	10
Минимальное значение коммутируемого тока при 24 В, мА	100

<sup>25</sup> При установке приводом вверх или вниз

<sup>26</sup> Только при установке приводом вниз

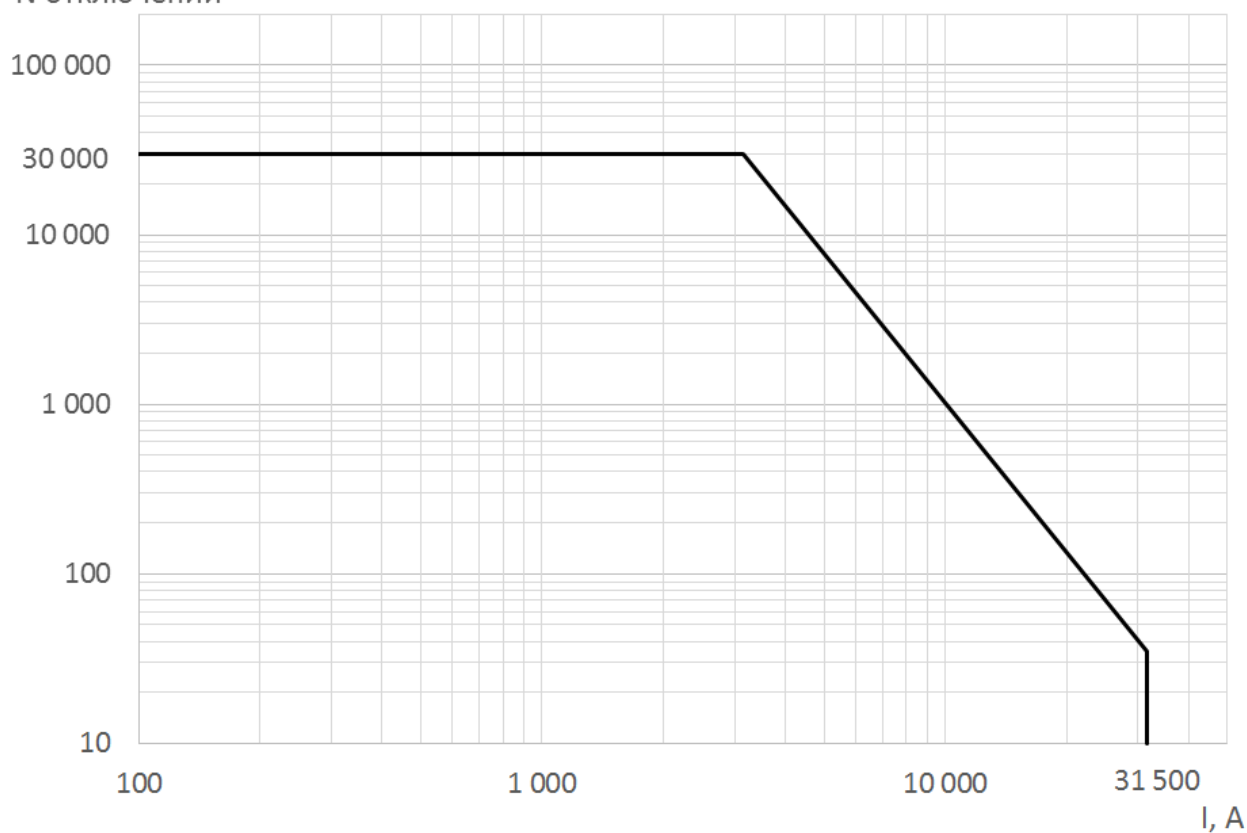
<sup>27</sup> Только при установке приводом вниз в ячейках с принудительной вентиляцией с соблюдением ГОСТ 8024

<sup>28</sup> Для выключателей, вновь вводимых в эксплуатацию, значение испытательного напряжения составляет 37,8 кВ. (ПУЭ таблица 1.8.16, гл. 1.8.22). Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

<sup>29</sup> При других значениях тока коммутационный ресурс определяется по диаграммам коммутационного ресурса (см. Рис.5.25)

Наименование параметра	Значение
<b>Основные характеристики</b>	
Испытательное напряжение (постоянное), В	2000
Сопротивление контактов не более, мОм	80
<b>Условия эксплуатации</b>	
Климатическое исполнение и категория размещения	У3
Температура окружающего воздуха, °С:	
- верхнее рабочее значение	+55
- нижнее рабочее значение	-45
- верхнее значение температуры хранения и транспортирования	+55
- нижнее значение температуры хранения и транспортирования	-50
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1	M6
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, балл	9
Степень защиты встроенного в привод оборудования, код IP по ГОСТ 14254	IP40
Тип атмосферы	II (промышленная)
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000
Срок службы, лет	30
<b>Массогабаритные характеристики</b>	
Масса, не более, кг	См. таблицу 5.13 и рис. 5.26
Габариты, ШхВхГ, не более, мм	См. таблицу 5.13 и рис. 5.26

**N отключений**



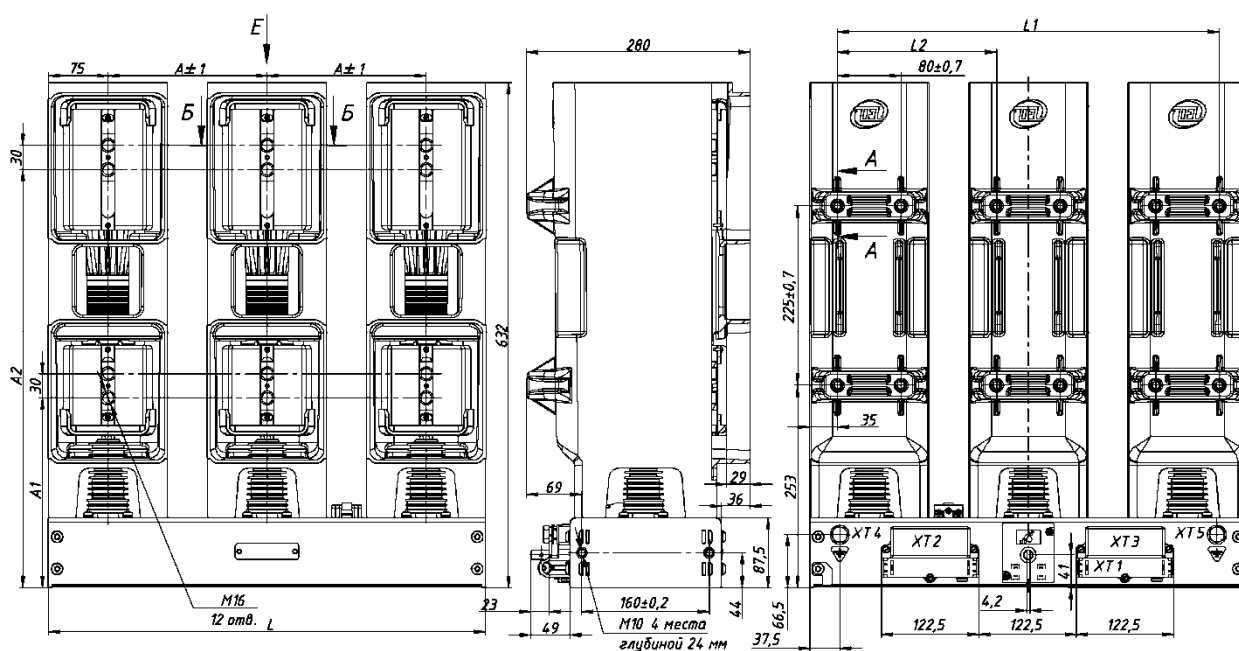
**Рис.5.25.** Коммутационный ресурс ISM15\_HD\_1

### 5.4.4. Конструкция

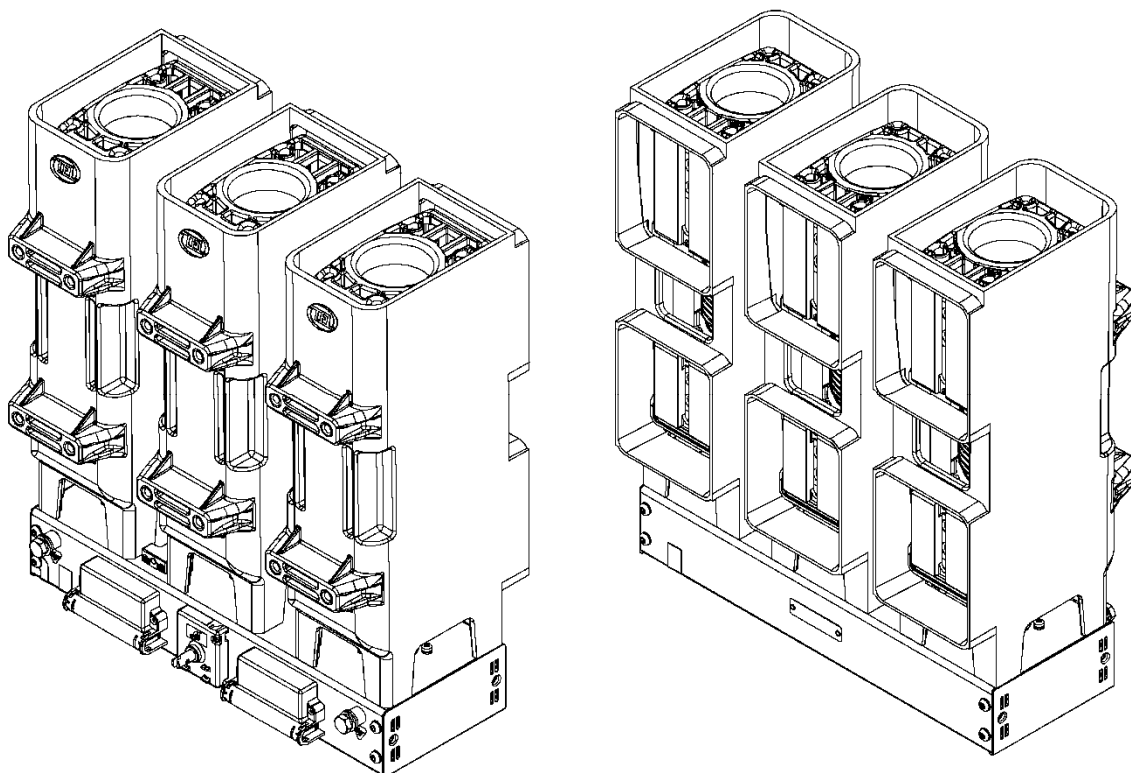
Основные отличия исполнений коммутационных модулей представлены ниже.

**Таблица 5.13.** Основные массо-габаритные параметры КМ различных исполнений

Обозначение	A	L	L1	L2	A1	A2	Масса, кг
ISM15_HD_1(200) ISM15_HD_FT1(200)	200	550	480	200	218-250,5	470-582,5	70
ISM15_HD_1(210) ISM15_HD_FT1(210)	210	570	500	210			70
ISM15_HD_1(250) ISM15_HD_FT1(250)	250	650	580	250			71
ISM15_HD_1(275) ISM15_HD_FT1(275)	275	700	630	275			72



**Рис.5.26.** Габаритно-присоединительные размеры КМ



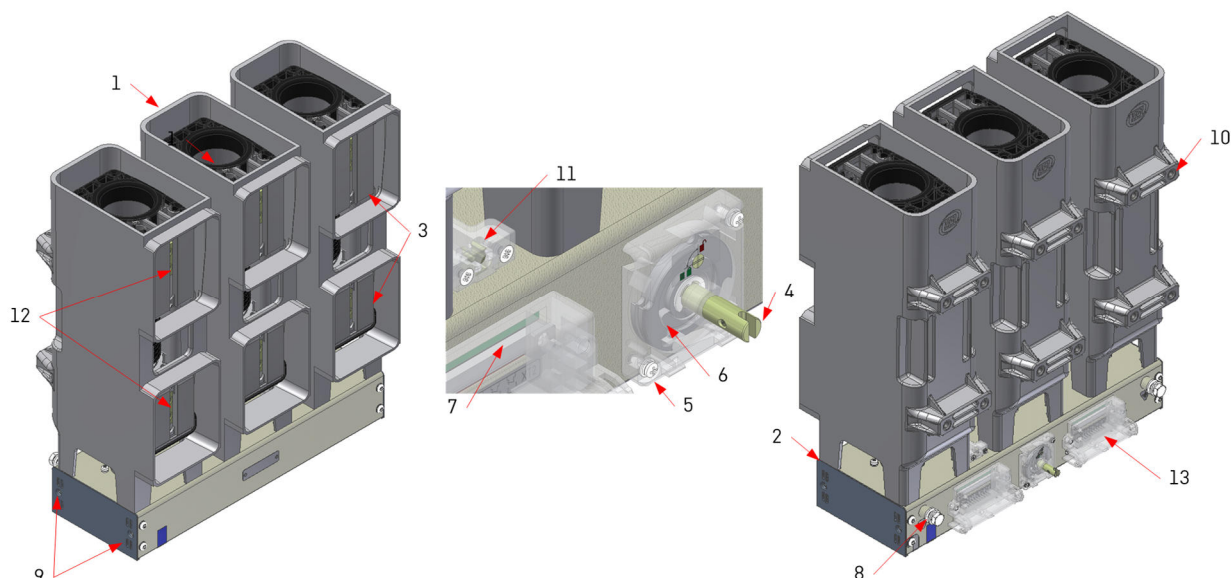
**Рис.5.27.** Общий вид КМ

Коммутационный модуль ISM15\_HD\_1 имеет ряд конструктивных особенностей:

- новая идеология построения блокировок с гибкими связями;
- усовершенствованная, более компактная и легкая магнитная система привода, встроенный блокировочный контакт в цепи электромагнитов привода;
- встроенные указатели положения главных контактов, возможность подключения выносного указателя;
- размещение группы блок-контактов на легко монтируемых пользователем платах (по три контакта НЗ и НР на плате), что позволяет легко заменять их и выбирать необходимое их количество для применения в конкретном случае.

Коммутационный модуль состоит из трех полюсов, установленных на общем основании. В состав полюса выключателя входят вакуумная дугогасительная камера, подвижный токосъем, тяговый изолятор, верхний и нижний контактные терминалы, и электромагнитный привод. Все элементы полюса защищены от возможных повреждений и загрязнений.

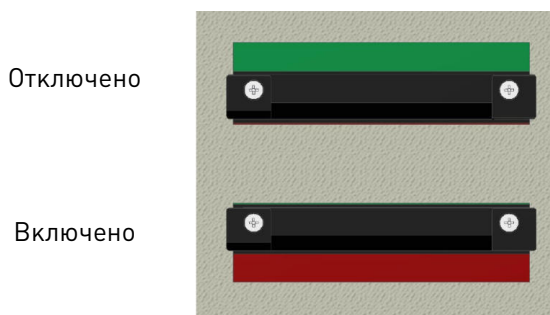
Основные элементы коммутационного модуля показаны на рис 5.28.



**Рис.5.28.** Конструкция коммутационного модуля ISM15\_HD\_1

- 1 — полюс;
- 2 — основание;
- 3 — терминалы (верхний / нижний);
- 4 — блокировочный вал;
- 5 — крышка узла блокировки;
- 6 — шкив;
- 7 — встроенные указатели положения;
- 8 — бонка заземления коммутационного модуля (m12);
- 9 — место крепления коммутационного модуля (m10);
- 10 — место крепления коммутационного модуля (m12);
- 11 — место для подключения выносного указателя положения главных контактов;
- 12 — место крепления шины к терминалам коммутационного модуля (m16)
- 13 — пемтос установки панелей блок-контактов.

В основание коммутационного модуля встроены два указателя положения главных контактов. Встроенные указатели также выполняют функцию кулачка для управления блок-контактами и приводом для выносного указателя положения главных контактов.



**Рис.5.29.** Встроенные указатели положения главных контактов

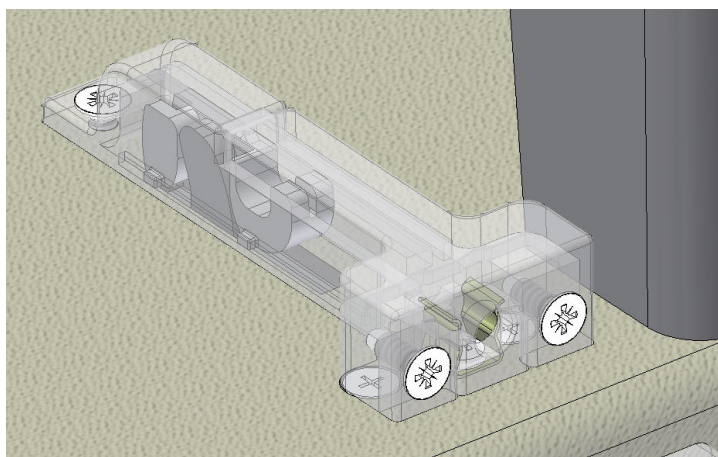
#### 5.4.4.2. Выносной указатель положения главных контактов

К коммутационному модулю ISM15\_HD\_1 можно подключить выносной указатель положения главных контактов TER\_CBkit\_PosInd\_1.



**Рис.5.30.** Выносной указатель положения главных контактов

Указатель при помощи троса длиной 1 м подключается к коммутационному модулю путем присоединения к рычагу, встроенному в основание модуля. Гибкая связь выносного указателя положения главных контактов с коммутационным модулем позволяет установить его в удобном для обзора месте.



**Рис.5.31.** Место подключения выносного указателя положения главных контактов

При выполнении операции отключения встроенный указатель положения главных контактов тянет трос на необходимую для срабатывания выносного указателя длину. При этом в окне выносного указателя появляется обозначение, соответствующее отключенному состоянию коммутационного модуля.

При включении коммутационного модуля происходит обратное движение троса, осуществляемое возвратной пружиной выносного указателя, и в окне корпуса появляется обозначение, соответствующее включенному состоянию коммутационного модуля.

#### **5.4.4.3. Вспомогательные блок-контакты**

Панели блок-контактов идентичны применяемым с модулем ISM15\_LD\_8, см. п. «Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8. Конструкция. Вспомогательные блок-контакты».

#### **5.4.4.4. Блокировочный интерфейс**

Блокировочный интерфейс аналогичен интерфейсу модуля ISM15\_LD\_8, см. п. «Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8. Конструкция. Блокировочный интерфейс».



### 5.4.5. Принцип действия

Принцип действия КМ аналогичен описанному в п. «Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8. Принцип действия».

## 5.5. Коммутационный модуль ISM15\_HD\_1S

### 5.5.1. Назначение

Коммутационный модуль предназначен для коммутации трехфазной электрической цепи переменного тока в нормальных и аварийных режимах работы электрической сети.

### 5.5.2. Структура условных обозначений

Таблица 5.14. Структура условных обозначений для коммутационного модуля ISM15\_HD\_1S

ISM15_HD_1S(Par1)			
Наименование	Параметр	Значение	Примечание
Межполюсное расстояние	Par1	210	210 мм
		275	275 мм

### 5.5.3. Технические характеристики

Таблица 5.15. Технические характеристики коммутационного модуля ISM15\_HD\_1S

Наименование параметра	Значение
<b>Основные характеристики</b>	
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, А	2500 <sup>30</sup> 3150 <sup>31</sup> 4000 <sup>32</sup>
Номинальный ток отключения, кА	40 <sup>33</sup>
Ток термической стойкости, кА	40
Время термической стойкости, с	3
Ток электродинамической стойкости, кА	102
Нормированное содержание аperiodической составляющей, %	25
Испытательное напряжение, кВ: - полного грозового импульса (пиковое значение) - промышленной частоты	75 42 <sup>34</sup>
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000
Коммутационный ресурс, циклов «ВО»: <sup>35</sup> - при номинальном токе - при номинальном токе отключения, «О» - при номинальном токе отключения, «ВО»	30000 10 10
Собственное время отключения, не более, мс <sup>36</sup>	

<sup>30</sup> При установке приводом вверх или вниз.

<sup>31</sup> Только при установке приводом вниз.

<sup>32</sup> Только при установке приводом вниз в ячейках с принудительной вентиляцией с соблюдением ГОСТ 8024.

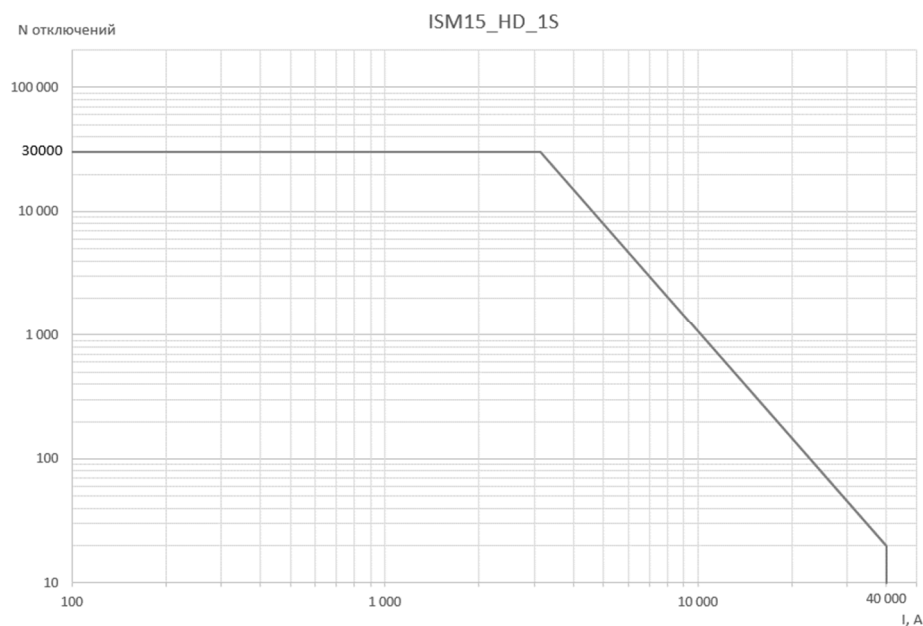
<sup>33</sup> Только при установке в ячейки КРУ «Классика» D-12P(PL).

<sup>34</sup> Для выключателей, вновь вводимых в эксплуатацию, значение испытательного напряжения составляет 37,8 кВ. (ПУЭ таблица 1.8.16, гл. 1.8.22). Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

Наименование параметра	Значение
<b>Основные характеристики</b>	
- с модулем TER_CM_16_X(220_8)	55
- с модулем TER_CM_16_X(220_11)	70
- с модулем TER_CM_16_X(220_13)	115
Полное время отключения, не более, мс	
- с модулем TER_CM_16_X(220_8)	65
- с модулем TER_CM_16_X(220_11)	80
- с модулем TER_CM_16_X(220_13)	125
Собственное время включения, не более, мс	65
Разновременность замыкания главных контактов, не более, мс	3
Разновременность размыкания главных контактов, мс, не более	3
Электрическое сопротивление главной цепи полюса, мкОм, не более	16
Цикл :	
- коммутационный	В0 - 30 мин - В0
- механический	0-0,3с-В0-10с-В0-10с-В0-10с-...
<b>Параметры вспомогательных блок-контактов</b>	
Максимальное рабочее напряжение, В	400
Максимальная коммутируемая мощность:	
- в цепях постоянного тока при $\tau = 10$ мс, Вт	60
- в цепях переменного тока при $\cos\phi = 0,8$ , ВА	1250
Максимальный сквозной ток, А	10
Минимальное значение коммутируемого тока при 24 В, мА	100
Испытательное напряжение (постоянное), В	2000
Сопротивление контактов не более, мОм	80
<b>Условия эксплуатации</b>	
Климатическое исполнение и категория размещения	У3
Температура окружающего воздуха, °С:	
- верхнее рабочее значение	+55
- нижнее рабочее значение	-45
- верхнее значение температуры хранения и транспортирования	+55
- нижнее значение температуры хранения и транспортирования	-50
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1	M6
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, балл	9
Степень защиты встроенного в привод оборудования, код IP по ГОСТ 14254	IP40
Тип атмосферы	II (промышленная)
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000
Срок службы, лет	30
<b>Массогабаритные характеристики</b>	
Масса, не более, кг	См. таблицу 5.13 и рис. 5.26
Габариты, ШxВxГ, не более, мм	См. таблицу 5.13 и рис. 5.26

<sup>36</sup> К моменту размыкания главных контактов значение аperiodической составляющей не должно превышать значения, приведенного в Таблица 5.15.

