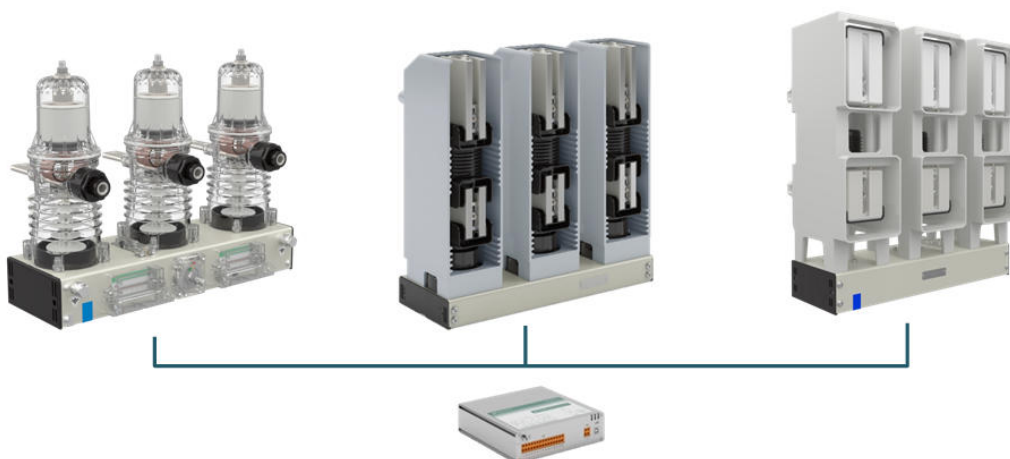


## ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ



**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, ShellFT2, HD1, HDFT1, HD1S

TER\_CBdoc\_PG\_5

Версия 5.8

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>2. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>7</b>
<b>3. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1. Назначение и область применения .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2. Ключевые преимущества .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3. Соответствие стандартам.....</b>	<b>10</b>
<b>4. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1. Выключатель TER_VCB15_LD8_F .....</b>	<b>11</b>
4.1.1. Конструкция и технические характеристики.....	11
4.1.2. Структура условного обозначения.....	11
<b>4.2. Выключатель TER_VCB15_Shell2_F .....</b>	<b>13</b>
4.2.1. Конструкция и технические характеристики.....	13
4.2.2. Структура условного обозначения.....	14
<b>4.3. Выключатель TER_VCB15_ShellFT2_F .....</b>	<b>16</b>
4.3.1. Конструкция и технические характеристики.....	16
4.3.2. Структура условного обозначения.....	16
<b>4.4. Выключатель TER_VCB15_HD1_F .....</b>	<b>18</b>
4.4.1. Конструкция и технические характеристики.....	18
4.4.2. Структура условного обозначения.....	19
<b>4.5. Выключатель TER_VCB15_HDFT1_F.....</b>	<b>21</b>
4.5.1. Конструкция и технические характеристики.....	21
4.5.2. Структура условного обозначения.....	21
<b>4.6. Выключатель TER_VCB15_HD1S_F.....</b>	<b>23</b>
4.6.1. Конструкция и технические характеристики.....	23
4.6.2. Структура условного обозначения.....	23
<b>5. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТА.....</b>	<b>26</b>
<b>5.1. Коммутационный модуль ISM15_LD_8 .....</b>	<b>26</b>
5.1.1. Структура условного обозначения.....	26
5.1.2. Технические характеристики.....	26
5.1.3. Конструкция .....	28
5.1.4. Принцип действия .....	35
<b>5.2. Коммутационный модуль ISM15_Shell_2.....</b>	<b>36</b>
5.2.1. Структура условного обозначения.....	36
5.2.2. Технические характеристики.....	36
5.2.3. Конструкция .....	40

5.2.4. Принцип действия .....	49
<b>5.3. Коммутационный модуль ISM15_Shell_FT2 .....</b>	<b>49</b>
5.3.1. Структура условного обозначения.....	49
5.3.2. Технические характеристики.....	50
5.3.3. Конструкция .....	52
5.3.4. Принцип действия .....	52
<b>5.4. Коммутационный модуль ISM15_HD_1 .....</b>	<b>52</b>
5.4.1. Назначение.....	52
5.4.2. Структура условных обозначений.....	52
5.4.3. Технические характеристики.....	53
5.4.4. Конструкция .....	55
5.4.5. Принцип действия .....	59
<b>5.5. Коммутационный модуль ISM15_HD_1S.....</b>	<b>59</b>
5.5.1. Назначение.....	59
5.5.2. Структура условных обозначений.....	59
5.5.3. Технические характеристики.....	59
5.5.4. Конструкция .....	61
5.5.5. Принцип действия .....	61
<b>5.6. Коммутационный модуль ISM15_HD_FT1 .....</b>	<b>61</b>
5.6.1. Назначение.....	61
5.6.2. Структура условных обозначений.....	61
5.6.3. Технические характеристики.....	62
5.6.4. Конструкция .....	64
5.6.5. Принцип действия .....	64
<b>5.7. Модуль управления TER_CM_16 .....</b>	<b>64</b>
5.7.1. Назначение.....	64
5.7.2. Структура условного обозначения.....	65
5.7.3. Технические характеристики.....	66
5.7.4. Конструкция .....	69
5.7.5. Принцип действия .....	70
<b>5.8. Модуль управления TER_CM_1501_01(4_EN) .....</b>	<b>74</b>
5.8.1. Назначение.....	74
5.8.2. Технические характеристики.....	74
5.8.3. Конструкция .....	76
5.8.4. Принцип действия .....	77
<b>5.9. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1 .....</b>	<b>79</b>
5.9.1. Назначение.....	79

5.9.2. Технические характеристики.....	80
5.9.3. Конструкция .....	80
5.9.4. Принцип действия .....	81
<b>5.10. Ограничители перенапряжений.....</b>	<b>81</b>
<b>5.11. Дополнительная изоляция .....</b>	<b>81</b>
5.11.1. TER_ISM15_LD_8, TER_ISM25_LD_1.....	81
5.11.2. TER_ISM15_Shell_2, TER_ISM15_Shell_FT2, TER_ISM25_Shell_2.....	82
5.11.3. TER_ISM15_HD_1, TER_ISM15_HD_FT1, TER_ISM15_HD_1S.....	83
<b>5.12. Комплект радиаторов .....</b>	<b>84</b>
<b>5.13. Тросовые механизмы ручного отключения и блокирования.....</b>	<b>84</b>
<b>5.14. Комплект блокировки для КВЭ .....</b>	<b>90</b>
<b>5.15. Комплект блокировки для КВЭ с электроприводом.....</b>	<b>90</b>
<b>5.16. Электромагнитная блокировка перемещения КВЭ .....</b>	<b>91</b>
<b>5.17. Сервисная рукоятка .....</b>	<b>92</b>
<b>6. ВЫБОР РЕШЕНИЯ .....</b>	<b>94</b>
6.1. Общие рекомендации по применению.....	94
6.2. Выбор ошиновки .....	94
6.3. Монтаж ошиновки .....	95
6.4. Установка дополнительной изоляции.....	100
6.5. Установка радиаторов охлаждения .....	108
6.6. Заземление коммутационного модуля.....	108
6.7. Монтаж коммутационного модуля ISM15_LD_8 .....	109
6.8. Монтаж коммутационного модуля ISM15_Shell_2, ISM15_Shell_FT2, ISM25_Shell_2 .....	110
6.9. Монтаж коммутационного модуля ISM15_HD_1, ISM15_HD_FT1, TER_ISM15_HD_1S .....	111
<b>6.10. Требования к тросовым блокировочным механизмам .....</b>	<b>112</b>
<b>6.11. Организация тросовой блокировки для КВЭ .....</b>	<b>113</b>
6.11.1. Общее описание блокировки КВЭ.....	113
6.11.2. Описание работы .....	114
6.11.3. Вывод КВЭ в ремонтное положение .....	115
6.11.4. Рекомендации по прокладке троса в КРУ .....	116
6.11.5. Применение для моторизованных кассетных оснований .....	117
<b>6.12. Тросовый блокиратор для КСО с приводами типа ПР-10 .....</b>	<b>118</b>
<b>6.13. Тросовый блокиратор для КРУ .....</b>	<b>125</b>
<b>6.14. Решения по вторичным цепям .....</b>	<b>128</b>
6.14.1. Перечень решений по вторичным цепям .....	128
6.14.2. Подключение вторичных цепей.....	128

<b>7. ЗАКАЗ ПРОДУКТА.....</b>	<b>131</b>
<b>8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>132</b>
<b>8.1. Транспортирование.....</b>	<b>132</b>
<b>8.2. Хранение.....</b>	<b>132</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВ ПРОДУКТА.....</b>	<b>133</b>
Состав выключателей TER_VCB15_LD8_F .....	133
Состав выключателей TER_VCB15_Shell2_F .....	136
Состав выключателей TER_VCB15_ShellFT2_F .....	138
Состав выключателей TER_VCB15_HD1_F .....	141
Состав выключателей TER_VCB15_HDFT1_F .....	144
Состав выключателей TER_VCB15_HD1S_F .....	146
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ .....</b>	<b>150</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ.....</b>	<b>151</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СЕРТИФИКАТЫ И ДЕКЛАРАЦИИ.....</b>	<b>153</b>

## 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

АКБ – аккумуляторная батарея

АПВ – автоматическое повторное включение.

БА – блок адаптации.

БАВР – быстродействующий автоматический ввод резерва;

БК – блок-контакт;

БКА – блок-контакт аварийной сигнализации;

БП – блок питания;

ВВ – выключатель вакуумный.

ВДК – вакуумная дугогасительная камера.

ВО – цикл «Включение — отключение».

ВЭ – выкатной элемент.

ЗИП – запасные части, изделия и принадлежности;

ЗМН – защита минимального напряжения

ИЦ – испытательный центр

КВЭ – кассетный выдвижной элемент;

КЗ – короткое замыкание.

КМ – коммутационный модуль.

КРН – комплектное распределительное устройство наружного исполнения;

КРУ – комплектное распределительное устройство.

КСО – камер сборная одностороннего обслуживания;

МПЗ – микропроцессорная защита;

МУ – модуль управления;

НЗ – нормально-замкнутый;

НР – нормально-разомкнутый;

О – операция «Отключение»;

ОЛ – опросный лист;

ОП – оперативное питание;

ОПН – ограничитель перенапряжений нелинейный.

ПСИ – приёмо-сдаточные испытания;

ПУЭ – правила устройства электроустановок;

ПЧ – промышленная частота;

РГ – ручной генератор;

РЗА – релейная защита и автоматика;

РП – промежуточное реле

РПВ – реле положения «Включено»;

РПО – реле положения «Отключено»;

РТ – реле тока

СГО – сервисное и гарантийное обслуживание;

СМ (Control Module) – модуль управления.

ТИ – техническая информация;

ТКА – типовой комплект адаптации

ТКМ – типовой комплект металлоконструкции

ТКП – технико-коммерческое предложение

ТКЦ – технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».

ТСН – трансформатор собственных нужд

ТТ – трансформатор тока;

ЭМ – электромагнит



## 3. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

### 3.1. Назначение и область применения

Семейство выключателей ВВ\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.

### 3.2. Ключевые преимущества

#### 1. Объективные преимущества:

Выключатели ВВ/TEL обладают следующими объективными преимуществами:

- универсальность технических решений и узлов для широкого перечня модернизируемых ячеек;
- высокая степень монтажной готовности компонентов;
- простота конструкции и монтажа;
- сокращение времени проектных, строительно-монтажных и пусконаладочных работ;
- малые масса и габариты;
- свобода пространственного положения коммутационного модуля;
- надежная работа в различных климатических и атмосферных условиях
- возможность ручного механического включения в отсутствие оперативного питания
- унифицированный блокировочный интерфейс для всех типов распределительных устройств
- отсутствие необходимости в обслуживании.

#### 2. Субъективные преимущества:

- выключатели разработаны и производятся отечественной компанией «Таврида Электрик»; в основе продукта — результаты многолетнего опыта проектирования, производства и эксплуатации оборудования, которые ведутся компанией по всему миру;

- внедрение современной коммутационной техники позволяет эффективнее эксплуатировать электрохозяйство, сокращать время простоев и ремонтов и, как следствие, уменьшать непроизводительные затраты.

### **3.3. Соответствие стандартам**

Выключатели ВВ/TEL соответствуют требованиям следующих документов:

- ГОСТ Р 52565-2006;
- ТУ 3414-017-84861888-2010;
- СТО 56947007 29.130.10.083 ОАО «ФСК ЕЭС»;
- ГОСТ 12.2.007.3-75;
- ГОСТ 12.2.007.0-75.

С перечнем протоколов квалификационных испытаний можно ознакомиться в приложении «Квалификационные испытания», с перечнем документов о соответствии стандартам — в приложении «Сертификация и декларация соответствия».

## 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 $\neq$ 85-265В	TER_CM16_1(220_4)	1
		2	Уном $\neq$ 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	Uном +/- 85-265В, без токовых цепей	TER_CM16_1(220_2)	1
		2	Uном +/- 85-265В, с токовыми цепями	TER_CM16_2(220_2)	1
		3	Uном = 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	Пара метр	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.



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		
11	Комплект блокировки для кассетного основания DPC	TER_CBkit_Interlock_12	1		
		TER_CBkit_Interlock_5	1		

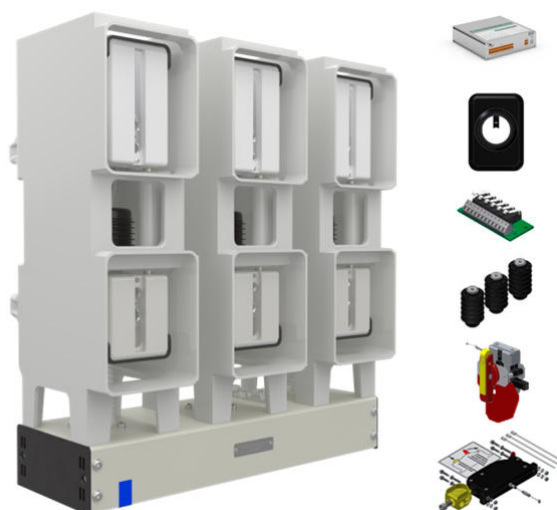
TER_VCB15_ShellFT2_F(Par1...Par8)						
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра		Кол-во, шт.	
		12	Комплект блокировки КВЭ для КРУ-заводов		TER_CBkit_Interlock_26	1
					TER_CBkit_Interlock_5	1
		16	Комплект блокировки моторизованного КВЭ для КРУ-заводов		TER_CBkit_Interlock_29	1
					TER_CBkit_Interlock_5	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			

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

##### 4.4.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER\_VCB15\_HD1\_F.

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



**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 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	Par 5	0	Не поставляется		0

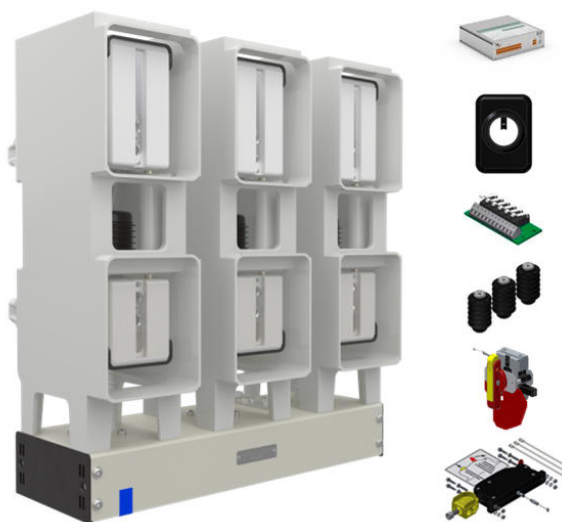
TER_VCB15_HD1_F(Par1_...Par10)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Примечание	Кол-во, шт.
блокировки		1	Один блокиратор 1 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1)	1
		2	Два блокиратора 1 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1)	2
		3	Один блокиратор 1,5 м на фасад	TER_CBkit_Interlock_1(1,5)	1
		4	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	ЗНО-ЗНЗ	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
		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>4</sup> В комплект поставки генератора входит 2 розетки.

## 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 модуля	Par 1	1	Коммутационный модуль 200мм	TER_ISM15_HD_FT1(200)	1
		2	Коммутационный модуль 210мм	TER_ISM15_HD_FT1(210)	1
		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

TER_VCB15_HDFT1_F(Par1...Par10)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Примечание	Кол-во, шт.
		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
		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

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



TER_VCB15_HD1S_F(Par1...Par9)						
Наименование	Пар	Код	Доп. код <sup>6</sup>	Описание параметра	Примечание	Кол-во, шт.
Тип модуля управления	Par 2	2	275 мм	Коммутационный модуль 275 мм	TER_ISM15_HD_1S(275)	1
		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 0	TER_CM_16_1(220_11)	1
		4	16_2	МУ с токовыми цепями с увеличенным временем 0	TER_CM_16_2(220_11)	1
		5	16_1	МУ без токовых цепей с увеличенным временем 0	TER_CM_16_1(220_13)	1
		6	16_2	МУ с токовыми цепями с увеличенным временем 0	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 DPC	TER_CBkit_Interlock_12	1
		3	3	Комплект блокировки для кассетного основания DPC+ 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 кассетного основания с моторизованным приводом	TER_CBkit_Interlock_35	1		
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	Par	1	па	Не поставляется		0



TER_VCB15_HD1S_F(Par1...Par9)						
Наименование	Пар	Код	Доп. код <sup>6</sup>	Описание параметра	Примечание	Кол-во, шт.
включение	8	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	на	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».