Рекомендации по выбору модуля управления предоставляются специалистами компании Таврида Электрик на основании расчета процентного содержания аperiodической составляющей и постоянной времени системы по предоставленным исходным данным.



**Рис.5.32.** Коммутационный ресурс ISM15\_HD\_1S

#### 5.5.4. Конструкция

Конструкция идентична коммутационному модулю ISM15\_HD\_1, см. п. «Коммутационный модуль ISM15\_HD\_1. Конструкция.»

##### 5.5.4.1. Выносной указатель положения главных контактов

Выносной указатель положения идентичен применяемому с модулем ISM15\_HD\_1, см. п. «Коммутационный модуль ISM15\_HD\_1. Выносной указатель главных контактов.»

##### 5.5.4.2. Вспомогательные блок-контакты

Панели блок-контактов идентичны применяемому с модулем ISM15\_LD\_8, см. п. «Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8. Конструкция. Вспомогательные блок-контакты.»

##### 5.5.4.3. Блокировочный интерфейс

Блокировочный интерфейс аналогичен интерфейсу модуля ISM15\_LD\_8, см. п. «Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8. Конструкция. Блокировочный интерфейс.»

##### 5.5.5. Принцип действия

Принцип действия КМ аналогичен описанному в п. «Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8. Принцип действия.»

### 5.6. Коммутационный модуль ISM15\_HD\_FT1

#### 5.6.1. Назначение

Коммутационный модуль предназначен для коммутации трехфазной электрической цепи переменного тока в нормальных и аварийных режимах работы электрической сети.

#### 5.6.2. Структура условных обозначений

**Таблица 5.16.** Структура условных обозначений для коммутационного модуля ISM15\_HD\_FT1

ISM15_HD_FT1(Pa1)			
Наименование	Параметр	Значение	Примечание

Межполюсное расстояние	Par1	200	200 мм
		210	210 мм
		250	250 мм
		275	275 мм

### 5.6.3. Технические характеристики

**Таблица 5.17.** Технические характеристики коммутационного модуля ISM15\_HD\_FT1

Наименование параметра	Значение
<b>Основные характеристики</b>	
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, А	2500 <sup>37</sup> 3150 <sup>38</sup> 4000 <sup>39</sup>
Номинальный ток отключения, кА	31.5
Ток термической стойкости, кА	31.5
Время термической стойкости, с	3
Ток электродинамической стойкости, кА	80
Нормированное содержание апериодической составляющей, %	50
Испытательное напряжение, кВ: - полного грозового импульса (пиковое значение) - промышленной частоты	75 42 <sup>40</sup>
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000
Коммутационный ресурс, циклов «ВО»: <sup>41</sup> - при номинальном токе - при номинальном токе отключения, «О» - при номинальном токе отключения, «ВО»	30000 35 30
Собственное время отключения, не более, мс с TER_CM_1501_01(4_EN)	15
Полное время отключения, не более, мс с TER_CM_1501_01(4_EN)	25
Собственное время включения, не более, мс с TER_CM_1501_01(4_EN)	30
Разновременность замыкания главных контактов, не более, мс	3
Разновременность размыкания главных контактов, мс, не более	3
Электрическое сопротивление главной цепи полюса, мкОм, не более	16
Цикл АПВ: - коммутационный - механический	0-0,3с-ВО-15с-ВО 0-0,3с-ВО-10с-ВО-10с-ВО-10с-...

<sup>37</sup> При установке приводом вверх или вниз

<sup>38</sup> Только при установке приводом вниз

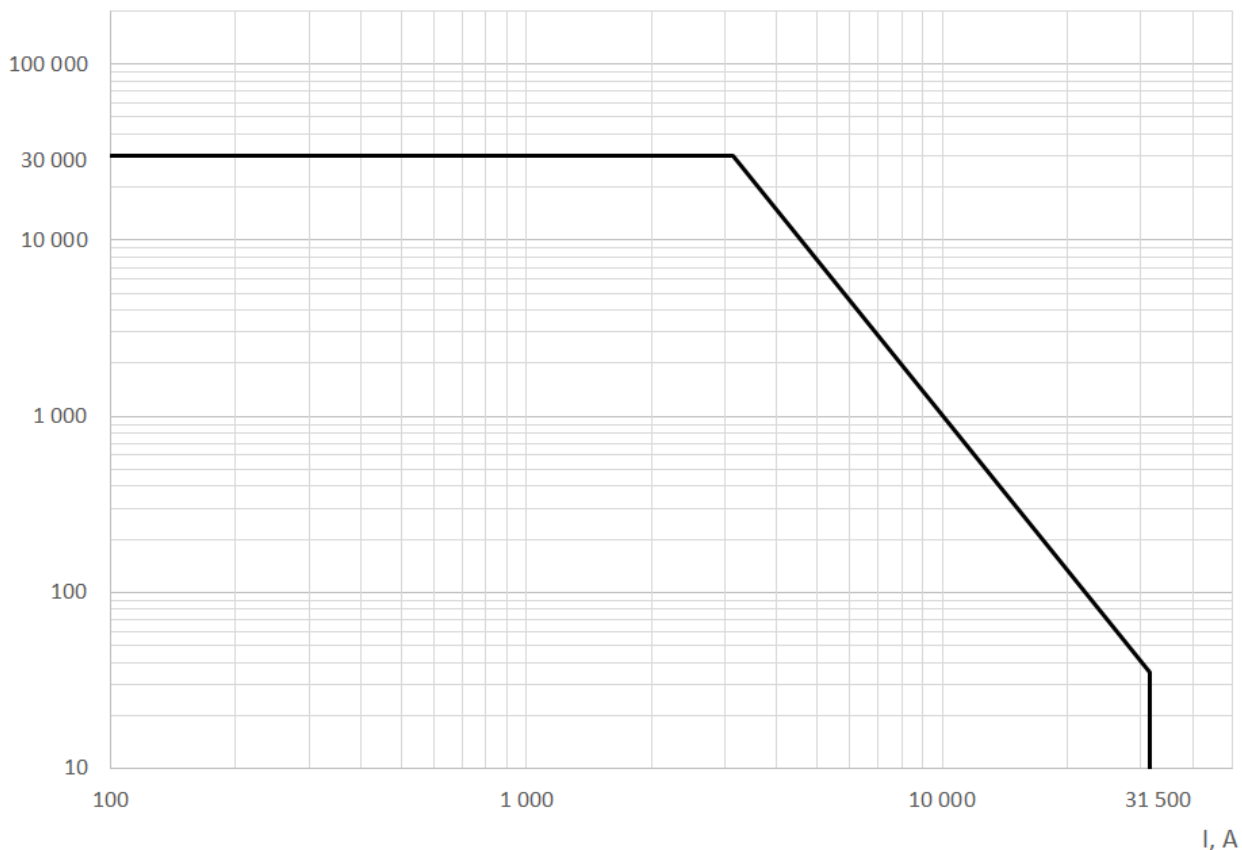
<sup>39</sup> Только при установке приводом вниз в ячейках с принудительной вентиляцией с соблюдением ГОСТ 8024

<sup>40</sup> Для выключателей, вновь вводимых в эксплуатацию, значение испытательного напряжения составляет 37,8 кВ. (ПУЭ таблица 1.8.16, гл. 1.8.22). Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

<sup>41</sup> При других значениях тока коммутационный ресурс определяется по диаграммам коммутационного ресурса (см. рис. 5.33)

Наименование параметра	Значение
<b>Основные характеристики</b>	
<b>Параметры вспомогательных блок-контактов</b>	
Максимальное рабочее напряжение, В	400
Максимальная коммутируемая мощность: - в цепях постоянного тока при $\tau = 10$ мс, Вт - в цепях переменного тока при $\cos\phi = 0,8$ , ВА	60 1250
Максимальный сквозной ток, А	10
Минимальное значение коммутируемого тока при 24 В, мА	100
Испытательное напряжение (постоянное), В	2000
Сопротивление контактов не более, мОм	80
<b>Условия эксплуатации</b>	
Климатическое исполнение и категория размещения	У3
Температура окружающего воздуха, °С: - верхнее рабочее значение - нижнее рабочее значение  - верхнее значение температуры хранения и транспортирования - нижнее значение температуры хранения и транспортирования	+55 -45  +55 -50
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1	M6
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, балл	9
Степень защиты встроенного в привод оборудования, код IP по ГОСТ 14254	IP40
Тип атмосферы	II (промышленная)
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000
Срок службы, лет	30
<b>Массогабаритные характеристики</b>	
Масса, не более, кг - ISM15_HD_FT1(200) - ISM15_HD_FT1(210) - ISM15_HD_FT1(250) - ISM15_HD_FT1(275)	70 70 71 72
Габариты, ШxВxГ, не более, мм - ISM15_HD_FT1(200) - ISM15_HD_FT1(210) - ISM15_HD_FT1(250) - ISM15_HD_FT1(275)	550x632x280 570x632x280 650x632x280 700x632x280

N отключений



**Рис.5.33.** Коммутационный ресурс ISM15\_HD\_FT1

#### 5.6.4. Конструкция

Конструкция идентична ISM15\_HD\_1, см. раздел «Коммутационный модуль ISM15\_HD\_1. Конструкция».

#### 5.6.5. Принцип действия

Принцип действия КМ аналогичен описанному в п. «Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8. Принцип действия».

### 5.7. Модуль управления TER\_CM\_16

#### 5.7.1. Назначение

Модуль управления предназначен для:

- подачи на катушки коммутационных модулей импульсов для выполнения операций включения и отключения;
- контроля целостности цепи электромагнита коммутационного модуля;
- приема команд включения и отключения от внешних устройств;
- выдачи сигналов сигнализации.

Модули управления CM\_16\_2 и CM\_16\_2D не являются взаимозаменяемыми:

1. CM\_16\_2 предназначен для применения в схемах с прямым подключением в цепи трансформаторов тока с электромеханическими РЗА или МПЗ.

2. CM\_16\_2D предназначен для применения в схемах с дешунтированием с электромеханической РЗА. CM\_16\_2D не предназначен для применения с МПЗ с функцией дешунтирования.

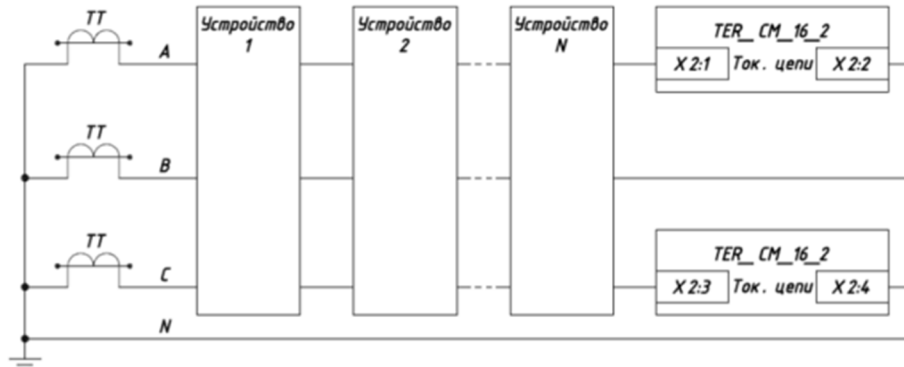


Рис.5.34. Пример подключения TER\_CM\_16\_2

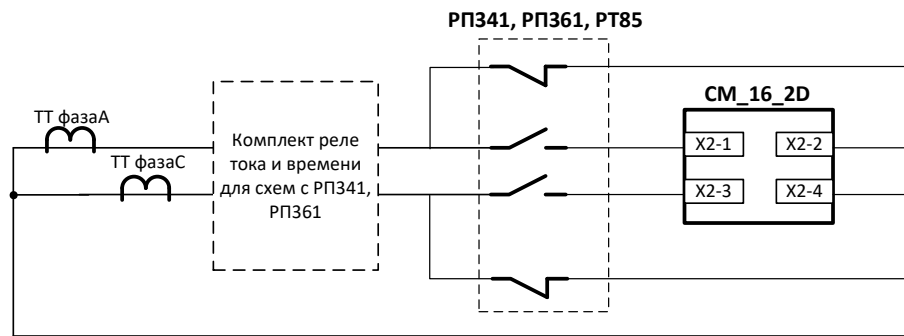


Рис.5.35. Пример подключения TER\_CM\_16\_2D

**Внимание.** Неправильный выбор модулей управления приведет к следующим последствиям:

1. при подключении CM\_16\_2 в схему с дешунтированием РЗА не будет работать, так как ток будет замыкаться через токовые цепи модуля управления;
2. при подключении CM\_16\_2D в схему с прямым включением произойдет ложное отключение выключателя;
3. при применении CM\_16\_2D в схеме с МПЗ с функцией дешунтирования произойдет ложное отключение.

### 5.7.2. Структура условного обозначения

Модуль управления описывается следующей кодировкой:

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

Таблица 5.18. Таблица параметров, определяющих исполнение модуля управления

Параметр	Описание	Значение	Описание
Type	Наличие токовых цепей	1	без токовых цепей
		2	с токовыми цепями
		2D	с токовыми цепями, с функцией дешунтирования
Par1	Номинальное напряжение	220	=110/220 В ~ 100/127/220 В
		60	=24/48/60
Par2	Тип коммутационного модуля	1	ISM15_LD_1

Параметр	Описание	Значение	Описание
			ISM15_LD_2
		2	ISM15_Shell_2
		3	ISM15_Shell_FT2
		4	ISM15_LD_8
		5	ISM15_LD_3
		6	ISM25_LD_1
		7	ISM25_Shell_1
		8	ISM15_HD_1 ISM15_HD_1S
		10	ISM25_Shell_2
		11	ISM15_HD_1S с увеличенным временем 0
		13	ISM15_HD_1S с увеличенным временем 0

Пример записи TER\_CM\_16\_2(220\_1).

Расшифровка модуль управления с токовыми цепями напряжением оперативного питания 220 В для коммутационного модуля ISM15\_LD\_1.

### 5.7.3. Технические характеристики

В таблице 5.19 приведены технические характеристики модулей управления.

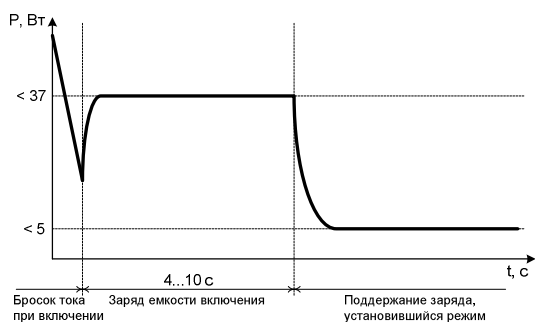
**Таблица 5.19.** Технические характеристики модулей управления CM\_16

Наименование параметра	Значение		
	TER_CM_16_1(220_X)	TER_CM_16_1(60_X)	TER_CM_16_2 TER_CM_16_2D
<b>Оперативное питание</b>			
Допустимый диапазон напряжения оперативного питания, В - постоянный ток - переменный ток (действующее значение)	85 ... 265 85 ... 265	19 ... 72 19 ... 72	85 ... 265 85 ... 265
Максимальное (амплитудное) значение напряжения, В	375	102	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 - после предыдущей операции включения - после предыдущей операции отключения	15 10 0,3		
Потребляемая мощность	Рис.5.36, Рис.5.37, Рис.5.38		
Максимальная потребляемая мощность при питании от токовых цепей, В·А	-		20

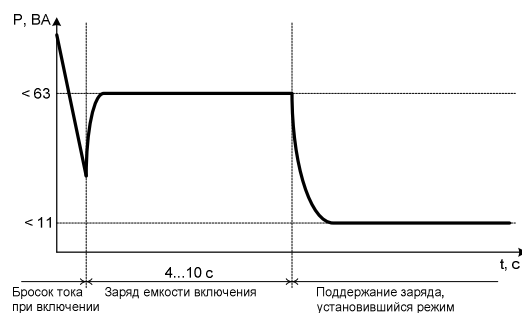


Наименование параметра	Значение		
	TER_CM_16_1(20_X)	TER_CM_16_1(60_X)	TER_CM_16_2 TER_CM_16_2D
Бросок тока при включении не более, А	18	120	18
Постоянная времени броска тока, с	0,004	0,005	0,004
Время Готовности к отключению после пропадания оперативного питания не менее, с	60		
<b>Параметры цикла "В0"</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 - 125 В - 48 В - 24 В	0,35 0,45 1,3 12		
Время переключения, мс	5		
<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 - 5 А - 10 А - 30 А - 150 А - 300 А	-		1000 400 150 110 100 100
Допустимая продолжительность протекания тока, с - 5 А - 10 А - 30 А - 150 А - 300 А	-		∞ 100 25 1 0,1
<b>Массогабаритные характеристики</b>			
Габаритные размеры, мм	165 × 165 × 45		

Наименование параметра	Значение		
	TER_CM_16_1(220_X)	TER_CM_16_1(60_X)	TER_CM_16_2 TER_CM_16_2D
Масса нетто не более, кг	1,1		
Габаритные размеры коробки, мм	200 × 200 × 50		
Масса брутто, кг	1,23		
Условия эксплуатации			
Климатическое исполнение и категория размещения	У2		
Температура окружающего воздуха, °С: - верхнее рабочее значение температуры - нижнее рабочее значение температуры - верхнее значение температуры хранения и транспортирования - нижнее значение температуры хранения и транспортирования	+55 -45 +55 -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.5.36.** График потребления TER\_CM\_16\_Type(220\_Par2) при питании от постоянного оперативного тока

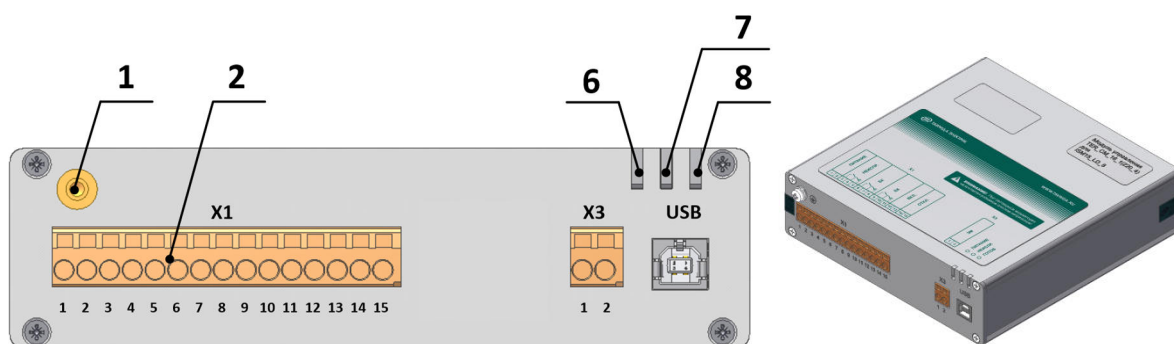


**Рис.5.37.** График потребления TER\_CM\_16\_Type(220\_Par2) при питании от переменного оперативного тока

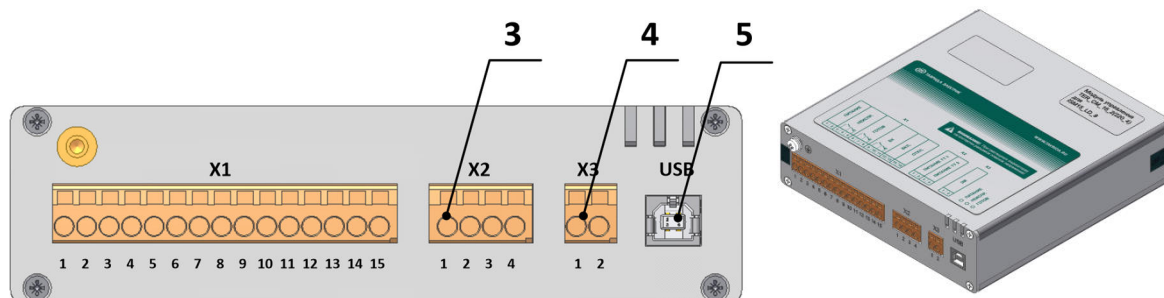
**Рис.5.38.** График потребления TER\_CM\_16\_Type(60\_Par2) при питании от постоянного оперативного тока

### 5.7.4. Конструкция

Внешний вид модулей управления приведен на рис. 5.39. Назначение клемм и контактов показано в таблице 5.20.



Модуль управления TER\_CM\_16\_1



Модуль управления TER\_CM\_16\_2, (2D)

**Рис.5.39.** 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-разъем
- 6 — светодиодный индикатор «Питание»
- 7 — светодиодный индикатор «Неисправность»
- 8 — светодиодный индикатор «Готов»

**Таблица 5.20.** Обозначение клемм модулей управления

Клемма	Наименование	
	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2
X1-1	ПИТАНИЕ	
X1-2	ПИТАНИЕ	
X1-3	НЕИСПРАВНОСТЬ (размыкающий)	
X1-4	НЕИСПРАВНОСТЬ (общий)	
X1-5	НЕИСПРАВНОСТЬ (закрывающий)	
X1-6	ГОТОВ (закрывающий)	
X1-7	ГОТОВ (общий)	
X1-8	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	

### 5.7.5. Принцип действия

#### 5.7.5.1. 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, обмотки промежуточных или силовых реле и т.п. подключать нельзя.

Условия выполнения команды на включение:

4. Коммутационный модуль отключён и не заблокирован;
5. Модуль управления «ГОТОВ»;
6. Вход «Включение» замкнут в течение времени распознавания команды, отсутствует команда на входе «Отключение» и на входе «Включение».

#### 5.7.5.2. Вход «Отключение»

Вход предназначен для включения выключателя посредством «сухих» контактов.

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

Условия выполнения команды на отключение:

7. Коммутационный модуль включен;
8. Модуль управления «ГОТОВ»;
9. Вход «Отключение» замкнут в течение времени распознавания команды.

### 5.7.5.3. Вход «Питание»

Вход «Питание» предназначен для подключения цепей оперативного питания. В качестве источника может выступать стационарная сеть оперативного тока или ручной генератор.

### 5.7.5.4. Вход «Питание от ТТ»

Вход предназначен для подключения к трансформаторам тока и обеспечения модуля управления энергией, необходимой для выполнения операции отключения.

Режим работы входов «Питание ТТ» приведен в таблице 5.21.

**Таблица 5.21.** Режим работы входов «Питание ТТ»

Тип модуля управления	Условие выполнения команды отключение	Оперативное питание	
		Есть	Нет
TER_CM_16_2,	Замыкание входа «Отключение»	X2-1, X2-2, X2-3, X2-4 соединены в одну точку	X2-1, X2-2, X2-3, X2-4 разделены между собой сопротивлением не менее 250 кОм.
TER_CM_16_2D	Наличие оперативного питания – ток в цепи 0,01А Отсутствие оперативного питания - ток в цепи 0,5 А	X2-1 соединен с X2-2 X2-3 соединен с X2-4	X2-1, X2-2, X2-3, X2-4 разделены между собой сопротивлением не менее 250 кОм.

### 5.7.5.5. Вход «Электромагнит»

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

### 5.7.5.6. Вход «USB»

Вход «USB» предназначен использования при ПСИ.

В эксплуатации подключение любых устройств к данному входу запрещено.

### 5.7.5.7. Выход «Неисправность»

Выход «Неисправность» предназначен для сигнализации об обнаруженных при самодиагностике неисправностях. Работа выхода описана в таблице 5.25.

### 5.7.5.8. 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) своего состояния.

**Таблица 5.22.** Работа выхода «Блок-контакт»

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

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

### 5.7.5.9. Выход «Готов»

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

Таблица 5.23. Работа выхода и индикатора «Готов»

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

### 5.7.5.10. Светодиодный индикатор «Питание»

Индикатор предназначен для сигнализации о наличии напряжения на входе «Питание».

Таблица 5.24. Условия работы индикатора питания

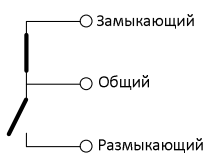
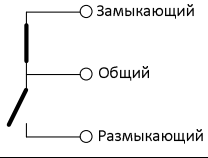
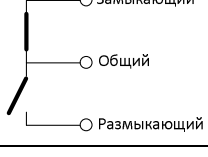

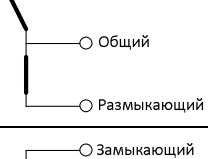
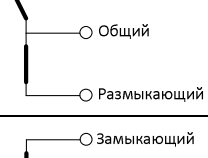

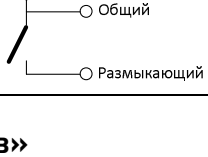
Условие перехода индикатора в активное состояние		Условие перехода индикатора в пассивное состояние	
TER_CM_16_2(220_X)	TER_CM_16_1(60_X)	TER_CM_16_2(220_X)	TER_CM_16_1(60_X)
Упит > 85В	Упит > 19В	Упит < 60В	Упит < 19В

### 5.7.5.11. Светодиодный индикатор «Неисправность»

Индикатор показывает наличие неисправности внешних по отношению к модулю управления цепей и его внутренних узлов. Виды неисправностей, о которых сигнализирует индикатор, и соответствующее число вспышек показаны в таблице 5.25. Вспышки следуют друг за другом с периодом 0,6 с, последовательности вспышек при этом повторяются с паузами 1,5 с. Индикатор перестает 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 5.25.** 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 отключен и заблокирован		4
6 вспышек	Перегрев модуля управления		7
7 вспышек	Самопроизвольное отключение		6
Непрерывное свечение	Внутренняя неисправность модуля управления		8

#### 5.7.5.12. Светодиодный индикатор «Готов»

Показывает Готовность модуля управления выполнить операцию включения или отключения.

#### 5.7.5.13. Описание основных состояний

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

##### **Отключён**

Коммутационный модуль отключён.

Модуль управления готов к выполнению операции включения.

### **Включён**

Коммутационный модуль включён.

Модуль управления готов к выполнению операции отключения.

### **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.

### **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 с входа «Отключение» и подать ее повторно.

## **5.8. Модуль управления TER\_CM\_1501\_01(4\_EN)**

### **5.8.1. Назначение**

Модуль управления предназначен для:

- подачи на катушки коммутационных модулей импульсов для выполнения операций включения и отключения;
- контроля целостности цепи электромагнита коммутационного модуля;
- приема команд включения и отключения от внешних устройств;
- выдачи сигналов сигнализации.
- для организации схем релейной защиты и автоматики (в том числе, БАРП)

### **5.8.2. Технические характеристики**

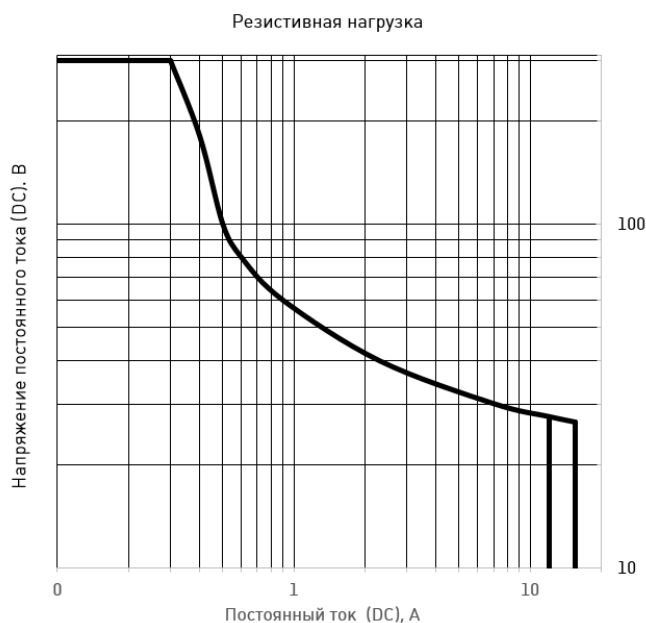
**Таблица 5.26.** Технические характеристики Модуль управления TER\_CM\_1501\_01(4\_EN)

Наименование параметра	Значение параметра
<b>Оперативное питание</b>	
Номинальные напряжения оперативного питания, В	=110/220; ~100/127/220
Диапазон допустимых напряжений оперативного питания (-/=), В	85-265
Время подготовки к включению, с, не более - после подачи оперативного питания - после предыдущей операции включения	15 10
Максимальная потребляемая мощность, ВА, не более - в режиме заряда емкостей; - в установившемся режиме.	25 8
Продолжительность работы после пропадания оперативного питания, с, не менее	60 <sup>42</sup>

<sup>42</sup> При разомкнутых «сухих» контактах (СК) «CLOSE» (ВКЛ.) и «TRIP» (ОТКЛ.).



Наименование параметра	Значение параметра
<b>Параметры цикла ВО</b>	
Выполняемый цикл АПВ	0-0,1с-ВО-10с-ВО-10с-ВО...43
Минимальный цикл В-О главных контактов ВВ, мс, не более	65
Максимальное количество циклов В-О в час, не более	100
<b>Выходы сигнализации</b>	
Номинальное напряжение переключения, В	240
Номинальный ток (~), А	16
Мощность переключения (~), ВА	4000
Мощность переключения (=), ВА	см. рис. 5.40
<b>Входы управления</b>	
Время распознавания сигнала, мс <sup>44</sup> , не более	4
Напряжение/ток при замыкании контактов, В/А, не менее	30/0,1
Ток при замкнутых контактах, мА, не менее	5
<b>Масса и габаритные размеры</b>	
Габаритные размеры, мм <sup>3</sup>	190x165x45
Масса, не более	1,5

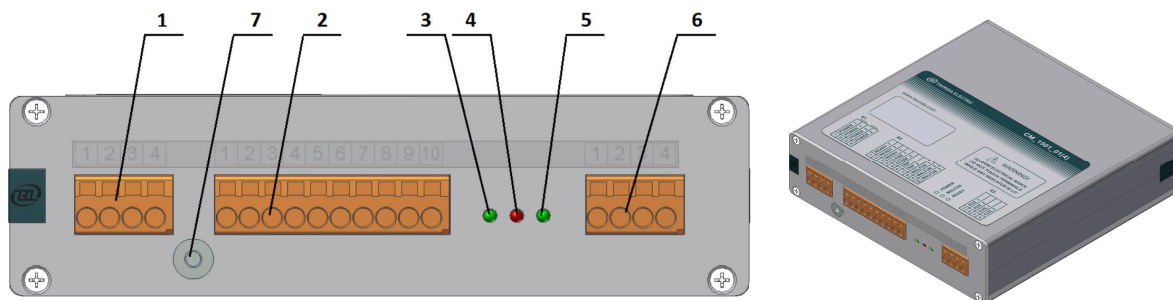


**Рис.5.40.** Характеристика размыкающей способности контактов сигнализации на постоянном оперативном токе

43 Допустимое количество ВО с интервалом с интервалом 10 с не сможет превышать десяти подряд. Среднее количество циклов не должно превышать 100 в час. Повторная серия десяти циклов ВО с интервалом 10 с может быть проведена только через 260 с.

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

### 5.8.3. Конструкция



**Рис.5.41.** Внешний вид блока управления CM\_1501\_01 (4)

- 1 — соединитель ваго для подключения к сети оперативного питания
- 2 — соединитель ваго для подключения органов управления и сигнализации
- 3 — светодиодный индикатор «power» (питание)
- 4 — светодиодный индикатор «malfun» (неиспр.)
- 5 — светодиодный индикатор «ready» (готов)
- 6 — соединитель ваго для подключения вакуумного выключателя
- 7 — бонка заземления

В таблице 5.27 приведено описание назначения соединителей и светодиодов блока управления CM\_1501\_01 (4).

**Таблица 5.27.** Назначение клемм модуля управления

Клемма	Наименование
X1-1	POWER_1 (ПИТАНИЕ_1)
X1-2	POWER_1 (ПИТАНИЕ_1)
X1-3	POWER_2 (ПИТАНИЕ_2)
X1-4	POWER_2 (ПИТАНИЕ_2)
X2-1	Выход READY_1 (ГОТОВ_1) (нормально-разомкнутый)
X2-2	Выход READY_2 (ГОТОВ_2) (общий)
X2-3	Выход READY_3 (ГОТОВ_3) (нормально-замкнутый)
X2-4	Вход CLOSE_1 (ВКЛ_1) (+)
X2-5	Вход CLOSE_2 (ВКЛ_2) (-)
X2-6	Вход TRIP_1 (ОТКЛ_1) (+)
X2-7	Вход TRIP_2 (ОТКЛ_2) (-)
X2-8	Выход MALFUN_1 (НЕИСПР_1) (нормально-разомкнутый)
X2-9	Выход MALFUN_2 (НЕИСПР_2) (общий)
X2-10	Выход MALFUN_3 (НЕИСПР_3) (нормально-замкнутый)
X3-1	AUX_1 (БК_1)
X3-2	AUX_2 (БК_2)
X3-3	COIL_1 (ЭМ_1)
X3-4	COIL_2 (ЭМ_2)

#### 5.8.4. Принцип действия

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

Условия выполнения команды на включение:

1. Коммутационный модуль отключён и не заблокирован;
2. Модуль управления «ГОТОВ»;
3. Вход «Включение» замкнут в течение времени распознавания команды, отсутствует команда на входе «Отключение» и на входе «Включение».

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

Условия выполнения команды на отключение:

1. Коммутационный модуль включен;
2. Модуль управления «ГОТОВ»;
3. Вход «Отключение» замкнут в течение времени распознавания команды.

##### 5.8.4.3. Вход «Блок-контакт» (контактная группа «AUX\_1» (БК\_1), «AUX\_2» (БК\_2))

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

Соответствие состояния выключателя и цепи БК:

- выключатель отключен - БК замкнут;
- выключатель включен - БК разомкнут.

##### 5.8.4.4. 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 Таблица 5.26



#### **ВНИМАНИЕ!**

Контакты x1:1 и x1:2 (а также контакты x1:3 и x1:4) 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!
--

#### **5.8.4.5. Выход «Электромагнит» (контактная группа «COIL\_1» (ЭМ\_1), «COIL\_2» (ЭМ\_2))**

Выход используется для подключения электромагнитов выключателя.

#### **5.8.4.6. 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.

#### **5.8.4.7. Выход «Готов» (контактная группа «READY\_1» (ГОТОВ\_1), «READY\_2» (ГОТОВ\_2), «READY\_3» (ГОТОВ\_3))**

Выход «Готов» сигнализирует о готовности блока управления CM\_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.

#### **5.8.4.8. Световая индикация состояний и режимов работы**

В блоке управления CM\_1501\_01 (4) предусмотрены световая индикация состояний и режимов работы.

На передней панели блока управления CM\_1501\_01 (4) расположены следующие светодиодные индикаторы:

- «Power» (Питание) - светящийся светодиод индицирует наличие напряжения оперативного питания на входе «Оперативное питание». В случае отсутствия оперативного питания светодиод мигает;
- «Ready» (Готов) - светящийся светодиод индицирует готовность блока управления принять команду включения и выполнить операцию включения. При обнаружении блоком 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 блоку управления цепей и его внутренних узлов.

Виды неисправностей, диагностируемые блоком 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 выключателя;
- короткое замыкание в цепи электромагнита выключателя;
- механическое или самопроизвольное отключение;
- перегрев блока управления;
- внутренняя неисправность блока управления.

Обнаружение той или иной неисправности сигнализируется миганием индикатора «Malfun» (Неиспр.). Число вспышек соответствует причине неисправности (см. Таблица 5.28), 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 блок 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 блока управления CM\_1501\_01 (4) из аварийного состояния возможен при восстановлении нормальных условий функционирования.

**Таблица 5.28.** 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 выключателя последней произведенной блоком управления операции включения или отключения
3	Обрыв в цепи электромагнита управления выключателя
4	Короткое замыкание в цепи электромагнита управления выключателя
5	Механическое или самопроизвольное отключение выключателя
6	Перегрев блока управления
Непрерывное свечение	Внутренняя неисправность блока 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 выключателя;
- несоответствие блок-контакта выключателя последней произведенной блоком управления операции включения или отключения;
- перегрев блока управления.

## 5.9. Ручной генератор TER\_CBunit\_ManGen\_1

### 5.9.1. Назначение

Ручной генератор TER\_CBunit\_ManGen\_1, предназначен для подачи на модуль управления TER\_CM\_16 электрической энергии, достаточной для включения и отключения выключателя в условиях отсутствия оперативного питания.



Внимание: запрещено использовать ручной генератор с модулем управления TER\_CM\_16(60\_X)



**Рис.5.42.** Ручной генератор TER\_CBunit\_ManGen\_1

При вращении ручки генератора вырабатывается энергия, достаточная для заряда конденсаторов модуля управления TER\_CM\_16.

### 5.9.2. Технические характеристики

**Таблица 5.29.** Технические характеристики ручного генератора TER\_CBunit\_ManGen\_1

Наименование параметра	Значение
<b>Основные характеристики</b>	
Выходное напряжение, В	=0..125
Номинальная мощность, Вт	40
Максимальный ток, А	0,34
Время заряда модуля управления TER_CM_16 не более, с	30
Рекомендуемая частота вращения ручки генератора, об/мин	120±20
Ресурс, мин	100
<b>Условия эксплуатации</b>	
Климатическое исполнение и категория размещения	У2
Температура окружающего воздуха, °С: - верхнее рабочее значение температуры - нижнее рабочее значение температуры - верхнее значение температуры хранения и транспортирования - нижнее значение температуры хранения и транспортирования	+60 -25 +60 -50
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1	М6
Степень защиты оборудования внутри корпуса, код IP по ГОСТ 14254	IP51
Срок службы, лет	10
<b>Массогабаритные характеристики</b>	
Масса, кг, не более	0,9
Габариты, ШxВxГ, мм, не более	65 × 178 × 121
Длина соединительного кабеля, м	2,5

### 5.9.3. Конструкция

Ручной генератор имеет корпус из алюминиевого сплава, ручку и соединительный кабель с вилкой типа AC5M. В комплекте с генератором поставляются две розетки.



**Рис.5.43.** Ручной генератор TER\_CBunit\_ManGen\_1

#### 5.9.4. Принцип действия

При вращении ручки генератора вырабатывается энергия, достаточная для заряда конденсаторов модуля управления TER\_CM\_16. Для выхода модуля управления на готовность к операции включения или отключения необходимо вращать ручку генератора в любую сторону в течение не более чем 15...30 секунд со скоростью около двух оборотов в секунду.

#### 5.10. Ограничители перенапряжений

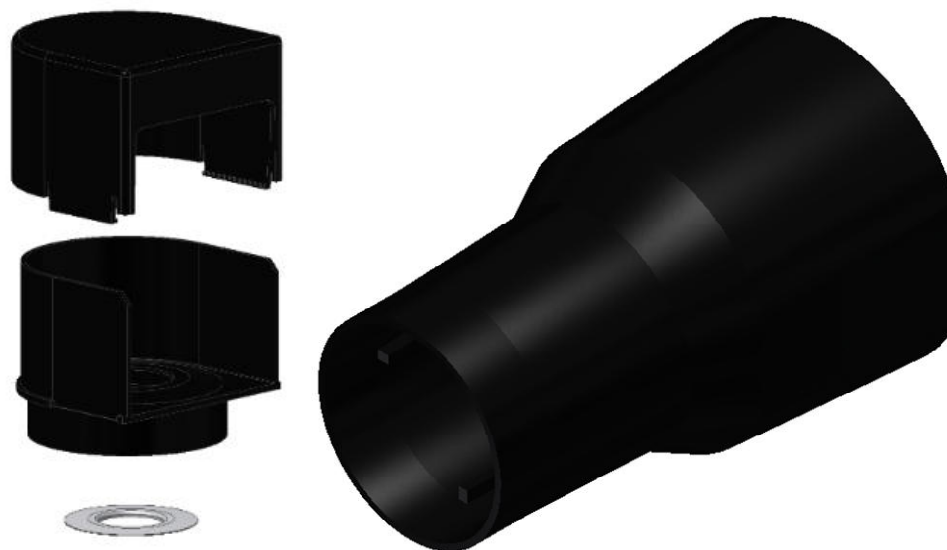
Следует руководствоваться документом «Техническая информация «Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН/TEL».

#### 5.11. Дополнительная изоляция

В тех случаях, когда невозможно обеспечить минимально допустимые расстояния между токоведущими частями и заземленными конструкциями по условиям электрической прочности, возможно применение дополнительной изоляции контактных терминалов. Для типовых случаев применения необходимые изоляционные детали входят в комплект поставки (выбираются к кодировкам соответствующих продуктов). Круглые или плоские шины, отходящие от коммутационного модуля, могут дополнительно изолироваться термически усаживающимися трубками.

##### 5.11.1. TER\_ISM15\_LD\_8, TER\_ISM25\_LD\_1

Для дополнительной изоляции терминалов коммутационных модулей типа TER\_ISM15\_LD\_8 могут быть применены изоляторы TER\_CBkit\_Ins\_1, TER\_CBdet\_PlastIns\_1(2).



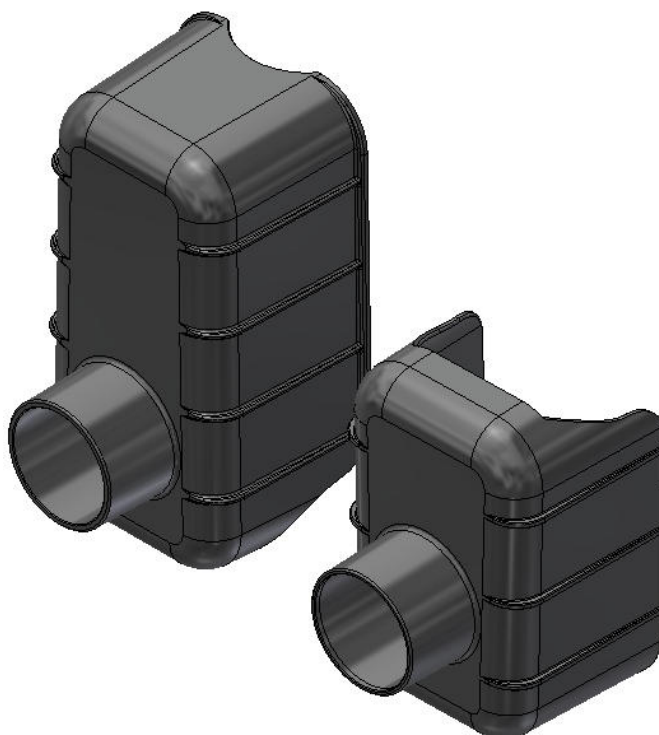
**Рис.5.44.** Дополнительная изоляция TER\_ISM15\_LD\_8

### 5.11.2. TER\_ISM15\_Shell\_2, TER\_ISM15\_Shell\_FT2, TER\_ISM25\_Shell\_2

Изоляторы выбираются в зависимости от:

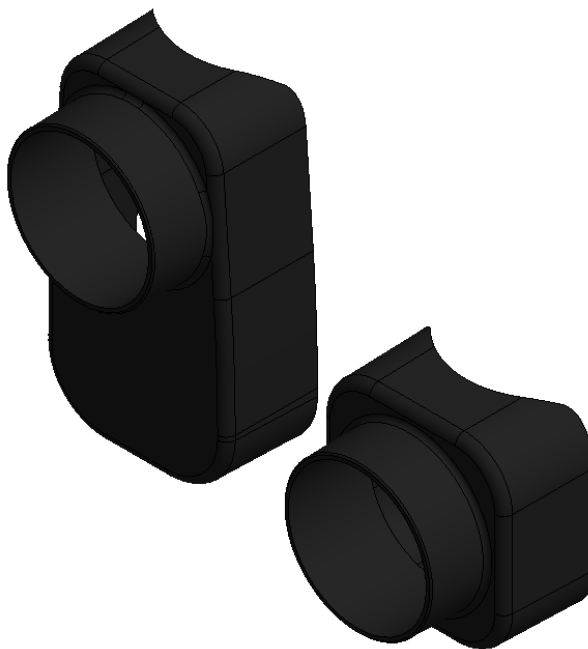
- расстояния между терминалами;
- диаметра шины;
- типа верхнего терминала

Общий вид изоляторов представлен на Рис.5.45, Рис.5.46.



**Рис.5.45.** Дополнительная изоляция TER\_ISM15\_Shell\_2, TER\_ISM15\_Shell\_FT2



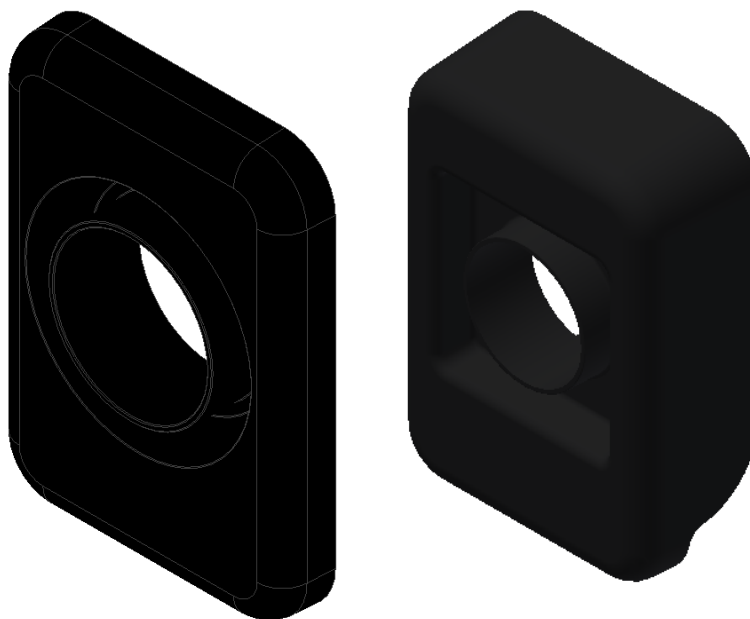


**Рис.5.46.** Дополнительная изоляция TER\_ISM25\_Shell\_2

Для модулей TER\_ISM25\_Shell\_2 применение дополнительной изоляции является обязательным.

### **5.11.3. TER\_ISM15\_HD\_1, TER\_ISM15\_HD\_FT1, TER\_ISM15\_HD\_1S**

Для дополнительной изоляции коммутационного модуля TER\_ISM15\_HD\_1, TER\_ISM15\_HD\_FT1 могут быть применены изоляционные крышки.



**Рис.5.47.** Дополнительная изоляция TER\_ISM15\_HD\_1, TER\_ISM15\_HD\_FT1, TER\_ISM15\_HD\_1S

### 5.12. Комплект радиаторов

Комплект радиаторов должен применяться, для коммутационного модуля ISM15\_LD\_8 если номинальный ток модернизируемого присоединения более 800А.

Радиаторы обеспечивают необходимый температурный режим коммутационного модуля в местах его подключения к внешней ошиновке. Установка радиаторов осуществляется согласно п. «Варианты применения. Описание решений. Решения по первичным цепям. Установка радиаторов охлаждения».

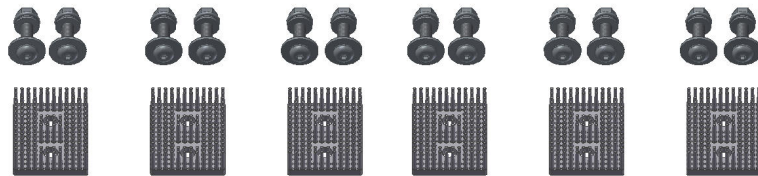


Рис.5.48. Комплект радиаторов

### 5.13. Тросовые механизмы ручного отключения и блокирования

Для аварийного ручного отключения и организации механической блокировки коммутационных модулей с фасадов КСО/КРУ применяются комплекты блокировки, состоящих из блокираторов, крепежа, элементов прокладки троса, поясняющих этикеток. На рисунках 5.49 и 5.50 приведены примеры двух основных типов блокираторов в составе комплектов TER\_CBkit\_Interlock\_1, далее блокиратор 1 и TER\_CBkit\_Interlock\_9 далее блокиратор 2.