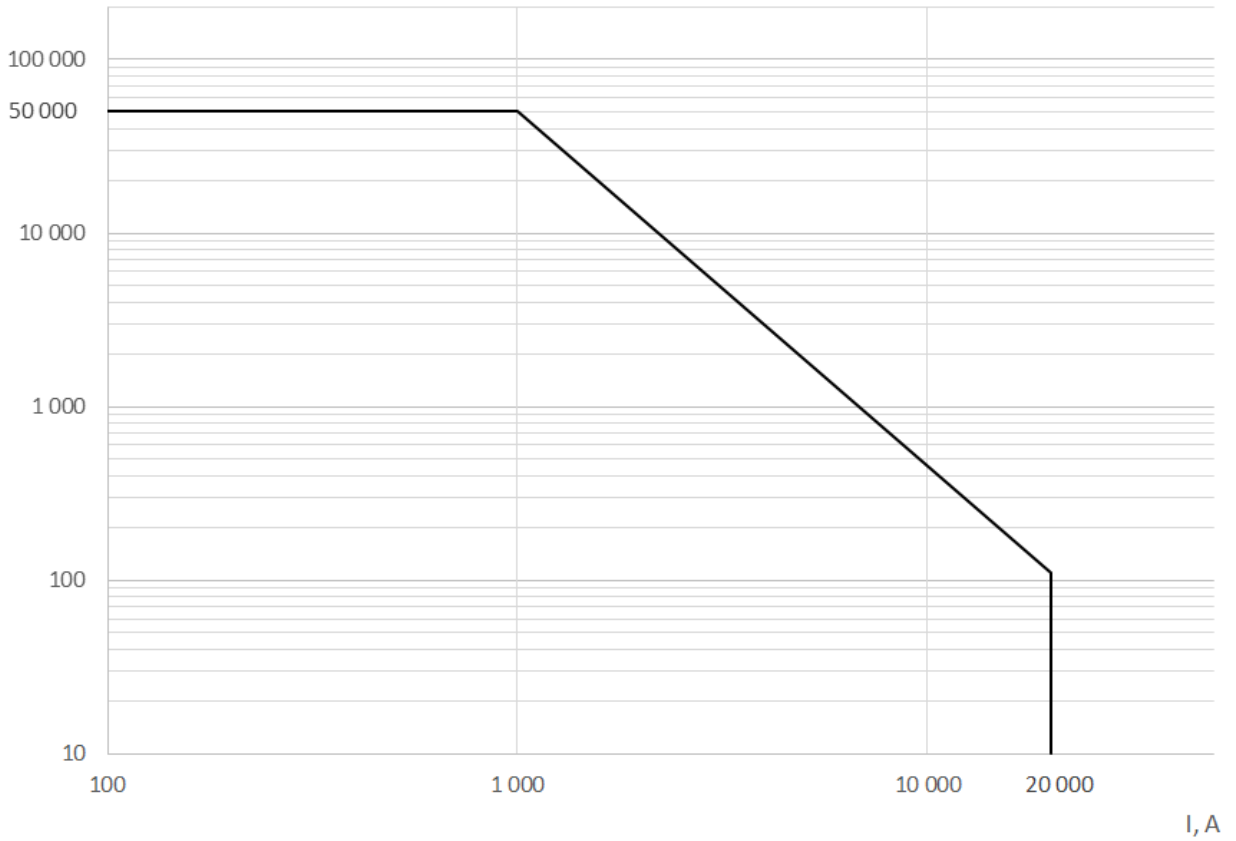
<sup>9</sup> Для выключателей, вновь вводимых в эксплуатацию, значение испытательного напряжения составляет 37,8 кВ. (ПУЭ таблица 1.8.16, гл. 1.8.22). Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

<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	0-0,3с-BO-15с-BO
- механический	0-0,3с-BO-10с-BO-10с-BO-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	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



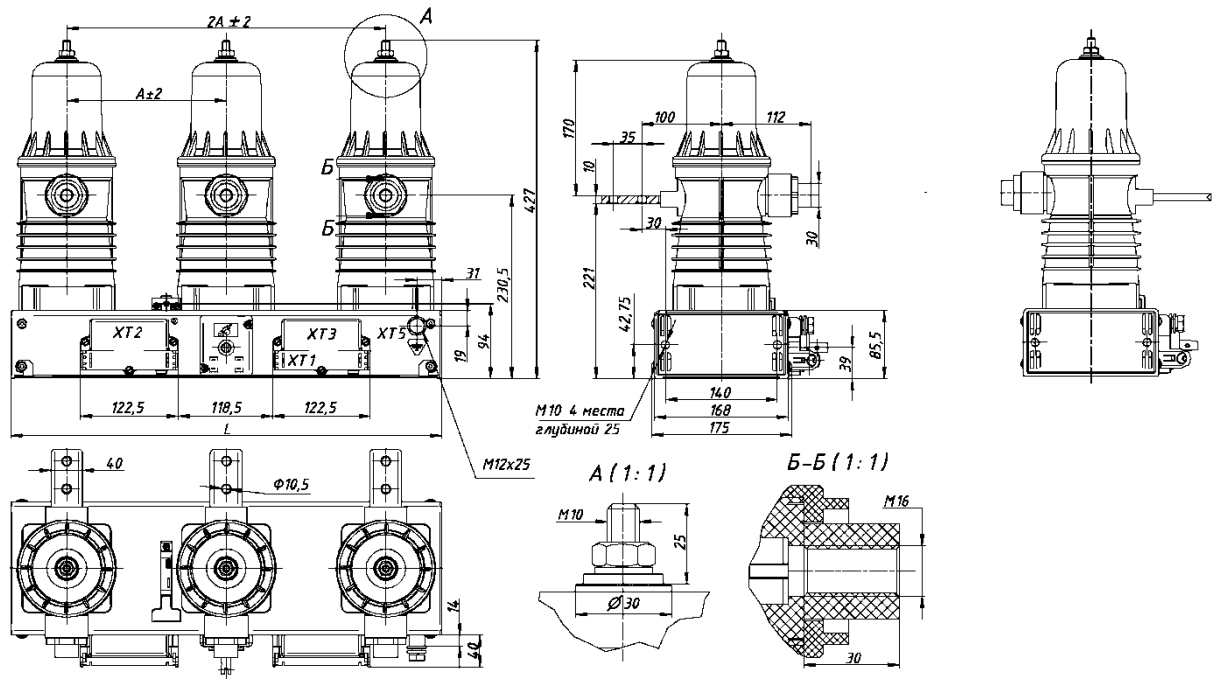
**Рис.5.1.** Коммутационный ресурс ISM15\_LD\_8

### 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)

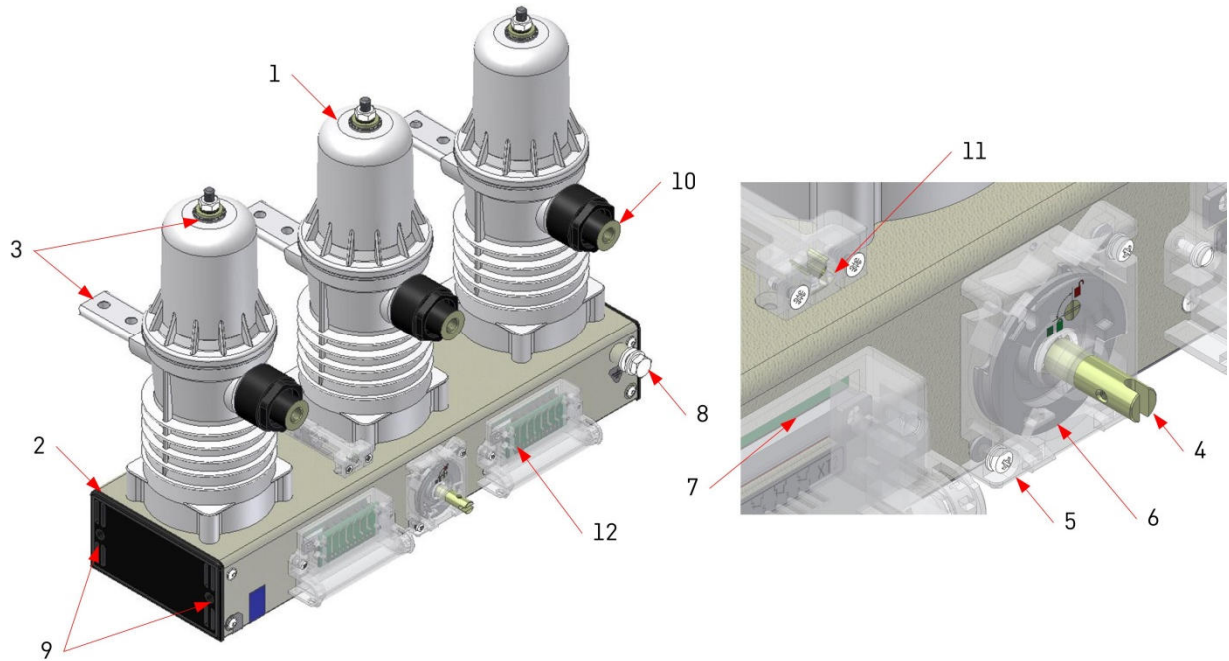
**Рис.5.2.** Габаритно-присоединительные размеры КМ

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.

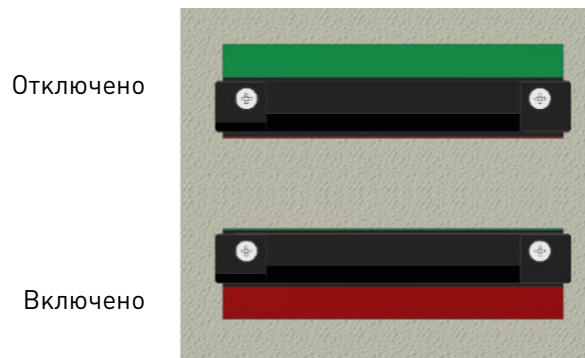


**Рис.5.3.** Конструкция коммутационного модуля ISM15\_LD\_8

- 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

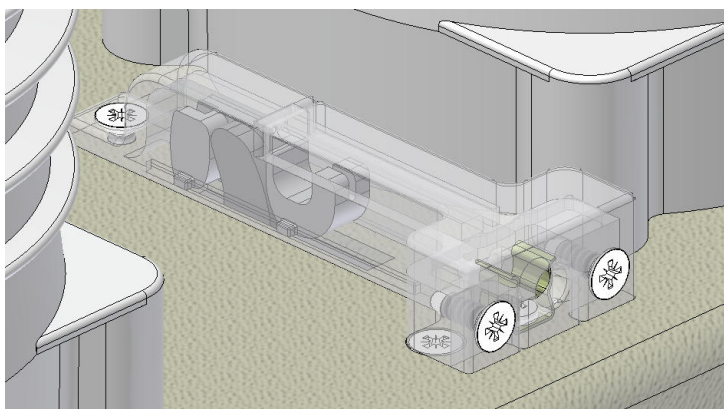
### 5.1.3.2. Выносной указатель положения главных контактов

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.

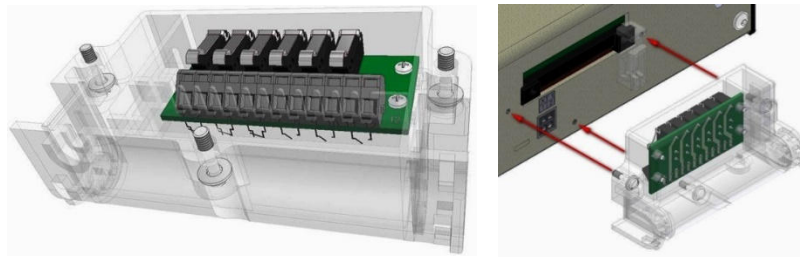
### 5.1.3.3. Вспомогательные блок-контакты

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).

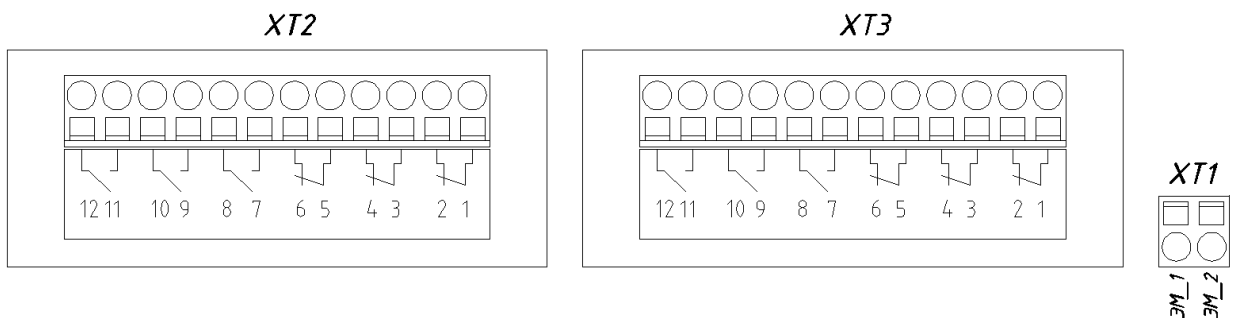
Состояние блок-контактов (нормально-замкнутый или нормально-разомкнутый) определяется после установки панели блок-контактов на коммутационный модуль.

Блок-контакты управляются кулачками встроенных указателей положения главных контактов. При использовании сигнала «Блок-kontakt» модулей управления TER\_CM\_16 (см. п. «Модуль управления TER\_CM\_16. Принцип действия. Выход «Блок-kontakt») 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-kontakt	1	Нормально-замкнутый блок-kontakt
2		2	
3	Нормально-замкнутый блок-kontakt	3	Нормально-замкнутый блок-kontakt
4		4	
5	Нормально-замкнутый блок-kontakt	5	Нормально-замкнутый блок-kontakt
6		6	
7	Нормально-разомкнутый блок-kontakt	7	Нормально-разомкнутый блок-kontakt
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	

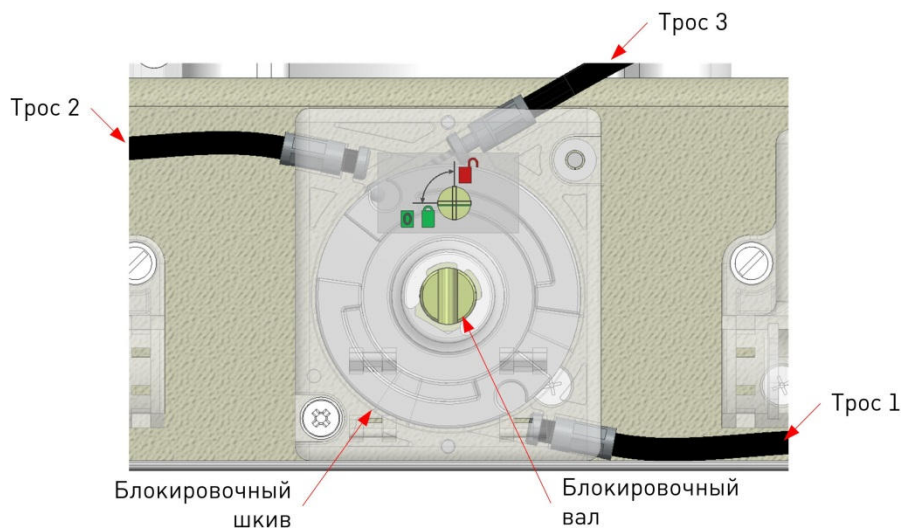
#### 5.1.3.4. Блокировочный интерфейс

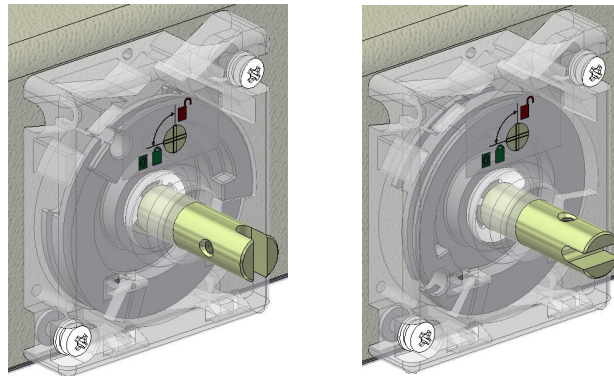
Для организации блокировки положения главных контактов выключателя с взаимно блокируемыми элементами КРУ/КСО, коммутационный модуль ISM15\_LD\_8, по центру основания, имеет блокировочный интерфейс, см. рис. 5.9, служащий для подключения одного, двух или трех блокирующих устройств посредством тросов либо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





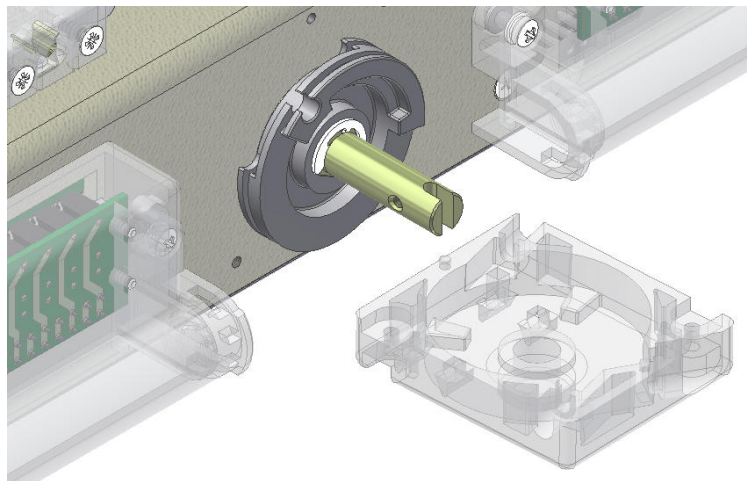
«КМ разблокирован»

«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.

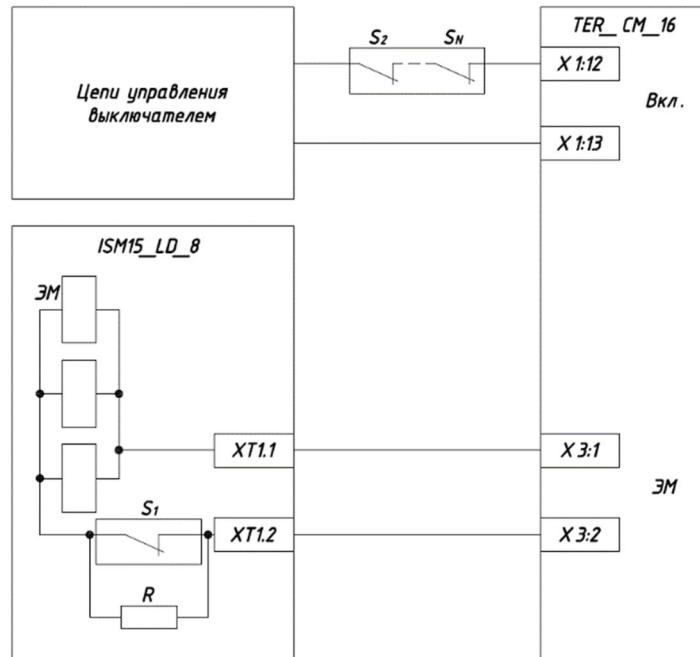


**Рис.5.10.** Крышка узла блокировки демонтирована - оперировани КМ запрещено

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»).