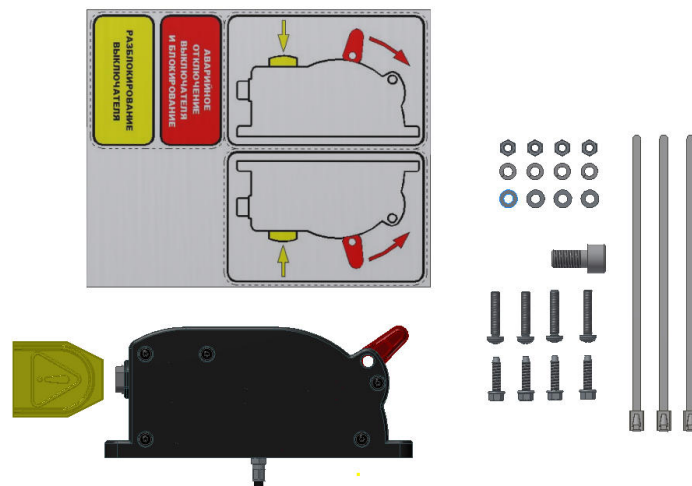
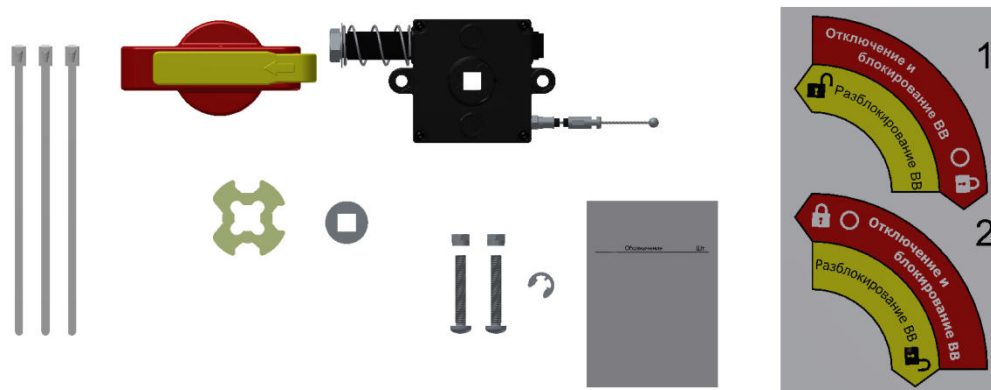


Рис.5.49. TER\_CBkit\_Interlock\_1



**Рис.5.50.** TER\_CBkit\_Interlock\_9

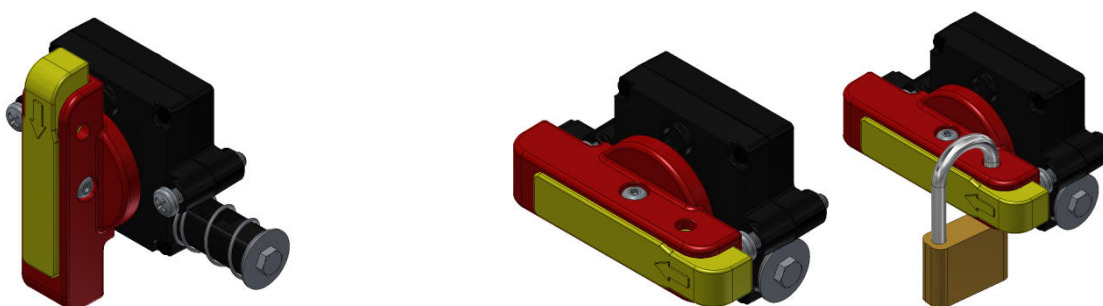
Блокираторы имеют два фиксированных положения: «Отключено и Заблокировано», «Разблокировано».



Состояние «Разблокировано»

Состояние «Отключено и Заблокировано»

**Рис.5.51.** Состояния блокиратора 1



Состояние «Разблокировано»

Состояние «Отключено и Заблокировано»

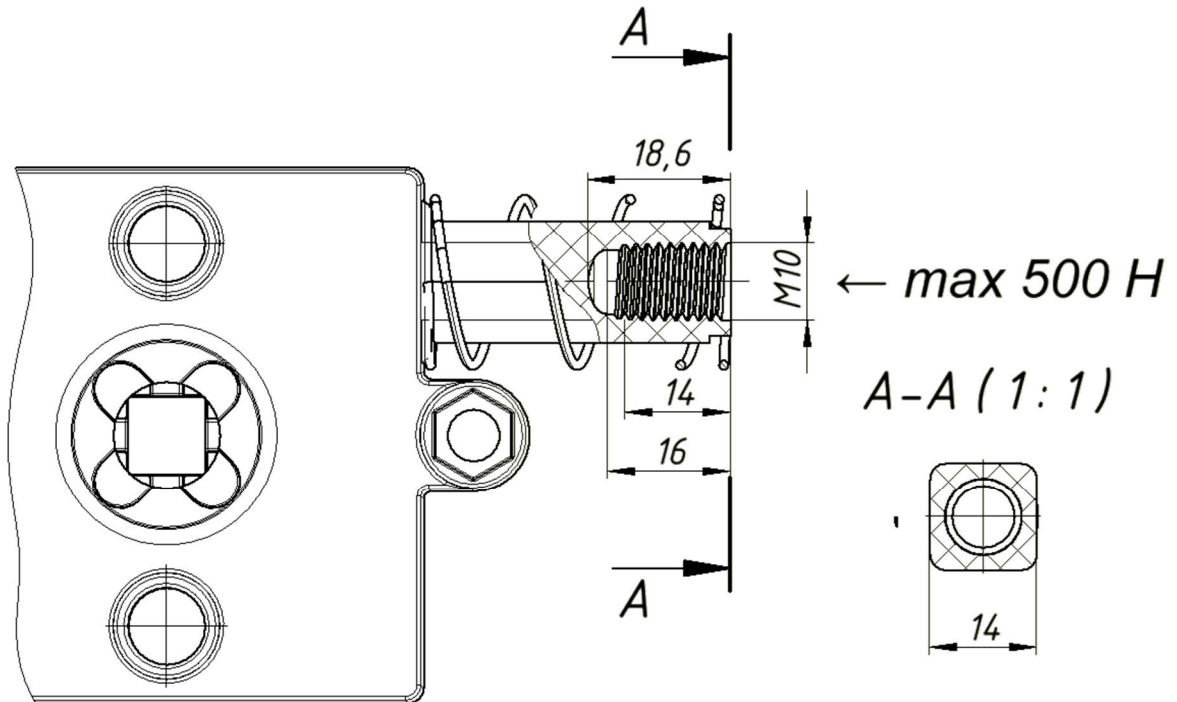
**Рис.5.52.** Состояния блокиратора 2

Оба типа блокиратора имеют исполнения с длинами тросов 1 или 1,5 метра.

Блокиратор 2 так же имеет исполнение без троса, при этом подключение блокиратора к блокировочному валу коммутационного модуля может осуществляться через жёсткие тяги и рычаги. Размеры для присоединения блокировочных тяг к блокиратору 2 показаны на рис. 5.53.



Усилие, создаваемое присоединяемыми к Блокиратору 2 механизмами в осевом направлении не должно превышать 500Н. Момент затяжки болта M10 - не более 5Нм.



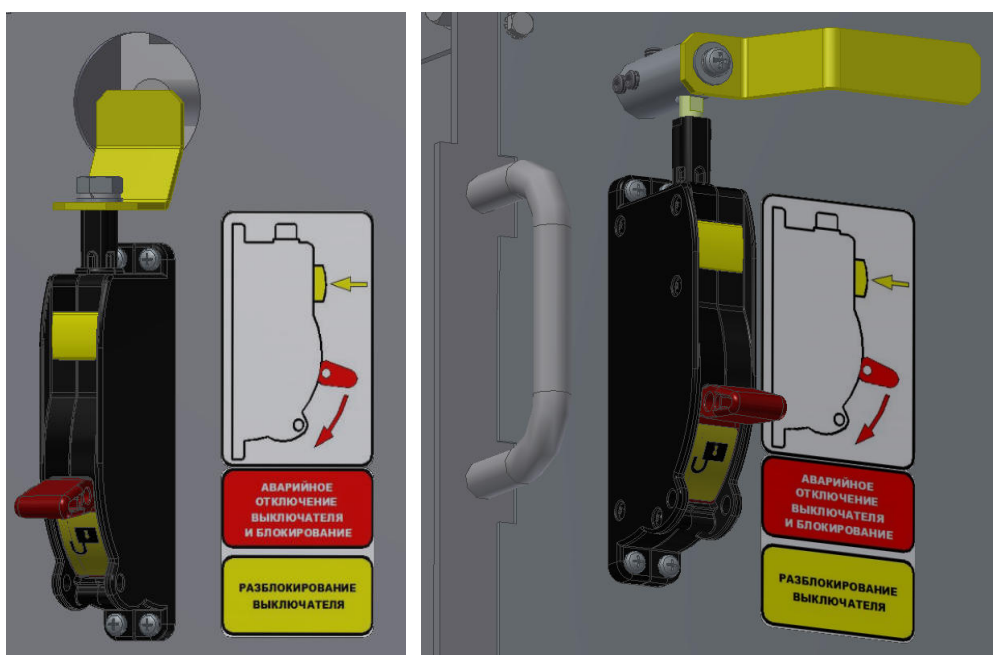
**Рис.5.53.** Интерфейс для присоединения блокировочных тяг

Блокиратор 2 имеет внешнюю возвратную пружину, которая подтягивает его в положение «Разблокировано» и не дает ручке зависать в промежуточном положении. Максимальное усилие со стороны дополнительных механизмов, при котором обеспечивается возврат пружины в положение «Разблокировано» - 1 кг. При превышении этого усилия пружина может не возвращать рукоятку блокиратора в исходное положение и ее необходимо довести в конечное положение вручную.



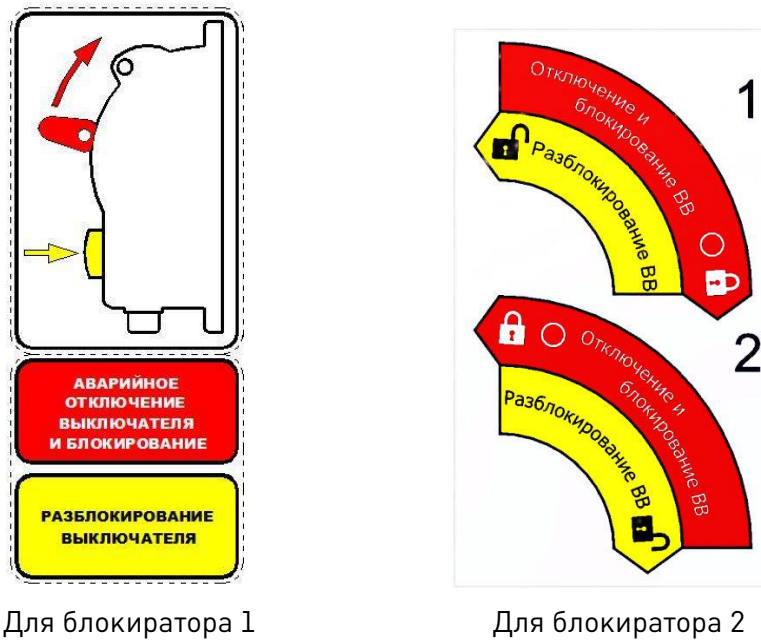
**Рис.5.54.** Вид блокиратора с возвратной пружиной

Блокиратор 1 так же имеет внутреннюю возвратную пружину, расположенную внутри корпуса, которая подтягивает его в положение «Разблокировано». Блокировочная тяга блокиратора 1 предназначена для работы с простыми по конструкции и незначительными по массе ограничителями, преодолеваемые внутренней пружиной усилия не нормируются.



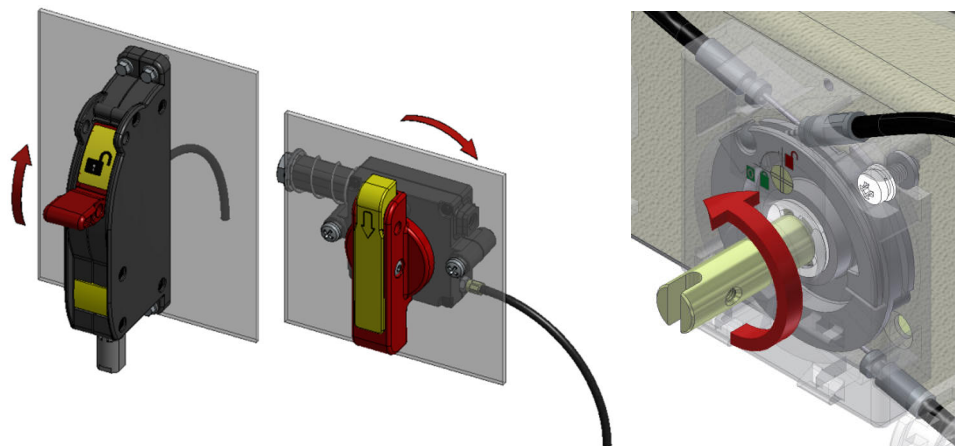
**Рис.5.55.** Примеры ограничителей, применяемых с блокиратором 1

В комплектах блокировки поставляются поясняющие этикетки для каждого типа блокиратора. Нужный тип этикетки выбирается под конкретные условия применения (направления вращения рукоятки, ориентацию блокировочных устройств и т.п.).

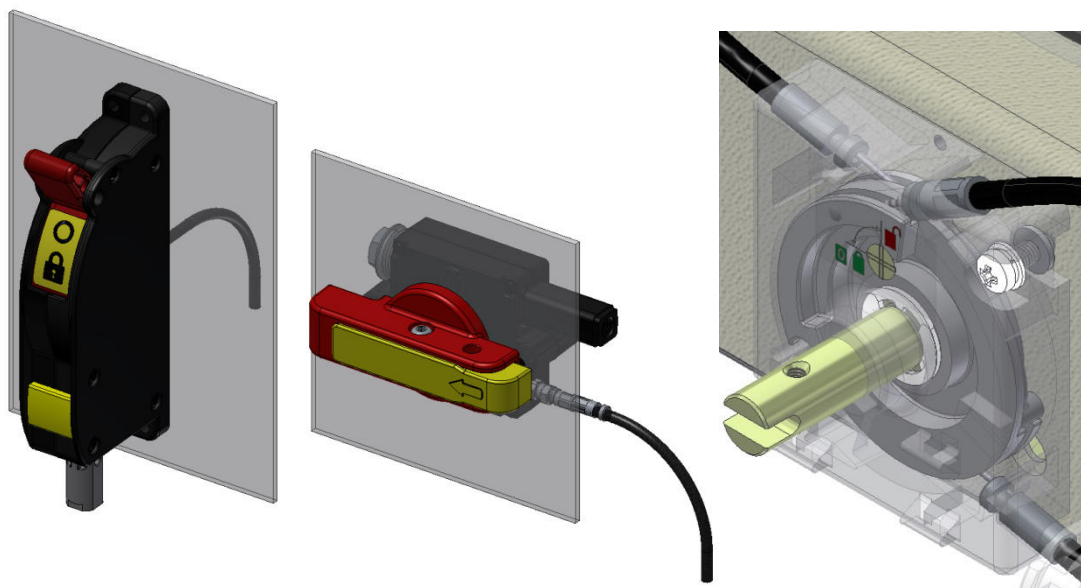


**Рис.5.56.** Поясняющие этикетки

Принцип работы обоих типов блокираторов одинаков. При переводе блокирующих устройств из состояния «Разблокировано» в состояние «Отключено и Заблокировано» отключающая и блокирующая команды посредством троса передается с блокиратора на блокировочный интерфейс КМ, при этом блокировочный вал КМ, поворачиваясь против часовой стрелки на 90 градусов, механически отключает, если он был включен, и механически блокирует включение коммутационного модуля. Одновременно с этим происходит размыкание цепи электромагнита привода КМ контактом встроенного микропереключателя. Блокиратор фиксируется в положении «Отключено и Заблокировано», обеспечивая тем самым надежную механическую и электрическую блокировку коммутационного модуля от случайного включения.

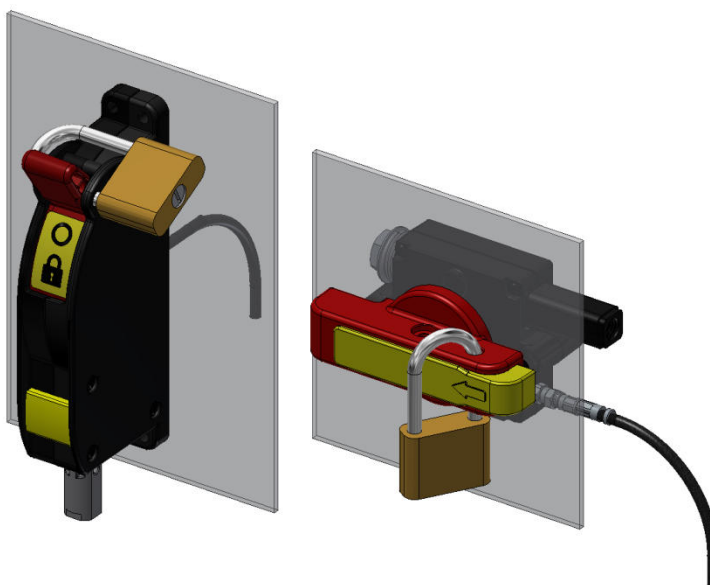


**Рис.5.57.** Перевод из состояния «Разблокировано»



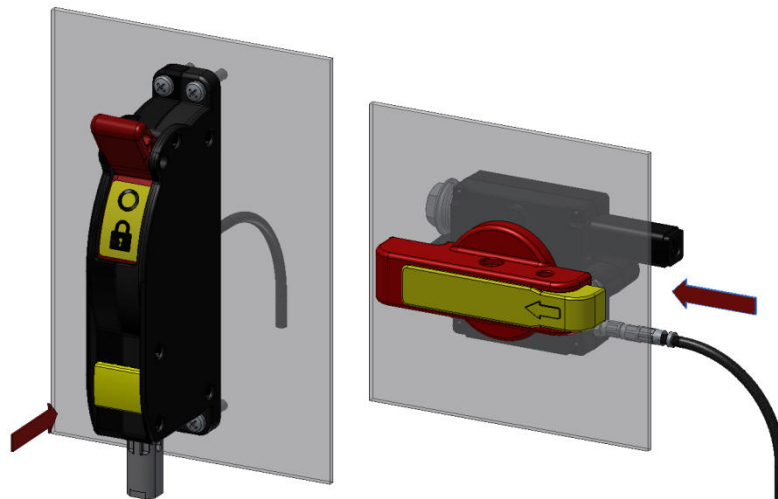
**Рис.5.58.** Состояние «Отключено и Заблокировано»

В состоянии «Отключено и Заблокировано» поворотные рукоятки блокираторов могут быть заперты на механический замок. Диаметр дужки замка должен быть не более 6 мм, длина прямого участка дужки не менее 30 мм.



**Рис.5.59.** Установка механического замка

Для разблокирования коммутационного модуля рукоятки блокираторов необходимо вернуть в исходное положение «Разблокировано» нажатием кнопки желтого цвета на корпусе блокиратора, в направлении указанном стрелкой на рис. 5.60.



**Рис.5.60.** Разблокирование

#### **5.14. Устройство блокировок**

Конструкция ВЭ и его блокировочные устройства позволяют организовать в шкафу КРУ блокировки, которые обеспечат безопасную работу и предотвратят неправильные операции при эксплуатации. Блокировки запрещают:

Перемещение ВЭ из контрольного или ремонтного положения в рабочее при включенных ножах заземлителя.

Включение КМ при нахождении ВЭ между рабочим и контрольным положениями.

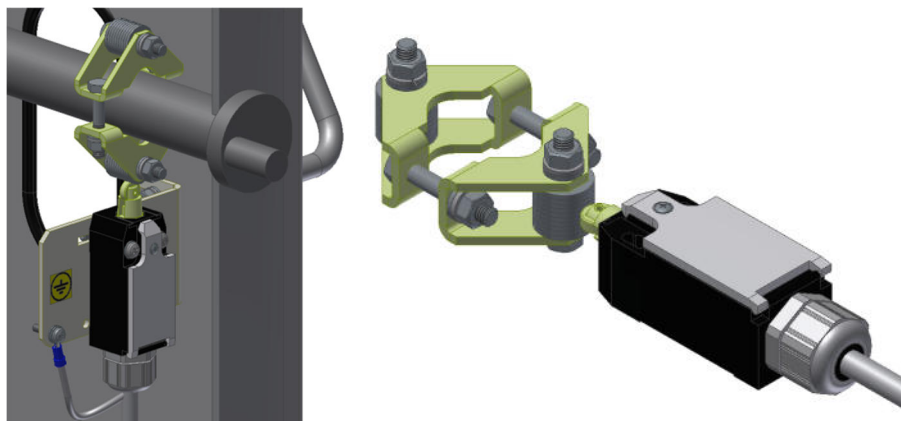
Перемещение ВЭ из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном КМ.

Включение заземляющего разъединителя при нахождении ВЭ в рабочем положении или в промежуточном, между рабочим и контрольным, положении.

##### **5.14.1. Электрическая блокировка промежуточного положения ВЭ**

Для обеспечения блокировки промежуточного положения выкатных элементов или главных контактов разъединителей с червячными приводами применяется комплект блокировки TER\_CBkit\_Interlock\_11. Комплект состоит из универсального кулачка, который устанавливается на вал механизма доводки выкатного элемента или вал привода разъединителя и микропереключателя. Микропереключатель имеет одним НЗ и один НР контакт, которые могут быть использованы для прерывания канала включения модуля управления или подачи отключающего сигнала (см. схемы «Электрическая блокировка ISM15\_LD\_8», «Электрическая блокировка ISM15\_Shell\_2»).

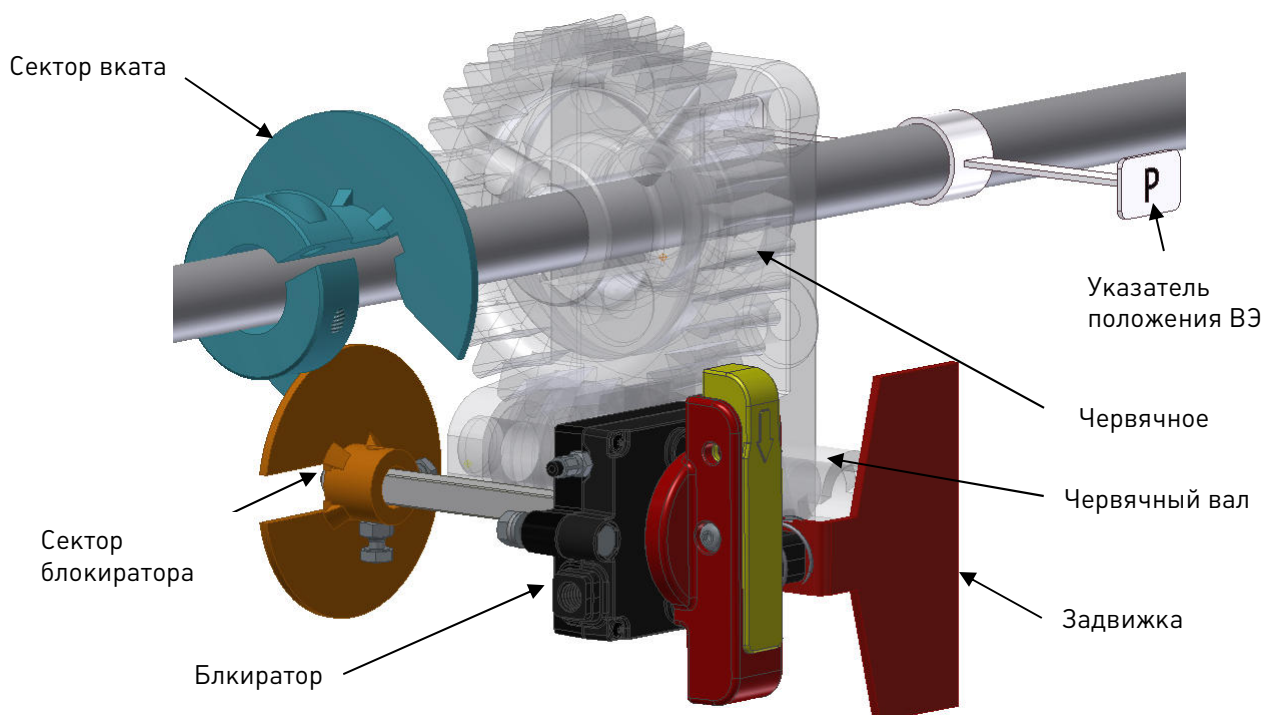




**Рис.5.61.** Комплект блокировки промежуточного положения ВЭ

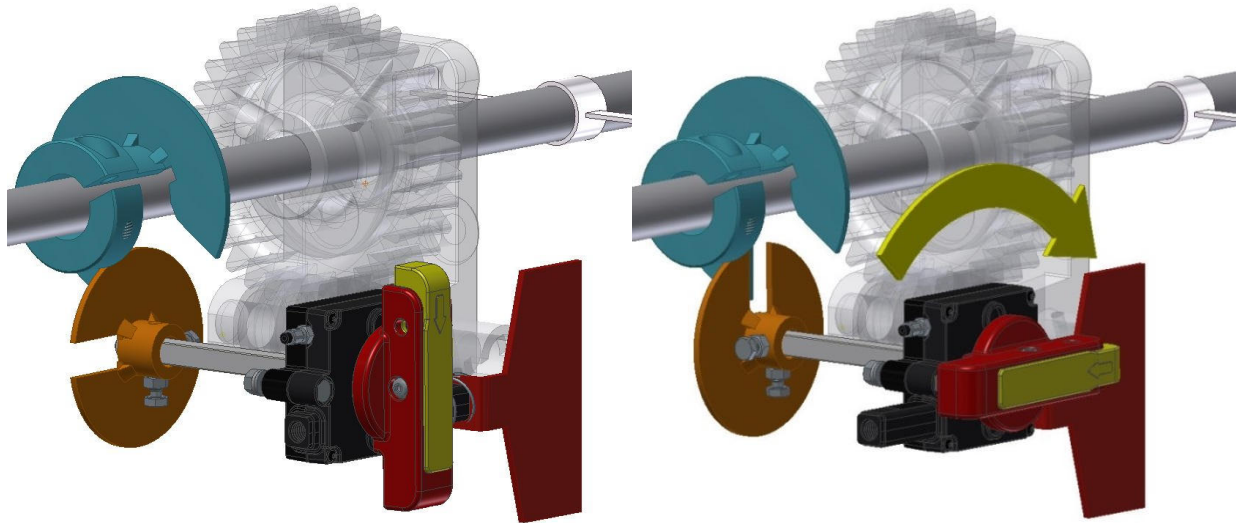
### 5.14.2. Механическая блокировка промежуточного положения ВЭ

Для обеспечения механической блокировки промежуточного положения выкатных элементов может применяться взаимная механическая блокировка секторами между КМ и червячным приводом перемещения ВЭ, с помощью сектора блокиратора и сектора вала.



**Рис.5.62.** Устройство блокировки секторами

Доступ к червячному валу может быть открыт задвижкой блокиратора 2 лишь тогда, когда «КМ выключен и заблокирован», рукоятка блокиратора повернута на 90 градусов по часовой стрелке. При этом сектор блокиратора развернется своим открытым пазом вверх, что позволит сектору вката войти в этот паз при перемещении ВЭ. Причем пока сектор вката продвигается в пазу сектора блокиратора невозможно повернуть сектор блокиратора и ручку блокиратора в положение «КМ разблокирован».



«КМ разблокирован»

Перемещение ВЭ заблокировано

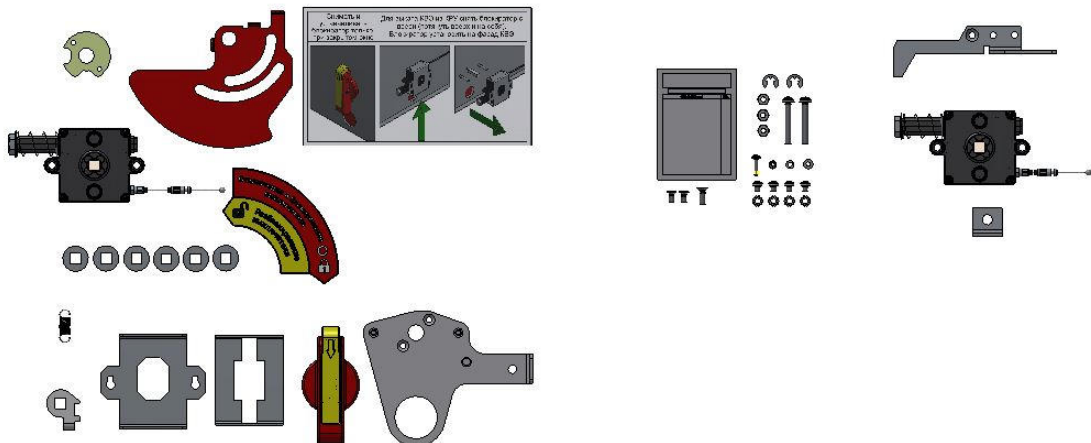
«КМ выключен и заблокирован»

Перемещение ВЭ разблокировано

**Рис.5.63.** Работа блокировки КМ и ВЭ секторами

### 5.15. Комплект блокировки для КВЭ

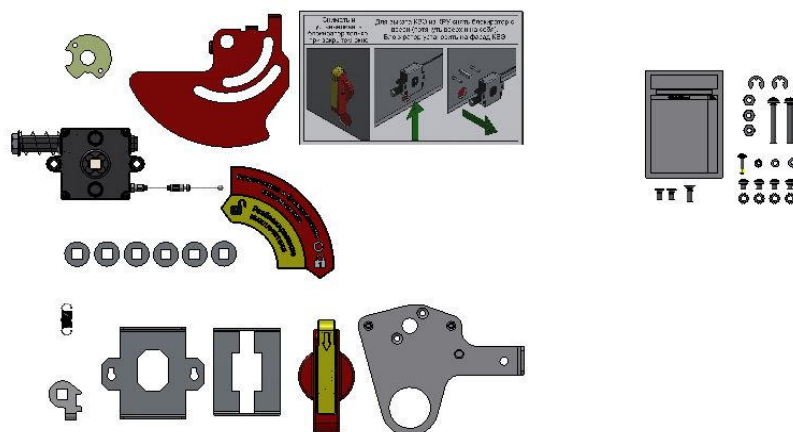
Комплект блокировки TER\_CBkit\_Interlock\_33 поставляется для организации блокировки в ячейках КРУ с КВЭ на базе кассетного основания типа DPC или их аналогов. Комплект позволяет осуществлять ручное отключение и блокирование, блокирование коммутационного модуля в промежуточном положении при перемещении КВЭ из рабочего состояния в контрольное и наоборот. В состав входят металлоконструкции, блокиратор 2 с длиной троса 1,5 м, а также поясняющие наклейки. Общий вид комплекта показан на рис. 5.64.



**Рис.5.64.** Общий состав комплекта TER\_CBkit\_Interlock\_33

### 5.16. Комплект блокировки для КВЭ с электроприводом

Комплект блокировки для КВЭ с электроприводом представляет собой сокращенный вариант TER\_CBkit\_Interlock\_35. Из состава комплекта исключены детали, устанавливаемые на кассетном основании. Общий вид комплекта показан на рис. 5.65.



**Рис.5.65.** Общий состав комплекта TER\_CBkit\_Interlock\_35

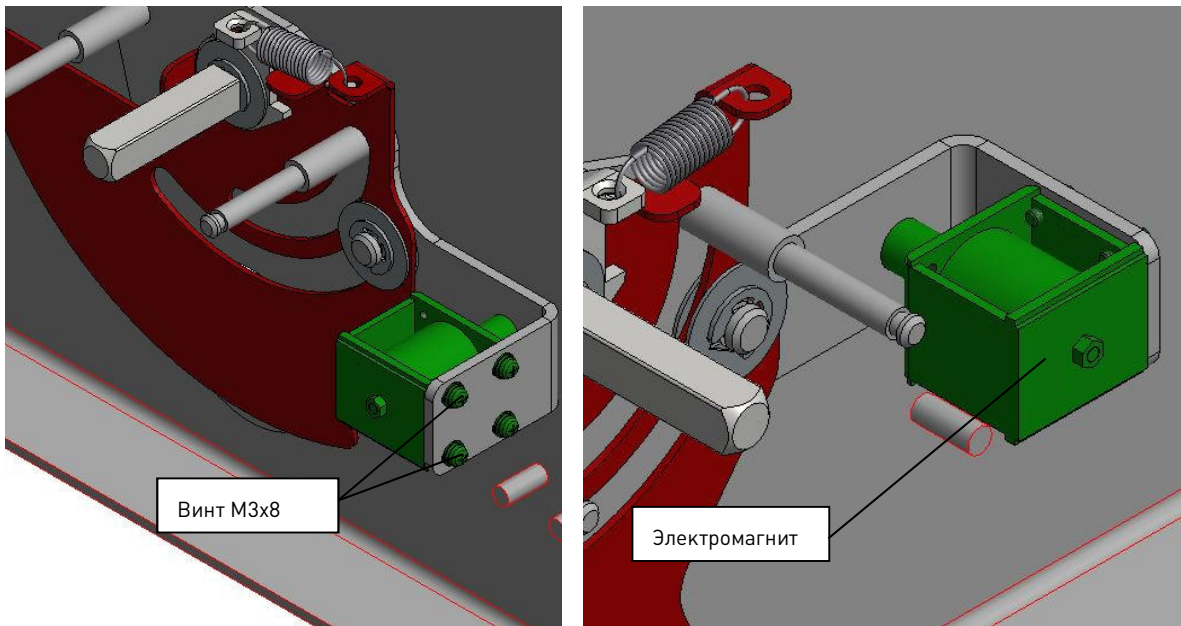
### 5.17. Электромагнитная блокировка перемещения КВЭ

В качестве электромагнита (блокировки перемещения КВЭ) предлагается использовать МСВ-101, DC220V.

Электромагнит и крепеж для его крепления (4 винта М3х8, 4 пружинных и 4 плоских шайбы для М3) в комплекты блокировок серии TER\_CBkit\_Interlock\_33, 35 не входят и приобретаются отдельно.



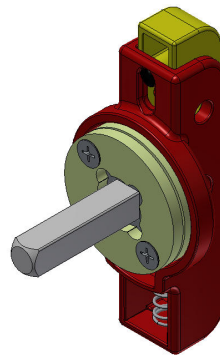
**Рис.5.66.** Электромагнит МСВ-101, DC220V



**Рис.5.67.** Установка электромагнита

### 5.18. Сервисная рукоятка

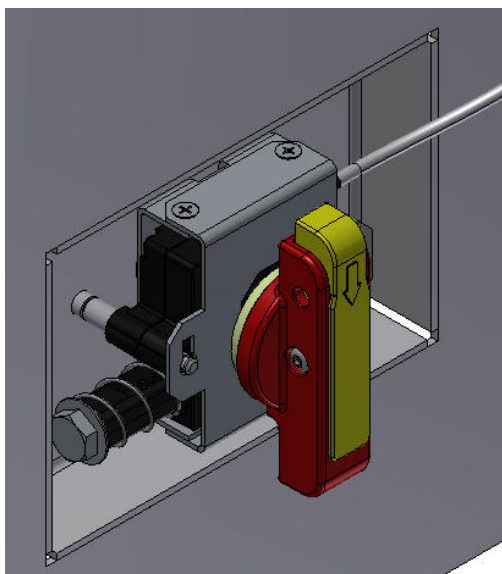
Для комплекта блокировки КВЭ может поставляться сервисная рукоятка. Сервисная рукоятка используется для осуществления операций ручного отключения и блокирования, разблокирования аппарата в ремонтном положении КВЭ. Общий вид сервисной рукоятки показан на рис. 5.68



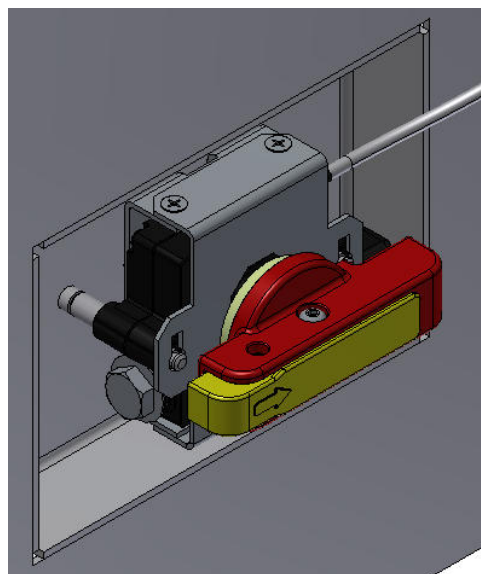
**Рис.5.68.** Сервисная рукоятка

Сервисная рукоятка может поставляться в ЗИП к ячейкам с выключателями Таврида Электрик. Сервисная рукоятка предназначена для обеспечения ручного отключения и блокирования в ремонтном положении КВЭ.

Рукоятку установить в закреплённый на фасаде КВЭ блокиратор в вертикальном положении согласно рис. 5.69. Для перевода блокиратора в состояние «отключено и заблокировано» повернуть рукоятку против часовой стрелки.



а



б

**Рис.5.69.** Сервисная рукоятка. а - Разблокировано, б - Отключено и заблокировано

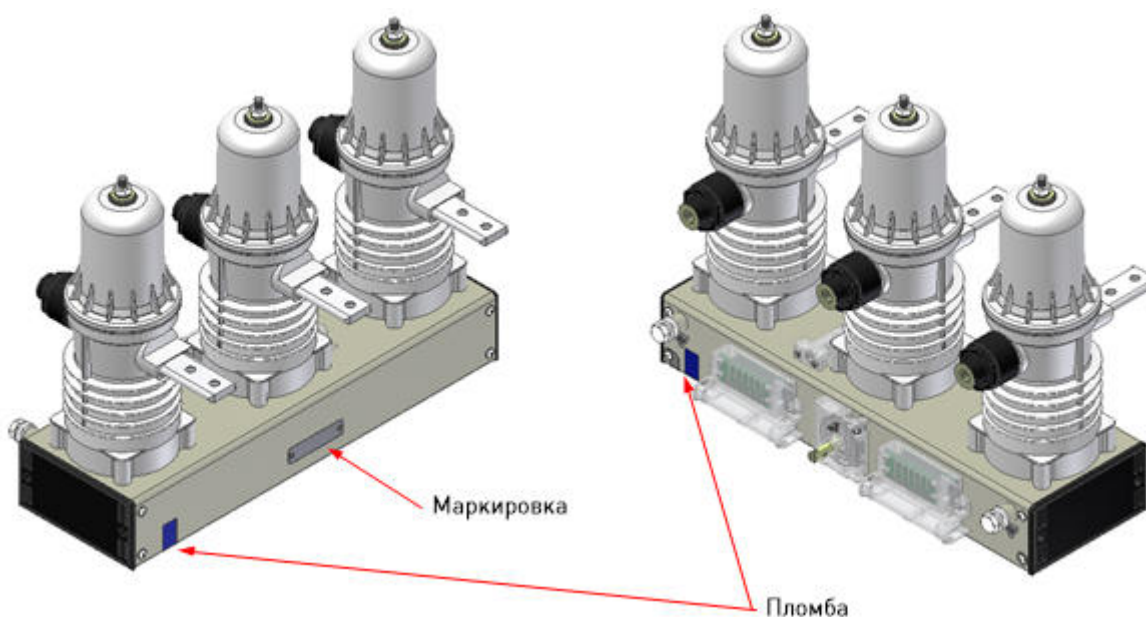
## 6. МАРКИРОВКА

### 6.1. Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8

Каждый коммутационный модуль имеет на корпусе привода фирменную табличку, содержащую следующую информацию:

- обозначение коммутационного модуля;
- серийный номер.

После проведения на заводе приемосдаточных испытаний основание привода выключателя закрывается крышкой и пломбируется двумя пластиковыми наклейками.



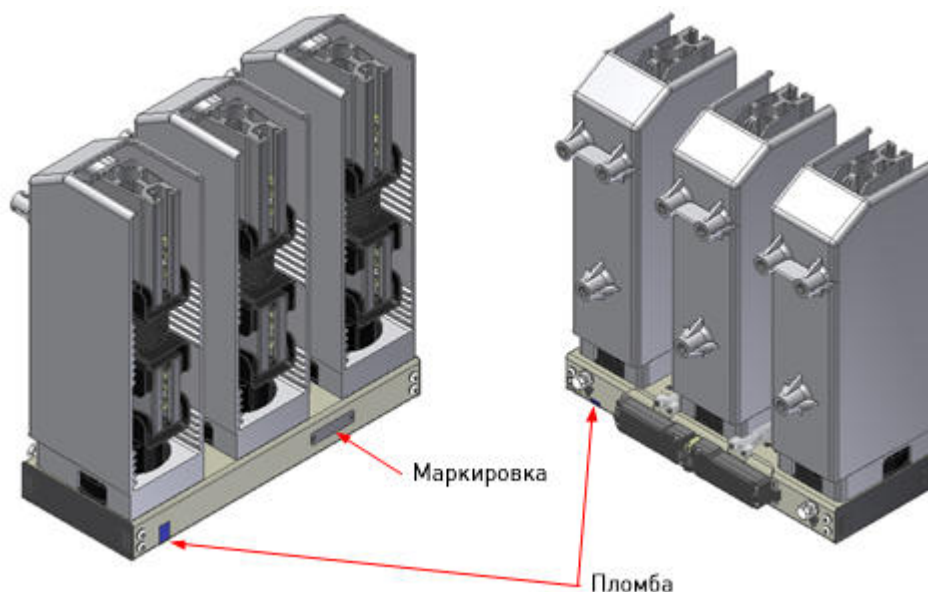
**Рис.6.1.** Маркировка и пломбирование коммутационного модуля

### 6.2. Коммутационный модуль ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2

Каждый коммутационный модуль имеет на корпусе привода фирменную табличку и наклейку, содержащие следующую информацию:

- обозначение коммутационного модуля;
- серийный номер;
- вспомогательные сведения.

После проведения на заводе приемосдаточных испытаний основание привода выключателя закрывается крышкой и пломбируется двумя пластиковыми наклейками.



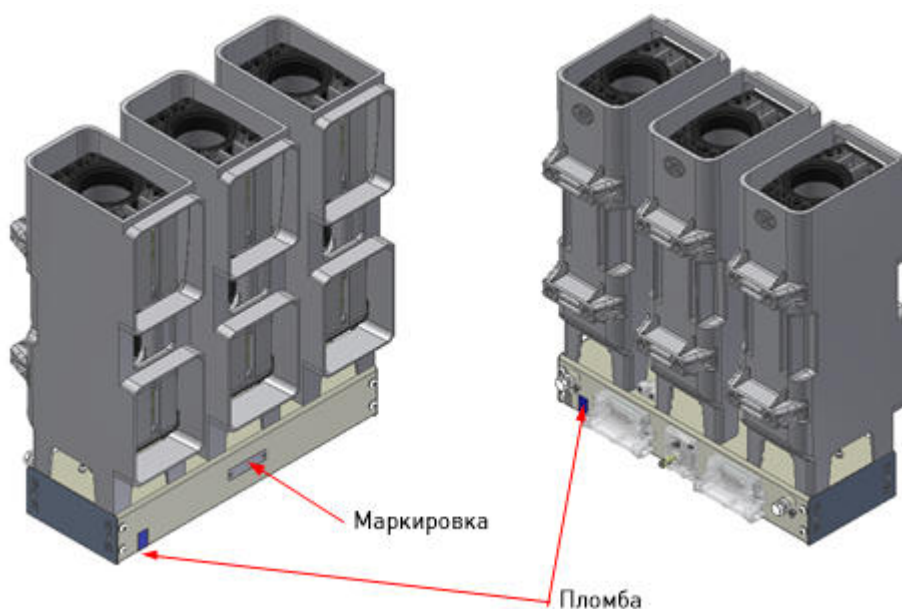
**Рис.6.2.** Маркировка и пломбирование коммутационного модуля

### 6.3. Коммутационный модуль ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, TER\_ISM15\_HD\_1S

Каждый коммутационный модуль имеет на корпусе привода фирменную табличку, содержащую следующую информацию:

- обозначение коммутационного модуля;
- серийный номер.

После проведения на заводе приемосдаточных испытаний основание привода выключателя закрывается крышкой и пломбируется двумя пластиковыми наклейками.



**Рис.6.3.** Маркировка и пломбирование коммутационного модуля

#### 6.4. Модуль управления TER\_CM\_16, TER\_CM\_1501\_01(4\_EN)

Каждый модуль управления имеет на корпусе три фирменных наклейки, содержащие следующую информацию:

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

После проведения на заводе приемосдаточных испытаний модуль управления пломбируется двумя наклейками.

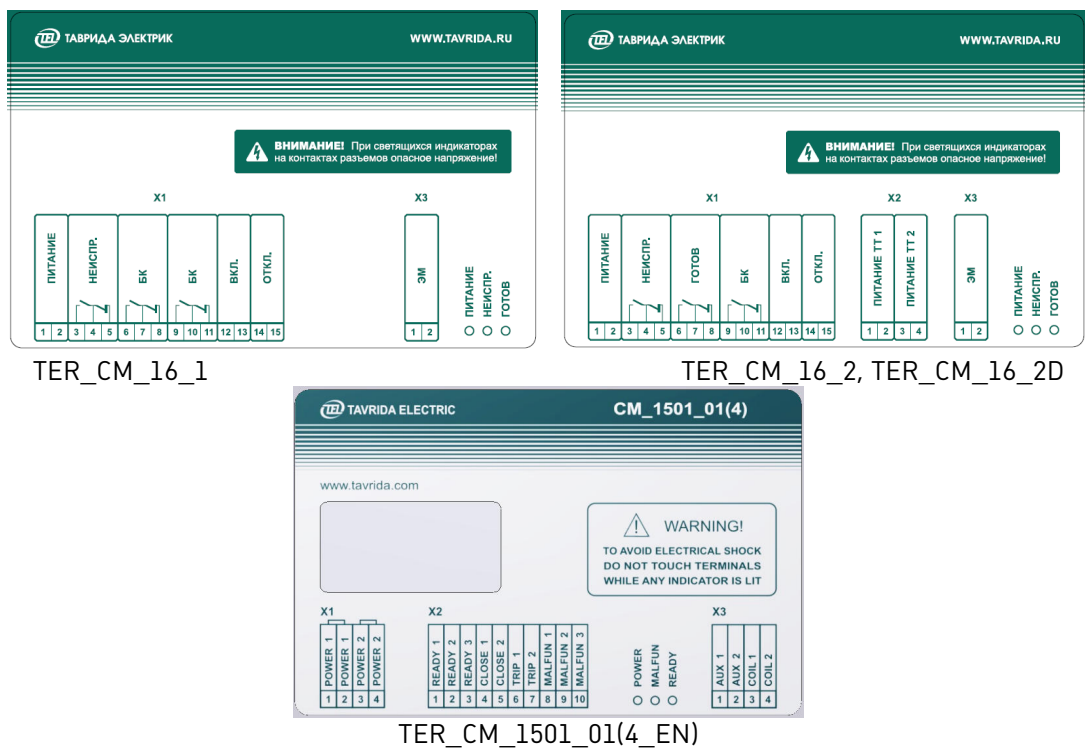


Рис.6.4. Маркировка корпуса модуля управления





**Рис.6.5.** Маркировка и пломбирование модуля управления

### 6.5. Ручной генератор TER\_CBunit\_ManGen\_1

Каждый ручной генератор имеет на корпусе две фирменные наклейки, содержащие следующие информацию:

- обозначение и назначение ручного генератора;
- серийный номер;
- выходное напряжение, выходной ток.



**Рис.6.6.** Маркировка корпуса ручного генератора

## 7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 7.1. Оперативные переключения

#### 7.1.1. Описание основных состояний выключателя

##### 7.1.1.1. «Отключен»

- Коммутационный модуль отключен и не заблокирован.
- Конденсатор включения заряжен, отсутствуют КЗ, обрыв цепи ЭМ, нет перегрева модуля управления.
- Модуль управления готов к выполнению операции включения.

##### 7.1.1.2. «Включен»

- Коммутационный модуль включен и не заблокирован.
- Конденсатор отключения заряжен, отсутствуют КЗ, обрыв цепи ЭМ.
- Модуль управления готов к выполнению операции отключения.

##### 7.1.1.3. «Отключен с блокировкой включения»

Блокировка команды включения происходит при следующих событиях:

- На вход «Включение» поступает команда до выхода модуля управления на готовность к выполнению этой команды. При этом срабатывает режим блокировки от многократных включений. Для того чтобы включить выключатель, необходимо снять команду с входа «Включение» и подать ее заново.
- На входе «Отключение» присутствует команда. Для того чтобы включить выключатель, необходимо снять команду со входов «Отключение», «Включение» и повторно подать команду на вход «Включение».
- Выключатель заблокирован внешним блокировочным устройством. Для разблокирования выключателя и перевода его в состояние «Отключен» рукоятку блокиратора необходимо вернуть в положение «Разблокировано».