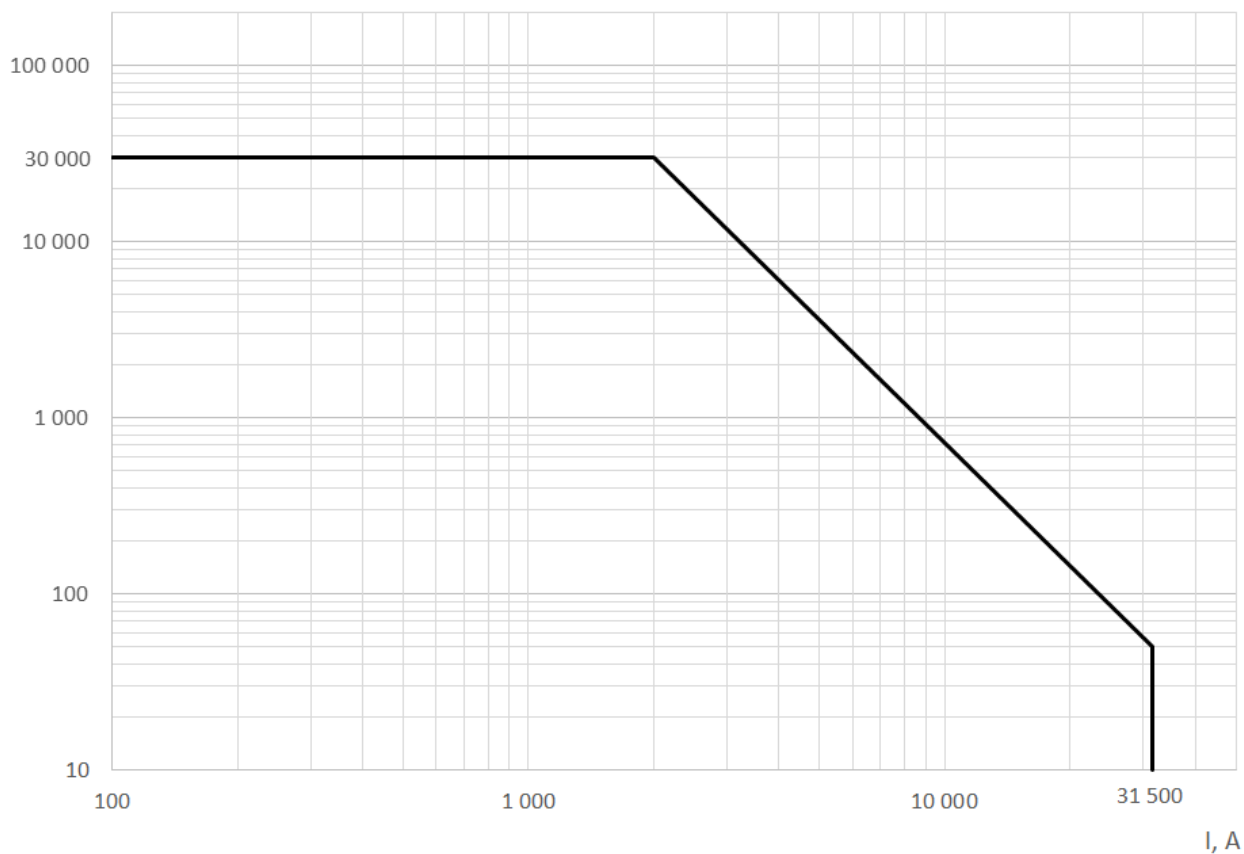
<sup>16</sup> Для выключателей, вновь вводимых в эксплуатацию, значение испытательного напряжения составляет 37,8 кВ. (ПУЭ таблица 1.8.16, гл. 1.8.22). Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

<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 /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	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

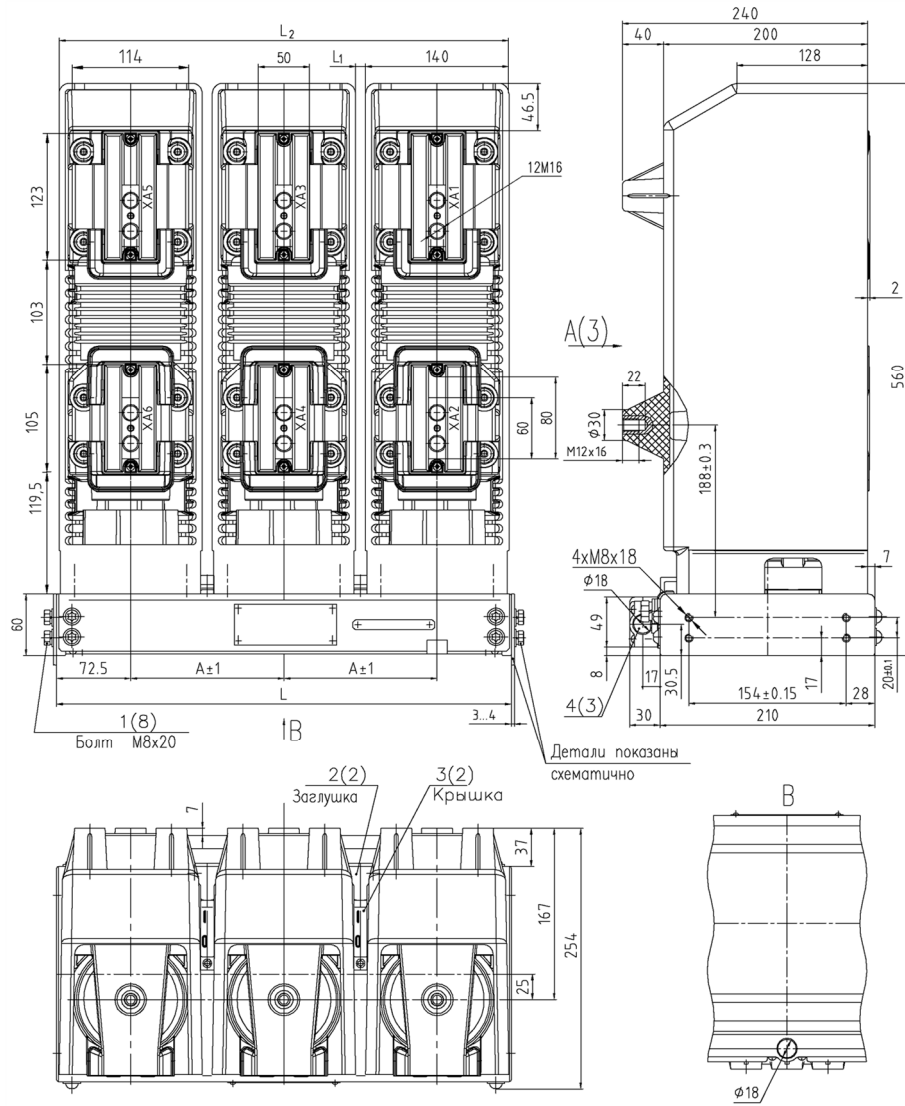
### 5.2.3. Конструкция

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

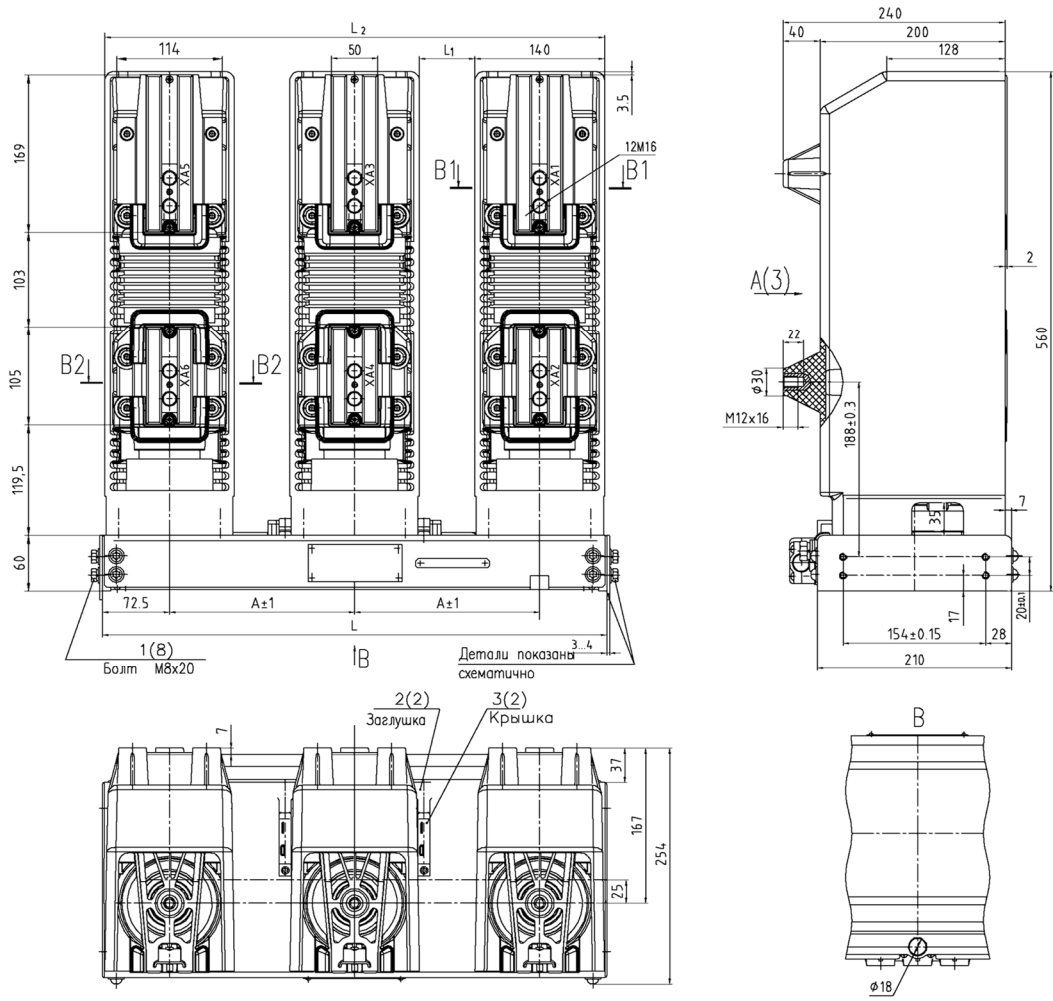
**Таблица 5.7.** Основные массо-габаритные параметры КМ различных исполнений

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

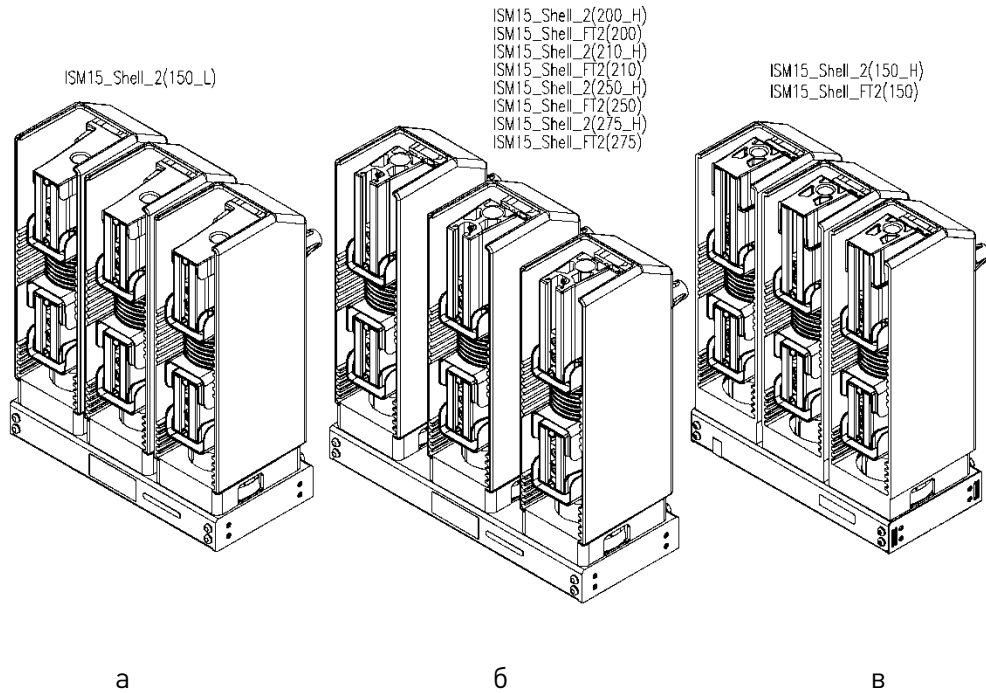




**Рис.5.13.** Габарино-присоединительные размеры КМ



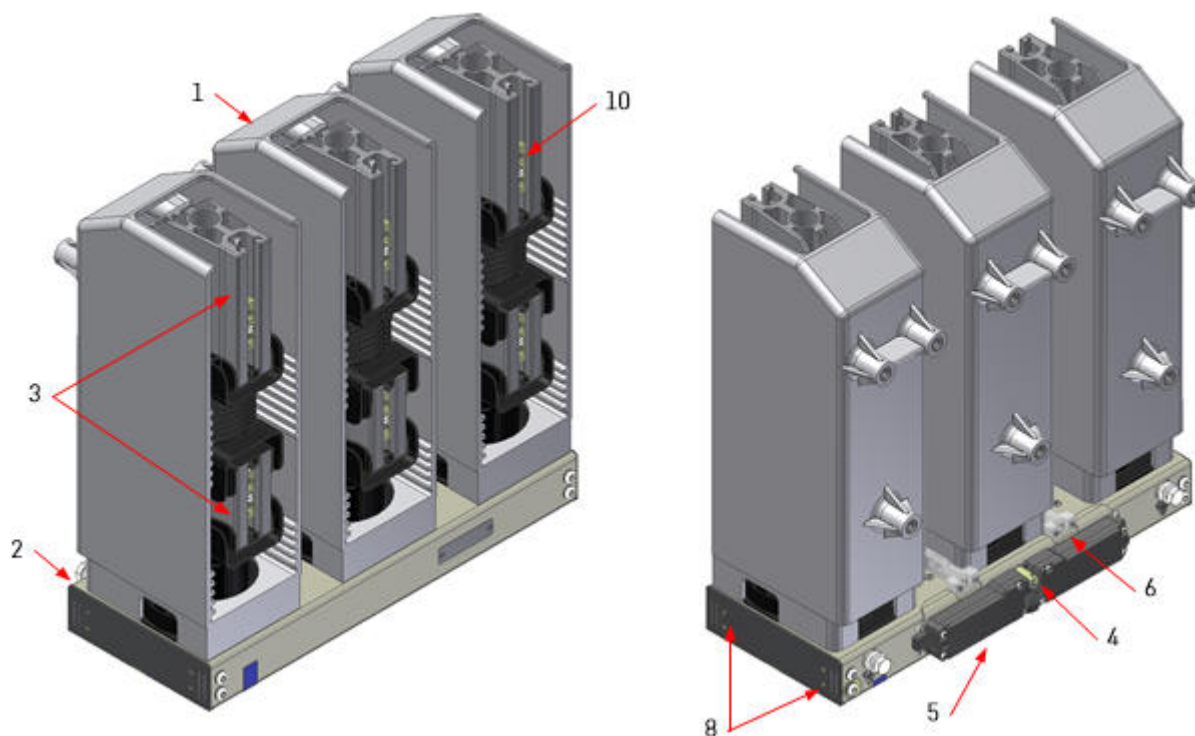
**Рис.5.14.** Габаритно-присоединительные размеры КМ



**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 токосъём, тяговый изолятор, верхний и нижний контактные терминалы, электромагнитный привод.

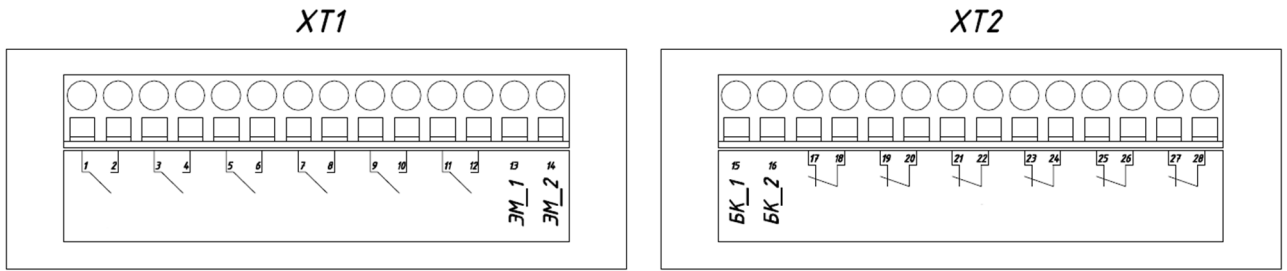
Все элементы полюса защищены от возможного повреждения и загрязнения. Основные элементы коммутационного модуля показаны на рис. 5.16



**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.

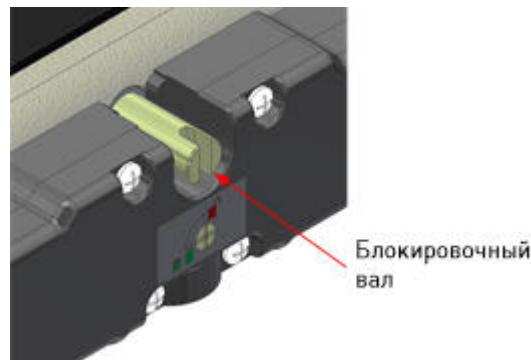
При выполнении операции отключения рычаг тянет трос на определённую, необходимую для срабатывания выносного указателя, длину. При этом в окне выносного указателя появляется обозначение, соответствующее отключённому состоянию коммутационного модуля.

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

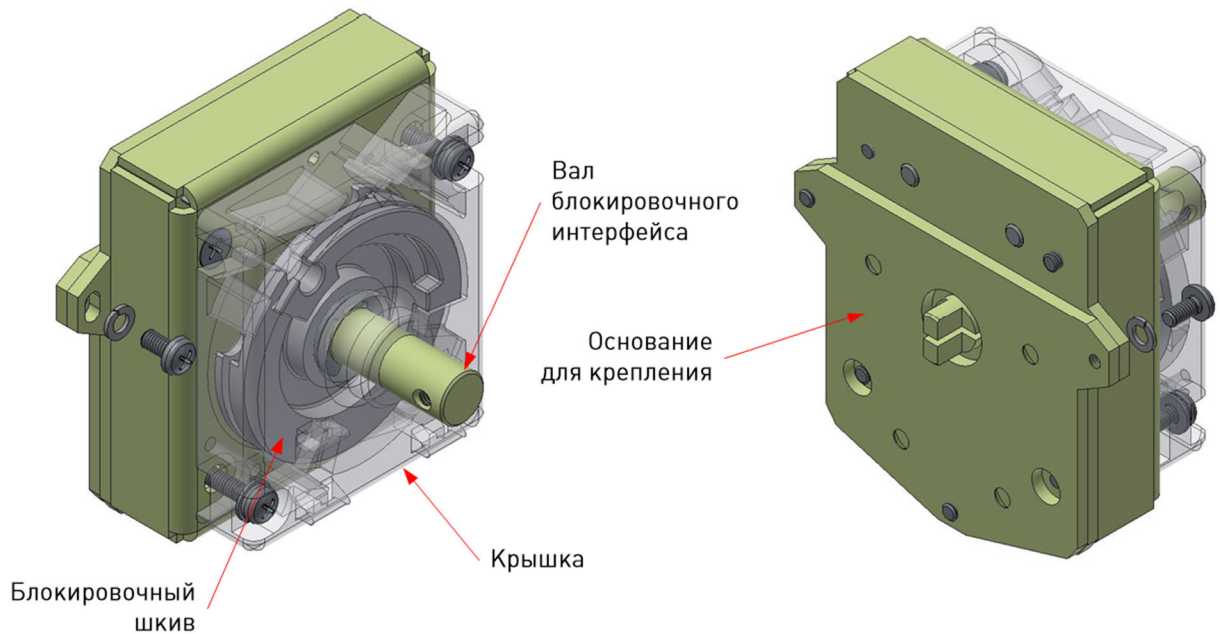
### 5.2.3.3. Блокировочный интерфейс

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



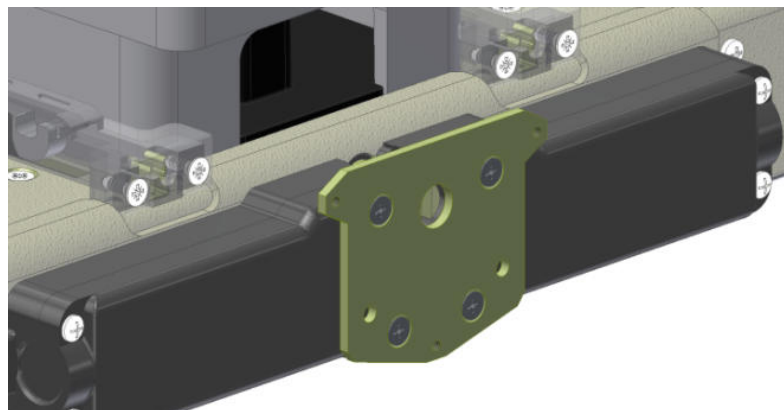
**Рис.5.20.** Блокировочный интерфейс

Блокировочный интерфейс устанавливается при помощи специального крепления.