##### 7.1.1.4. «Включен с блокировкой отключения»


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


### 7.1.2. Включение

#### 7.1.2.1. Условия выполнения

- Выключатель в состоянии «Отключен».
- Вход «Включение» модуля управления замкнут в течение времени распознавания команды и отсутствует команда на входе «Отключение» модуля управления, см. принцип действия модуля управления.

#### 7.1.2.2. Выполнение операции

1. Нажать кнопку «Включить» на пульте управления или подать команду «Включить» по телеуправлению.
2. Убедиться, что выключатель выполнил команду:
  - на пульте управления загорелся световой индикатор «Включено»;
  - на выносном указателе положения главных контактов коммутационного модуля появился транспарант красного цвета: .



- произошла смена положения вспомогательных блок-контактов выключателя;
- на встроенных указателях положения главных контактов коммутационного модуля появился транспарант красного цвета: <sup>45</sup>.

### 7.1.3. Отключение

#### 7.1.3.1. Условия выполнения

- Выключатель в состоянии «Включен».
- Вход «Отключение» замкнут в течение времени распознавания команды

#### 7.1.3.2. Выполнение операции

1. Нажать кнопку «Отключить» на пульте управления или подать команду «Отключить» по телеуправлению.
2. Убедиться, что выключатель выполнил команду:
  - на пульте управления загорелся световой индикатор «Отключено»;
  - на выносном указателе положения главных контактов коммутационного модуля появился транспарант зеленого цвета: .
  - произошла смена положения вспомогательных блок-контактов;
  - на встроенных указателях положения главных контактов коммутационного модуля появился транспарант зеленого цвета: <sup>25</sup>.

### 7.1.4. Ручное включение выключателя

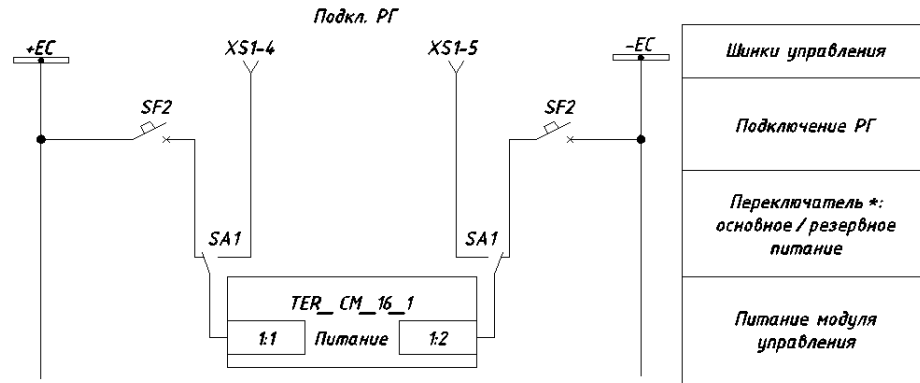
#### 7.1.4.1. Общее описание

Для включения выключателя при отсутствии оперативного тока необходимо использовать ручной генератор TER\_CBunit\_ManGen\_1. Ручной генератор подключается на вход «Питание» модуля управления через переключатель либо диодные сборки. Переключатель может иметь один или два переключающих контакта (SF2). После выхода модуля управления на готовность (свечение индикатора «Готов») включение коммутационного модуля может быть произведено:

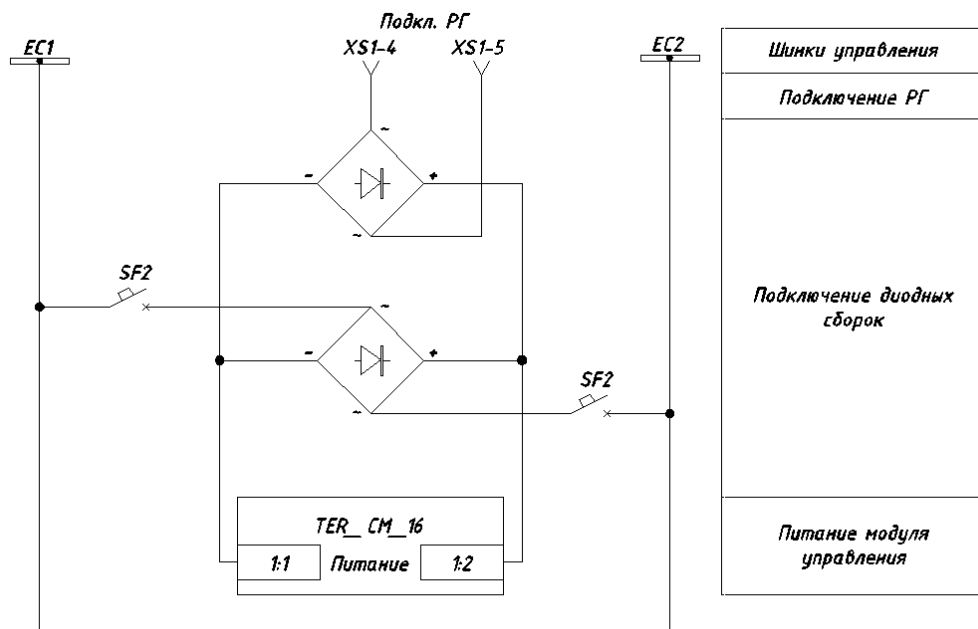
- вручную с помощью кнопки управления<sup>46</sup>;
- автоматически с помощью выхода «Готов» модуля управления (замыкание контактов X1-6 и X1-7).

<sup>45</sup> Только для выключателей LD\_8, HD\_1, HD\_FT1.

<sup>46</sup> Модуль управления способен выполнить команду включения в течение двух секунд с момента снятия питания.



**Рис.7.1.** Вариант 1: подключение ручного генератора к TER\_CM\_16



**Рис.7.2.** Вариант 2: подключение ручного генератора к TER\_CM\_16

Подробные схемные решения по подключению ручного генератора в цепи РЗА представлены в «Рекомендациях по применению модулей управления TER\_CM\_16». Решения по применению в электронном виде доступны для загрузки на сайте «Таврида Электрик», в печатном виде — в ближайшем технико-коммерческом центре.

#### 7.1.4.2. Выполнение операции

1. Перевести переключатель в положение «Резервное питание» (если применяется).
2. Подключить разъем ручного генератора к розетке, расположенной на панели управления КСО (КРН), КРУ.





**Рис.7.3.** Розетка для подключения ручного генератора

3. Вращать ручку генератора в любую сторону в течение 15–30 секунд со скоростью около двух оборотов в секунду до выхода модуля управления на готовность к операции включения или отключения.

4. После выхода модуля управления на готовность (свечение индикатора «Готов») включение коммутационного модуля может быть произведено:

- вручную с помощью кнопки на пульте управления «Включить»<sup>47</sup>;
- автоматически с помощью выхода «Готов» модуля управления<sup>48</sup>.

5. Убедиться, что выключатель выполнил команду:

- на выносном указателе положения гл. контактов коммутационного модуля появился транспарант красного цвета: ;
- произошла смена положения вспомогательных блок-контактов;
- на встроенных указателях положения гл. контактов коммутационного модуля появился транспарант красного цвета: .
- произошла смена положения блокировочного вала и тяги (LD\_1)

6. Отключить разъем ручного генератора от розетки. Для отключения разъема нажать на лепесток розетки «PUSH».

7. Перевести переключатель в положение «Основное питание» (если применяется).

### **7.1.5. Аварийное ручное отключение выключателя, блокировка**

#### **7.1.5.1. Способы выполнения**

Аварийное ручное отключение выключателя происходит при:

- непосредственном повороте блокировочного вала коммутационного модуля против часовой стрелки на угол 90°;
- повороте блокировочного вала коммутационного модуля против часовой стрелки на угол 90° посредством троса механизма ручного отключения и блокирования.

#### **7.1.5.2. Выполнение операции**

Переместить рукоятку применяемого внешнего блокирующего устройства в положение «Отключено и заблокировано». При этом происходит:

- отключение коммутационного модуля (если он был включен);
- перевод выключателя в состояние «Отключен с блокировкой включения».

Для разблокирования выключателя и перевода его в состояние «Отключен» рукоятку блокиратора необходимо вернуть в положение «Разблокировано».

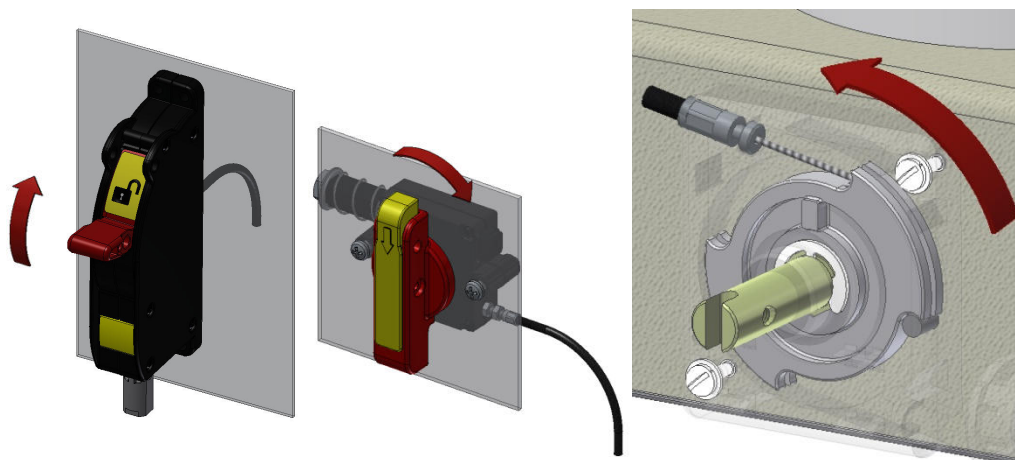
### **7.1.6. Работа с блокировкой**

Посредством троса отключающая и блокирующая команды передается с блокиратора на блокировочный интерфейс выключателя. При этом блокировочный вал, поворачиваясь

<sup>47</sup> Выполнить в течение двух секунд с момента снятия питания.

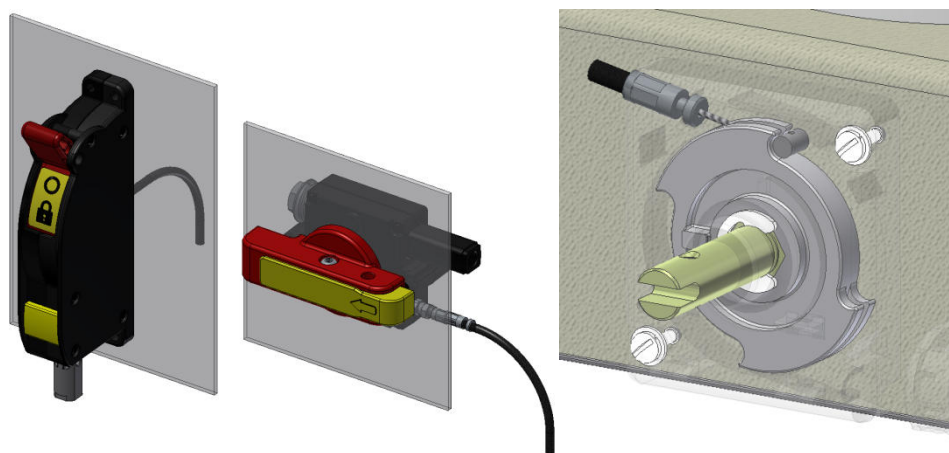
<sup>48</sup> Если предусмотрено в проекте.

против часовой стрелки на 90 градусов, механически отключает, если он был включен, и механически блокирует включение коммутационного модуля.



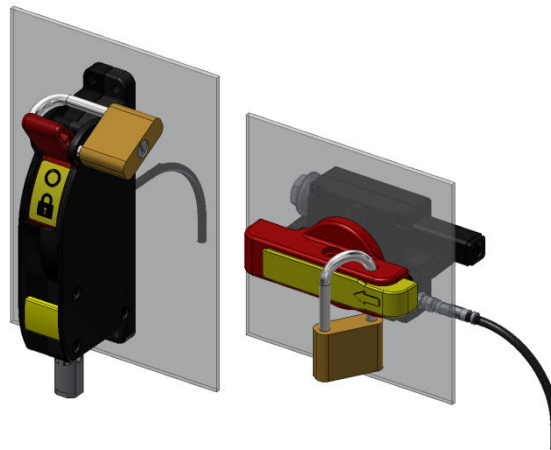
**Рис.7.4.** Отключение и блокирование

Блокиратор фиксируется в положении «Отключено и Заблокировано», обеспечивая тем самым надежную механическую и электрическую блокировку (размыкание цепи электромагнита см. конструкцию коммутационного модуля ISM15\_LD\_8 и ISM15\_Shell2) коммутационного модуля от случайного включения.



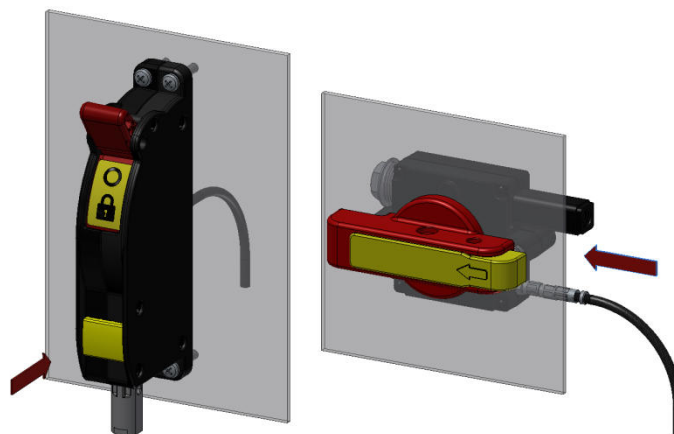
**Рис.7.5.** Состояние «Отключено и Заблокировано»

В состоянии «Отключено и Заблокировано» поворотные рукоятки блокираторов могут быть заперты на механический замок. Замок в комплект поставки не входит. Диаметр дужки замка должен быть не более 6 мм, длина прямого участка дужки не менее 30 мм.



**Рис.7.6.** Установка механического замка

Для разблокирования коммутационного модуля рукоятки блокираторов необходимо вернуть в исходное положение «Разблокировано» нажатием кнопки желтого цвета на корпусе блокиратора, в направлении указанном стрелкой.



**Рис.7.7.** Разблокирование

### 7.1.7. Блокировка перемещения ВЭ, КВЭ

ВЭ(КВЭ) может занимать в корпусе шкафа КРУ два фиксированных положения:

- рабочее – разъемные контакты главных и вспомогательных цепей замкнуты;
- контрольное (испытательное) – разъемные контакты главных цепей разомкнуты, вспомогательных – замкнуты.

Для осмотра или ремонта ВЭ может полностью выкатываться из корпуса шкафа (ремонтное положение).

В рабочем положении ВЭ осуществляет коммутацию высоковольтных цепей, в контрольном производится проверка работоспособности, в ремонтном производится техническое обслуживание и ремонт.

### 7.1.7.1. Блокировка перемещения

Блокировка запрещает перемещение ВЭ из одного положения в другое при включенном коммутационном модуле, размыкает цепь включения выключателя и обеспечивает механическую блокировку включения выключателя во время перемещения ВЭ. Реализуется это следующим образом:

#### 7.1.7.2. Для ВЭ с механизмом доводки в виде червячного редуктора

Планка, связанная с механизмом блокировки коммутационного модуля, не дает вставить в отверстие на фасаде ВЭ ключ для вращения червячного редуктора. Для изменения положения планки надо перевести блокиратор в положение «Отключено и заблокировано».



«Заблокировано перемещение ВЭ»

«Разблокировано перемещение ВЭ»

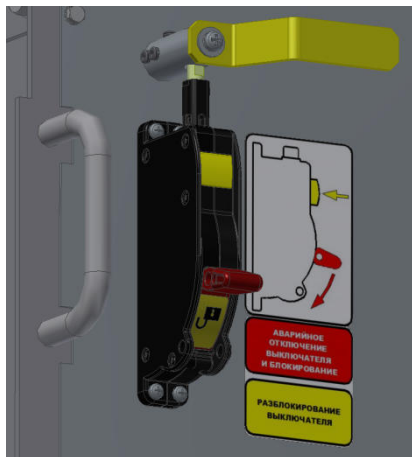
**Рис.7.8.** Блокировка окна для рукоятки узла доводки

Когда ВЭ находится в положении промежуточном между рабочим и контрольным блокировка препятствует включению коммутационного модуля, поскольку не может вернуться в исходное положение.

#### 7.1.7.3. Для ВЭ с узлом фиксации в рабочем и контрольном положениях

Ручка механизма фиксации может быть повернута только после того, как будет расфиксирована блокиратором.





«Стопор заблокирован»



«Разрешено оперирование стопором»

**Рис.7.9.** Блокировка узла фиксации

Для разблокирования стопора необходимо перевести блокиратор в положение «Отключено и заблокировано». При этом произойдет отключение коммутационного модуля, если он был включен. Разрешено оперирование стопором и перемещение ВЭ.

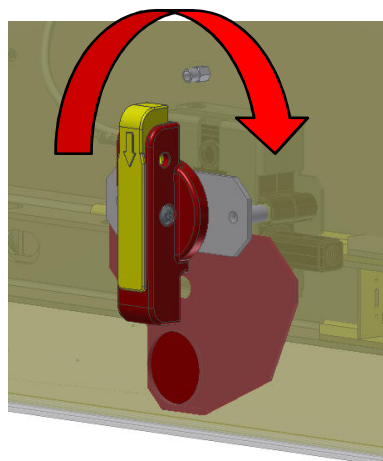
Когда ВЭ находится в положении промежуточном между рабочим и контрольным блокировка препятствует включению коммутационного модуля, поскольку не может вернуться в исходное положение.

#### 7.1.7.4. Для КВЭ с кассетным основанием

Ручка аварийного отключения и блокирования находится на двери ячейки КРУ. Для аварийного отключения необходимо повернуть ручку по часовой стрелке на 90 градусов. Выключатель отключится и перейдет в состояние «Отключен с блокировкой включения». Красный флажок откроется доступ для ключа перемещения КВЭ.

Перемещение КВЭ разрешено только в **заблокированном** состоянии аппарата.

В промежуточном положении вал коммутационного модуля блокируется в состоянии «Заблокировано». Включение запрещено.

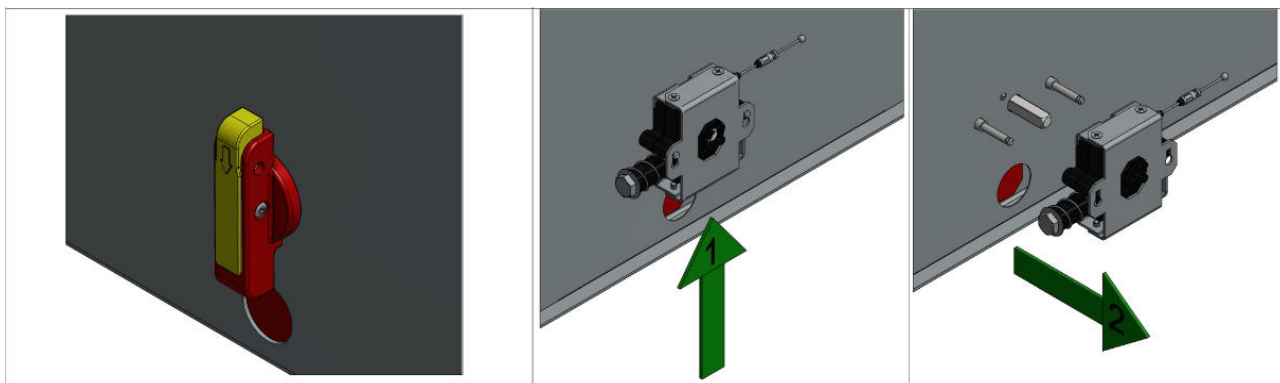


**Рис.7.10.** Ручка аварийного отключения и блокирования.

Для вывода КВЭ из контрольного в ремонтное положение необходимо снять узел блокиратора с двери и установить его в карман на КВЭ. При снятии руководствоваться поясняющими наклейками на внутренней части двери.

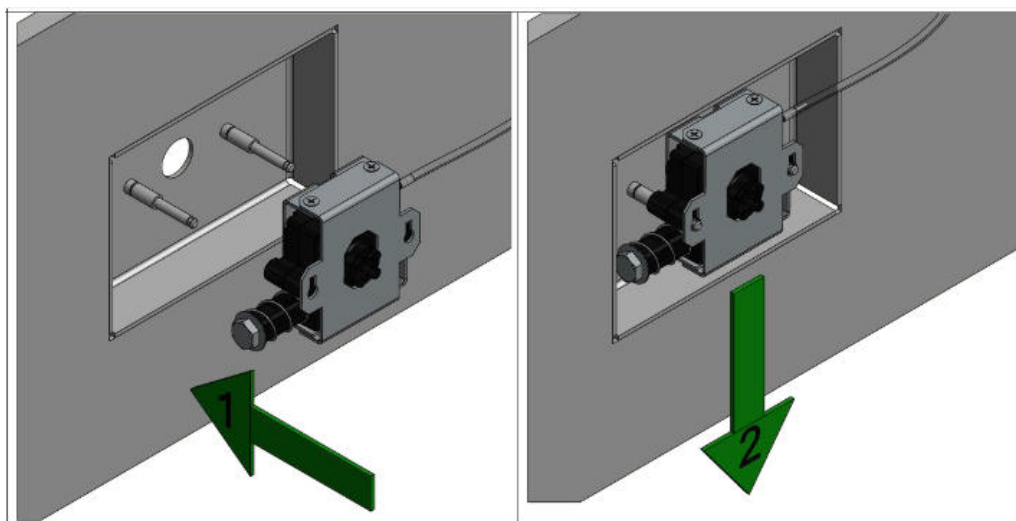


Снятие блокиратора производить только при вертикальном положении ручки и закрытом окне



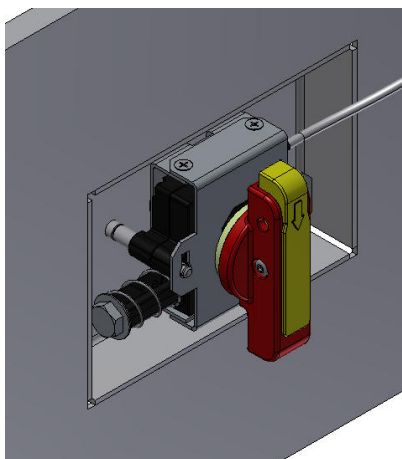
**Рис.7.11.** Снятие блокиратора с двери

После снятия с двери блокиратор установить на фасаде КВЭ. Для блокиратора на фасаде КВЭ должен быть предусмотрен специальный карман для фиксации.

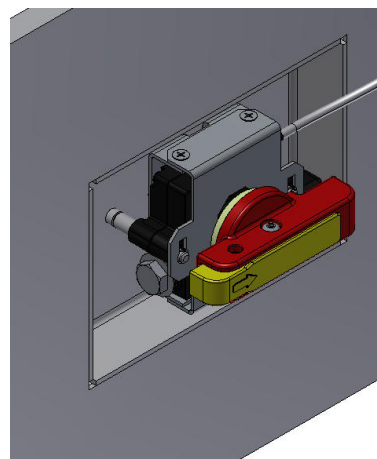


**Рис.7.12.** Установка блокиратора на фасаде КВЭ

Опционально может поставляться сервисная ручка для оперирования в ремонтном положении КВЭ. Ручку установить в закреплённый на фасаде КВЭ блокиратор в вертикальном положении согласно схеме положений сервисной ручки. Для перевода блокиратора в состояние «Отключено и заблокировано» повернуть ручку против часовой стрелки.



а



б

**Рис.7.13.** Сервисная рукоятка. а - Разблокировано, б - Отключено и заблокировано

## 8. ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 8.1. Общие указания

Техническое обслуживание должно производиться согласно эксплуатационным документам соответствующего КРУ и Руководствам по эксплуатации вакуумного выключателя ВВ/TEL и блоком управления к нему.

Техническое обслуживание должно производиться в сроки, указанные в действующих «Правилах технической эксплуатации электрических станций и сетей», «Правилах эксплуатации электроустановок потребителей», а также в зависимости от условий эксплуатации, когда ВЭ подвергаются дополнительным осмотрам.