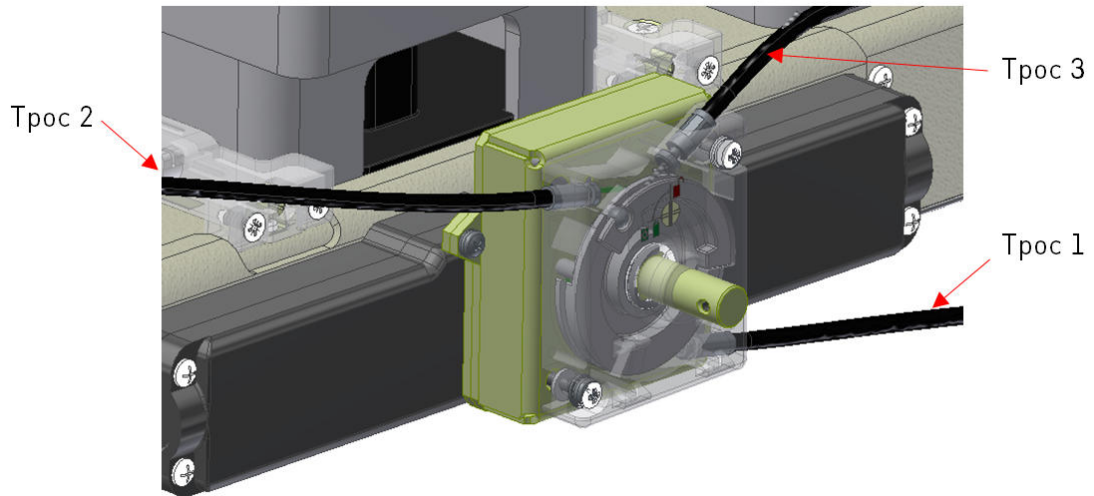
Вал блокировочного интерфейса и блокировочный вал коммутационного модуля удерживается в положении «разблокировано» при помощи внутренней пружины интерфейсного модуля. Поворот блокировочного вала против часовой стрелки на угол 90 градусов, непосредственно или при помощи шкива и тросов управления блокирует 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



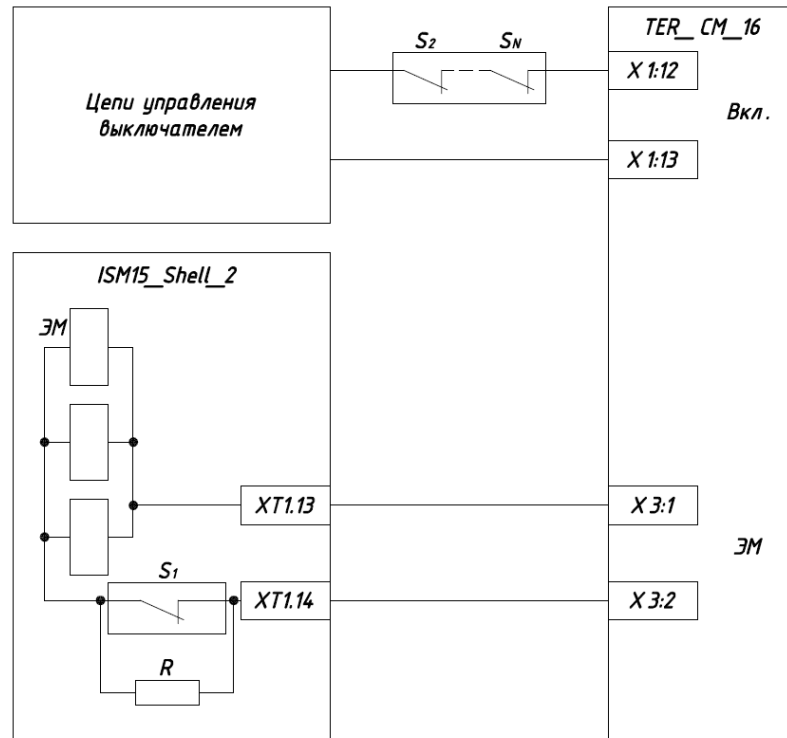
**Рис.5.22.** Установленный блокировочный интерфейс

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.

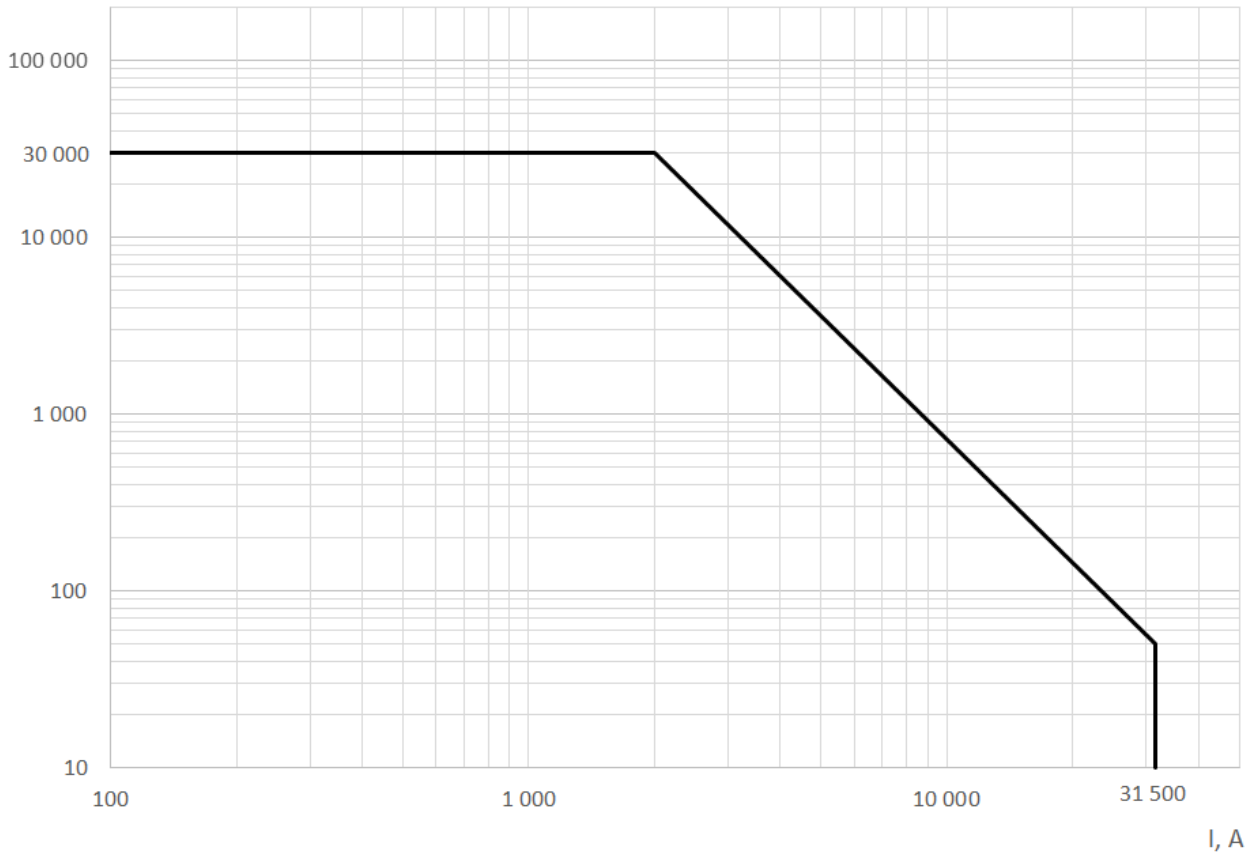
<sup>22</sup> Бросок тока при включении не должен превышать 3 кА (для его расчёта следует обратиться в ближайший технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».

<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

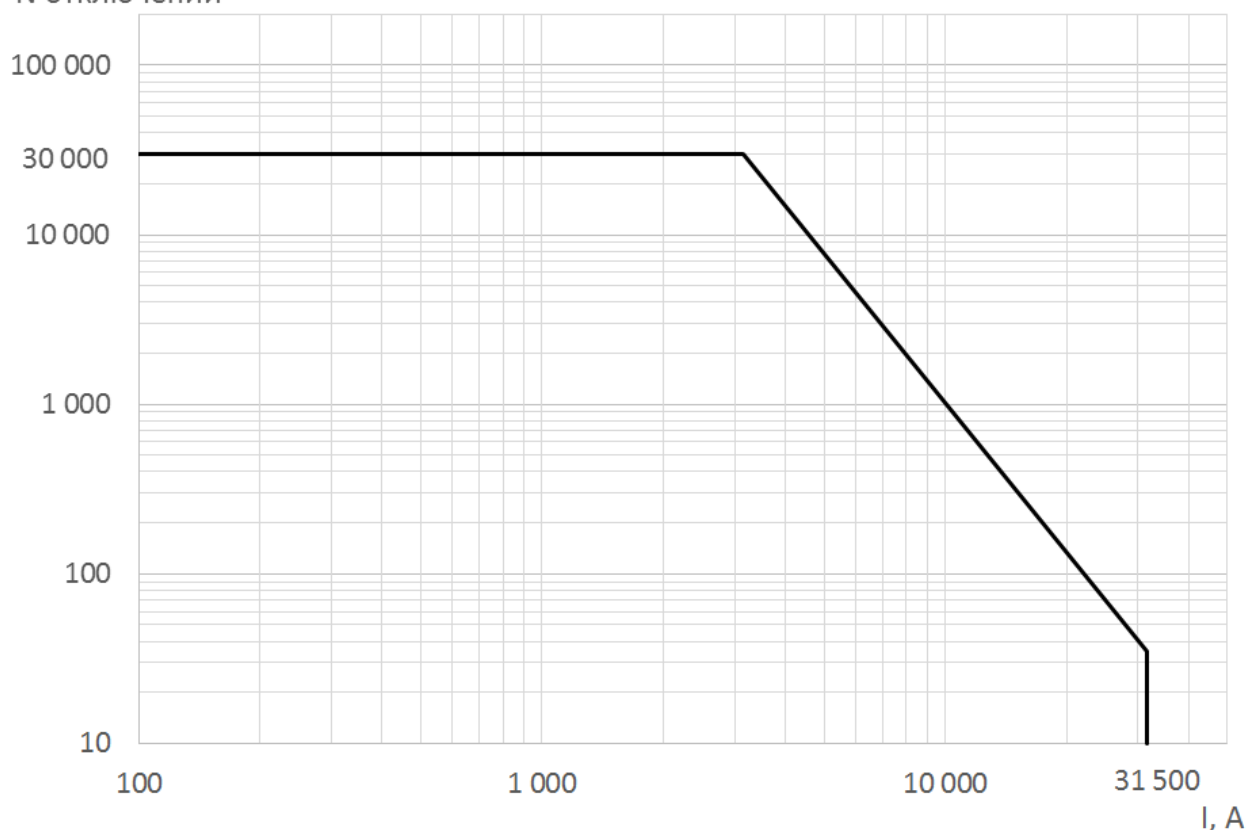
<sup>27</sup> Только при установке приводом вниз в ячейках с принудительной вентиляцией с соблюдением ГОСТ 8024

<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, ШxВxГ, не более, мм	См. таблицу 5.13 и рис. 5.26

**N отключений**



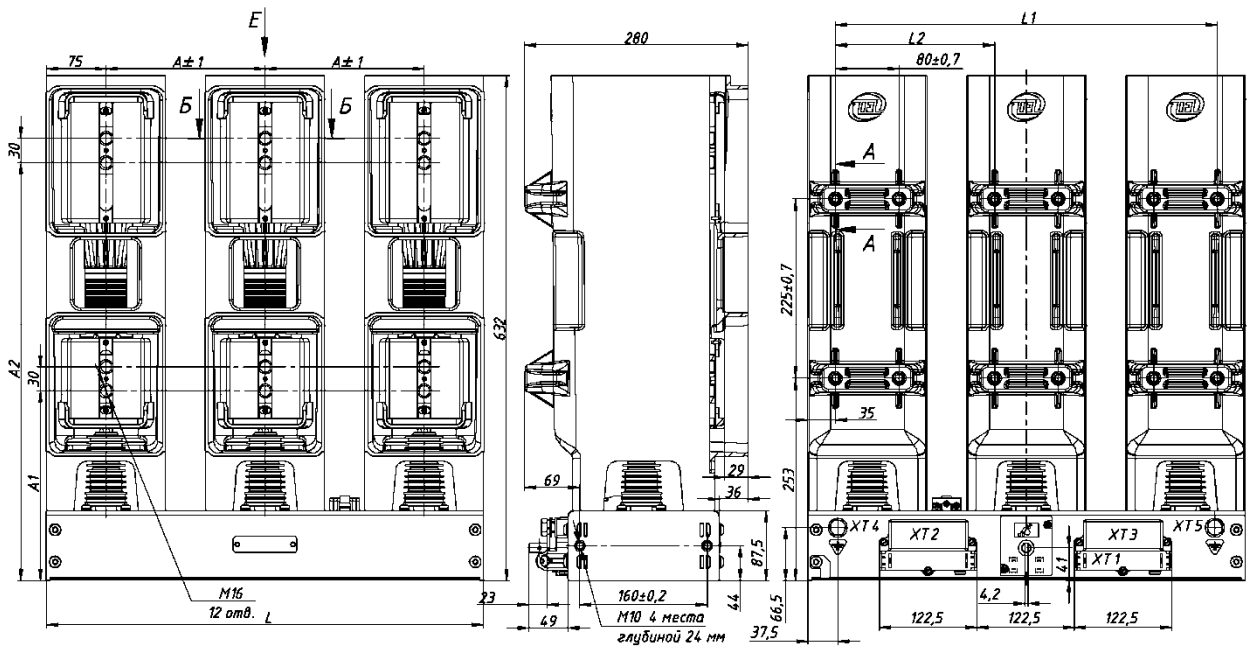
**Рис.5.25.** Коммутационный ресурс ISM15\_HD\_1

### 5.4.4. Конструкция

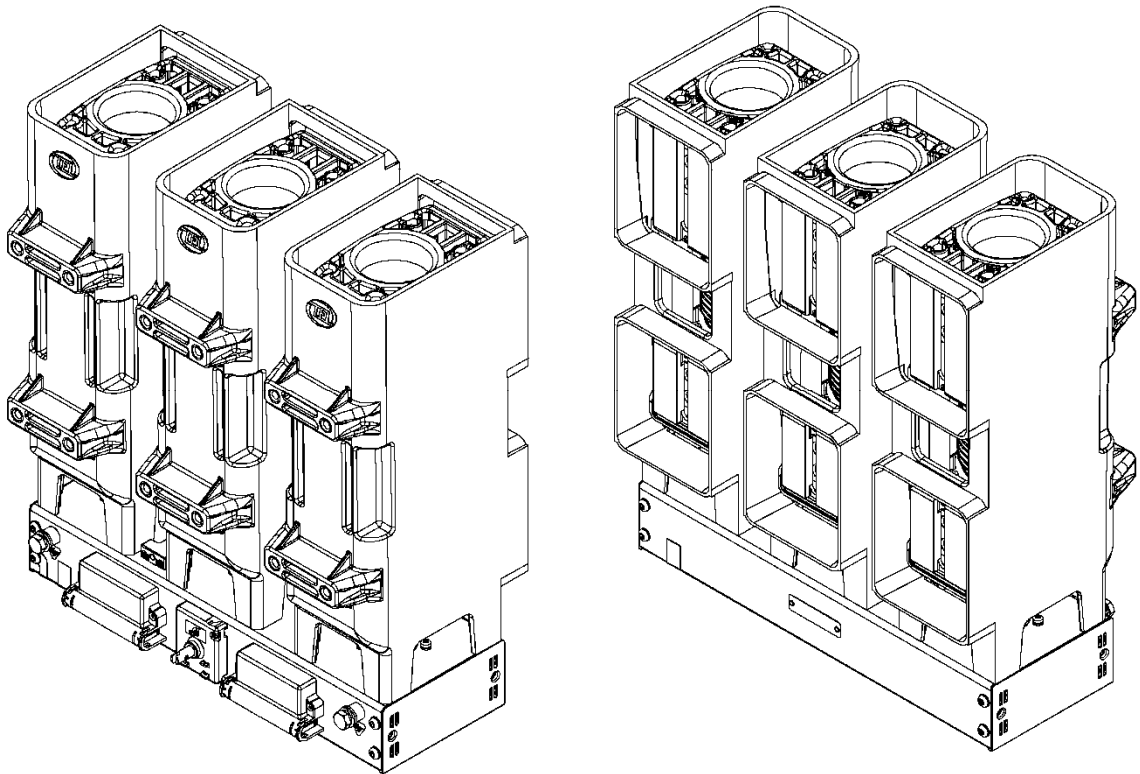
Основные отличия исполнений коммутационных модулей представлены ниже.

**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

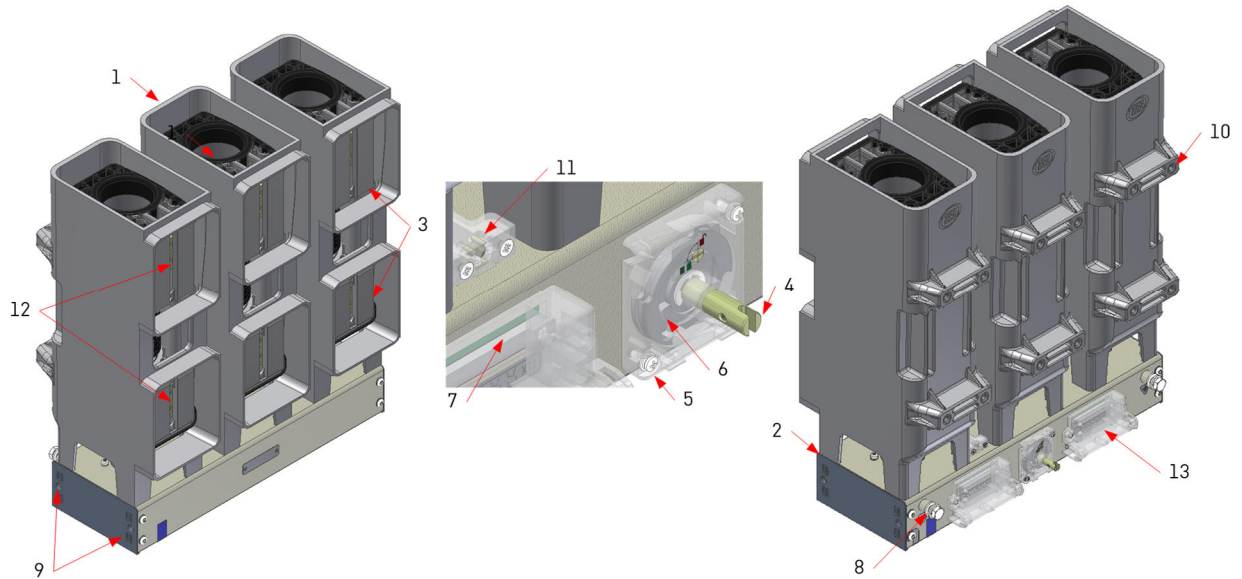
Коммутационный модуль ISM15\_HD\_1 имеет ряд конструктивных особенностей:

- 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.

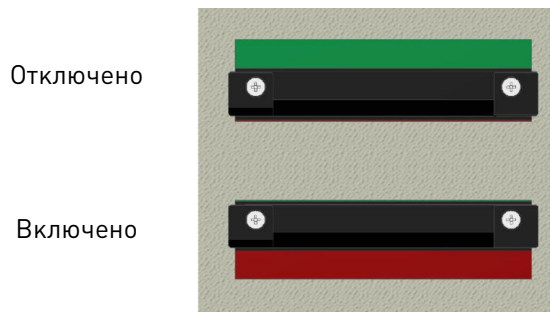




**Рис.5.28.** Конструкция коммутационного модуля ISM15\_HD\_1

- 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

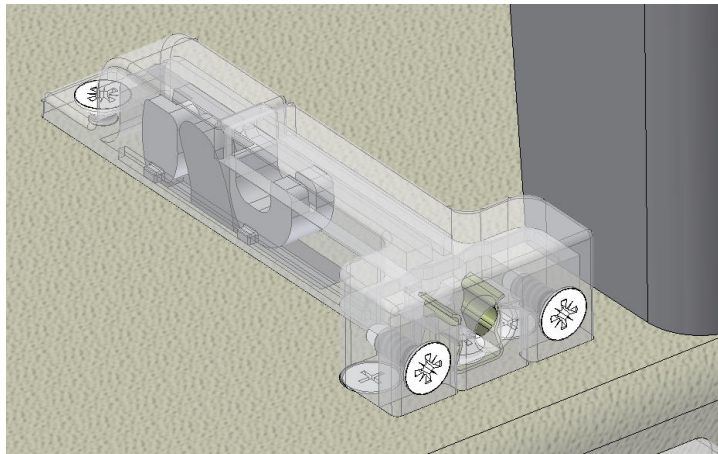
#### 5.4.4.2. Выносной указатель положения главных контактов

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.

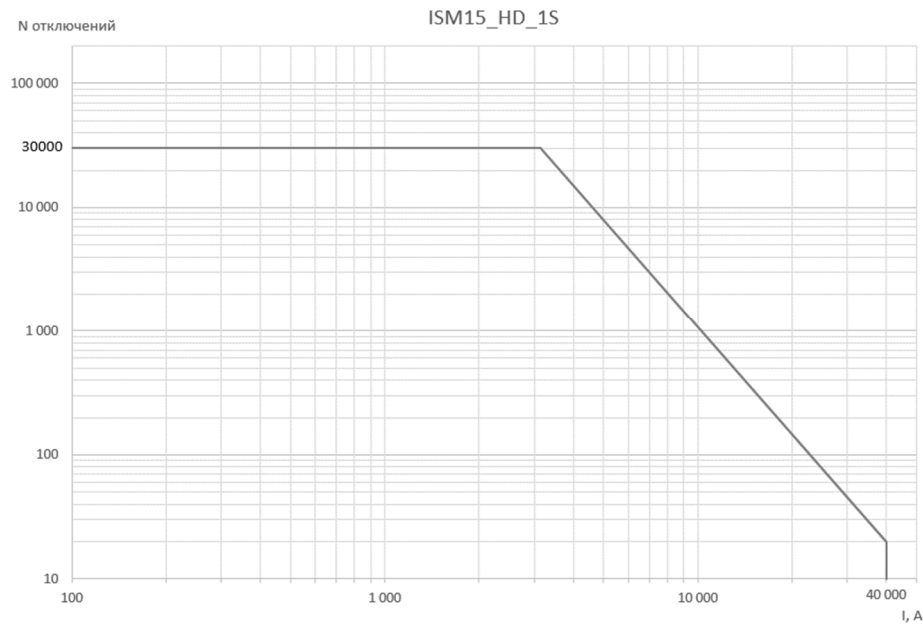
<sup>33</sup> Только при установке в ячейки КРУ «Классика» D-12P(PL).

<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	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-...
<b>Параметры вспомогательных блок-контактов</b>	

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

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

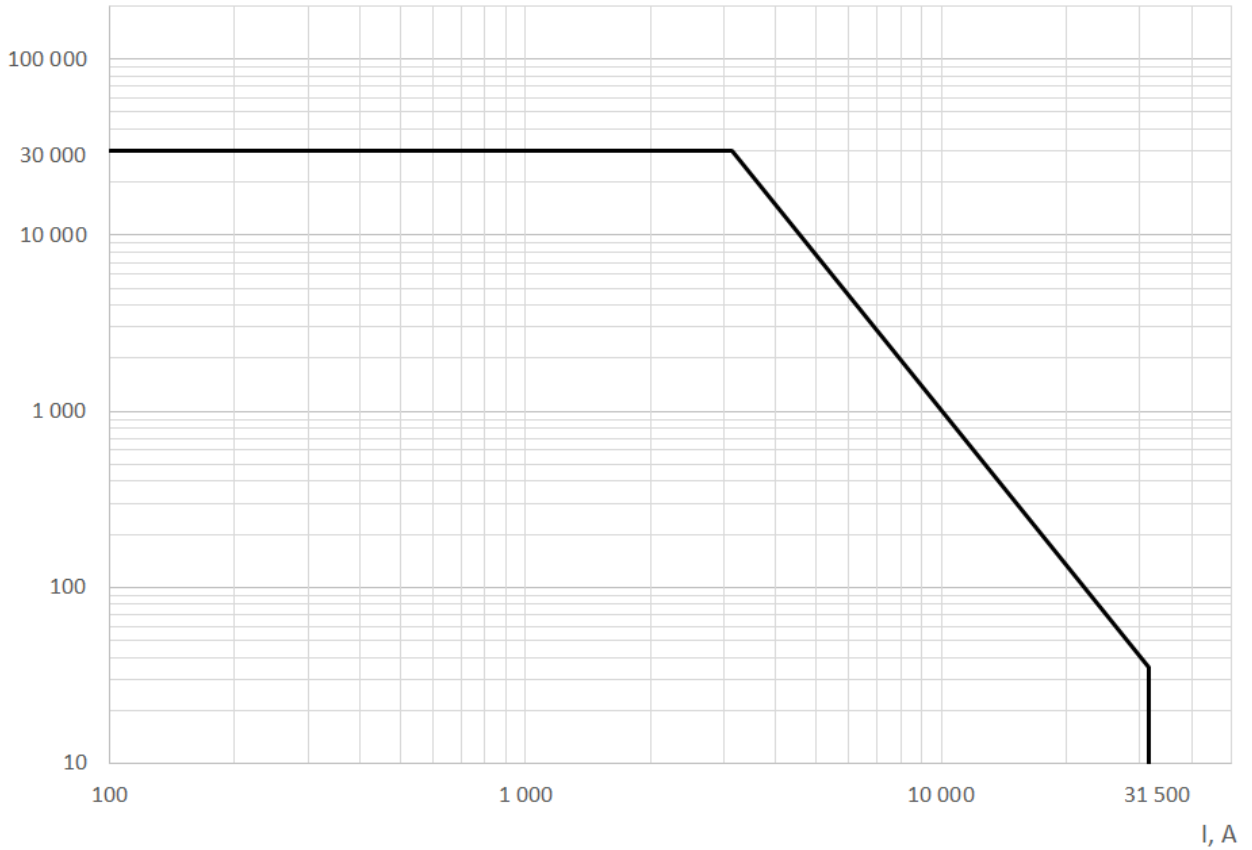
<sup>39</sup> Только при установке приводом вниз в ячейках с принудительной вентиляцией с соблюдением ГОСТ 8024

<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>	
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:

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



4. 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.

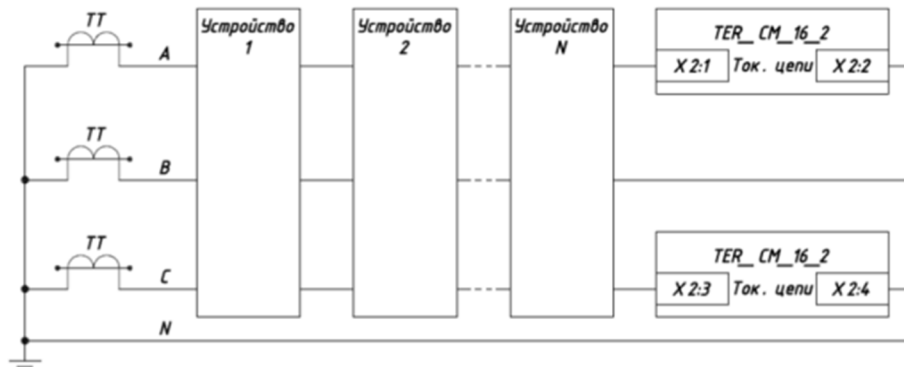


Рис.5.34. Пример подключения TER\_CM\_16\_2

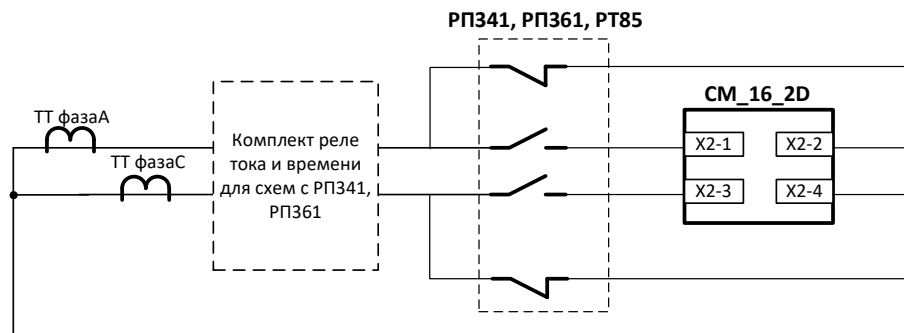


Рис.5.35. Пример подключения TER\_CM\_16\_2D

**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

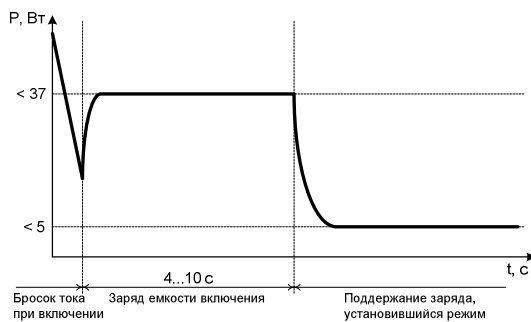
В таблице 5.19 приведены технические характеристики модулей управления.

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

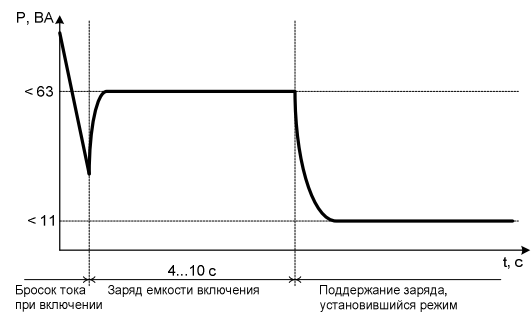
Наименование параметра	Значение		
	TER_CM_16_1(220_X)	TER_CM_16_1(60_X)	TER_CM_16_2 TER_CM_16_2D
<b>Оперативное питание</b>			
Допустимый диапазон напряжения оперативного питания, В - постоянный ток - переменный ток (действующее значение)	85 ... 265 85 ... 265	19 ... 72 19 ... 72	85 ... 265 85 ... 265
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

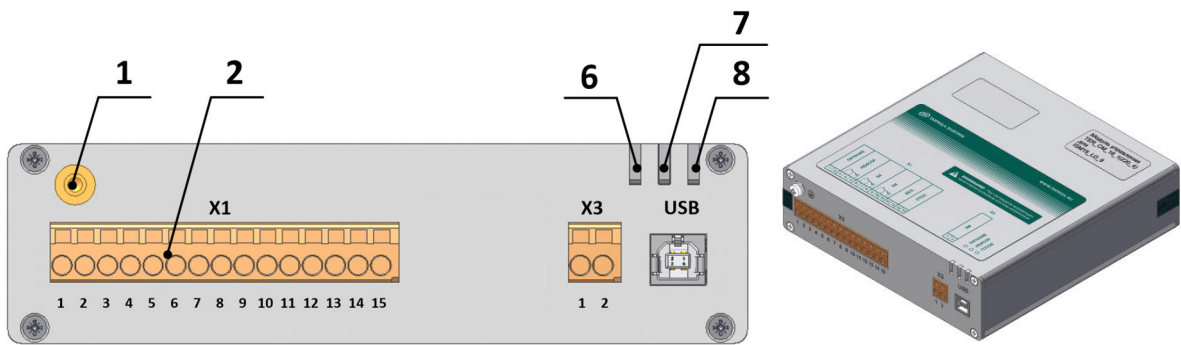


**Рис.5.37.** График потребления TER\_CM\_16\_Type(220\_Par2) при питании от переменного оперативного тока

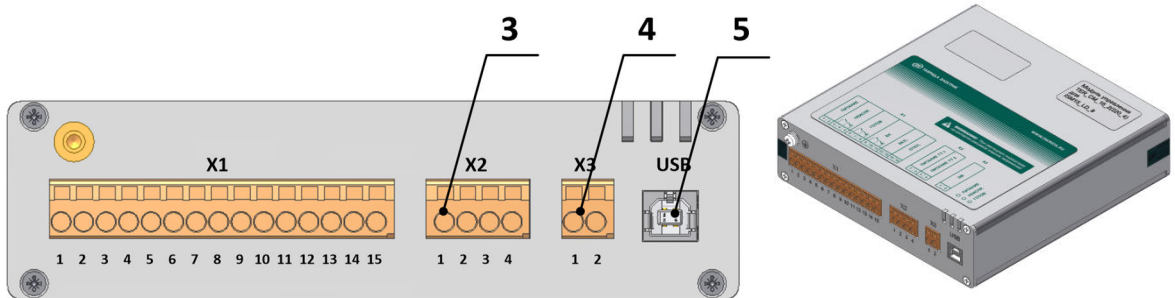
**Рис.5.38.** График потребления TER\_CM\_16\_Type(60\_Par2) при питании от постоянного оперативного тока

### 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)

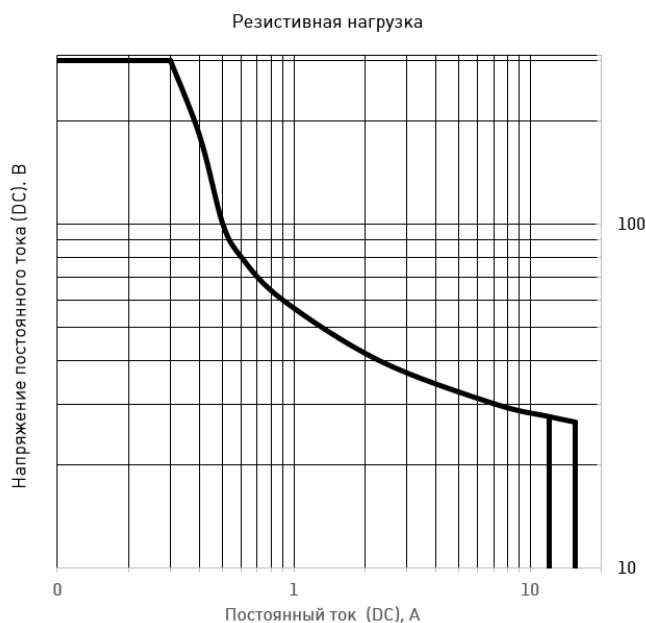
**5.8.2. Технические характеристики**

**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	15
- после предыдущей операции включения	10
Максимальная потребляемая мощность, ВА, не более	
- в режиме заряда емкостей;	25
- в установившемся режиме.	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-0 главных контактов ВВ, мс, не более	65
Максимальное количество циклов В-0 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

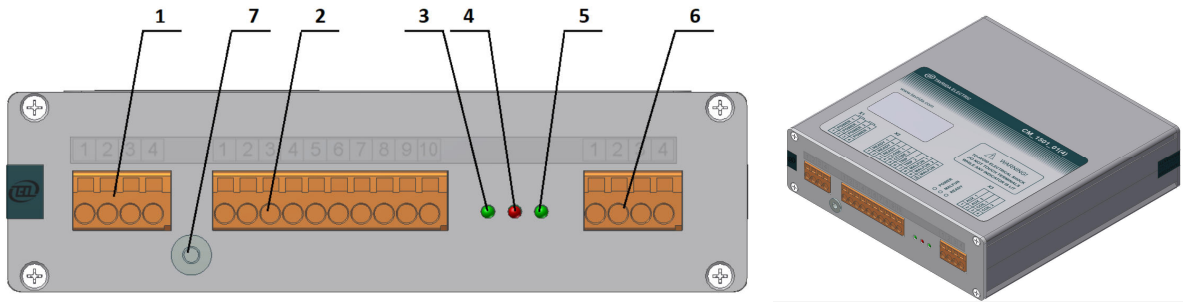


**Рис.5.40.** Характеристика размыкающей способности контактов сигнализации на постоянном оперативном токе

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 /Р по ГОСТ 14254	IP51
Срок службы, лет	10
<b>Массогабаритные характеристики</b>	
Масса, кг, не более	0,9
Габариты, ШхВхГ, 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

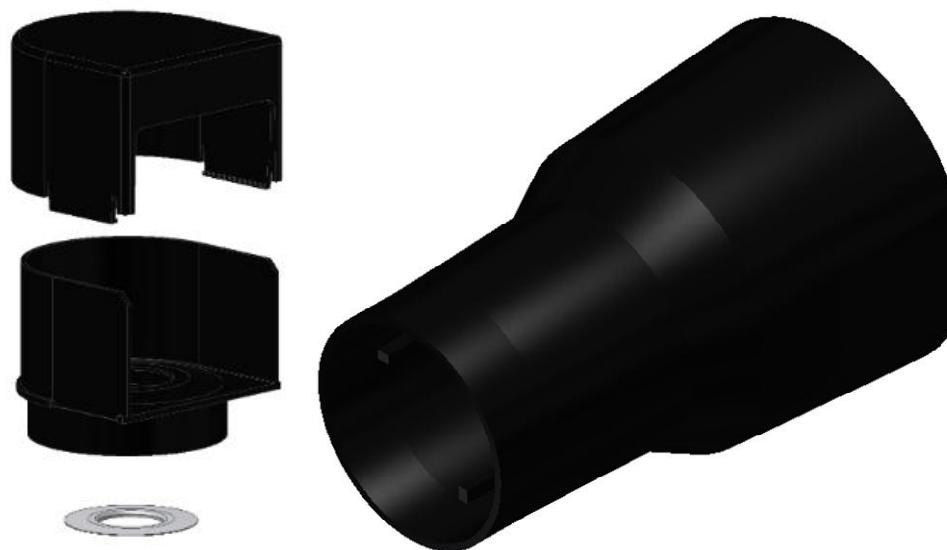
Следует руководствоваться документом «Техническая информация «Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН/TEL».

#### 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).



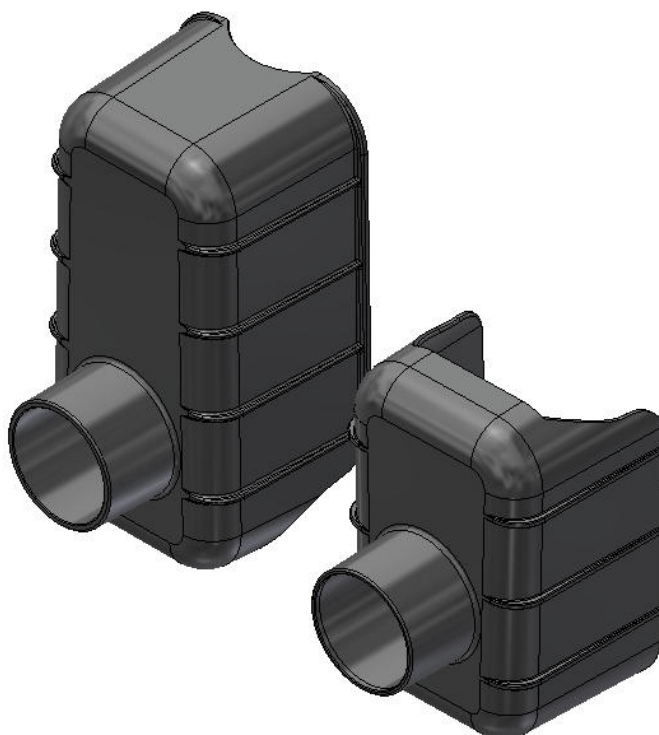
**Рис.5.44.** Дополнительная изоляция TER\_ISM15\_LD\_8

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

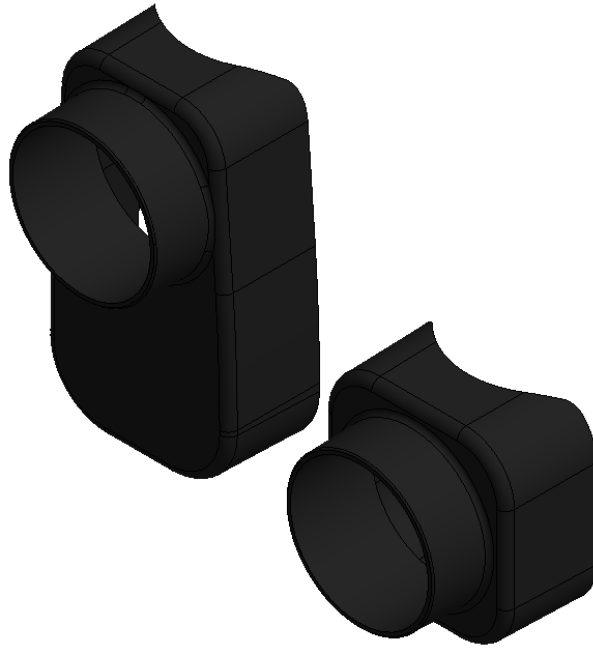
Изоляторы выбираются в зависимости от:

- 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

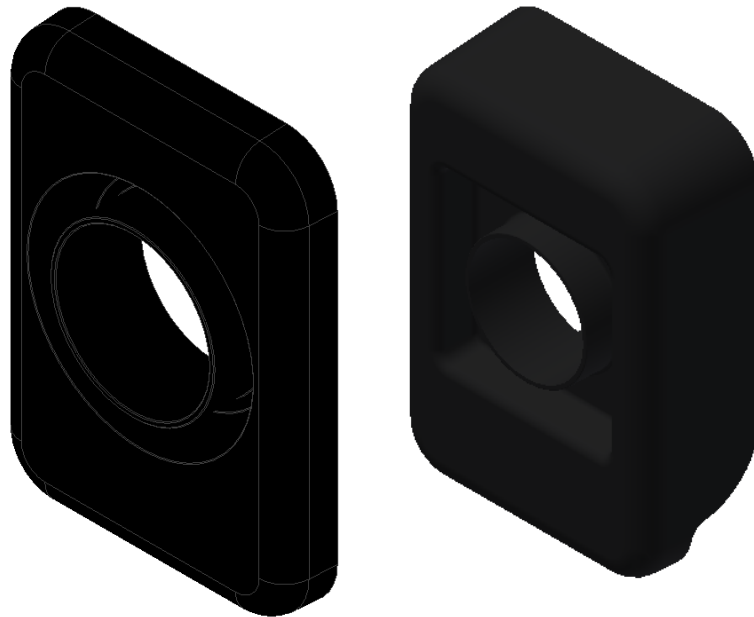


**Рис.5.46.** Дополнительная изоляция TER\_ISM25\_Shell\_2

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».