Выключатель, ВЭ должен периодически очищаться от пыли и грязи. Сроки очистки с учетом местных условий устанавливает ответственный за электрохозяйство.

При периодических осмотрах необходимо проверить:

- состояние сети заземления;
- состояние изоляции (запыленность, отсутствие видимых дефектов, следов разрядов и коронирования);
- состояние (плотность затяжки) болтовых контактных соединений главных цепей; состояние разъемных контактов главных и вспомогательных цепей;
- состояние вспомогательных цепей;
- работу блокировок;
- наличие смазки на трущихся частях механизмов (механизм перемещения, блокировка, узел фиксации и др.).

Внеочередные осмотры следует проводить после отключения короткого замыкания.

Все обнаруженные при осмотре неисправности должны быть устранены.

К техническому обслуживанию допускается персонал, знающий его устройство, принцип работы и схемы, изучивший настоящий документ, паспорта и Руководства по эксплуатации на вакуумный выключатель и блок управления. Состав и квалификация обслуживающего и ремонтного персонала должны отвечать требованиям эксплуатационных документов соответствующего КРУ.

### 8.2. Сервисные операции с главными цепями

#### 8.2.1. Общая информация

Проведение плановых сервисных операций с главными цепями не требуется. При необходимости могут быть выполнены следующие мероприятия:

- очистка изоляции коммутационного модуля;
- испытания электрической прочности изоляции главных цепей КМ;
- измерение переходного сопротивления главных цепей КМ;
- регулировка индикатора положения главных контактов КМ.

Обслуживание выключателя следует проводить в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

#### 8.2.2. Очистка изоляции

Периодически, а также перед испытаниями коммутационного модуля необходимо очистить изоляцию, используя чистую ветошь, смоченную этиловым спиртом марки А ГОСТ

17299-78. Другие виды растворителей не допускаются. Норма расхода этилового спирта устанавливается эксплуатирующей организацией в зависимости от условий эксплуатации. Протирка изоляции проводится безворсовым материалом.



Очистка изоляции коммутационного модуля с применением бензина, сольвента или других химических веществ кроме этилового спирта не допускается.

### 8.2.3. Испытания электрической прочности изоляции главных цепей

Выключатель экологически безопасен. При номинальном линейном напряжении и наибольшем рабочем линейном напряжении коммутационный модуль не является источником рентгеновского излучения.



При испытании электрической прочности изоляции главных цепей коммутационного модуля кратковременным испытательным напряжением промышленной частоты он может становиться источником слабого неиспользуемого рентгеновского излучения.

Защиту персонала от неиспользуемого рентгеновского излучения следует проводить в соответствии с требованиями раздела 3 ГОСТ 12.2.007.0-75, и «Санитарными правилами работы с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения» №1960-79 от 19.01.79.

При испытании электрической прочности изоляции главных цепей коммутационного модуля в составе КРУ кратковременным напряжением промышленной частоты персонал должен находиться на расстоянии не менее 7 м от КРУ.

Испытание электрической прочности изоляции главных цепей рекомендуется проводить с защитным экраном, который должен быть установлен на расстоянии не менее 0,5 м от КРУ и закрывать все высоковольтные отсеки. Защитный экран должен быть выполнен из стального листа толщиной не менее 2 мм или из стекла марки ТФ-5 (ГОСТ 9541-75) толщиной не менее 12,5 мм. У испытываемого КРУ имеются сплошные металлические двери, закрывающие высоковольтные отсеки. Данные двери могут выступать в роли защитных экранов и при проведении испытаний должны быть закрыты.

Мощность экспозиционной дозы на расстоянии 7 м от коммутационного модуля или на расстоянии 5 см от защитного экрана или оболочки ячейки не превышает 0,03 мкР/с и не представляет опасности для обслуживающего персонала.

#### Перед высоковольтными испытаниями:



1. Отключить от высоковольтных вводов коммутационного модуля все стационарно установленные силовые трансформаторы, ОПН, а также измерительные трансформаторы напряжения, силовые кабели.
2. Закоротить и заземлить вторичные обмотки трансформаторов тока.
3. Убедиться, что изоляция коммутационного модуля находится в сухом состоянии.

Для испытаний необходимо использовать короткие одножильные кабели. Применение высоковольтных коаксиальных кабелей строго запрещено. Если длина соединительных кабелей превышает 3 м, для исключения влияния перенапряжений, необходимо использовать дополнительный токоограничивающий резистор с сопротивлением 1–10 кОм, включенный последовательно в измерительную цепь.

Для коммутационных модулей с номинальным напряжением 20 кВ при проведении высоковольтных испытаний необходимо использовать разрядник (или ОПН) с пробивным (классификационным для ОПН) напряжением 110-120% от значения испытательного напряжения.<sup>49</sup>

При испытаниях ISM25\_Shell\_2 необходимо использовать дополнительную изоляцию контактных терминалов (см. раздел «Дополнительная изоляция»).

---

<sup>49</sup> Комплект ОПН TER\_RecKit\_SA\_1, поставляется по запросу через региональные представительства «Таврида Электрик»

Результаты испытаний продольной изоляции коммутационного модуля позволяют оценить исправность вакуумной дугогасительной камеры и наличие в ней вакуума. При потере вакуума в ВДК защитный автомат, как правило, отключает испытательную установку при испытательном напряжении менее 15 кВ.

Испытательное напряжение подают на выводы полюсов в следующей последовательности:

- «Фаза» – «Земля» (выключатель находится в положении «ВКЛЮЧЕНО»);
- «Фаза» – «Фаза» (выключатель находится в положении «ВКЛЮЧЕНО»);
- продольная изоляция<sup>50</sup> (выключатель находится в положении «ОТКЛЮЧЕНО»), испытания проводить только пофазно (ГОСТ Р 52565-2006, п. 9.3.3).

Испытательное напряжение плавно (по ГОСТ 1516.2-97 п. 7.2.4.) повышают до значения испытательного напряжения и выдерживают в течение одной минуты. Для выключателей вновь вводимых в эксплуатацию, значение испытательного напряжения составляет 37,8 кВ для класса напряжения 10 кВ и 58,5 кВ для класса напряжения 20 кВ (ПУЭ таблица 1.8.16, гл. 1.8.22).

С момента снятия заземления с вывода установки вся испытательная установка, включая испытываемый коммутационный модуль и соединительные провода, должна считаться находящейся под напряжением, и проводить какие-либо работы на испытываемом коммутационном модуле не допускается.



Во время испытаний продольной изоляции коммутационных модулей может появляться шум, вызванный вибрацией металлического экрана, свободно закрепленного внутри вакуумной дугогасительной камеры. Его появление не представляет опасности и не является дефектом коммутационного модуля.

При испытаниях перед вводом в эксплуатацию иногда могут иметь место разряды в вакуумной дугогасительной камере, которые не ухудшают характеристики коммутационного модуля.

В случаях многократного повторения искровых пробоев рекомендуется выбрать однофазную схему испытаний и испытывать следующим образом: при возникновении разрядов следует остановить подъем испытательного напряжения или немного снизить его, а после выдержки 10–15 с продолжить повышение напряжения до начала следующей серии разрядов. Серии разрядов быстро восстанавливают и повышают электрическую прочность вакуумной изоляции так, что автомат защиты испытательной установки от перегрузки, как правило, не успевает отключать установку.

Критерием работоспособности выключателей является отсутствие повреждений изоляции и выдерживание прикладываемых в процессе испытаний напряжений.

После окончания высоковольтных испытаний необходимо снизить напряжение на выходе испытательной установки до нуля, отключить ее от сети и заземлить вывод испытательной установки. Только после этого допускается отсоединять провода от испытательной установки и снимать ограждения.



После окончания испытаний следует снять с токоведущих частей возможный остаточный заряд путем их кратковременного заземления.

#### **8.2.4. Измерение переходного сопротивления главных цепей КМ**

Измерение сопротивления главной цепи постоянному току проводится с целью контроля контактных соединений, в том числе состояния главных контактов вакуумной дугогасительной камеры.

---

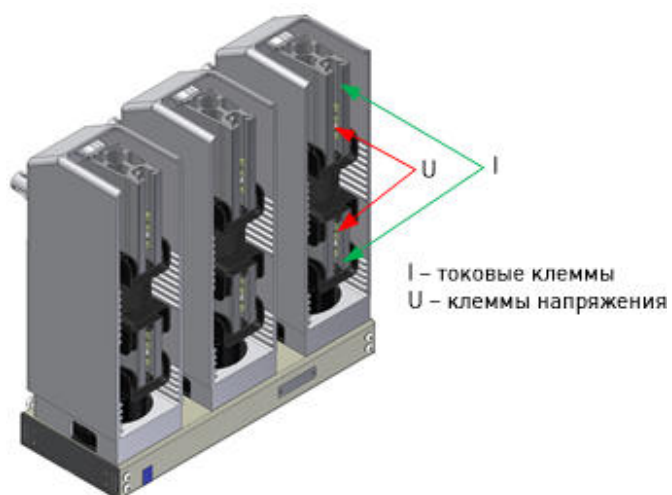
<sup>50</sup> Изоляция между разомкнутыми контактами вакуумной дугогасительной камеры.

Сопротивления главной цепи рекомендуется измерять приборами с погрешностью не более 5% в диапазоне 20–100 мкОм с измерительным током от 100 А.

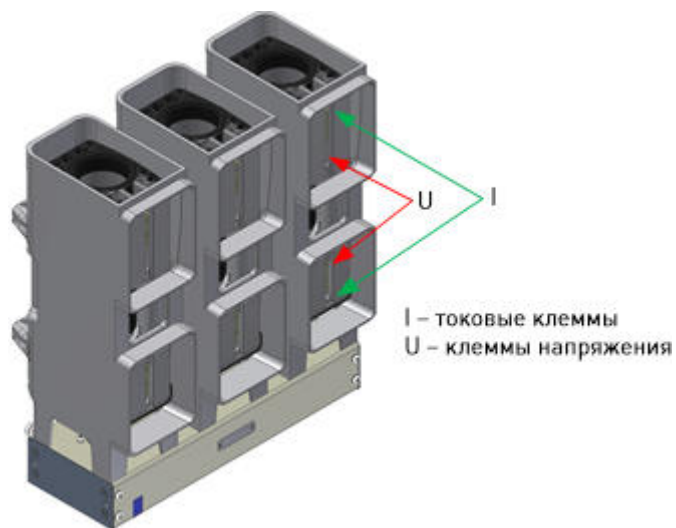


Перед проведением измерений сопротивления главной цепей необходимо убедиться, что выключатель находится в положении «Включено»

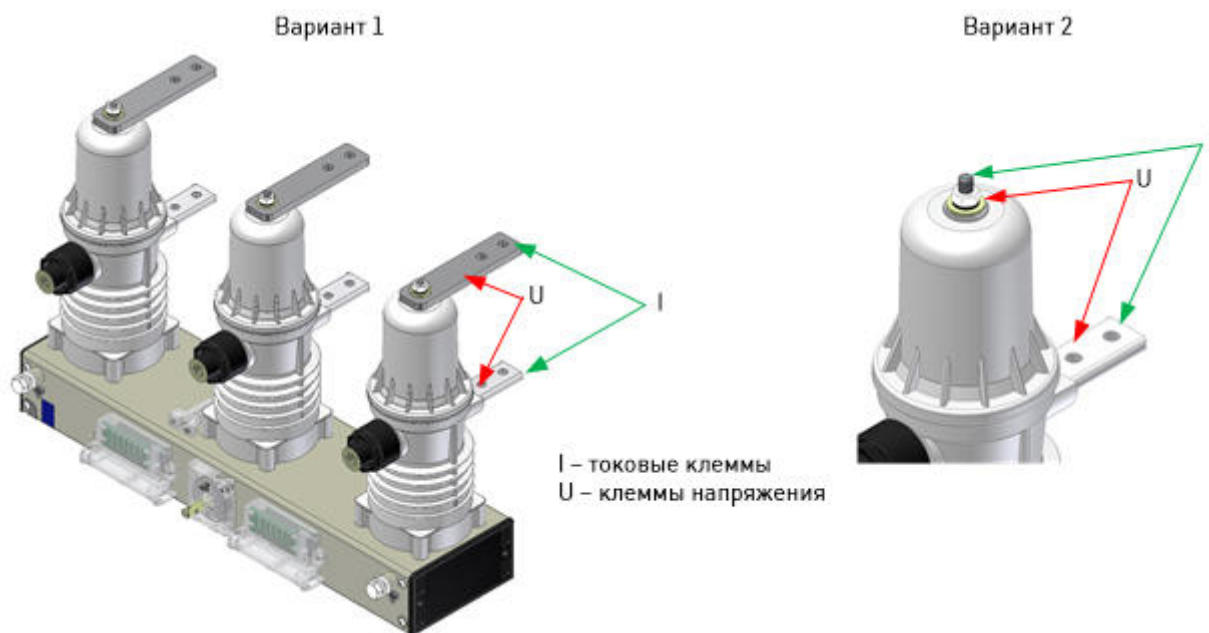
Сопротивление главной цепи необходимо измерять в точках, указанных на рис. 8.1 - 8.4 для каждого полюса.



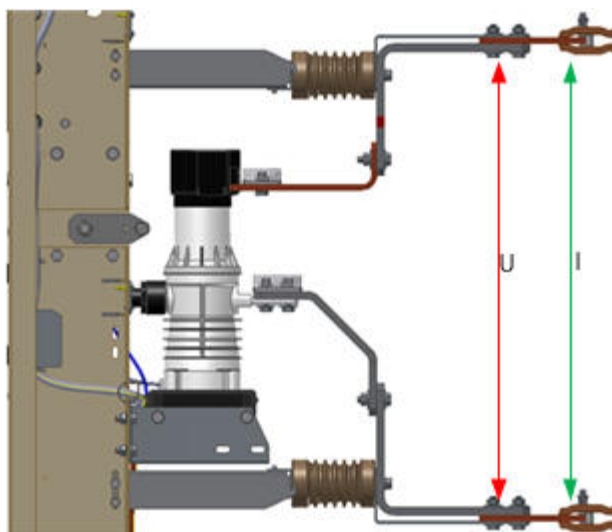
**Рис.8.1.** Измерение переходного сопротивления главной цепи коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2, ISM25\_Shell\_2



**Рис.8.2.** Измерение переходного сопротивления главной цепи коммутационного модуля ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1



**Рис.8.3.** Измерение переходного сопротивления главной цепи коммутационного модуля ISM15\_LD\_8<sup>51</sup>.



**Рис.8.4.** Измерение переходного сопротивления главной цепи ВЭ

Значения сопротивлений главных цепей коммутационного модуля, измеренные заказчиком при вводе в эксплуатацию и во время эксплуатации, не должны превышать указанного в настоящем руководстве по эксплуатации нормируемого значения.

При значительном увеличении сопротивления следует выполнить пять циклов «В0», после чего повторно произвести замеры сопротивлений. При отрицательных результатах измерений необходимо проверить контактное соединение верхнего токосяема — величину

<sup>51</sup> При проведении измерений переходного сопротивления главных цепей КМ ISM15\_LD\_8, ISM25\_LD\_1 по варианту №1 (см. рис. 3), следует от полученного значения переходного сопротивления вычесть величину дополнительного переходного сопротивления между выводом КМ ISM15\_LD\_8 и внешней шинкой TER\_CBdet\_Terminal\_10.



усилия от внешней ошиновки. Следует также проверить моменты затяжек гаек крепления шин к токоведущим выводам коммутационного модуля. Если измеренное значение превышает нормированное не более чем в два раза, то дальнейшая эксплуатация коммутационного модуля разрешается при условии, что реальная величина тока не превышает:

$$I_p < I_n \sqrt{\frac{R_n}{R_p}}$$

где  $I_p$  и  $R_p$  — реальные значения тока и сопротивления соответственно;  
 $I_n$  и  $R_n$  — номинальный ток и нормированное значение сопротивления соответственно.

Если сопротивление превышает нормируемое значение, то необходимо приостановить эксплуатацию коммутационного модуля и обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».

### 8.3. Сервисные операции с вспомогательными цепями

#### 8.3.1. Общая информация

Проведение сервисных операций с вспомогательными цепями не требуется. При необходимости могут быть выполнены следующие мероприятия:

- измерение сопротивления изоляции цепей и клемм модуля управления;
- измерение сопротивления изоляции цепей и клемм ручного генератора;
- измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и клемм коммутационного модуля;
- проверка отключения при питании от токовых цепей (только для модуля управления TER\_CM\_16\_2).

Обслуживание выключателя следует проводить в соответствии с Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

#### 8.3.2. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей

Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей следует проводить при помощи мегомметра на напряжение 1000 В постоянного тока. Цепи в пределах одной гальванической группы допустимо 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.



Цепи электромагнита, являющиеся внутренними цепями выключателя, не подлежат проверке.

Перечень цепей и клемм, подлежащих измерению сопротивления изоляции модуля управления, приведены в таблице 8.1.

**Таблица 8.1.** Измерение сопротивления изоляции цепей и клемм модуля управления

№	Наименование		Клеммы
	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2	
1	Цепь оперативного питания		X1-1, X1-2
2	Цепь сигнализации «НЕИСПРАВНОСТЬ»		X1-3, X1-4, X1-5
3	Цепь сигнализации «БЛОК-КОНТАКТ»	Цепь сигнализации «ГОТОВ»	X1-6, X1-7, X1-8
4	Цепь сигнализации «БЛОК-КОНТАКТ»		X1-9, X1-10, X1-11

№	Наименование		Клеммы
	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2	
5	Цепи управления «Включение» и «Отключение»		X1-12, X1-13, X1-14, X1-15
6	Цепи питания от трансформаторов тока		X2-1, X2-2, X2-3, X2-4

Измерение сопротивления изоляции ручного генератора проводится для цепей оперативного питания (клеммы вилки жгута XP1-4, XP1-5) и перемычки (XP1-1, XP1-2).

Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и клемм коммутационного модуля проводится только для блок-контактов (при проведении измерения все клеммы блок-контактов на коммутационном модуле объединены).

### 8.3.3. 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 12 В;
- ток на выходе источника 3–5 А.

Порядок проверки следующий:

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

### 8.4. Проверка работоспособности

Проверка работоспособности выключателя осуществляется после окончательной сборки КСО (КРН) при выведенном из работы присоединении. Исходное положение выключателя — «Отключено», оперативное напряжение снято.

#### 8.4.1. Без блока адаптации

Проверка работоспособности выключателя с CM\_16 осуществляется в соответствии с таблицей 8.2.

**Таблица 8.2.** Проверка работоспособности выключателя с модулем управления CM\_16

№	Выполняемые операции	Питание	Неисправность	Положение выключателя
1	Подать оперативное питание	Загорается после подачи питания	Индикатор не загорается. Выход сохраняет состояние	Отключен
2	Подать команду на вход «Включение»	Светится	Не изменяется	Включен
3	Через 15 с подать команду на вход «Отключение»	Светится	Не изменяется	Отключен
4	Не снимая команды по входу «Отключение», подать команду на вход	Светится	Не изменяется	Отключен

№	Выполняемые операции	Питание	Неисправность	Положение выключателя
	«Включение»			
5	Снять команды с обоих входов	Светится	Не изменяется	Отключен
6	Подать команду по входу «Включение» и, не снимая ее, подать команду на вход «Отключение»	Светится	Не изменяется	Должен включиться, а затем отключиться
7	Включить выключатель. Снять оперативное питание. Через 60 с подать команду по входу «Отключение»	Не светится	Одна вспышка	Должен отключиться
8	Выключатель в положении «Включено». Повернуть блокировочный вал коммутационного модуля против часовой стрелки на 90°. После отключения выключателя подать команду по входу «Включение»	Светится	Пять вспышек	Должен отключиться и перейти в состояние: «Отключен с блокировкой включения». Включения не происходит

#### 8.4.2. С блоком адаптации

Проверка работоспособности выключателя с CM\_16 и блоком адаптации осуществляется в соответствии с таблицами 8.3, 8.4.

**Таблица 8.3.** Проверка работоспособности на постоянном оперативном токе

№	Выполняемые операции	Питание	Неисправность	Положение выключателя
1	Подать оперативное питание	Загорается после подачи питания	Индикатор не загорается. Выход размыкается	Отключен
2	Подать команду на вход «ВКЛЮЧЕНИЕ СК»	Светится	Не изменяется	Включен
3	Через 15 с подать команду на вход «ОТКЛЮЧЕНИЕ СК»	Светится	Не изменяется	Отключен
4	Не снимая команды по входу «ОТКЛЮЧЕНИЕ СК», подать команду на вход «ВКЛЮЧЕНИЕ СК»	Светится	Не изменяется	Отключен
5	Снять команды с обоих входов	Светится	Не изменяется	Отключен
6	Подать команду по входу «ВКЛЮЧЕНИЕ СК» и, не снимая ее, подать команду на вход «ОТКЛЮЧЕНИЕ СК»	Светится	Не изменяется	Должен включиться, а затем отключиться
7	Включить выключатель. Снять оперативное питание. Через 60 с подать	Не светится	1 вспышка Выход замыкается	Должен отключиться

№	Выполняемые операции	Питание	Неисправность	Положение выключателя
	команду по входу «ОТКЛЮЧЕНИЕ СК»			
8	Подать команду на вход «Включение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Включен
9	Через 15 с подать команду на вход «Отключение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Отключен
10	Не снимая команды по входу «Отключение и контроль (1)», подать команду на вход «Включение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Отключен
11	Снять команды	Светится	Не изменяется	Отключен
12	Подать команду по входу «Включение и контроль (1)» и, не снимая ее, подать команду на вход «Отключение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Должен включиться, а затем отключиться

**Таблица 8.4.** Проверка работоспособности на переменном оперативном токе

№	Выполняемые операции	Индикатор «Питание» СМ_16	Индикатор «Неисправность» СМ_16	Положение выключателя
	Подать оперативное питание	Загорается после подачи питания	Индикатор не загорается. Выход размыкается	Отключен
	Подать команду на вход «ВКЛЮЧЕНИЕ СК»	Светится	Не изменяется	Включен
	Через 15 с подать команду на вход «ОТКЛЮЧЕНИЕ СК»	Светится	Не изменяется	Отключен
	Не снимая команды по входу «ОТКЛЮЧЕНИЕ СК», подать команду на вход «ВКЛЮЧЕНИЕ СК»	Светится	Не изменяется	Отключен
	Снять команды с обоих входов	Светится	Не изменяется	Отключен
	Подать команду по входу «ВКЛЮЧЕНИЕ СК» и, не снимая ее, подать команду на вход «ОТКЛЮЧЕНИЕ СК»	Светится	Не изменяется	Должен включиться, а затем отключиться
	Включить выключатель. Снять оперативное питание. Через 60 с подать команду по входу «ОТКЛЮЧЕНИЕ СК»	Не светится	1 вспышка Выход размыкается	Должен отключиться
	Подать команду на вход «Включение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Включен
	Через 15 с подать команду на вход «Отключение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Отключен

№	Выполняемые операции	Индикатор «Питание» СМ_16	Индикатор «Неисправность» СМ_16	Положение выключателя
	Не снимая команды по входу «Отключение и контроль», подать команду на вход «Включение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Отключен
	Снять команды	Светится	Не изменяется	Отключен
	Подать команду по входу «Включение и контроль (1)» и, не снимая ее, подать команду на вход «Отключение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Должен включиться, а затем отключиться
	Подать команду по входу «Включение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Включен
	Подать команду «Отключение и контроль (2)»	Светится	Не изменяется	Отключен