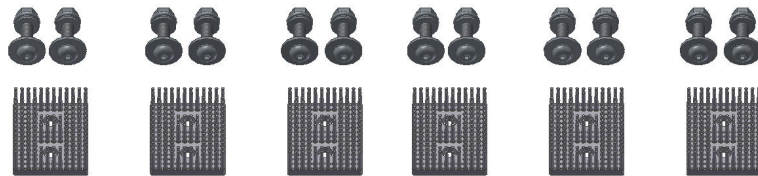


Рис.5.48. Комплект радиаторов

### 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.

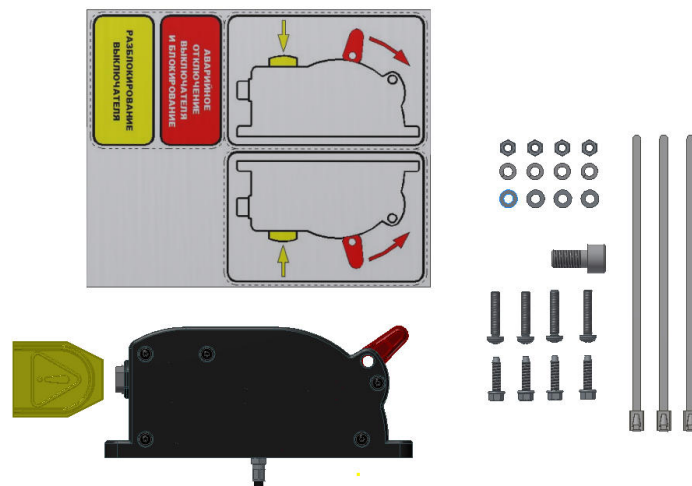
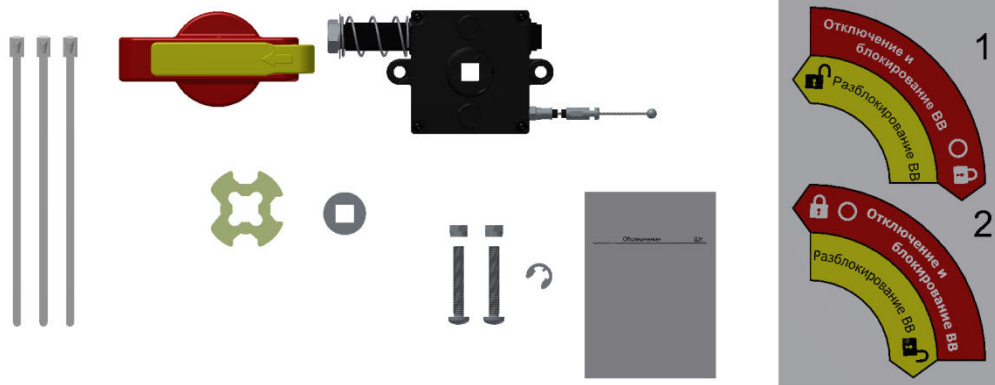


Рис.5.49. TER\_CBkit\_Interlock\_1



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

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

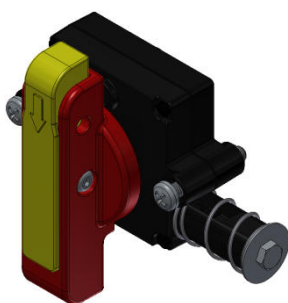


Состояние «Разблокировано»

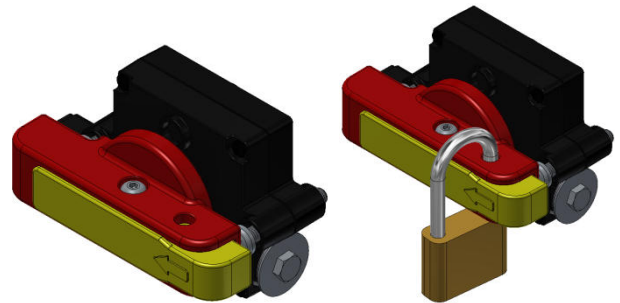


Состояние «Отключено и Заблокировано»

**Рис.5.51.** Состояния блокиратора 1



Состояние «Разблокировано»



Состояние «Отключено и Заблокировано»

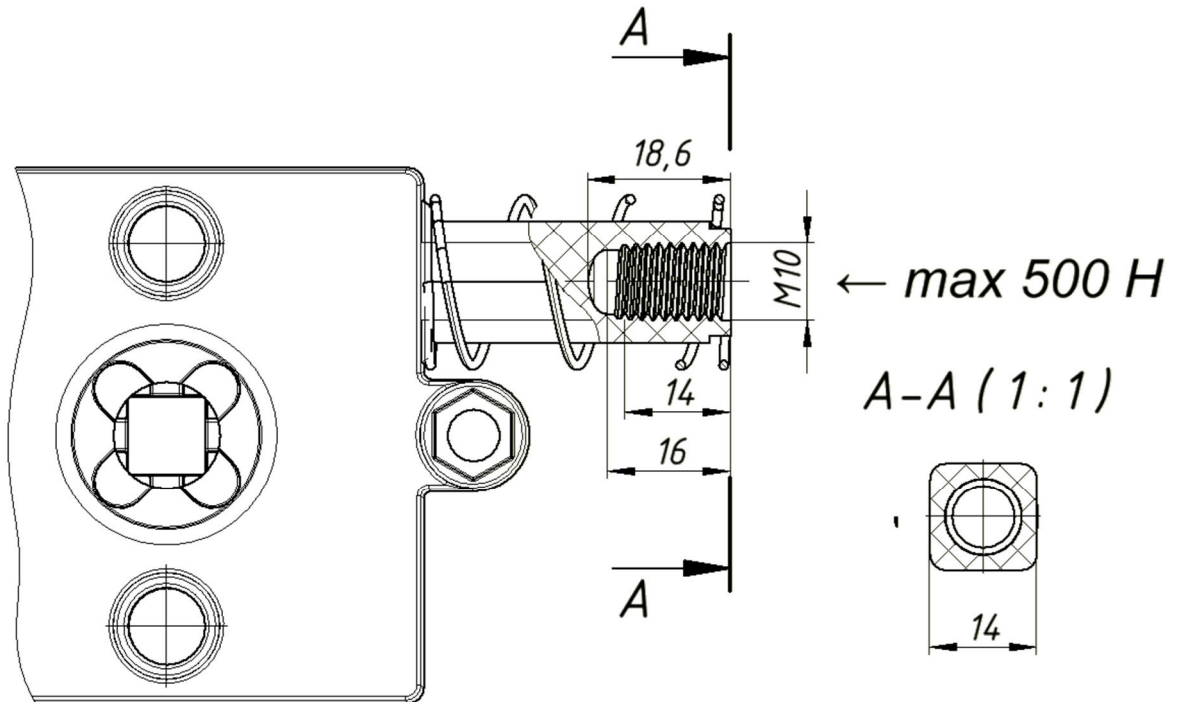
**Рис.5.52.** Состояния блокиратора 2

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.



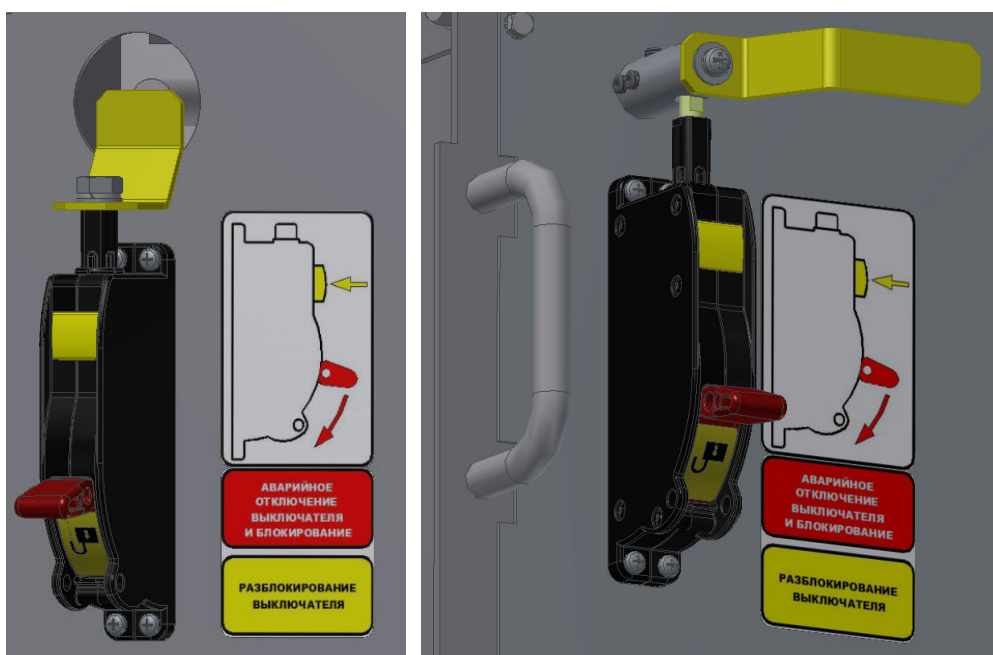
**Рис.5.53.** Интерфейс для присоединения блокировочных тяг

Блокиратор 2 имеет внешнюю возвратную пружину, которая подтягивает его в положение «Разблокировано» и не дает ручке зависать в промежуточно 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.



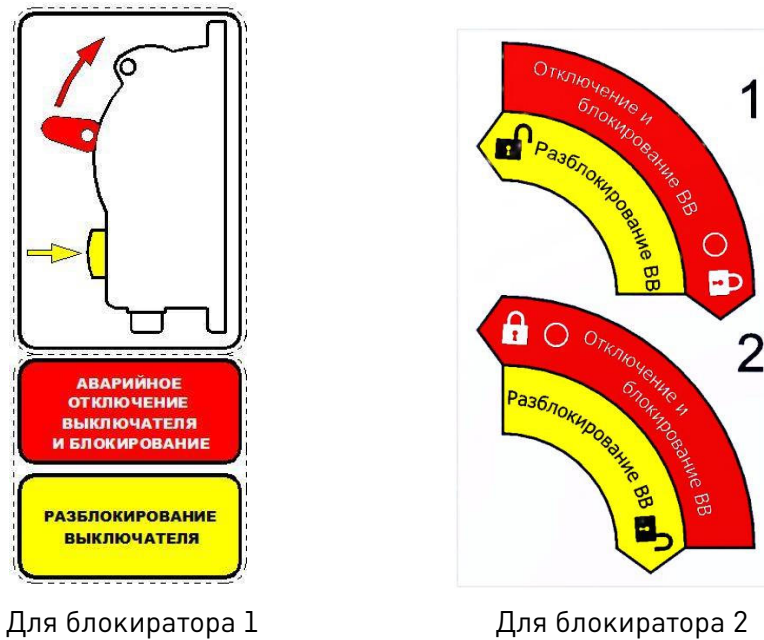
**Рис.5.54.** Вид блокиратора с возвратной пружиной

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.



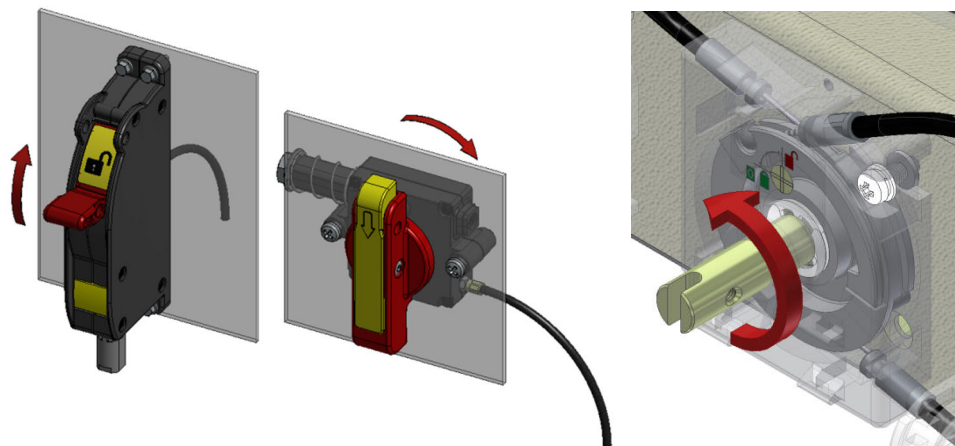
**Рис.5.55.** Примеры ограничителей, применяемых с блокиратором 1

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.).



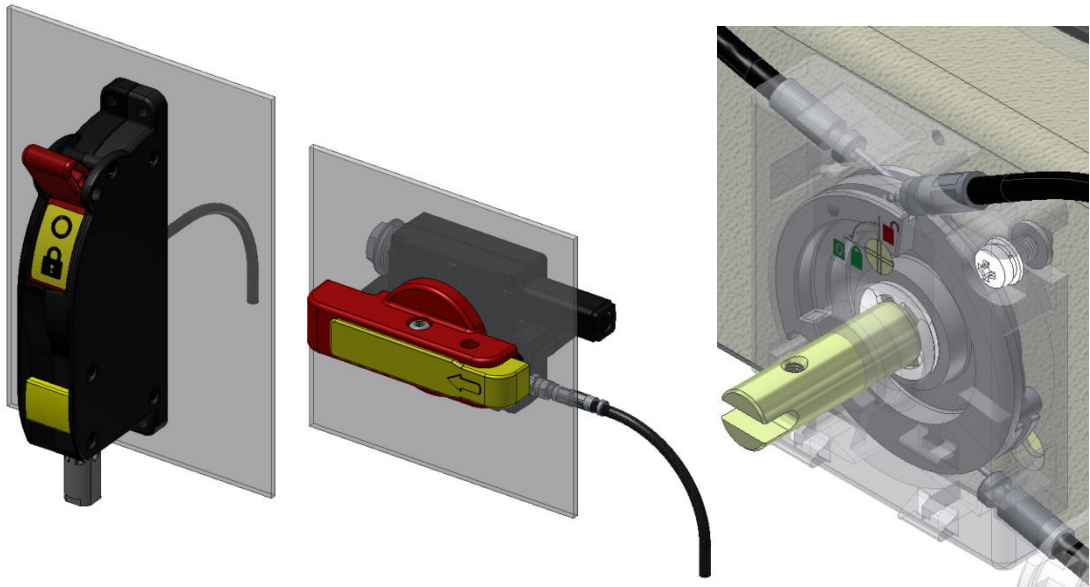
**Рис.5.56.** Поясняющие этикетки

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.



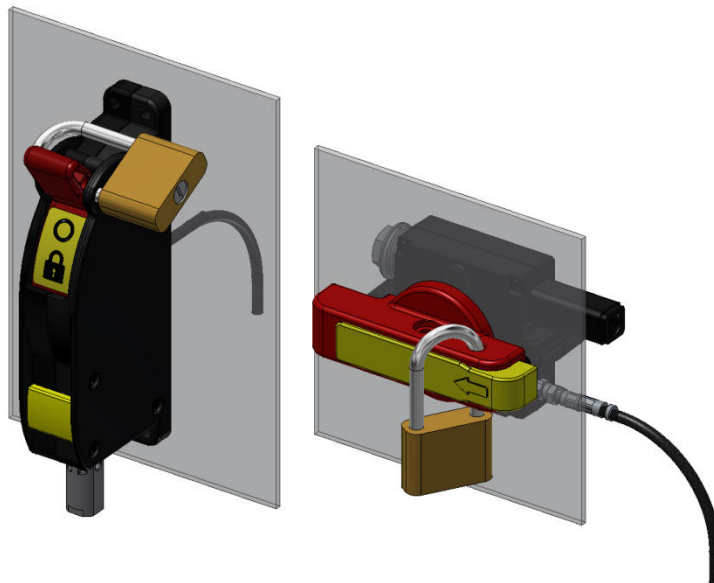
**Рис.5.57.** Перевод из состояния «Разблокировано»





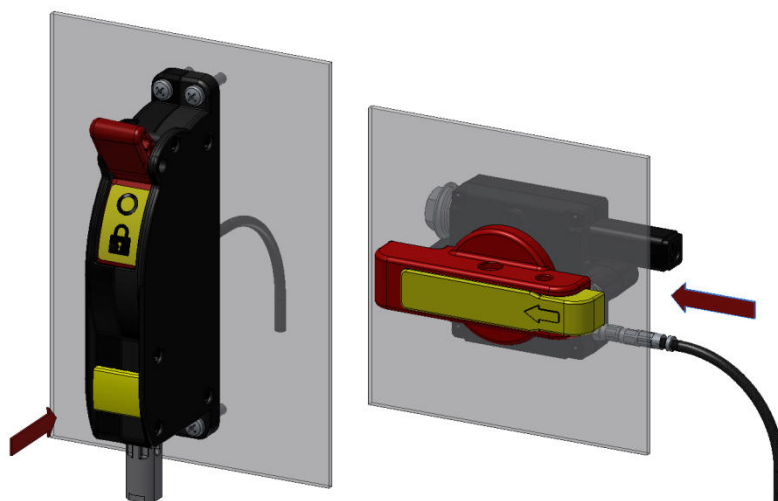
**Рис.5.58.** Состояние «Отключено и Заблокировано»

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

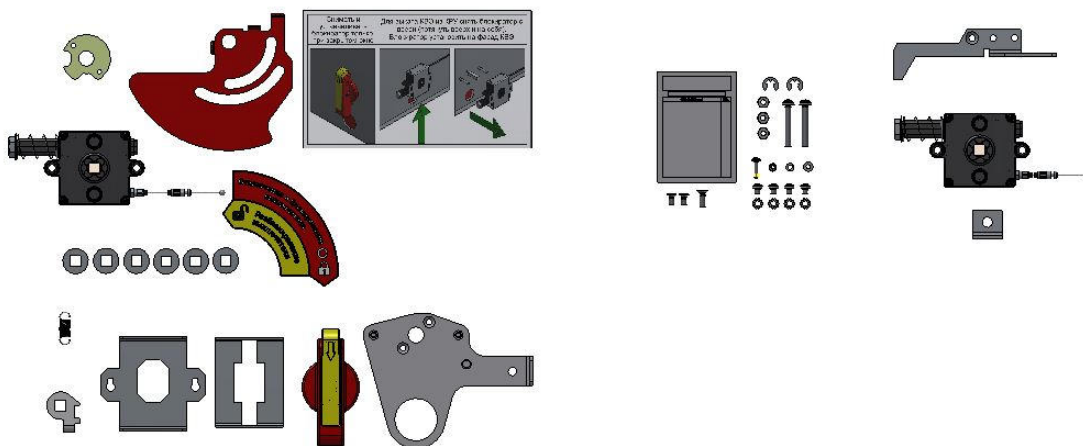
Для разблокирования коммутационного модуля рукоятки блокираторов необходимо вернуть в исходное положение «Разблокировано» нажатием кнопки желтого цвета на корпусе блокиратора, в направлении указанном стрелкой на рис. 5.60.



**Рис.5.60.** Разблокирование

#### 5.14. Комплект блокировки для КВЭ

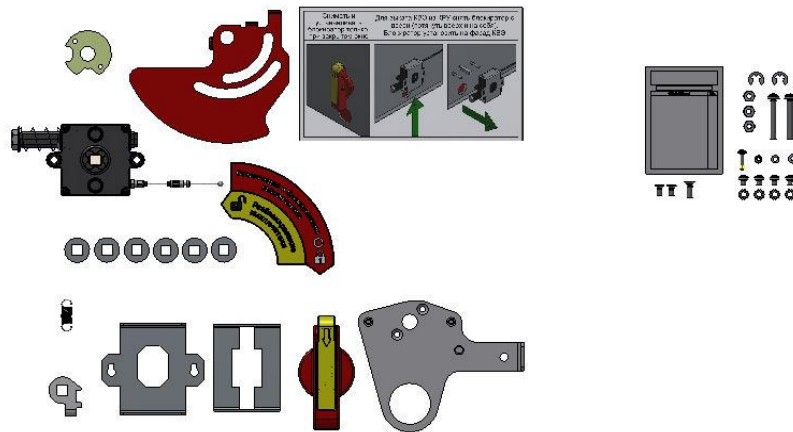
Комплект блокировки TER\_CBkit\_Interlock\_33 поставляется для организации блокировки в ячейках КРУ с КВЭ на базе кассетного основания типа DPC или их аналогов. Комплект позволяет осуществлять ручное отключение и блокирование, блокирование коммутационного модуля в промежуточном положении при перемещении 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. 5.61.



**Рис.5.61.** Общий состав комплекта TER\_CBkit\_Interlock\_33

#### 5.15. 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. 5.62.



**Рис.5.62.** Общий состав комплекта TER\_CBkit\_Interlock\_35

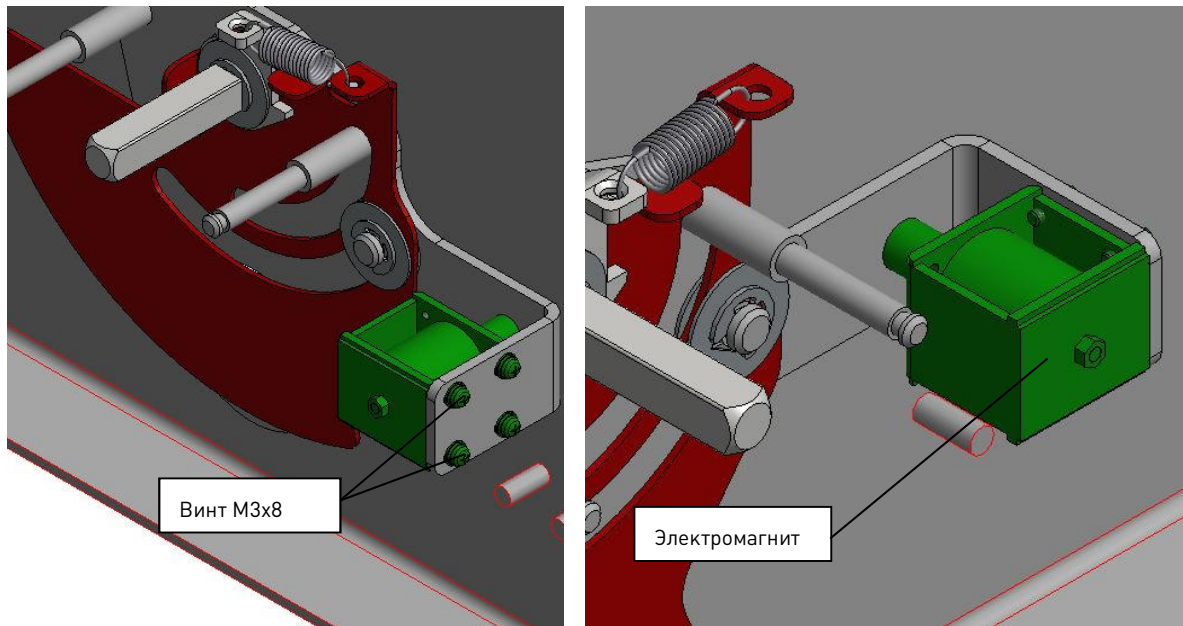
### 5.16. Электромагнитная блокировка перемещения КВЭ

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.



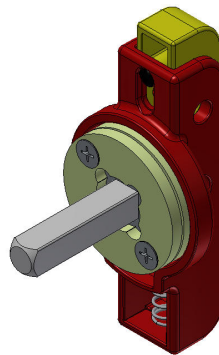
**Рис.5.63.** Электромагнит МСВ-101, DC220V



**Рис.5.64.** Установка электромагнита

### 5.17. Сервисная рукоятка

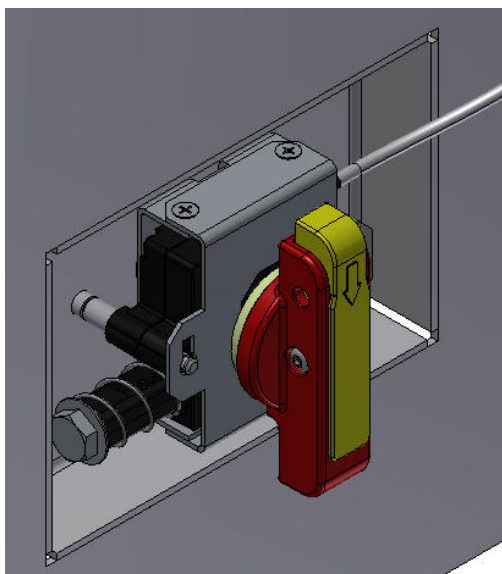
Для комплекта блокировки КВЭ может поставляться сервисная рукоятка. Сервисная рукоятка используется для осуществления операций ручного отключения и блокирования, разблокирования аппарата в ремонтном положении КВЭ. Общий вид сервисной рукоятки показан на рис. 5.65



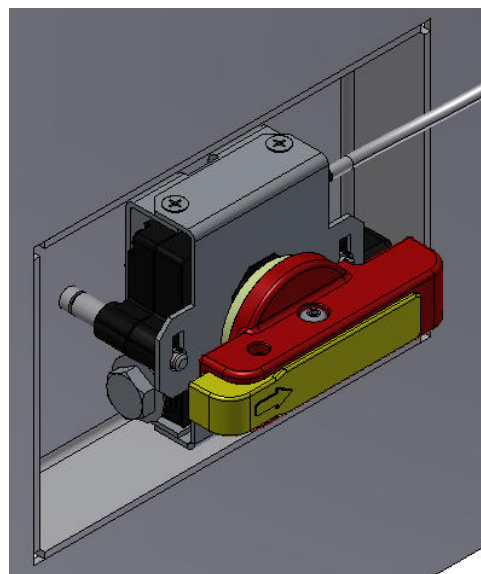
**Рис.5.65.** Сервисная рукоятка

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. 5.66. Для перевода блокиратора в состояние «отключено и заблокировано» повернуть рукоятку против часовой стрелки.



а



б

**Рис.5.66.** Сервисная рукоятка.а - Разблокировано, б - Отключено и заблокировано

## 6. ВЫБОР РЕШЕНИЯ

### 6.1. Общие рекомендации по применению

Применение выключателей должно выполняться по типовым проектам, либо по проектам, согласованным с ближайшим технико-коммерческим центром «Таврида Электрик».

Выключатели представляют собой набор компонентов (см. раздел «Описание продукта»), который зависит от типа ячейки КСО, КРУ.

Перечень документов, включая типовые проекты и альбомы решений, приведен в разделе «Введение». Документы доступны электронном виде доступны для загрузки на сайте [www.tavrida.ru](http://www.tavrida.ru), в печатном виде - в ближайшем региональном представительстве.

### 6.2. Выбор ошиновки

Рекомендуемые сечения токоведущих частей в КСО указаны в таблице 6.1. Рекомендуемые сечения токоведущих частей в КРУ представлены в таблице 6.2

При выборе ошиновки для применения в КРУ и КСО совместно с рекомендациями таблицы ПУЭ 1.3.31. «Допустимый длительный ток для шин прямоугольного сечения» (которые относятся к распределительным устройствам с открыто расположенной ошиновкой) необходимо также пользоваться поправочными коэффициентами из таблицы ПУЭ 1.3.3. «Поправочные коэффициенты на токи для кабелей, неизолированных и изолированных проводов и шин в зависимости от температуры земли и воздуха» с учетом максимально разрешенной температуры окружающего воздуха в КРУ/КСО 55 °С.

При учете поправочных коэффициентов сечения шин из таблиц 6.1 и 6.2 коррелируют с рекомендациями ПУЭ, но не учитывают индивидуальных особенностей конструкций КРУ/КСО, поэтому целесообразность выбранного сечения для конкретного проекта должна быть подтверждена испытаниями по ГОСТ 8024 и ГОСТ 14693.

**Таблица 6.1.** Рекомендуемые сечения ошиновки в КСО

Размеры, мм	Медные шины		Алюминиевые шины	
	Номинальный ток при количестве полос на полюс или фазу, А			
	1 полоса	2 полосы	1 полоса	2 полосы
50x5	630	-	-	-
50x6				
60x6	800	1250	630	1000
80x6	1000	1600	800	1250
100x6	1250	1600	1000	1250
60x8	1000	1600	800	1250
80x8	1250	2000	1000	1600
100x8	1600	-	1250	1600
120x8	1600	-	1250	2000
60x10	1000	1600	800	1600
80x10	1250	2000	1000	1600
100x10	1600	2500	1250	2000
120x10	2000	3150	1600	-

**Таблица 6.2.** Рекомендуемые сечения шин в КРУ

Размеры, мм	Медные шины			Алюминиевые шины	
	Номинальный ток при количестве полос на полюс или фазу, А				
	1 полоса	2 полосы	3 полосы	1 полоса	2 полосы
60x6	630	-	-	-	1000
80x6	800	1250	-	630	1000
100x6	1000	1600	-	800	1250
60x8	800	1250	-	630	1000
80x8	1000	1600	-	800	1250
100x8	1250	2000	2500	1000	1600
120x8	1600	-	2500	1250	1600
60x10	1000	1600	-	630	1250
80x10	1250	2000	2500	800	1600
100x10	1600	2500	3150	1000	2000
120x10	1600	3150	-	1250	2000

При расположении шин в пакете для лучшего охлаждения и снижения влияния эффекта близости необходимо выполнять зазор между шинами не менее толщины шины. Для шин одинакового сечения предпочтительнее выбирать шины с большим периметром сечения (80x6 предпочтительнее, чем 60x8).

Ошиновку коммутационных модулей следует производить шинами, тщательно подогнанными к терминалам. Не допускается притягивать согнутые шины к терминалам «через зазор», так как это может вызвать недопустимые статические нагрузки на полюс коммутационного модуля и рост переходного сопротивления, что может привести к перегреву и выходу из строя выключателя.

### 6.3. Монтаж ошиновки

Подключение к верхнему терминалу КМ типа ISM15\_LD\_1, LD\_8 рекомендуется выполнять через медные никелированные шины TER\_CBdet\_Terminal\_10 (входят в состав комплекта TER\_CBkit\_LD15\_3). Это обеспечивает оптимальное и стабильное переходное сопротивление в этой точке подключения, особенно если внешняя ошиновка выполнена из алюминия.



**Рис.6.1.** Шина медная TER\_CBdet\_Terminal\_10

Подключение алюминиевых шин к КМ типа ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2, ISM25\_Shell\_2, следует выполнять при помощи контактных переходных пластин. Это исключает деградацию переходного сопротивления со временем из-за гальванической пары между алюминиевой ошиновкой и серебром покрытия терминалов КМ. Пластины входят в состав комплекта TER\_CBkit\_Shell15\_2.

Монтаж шин осуществляется с использованием болта M16, момент затяжки не должен превышать  $60 \pm 2 \text{ Н} \cdot \text{м}$ .



**Рис.6.2.** Монтаж контактных пластин

Жёсткость применяемых шин должна быть достаточной для выдерживания номинальных электродинамических воздействий, возникающих при работе коммутационных модулей, как в номинальном, так и аварийном режиме.

Электродинамические воздействия от токов короткого замыкания воспринимаются опорными изоляторами коммутационных модулей. Для обеспечения нормальной работоспособности аппаратов при пропускании токов короткого замыкания, в случае подключения плоскими шинами, расстояния от терминалов коммутационных модулей до ближайших опорных изоляторов не должно превышать значений, указанных в таблице 6.3.

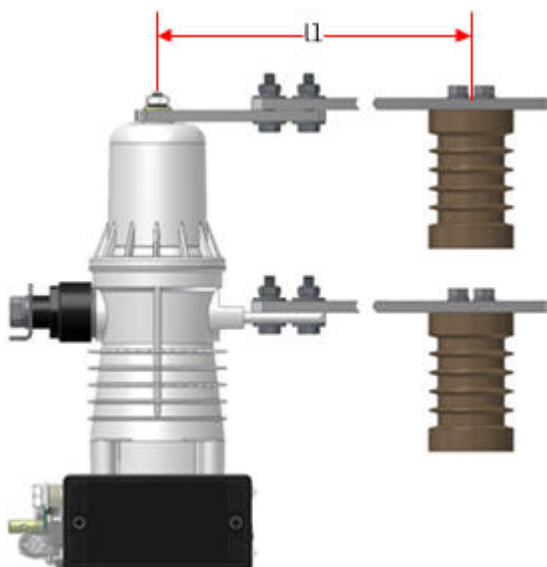
При более длинных пролетах шин необходимо применение дополнительных опорных изоляторов (см. рис. 6.3 - 6.4). Несоблюдение этих условий может вызвать поломку опорных изоляторов при протекании токов короткого замыкания.

**Таблица 6.3.** Максимальные длины пролётов шин

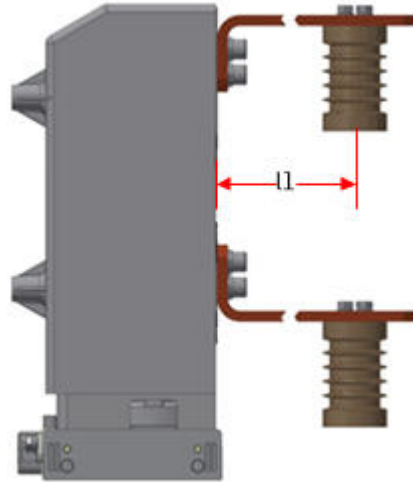
Коммутационный модуль	Величина тока короткого замыкания, действующее/амплитудное значение, кА			
	20 / 51	25 / 64	31,5 / 80	40 / 102
	Максимальная длина пролёта шин $l_1$ , мм			
ISM15_LD_8(150_1)	500	-	-	-
ISM15_LD_8(200_1)				
ISM15_LD_8(200_2)				
ISM15_LD_8(250_1)				
ISM15_LD_1				
ISM15_LD_2				
ISM25_LD_1(210_S_0)	980	630	420	-
ISM25_LD_1(275_S_0)	1200	820	550	
ISM15_Shell_2(150_L)	700	450	300	
ISM15_Shell_2(150_H)				



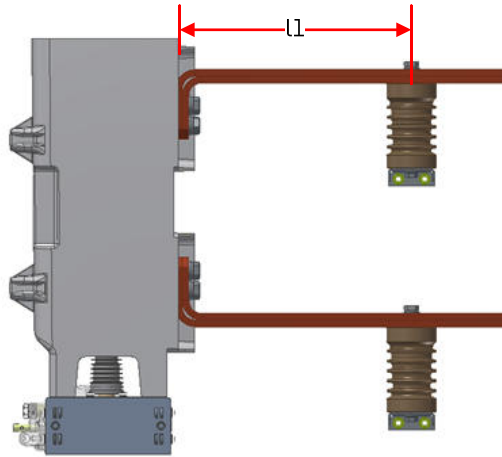
Коммутационный	Величина тока короткого замыкания, действующее/амплитудное значение, кА			
ISM15_Shell_2(200_H)	980	630	420	
ISM15_Shell_2(250_H)	1100	750	500	
ISM15_Shell_2(275_H)	1200	820	550	
ISM25_Shell_2(210)	980	630	-	
ISM25_Shell_2(275)	730	470	-	
ISM15_HD_1(200) ISM15_HD_FT1(200)	1000	800	500	
ISM15_HD_1(210) ISM15_HD_FT1(210)	1000	850	500	
ISM15_HD_1S(210)	1000	850	500	200
ISM15_HD_1(250) ISM15_HD_FT1(250)	1000	1000	600	-
ISM15_HD_1(275) ISM15_HD_FT1(275)	1000	1000	650	-
ISM15_HD_1S(275)	1000	1000	500	200



**Рис.6.3.** Максимально допустимая длина пролётов шин коммутационного модуля ISM15\_LD\_8



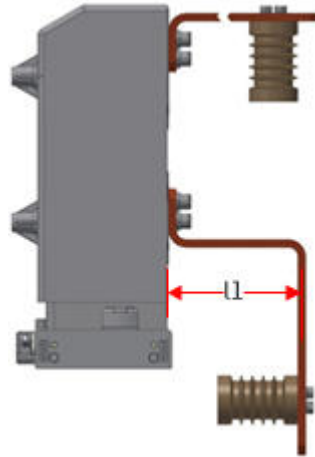
**Рис.6.4.** Максимально допустимая длина пролётов шин коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2, ISM25\_Shell\_2<sup>45</sup>



**Рис.6.5.** Максимально допустимая длина пролётов шин коммутационного модуля ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1

В случае расположения отходящих шин у привода коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2 необходимо выдерживать расстояние согласно таблице 6.4, как показано на рис. 6.6.

<sup>45</sup> Для модулей типа ISM25\_Shell\_2 способ подключения шин показан условно (без дополнительной изоляции)

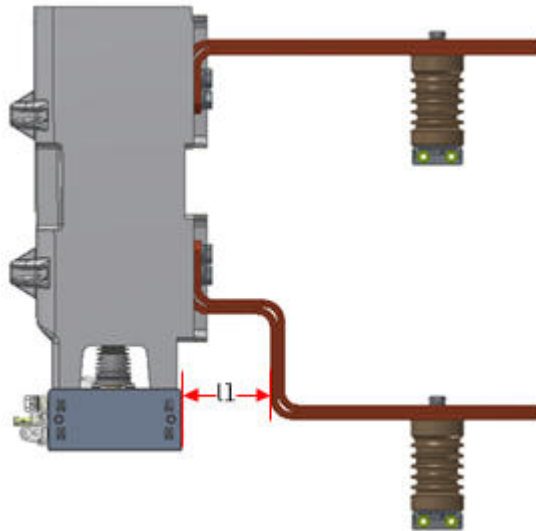


**Рис.6.6.** Расстояние от нижней шины до привода коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2

**Таблица 6.4.** Минимально допустимое расстояние от ошиновки до привода коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2

Величина тока короткого замыкания, действующее/амплитудное значение, кА		
20 / 51	25 / 64	31,5 / 80
Макс. расстояние от нижней шины до привода коммутационного модуля ISM15_Shell_2, l <sub>2</sub> , мм		
120	150	190

В случае расположения отходящих шин у привода коммутационного модуля ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1 необходимо выдерживать расстояние согласно таблице 6.5, как показано на рис. 6.7.