## 9. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

### 9.1. Возможные неисправности и способы их устранения

**Таблица 9.1.** Устранение неисправностей

Проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендации по устранению неисправности
Три или четыре вспышки индикатора «Неисправность» на модуле управления	Ошибки подключения цепи электромагнитов (ЭМ)	Проверить подключение кабеля к входам ЭМ модуля управления и коммутационного модуля Проверить целостность жил кабеля ЭМ Измерить сопротивление жил кабеля ЭМ относительно «земли». Нормальное значение: сопротивление в единицах МОм. Измерить сопротивление катушек ЭМ на входах коммутационного модуля. Нормальное значение: сопротивление в единицах Ом.
	Неисправность коммутационного модуля или модуля управления	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
Отказ при попытке отключения выключателя: - две вспышки индикатора «Неисправность» на модуле управления; - изменения положения главных контактов коммутационного модуля с «ВКЛ» на «ОТКЛ» не происходит	Несовместимый тип модуля управления	Заменить модуль управления
	Неисправность коммутационного модуля или модуля управления	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
Отказ при попытке отключения выключателя: - отсутствует индикация «Неисправность»; - изменения положения главных контактов коммутационного с «ВКЛ» на «ОТКЛ» не происходит	Ошибки подключения или неисправность в цепях РЗА	Убедиться, что выключатель находится в состоянии «Включено», горит индикатор «Готов» Убедиться, что команда «Отключить» подается на модуль управления Устранить ошибки подключения или неисправность в цепях РЗА
	Неисправность коммутационного модуля или модуля управления	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».
Отказ при попытке включения выключателя: - 2 вспышки индикатора «Неисправность» на модуле управления; - изменения положения главных контактов коммутационного модуля с «ОТКЛ» на «ВКЛ» не происходит	Несовместимый тип модуля управления	Заменить модуль управления
	Неисправность коммутационного модуля или модуля управления	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
Отказ при попытке включения выключателя: - отсутствует индикация «Неисправность»; - изменения положения главных контактов коммутационного модуля с «ОТКЛ» на «ВКЛ» не происходит	Ошибки подключения или неисправность в цепях РЗА	1. Убедиться, что выключатель находится в состоянии «Отключено», горит индикатор «Готов» 2. Убедиться, что команда «Включить» подается на модуль управления 3. Снять команду «Включить» и убедиться в ее отсутствии на соответствующем входе модуля управления. Подать команду «Включить» повторно 4. Убедиться, что команда «Отключить» отсутствует на соответствующем входе модуля управления в момент подачи команды «Включить» или не подана постоянно

Проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендации по устранению неисправности
		5. Устранить ошибки подключения или неисправность в цепях РЗА
	Неисправность коммутационного модуля или модуля управления	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».
Отказ при попытке включения выключателя: - две вспышки индикатора «Неисправность» на модуле управления; - коммутационный модуль делает попытку замкнуть главные контакты, но не фиксируется в положении «Включено»	Ошибки подключения выносного указателя положения главных контактов	Устранить ошибки подключения выносного указателя положения главных контактов (выполнить прокладку троса выносного указателя без натяжений, заломов, с минимальным количеством изгибов)
	Ошибки монтажа коммутационного модуля	Устранить ошибки монтажа коммутационного модуля (тяжения со стороны подключенной внешней ошиновки)
	Неисправность коммутационного модуля или модуля управления	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
Отказ при попытке включения выключателя: - отсутствует индикация «Неисправность»; - коммутационный модуль делает попытку замкнуть главные контакты, но не фиксируется в положении «Включено»	Ошибки подключения или неисправность в цепях РЗА	Убедиться, что после выполнения команды «Включить» на модуль управления не приходит команда «Отключить»
Пять вспышек индикатора «Неисправность» на модуле управления	Коммутационный модуль отключен и заблокирован	Перевести рукоятку блокиратора в положение «Разблокировано». Для снятия индикации «Неисправность» подать команду «Отключить» Отключить механизм блокировки и проверить работоспособность выключателя
Одна вспышка индикатора «Неисправность» на модуле управления	Отсутствие оперативного питания более 1,5 с	Проверить наличие оперативного питания на входе модуля управления $U_{пит} = 85-265$ В
Шесть вспышек индикатора «Неисправность» на модуле управления	Перегрев модуля управления	Прекратить выполнение операций «ВО». Подождать 20 минут. Убедиться, что при проведении циклов «ВО» повторного проявления неисправности не наблюдается
Семь вспышек индикатора «Неисправность» на модуле управления TER_CM_16	Самопроизвольное отключение	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
	Несоответствие текущего положения главных контактов коммутационного модуля их состоянию на момент снятия оперативного питания с модуля управления	Для снятия индикации «Неисправность» подать сигнал «Отключить»
Отсутствие смены положения блок-контактов	Ошибки подключения цепи блок-контактов	Устранить ошибки подключения или неисправности в цепях РЗА
	Ошибки подключения или неисправности в цепях РЗА	Убедиться в отсутствии короткого замыкания и соответствия нагрузки в цепях блок-контактов Устранить короткие замыкания, привести в соответствие нагрузки в цепях блок-контактов В случае повреждения блок-контактов заменить панели блок-контактов (только для коммутационного модуля ISM15_LD_8, ISM15_HD_1, ISM15_HD_FT1) или обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
Электропрочность главных цепей ниже нормированных	Ошибки методики проведения испытаний	Устранить несоответствия методики испытаний требованиям п. «Техническое обслуживание. Сервисные операции с главными цепями. Испытание электрической прочности

Проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендации по устранению неисправности
значений		изоляции главных цепей»)
	Неисправность коммутационного модуля	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
Переходное сопротивление коммутационного модуля выше нормированного значения	Использование измерительного прибора с низким током измерения	Использовать измерительный прибор с рекомендуемыми характеристиками (см. пп. «Техническое обслуживание. Сервисные операции с главными цепями. Испытание электрической прочности изоляции главных цепей»)
	Ошибки монтажа коммутационного модуля	Устранить ошибки монтажа (устранить тяжения от внешней ошиновки, проверить моменты затяжки болтовых соединений ошиновки)
	Неисправность коммутационного модуля	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
Сопротивление изоляции вторичных цепей ниже нормированных значений	Ошибки методики проведения испытаний	Устранить несоответствия методики испытаний требованиям п. «Техническое обслуживание. Сервисные операции с вспомогательными цепями. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей»
	Неисправность коммутационного модуля	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»

Если неисправность не удалось устранить одним из предложенных способов либо ее проявление отличается от перечисленных выше, рекомендуется обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».



## 10. УТИЛИЗАЦИЯ

Выключатели не представляют опасности для окружающей среды и здоровья людей, не содержат драгоценных металлов.

После окончания срока службы утилизируются как бытовые отходы.

## **11. РЕМОНТ**

Выключатели не требуют проведения периодических (плановых) текущих, средних и капитальных ремонтов в течение всего срока их службы.

## 12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

### 12.1. Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства выполняются при условии сохранности пломб и соблюдения требований Руководства по эксплуатации.

Гарантийный срок хранения и эксплуатации изделия указан в паспорте.

### 12.2. Замена отказавшего оборудования

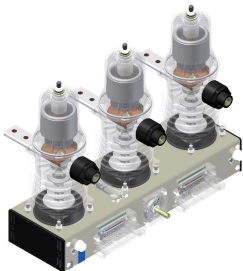




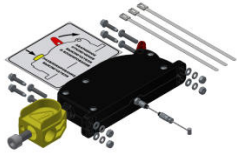
**Внимание!** При выходе из строя компонента необходимо связаться с представителем компании «Таврида Электрик» для подтверждения отказа.

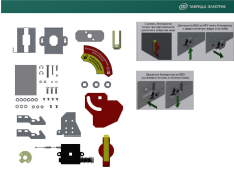
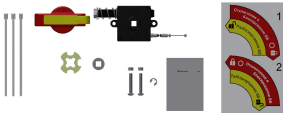
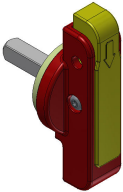
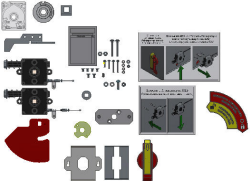
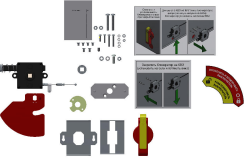
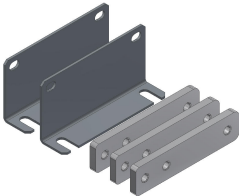
Замена оборудования вследствие выхода его из строя, поломки должна производиться в присутствии инженера СГО регионального представительства компании «Таврида Электрик» или представителем эксплуатирующей организации при условии согласования порядка производства работ с инженером СГО «Таврида Электрик».







При выходе из строя элемента реклоузера он заменяется на аналогичный. Оборудование для замены предоставляется технико-коммерческим центром «Таврида Электрик». Условия предоставления оборудования определяются действующими на момент выхода из строя гарантийными обязательствами.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВ ПРОДУКТА

### Состав выключателей TER\_VCB15\_LD8\_F

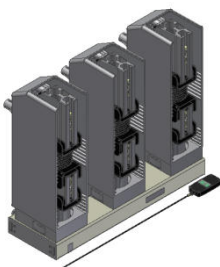

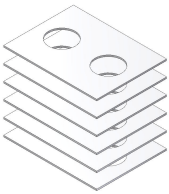
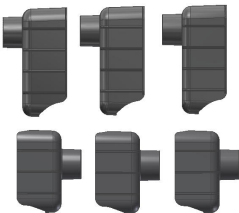
Обозначение	Изображение	Наименование
TER_ISM15_LD_8(150_1) TER_ISM15_LD_8(200_1) TER_ISM15_LD_8(200_2) TER_ISM15_LD_8(210_1) TER_ISM15_LD_8(250_1)		Коммутационный модуль
TER_CM16_1(220_4) TER_CM16_2(220_4) TER_CM_16_1(60_4)		Модуль управления
TER_CBkit_Heatsink_1		Комплект радиаторов
TER_CBkit_Ins_1		Комплект изоляции
TER_CBdet_PlastIns_1(2)		Изолятор пластмассовый
TER_CBkit_Interlock_1(1.5) TER_CBkit_Interlock_1(1)		Комплект блокировки

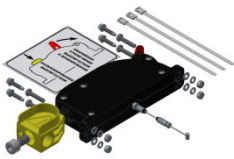
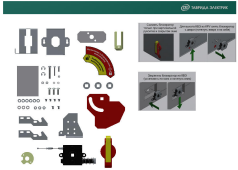
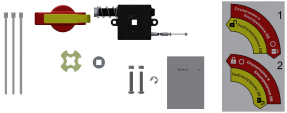
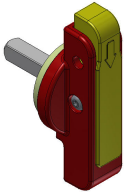
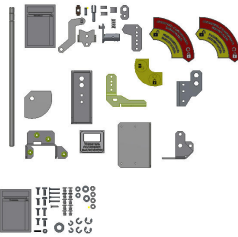
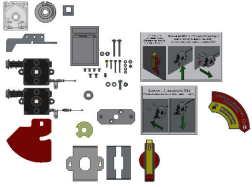
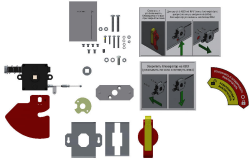
Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_12		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_9(All)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_21		Рукоятка
TER_CBkit_Interlock_26		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_29		Комплект блокировки
TER_CBkit_LD15_3		Комплект деталей крепления и ошиновки КМ

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBdet_Holder_13		Держатель
TER_CBdet_Terminal_10		Вывод контактный
TER_CBkit_ASboard_28		Панель БК для TER_ISM15_LD_8 (3НЗ-3НО)
TER_CBkit_PosInd_5		Указатель положения (длина троса 1м)
TER_CBdet_Label_4		Этикетка указателя положения выключателя
TER_CBunit_ManGen_1		Ручной генератор

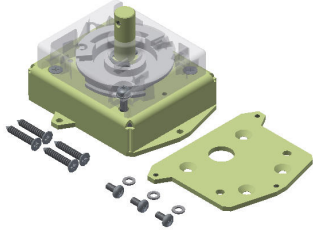

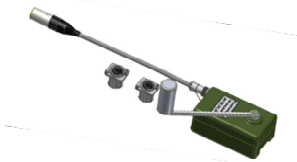


Обозначение	Изображение	Наименование
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		Розетка
TER_CBunit_SA6 TER_CBunit_SA10		Ограничители перенапряжений

### Состав выключателей TER\_VCB15\_Shell2\_F

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_ISM15_Shell_2(150_L) TER_ISM15_Shell_2(150_H) TER_ISM15_Shell_2(200_H) TER_ISM15_Shell_2(210_H) TER_ISM15_Shell_2(250_H) TER_ISM15_Shell_2(275_H)		Коммутационный модуль
TER_CM16_1(220_2) TER_CM16_2(220_2) TER_CM_16_1(60_2)		Модуль управления
TER_CBkit_Shell15_2		Комплект пластин контактных
TER_CBkit_PlastIns_Shell2(205_50_L) TER_CBkit_PlastIns_Shell2(280_50_H) TER_CBkit_PlastIns_Shell2(280_70_H) TER_CBkit_PlastIns_Shell2(310_50_H) TER_CBkit_PlastIns_Shell2(310_70_H)		Комплект изоляторов пластмассовых

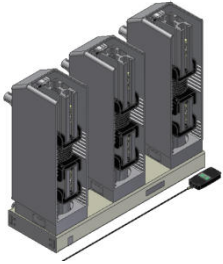

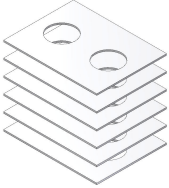
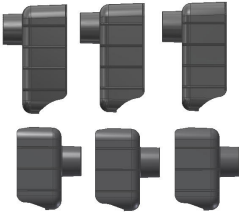
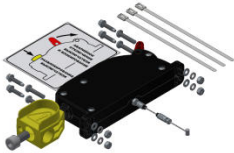

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_1(1.5) TER_CBkit_Interlock_1(1)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_12		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_9(All)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_21		Рукоятка
TER_CBkit_Interlock_3(Shell2)		Комплект блокировки (промежуточного положения для кассетных выкатных элементов)
TER_CBkit_Interlock_26		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_29		Комплект блокировки

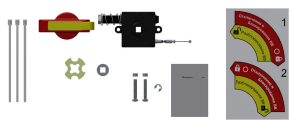
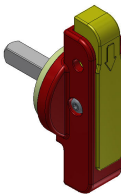
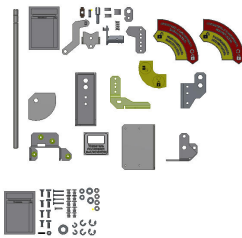
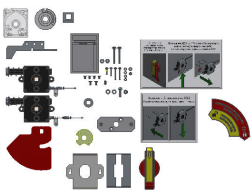
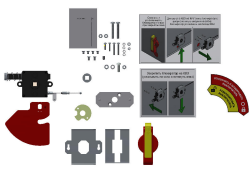
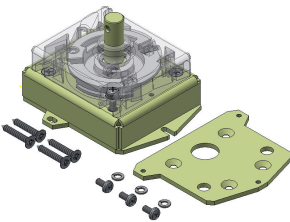



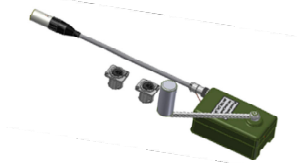


Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_5		Комплект блокировки (блокировочный интерфейс)
TER_CBdet_Label_4		Этикетка указателя положения выключателя
TER_CBunit_ManGen_1		Ручной генератор
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		Розетка
TER_CBunit_SA6 TER_CBunit_SA10		Ограничители перенапряжений

### Состав выключателей TER\_VCB15\_ShellFT2\_F


Обозначение	Изображение	Наименование
-------------	-------------	--------------

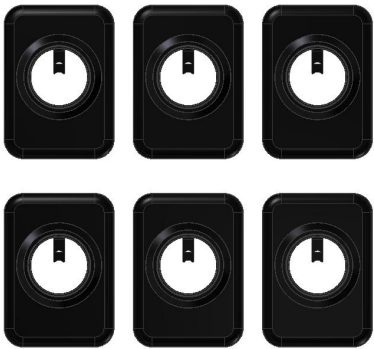
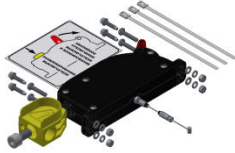

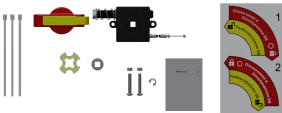
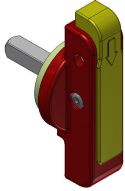
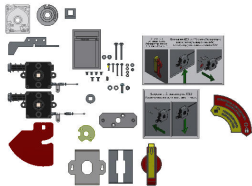
Обозначение	Изображение	Наименование
<p>TER_ISM15_Shell_FT2(150) TER_ISM15_Shell_FT2(200) TER_ISM15_Shell_FT2(250) TER_ISM15_Shell_FT2(275)</p>		<p>Коммутационный модуль</p>
<p>TER_CM_1501_01(4_EN)</p>		<p>Модуль управления</p>
<p>TER_CBkit_Shell15_2</p>		<p>Комплект пластин контактных</p>
<p>TER_CBkit_PlastIns_Shell2(205_50_L) TER_CBkit_PlastIns_Shell2(280_50_H) TER_CBkit_PlastIns_Shell2(280_70_H) TER_CBkit_PlastIns_Shell2(310_50_H) TER_CBkit_PlastIns_Shell2(310_70_H)</p>		<p>Комплект изоляторов пластмассовых</p>
<p>TER_CBkit_Interlock_1(1.5) TER_CBkit_Interlock_1(1)</p>		<p>Комплект блокировки</p>
<p>TER_CBkit_Interlock_12</p>		<p>Комплект блокировки</p>

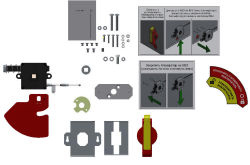



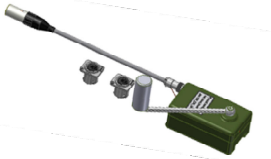


Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_9(All)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_21		Рукоятка
TER_CBkit_Interlock_3(Shell2)		Комплект блокировки (промежуточного положения для кассетных выкатных элементов)
TER_CBkit_Interlock_26		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_29		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_5		Комплект блокировки (блокировочный интерфейс)

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBdet_Label_4	 Указатель положения выключателя	Этикетка указателя положения выключателя
TER_CBunit_ManGen_1		Ручной генератор
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		Розетка
TER_CBunit_SA6 TER_CBunit_SA10		Ограничители перенапряжений

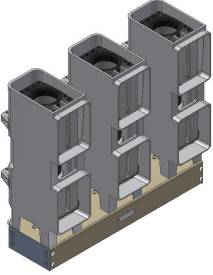

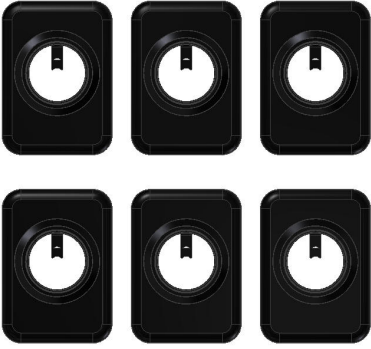
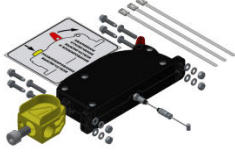

### Состав выключателей TER\_VCB15\_HD1\_F

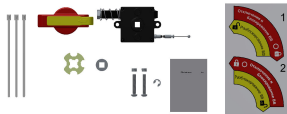
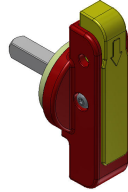
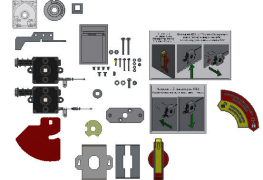
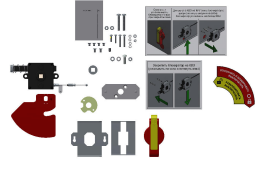



Обозначение	Изображение	Наименование
TER_ISM15_HD_1(200) TER_ISM15_HD_1(210) TER_ISM15_HD_1(250) TER_ISM15_HD_1(275)		Коммутационный модуль
TER_CM16_1(220_8) TER_CM16_2(220_8) TER_CM16_1(220_9) TER_CM16_2(220_9) TER_CM_16_1(60_8)		Модуль управления

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_PlastIns_HD1(80)		Комплект изоляции
TER_CBkit_Interlock_1(1.5) TER_CBkit_Interlock_1(1)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_12		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_9(All)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_21		Рукоятка
TER_CBkit_Interlock_26		Комплект блокировки

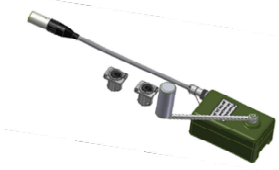


Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_29		Комплект блокировки
TER_CBkit_ASboard_28		Панель БК (ЗНЗ-ЗНО)
TER_CBkit_PosInd_1		Указатель положения (длина троса 1м)
TER_CBdet_Label_4		Этикетка указателя положения выключателя
TER_CBunit_ManGen_1		Ручной генератор
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		Розетка
TER_CBunit_SA6 TER_CBunit_SA10		Ограничители перенапряжений

### Состав выключателей TER\_VCB15\_HDFT1\_F

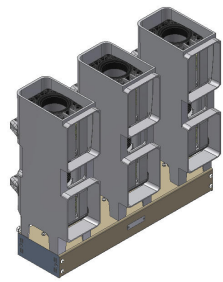

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_ISM15_HD_FT1(200) TER_ISM15_HD_FT1(210) TER_ISM15_HD_FT1(250) TER_ISM15_HD_FT1(275)		Коммутационный модуль
TER_CM_1501_01(4_EN)		Модуль управления
TER_CBkit_PlastIns_HD1(80)		Комплект изоляции
TER_CBkit_Interlock_1(1.5) TER_CBkit_Interlock_1(1)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_12		Комплект блокировки

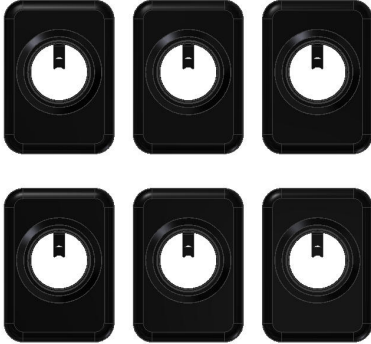
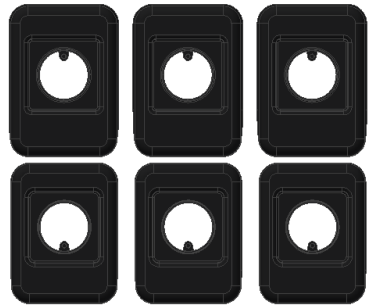

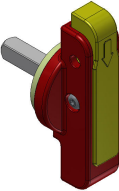
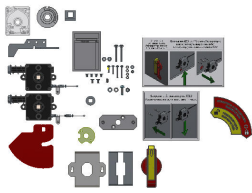
Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_9(All)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_21		Рукоятка
TER_CBkit_Interlock_26		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_29		Комплект блокировки
TER_CBkit_ASboard_28		Панель БК для (ЗНЗ-ЗНО)
TER_CBkit_PosInd_1		Указатель положения (длина троса 1м)
TER_CBdet_Label_4		Этикетка указателя положения выключателя

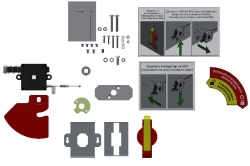
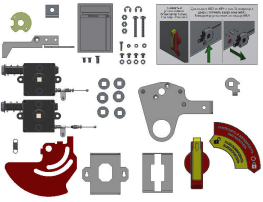
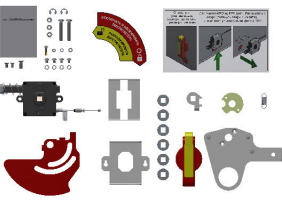





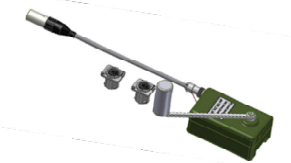


Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBunit_ManGen_1		Ручной генератор
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		Розетка
TER_CBunit_SA6 TER_CBunit_SA10		Ограничители перенапряжений

### Состав выключателей TER\_VCB15\_HD1S\_F

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_ISM15_HD_1S(210) TER_ISM15_HD_1S(275)		Коммутационный модуль
TER_CM16_1(220_8) TER_CM16_2(220_8) TER_CM16_1(220_11) TER_CM16_2(220_11) TER_CM16_1(220_13) TER_CM16_2(220_13)		Модуль управления

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_PlastIns_HD1(80)		Комплект изоляции
TER_CBkit_PlastIns_HD1		Комплект изоляции
TER_CBkit_Interlock_12		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_21		Рукоятка
TER_CBkit_Interlock_26		Комплект блокировки

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_29		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_33		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_35		Комплект блокировки
TER_CBkit_ASboard_28		Панель БК (3N3-3N0)
TER_CBkit_PosInd_1		Указатель положения (длина троса 1м)
TER_CBdet_Label_4		Этикетка указателя положения выключателя

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBunit_ManGen_1		Ручной генератор
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		Розетка
TER_CBunit_SA6 TER_CBunit_SA10		Ограничители перенапряжений