**Рис.6.7.** Расстояние от нижней шины до привода коммутационного модуля ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1

**Таблица 6.5.** Минимально допустимое расстояние от ошиновки до привода коммутационного модуля ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1

Величина тока короткого замыкания, действующее/амплитудное значение, кА		
20 / 51	25 / 64	31,5 / 80
Макс. расстояние от нижней шины до привода коммутационного модуля ISM15_HD_1, ISM15_HD_FT1,		

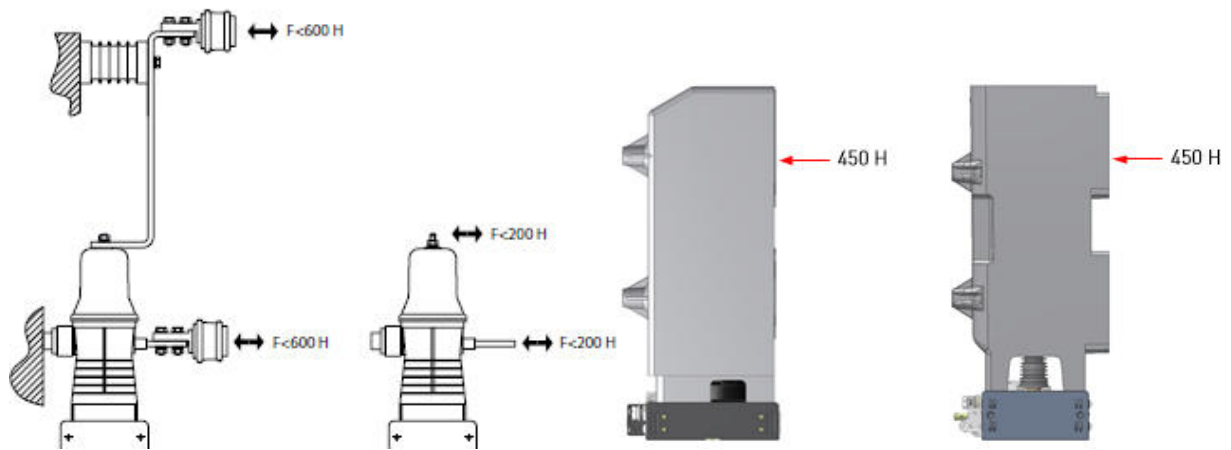
Величина тока короткого замыкания, действующее/амплитудное значение, кА		
ISM15_HD_1S l <sub>2</sub> , мм		
120	120*	240/190*

\*При установке дополнительного металлического экрана толщиной не менее 3 мм.

**Таблица 6.6.** Минимально допустимое расстояние от ошиновки до привода коммутационного модуля ISM15\_HD\_1S

Величина тока короткого замыкания, действующее/амплитудное значение, кА			
20 / 51	25 / 64	31,5 / 80	40 / 102
Макс. расстояние от нижней шины до привода коммутационного модуля ISM15_HD_1, ISM15_HD_FT1, ISM15_HD_1S l <sub>2</sub> , мм			
120	120*	240/190*	240*

Длительные нагрузки на вывод коммутационных модулей не должны превышать значений, указанных на рис. 6.8.



**Рис.6.8.** Максимально допустимые усилия на терминал LD\_8, Shell\_2, HD\_1, HD\_FT1, HD\_1S

#### 6.4. Установка дополнительной изоляции

При установке коммутационных модулей в КСО (КРУ) следует соблюдать минимально допустимое расстояние по воздуху между токоведущими частями и от токоведущих частей до заземленных элементов ячейки. Минимально допустимые расстояния достоверно определяются только на основании испытаний КСО (КРУ) согласно ГОСТ 14693 и ГОСТ 1516.3., т.к. способность изоляционных промежутков выдерживать то или иное напряжение зависит от большого числа факторов (форма деталей, наличие и острота кромок, материал деталей, комбинация различных материалов и способ их соединения, уровни напряжений и т.д.).

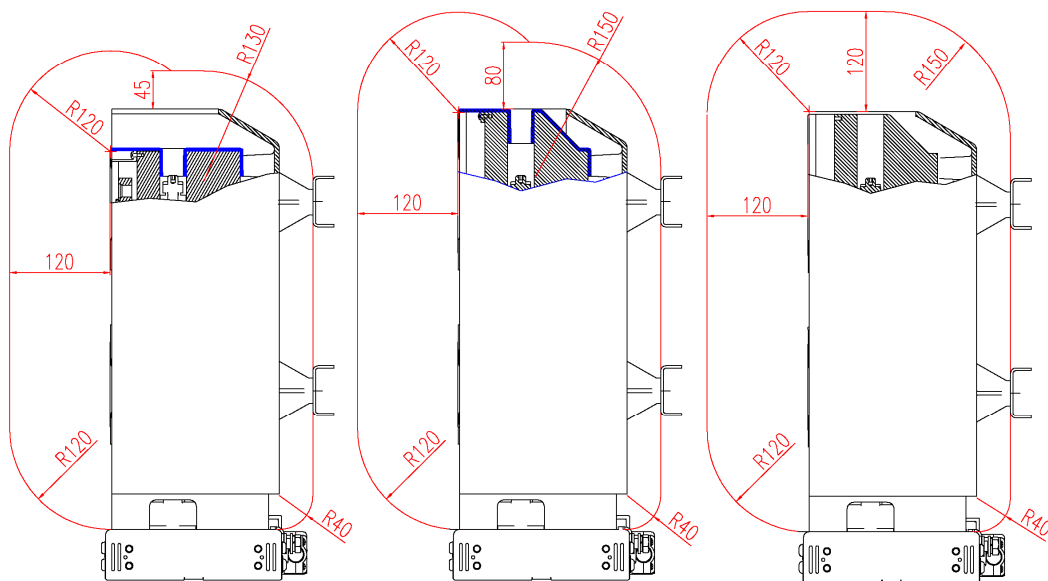
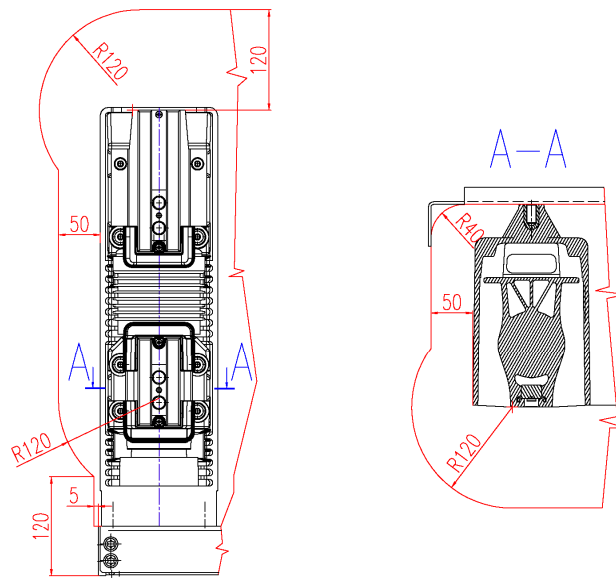
В большинстве случаев минимально допустимые расстояния в свету принимаются в соответствии с ПУЭ. Данные по расстояниям для номинальных напряжений 3–20 кВ представлены в таблице 6.7.

**Таблица 6.7.** Минимально допустимые расстояния в свету согласно ПУЭ

Расстояние	Наименьшие изоляционные расстояния в свету при номинальном напряжении, мм			
	3 кВ	6 кВ	10 кВ	20 кВ
По условиям электрической прочности				
От токоведущих частей до заземленных конструкций	65	90	120	180

Расстояние	Наименьшие изоляционные расстояния в свету при номинальном напряжении, мм			
	3 кВ	6 кВ	10 кВ	20 кВ
и частей здания				
Между проводниками разных фаз	70	100	130	200
По условиям безопасности персонала				
От токоведущих частей до сплошных ограждений	95	120	150	210
От токоведущих частей до сетчатых ограждений	165	190	220	280

Для коммутационных модулей ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2, ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, ISM15\_HD\_1S, ISM25\_Shell\_2 дополнительно следует руководствоваться рекомендациями, указанными на рис. 6.9 - 6.11.



ISM15\_Shell\_2(150\_L)  
ISM15\_Shell\_2(210\_L)

ISM15\_Shell\_2(150\_H)  
ISM15\_Shell\_2(210\_H)

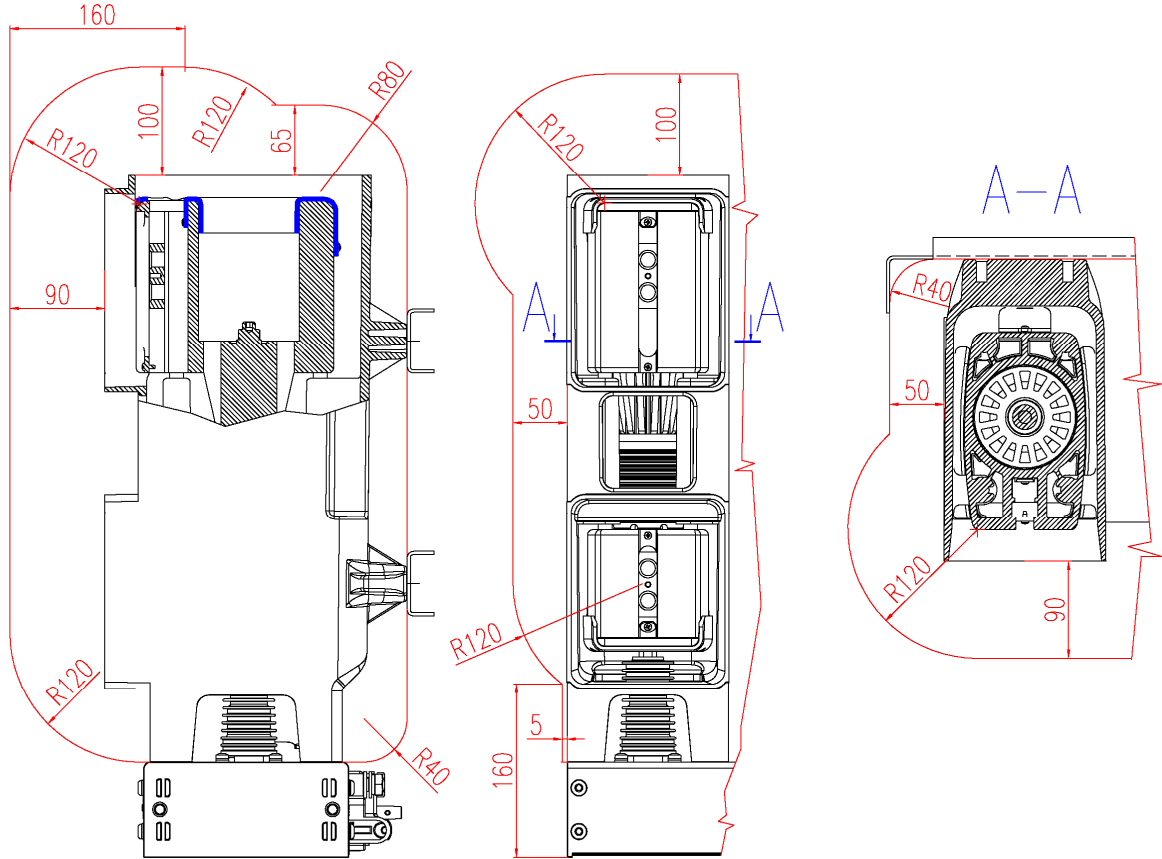
ISM15\_Shell\_2(200\_H)/FT2(200)  
ISM15\_Shell\_2(250\_H)/FT2(250)

ISM15\_Shell\_FT2(150)

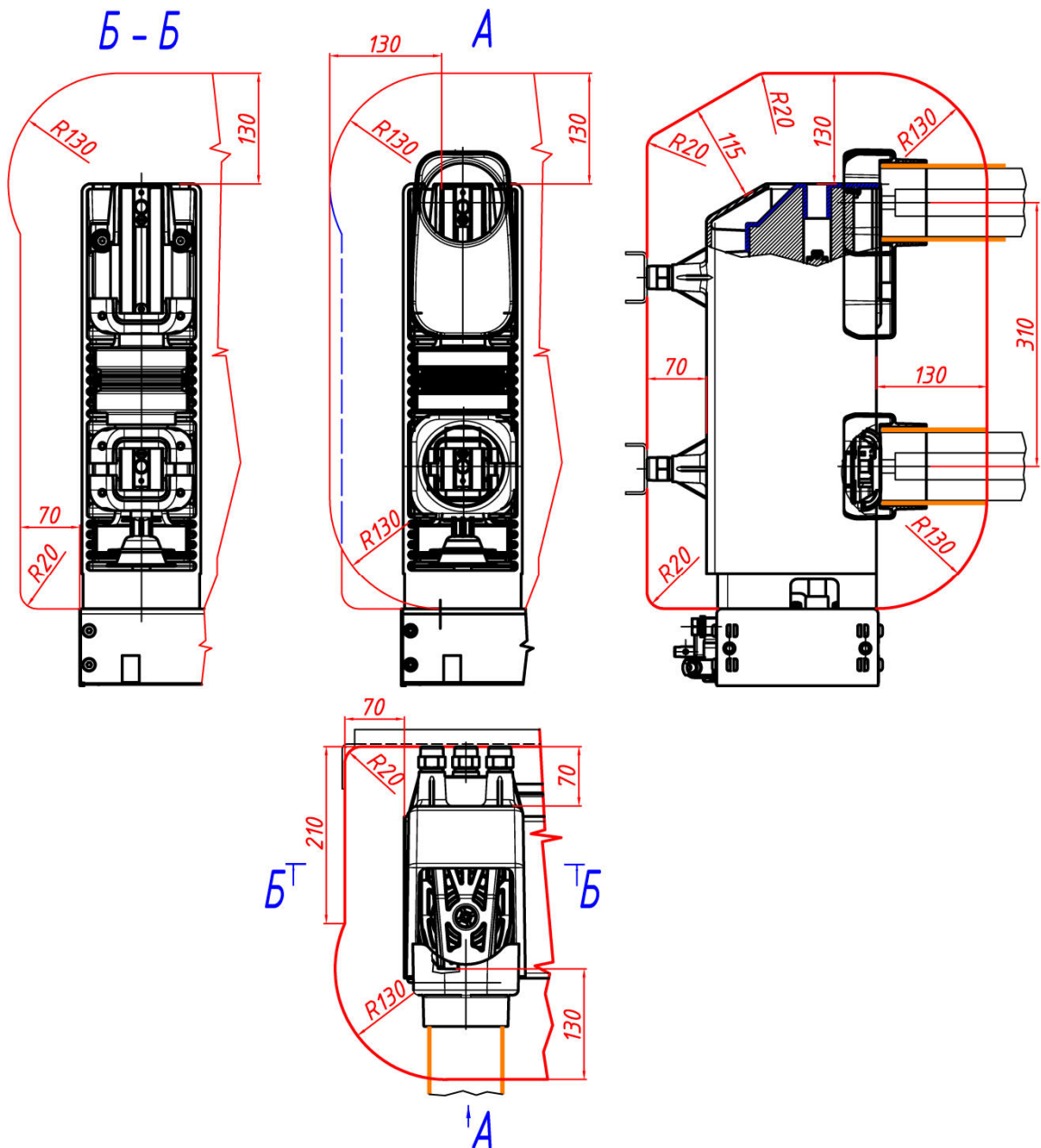
ISM15\_Shell\_2(275\_H)/FT2(275)

ISM15\_Shell\_FT2(210)

**Рис.6.9.** Зона, внутри которой не рекомендуется располагать заземленные металлические части для КМ типов ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2



**Рис.6.10.** Зона, внутри которой не рекомендуется располагать заземленные металлические части для КМ типов ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, ISM15\_HD\_1S



**Рис.6.11.** Зона, внутри которой не рекомендуется располагать заземленные металлические части для КМ типов ISM25\_Shell\_2

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. Круглые или плоские шины, отходящие от коммутационного модуля, могут дополнительно изолироваться термически усаживающимися трубками.



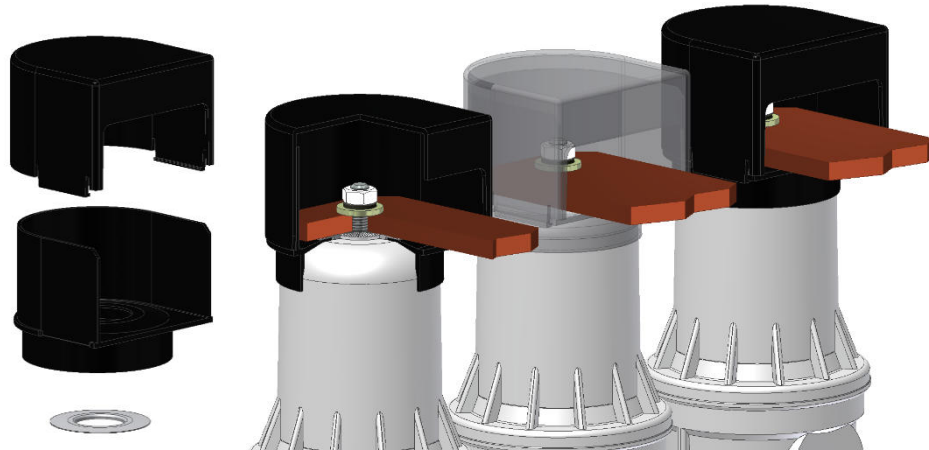
В случае применения дополнительной изоляции токоведущих частей может происходить ухудшение теплоотдачи от них при протекании рабочих и аварийных токов. Чтобы обеспечить нормальную работу выключателя при использовании дополнительной изоляции, необходимо выбирать сечение токоведущих частей на основании результатов испытаний по ГОСТ 8024.

Для организации изоляции можно использовать:

- термоусаживаемые трубки,
- барьеры из изоляционных пластиков (поликарбонат и подобных),
- изоляторы, разработанные в компании «Таврида Электрик».

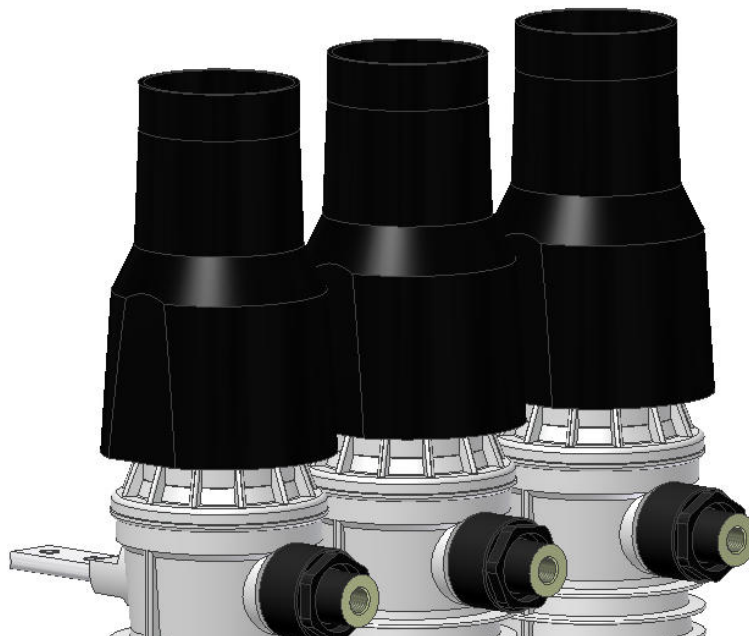
Для дополнительной изоляции терминалов коммутационных модулей типа ISM15\_LD\_8, ISM25\_LD\_1 могут быть применены:

- изоляторы TER\_CBkit\_Ins\_1 – для расположения шин перпендикулярно оси полюса



**Рис.6.12.** Дополнительная изоляция TER\_CBkit\_Ins\_1 для КМ ISM15\_LD\_8 (прозрачность материала показана условно)

- изоляторы TER\_CBdet\_PlastIns\_1(2) – для расположения шин вдоль оси полюса



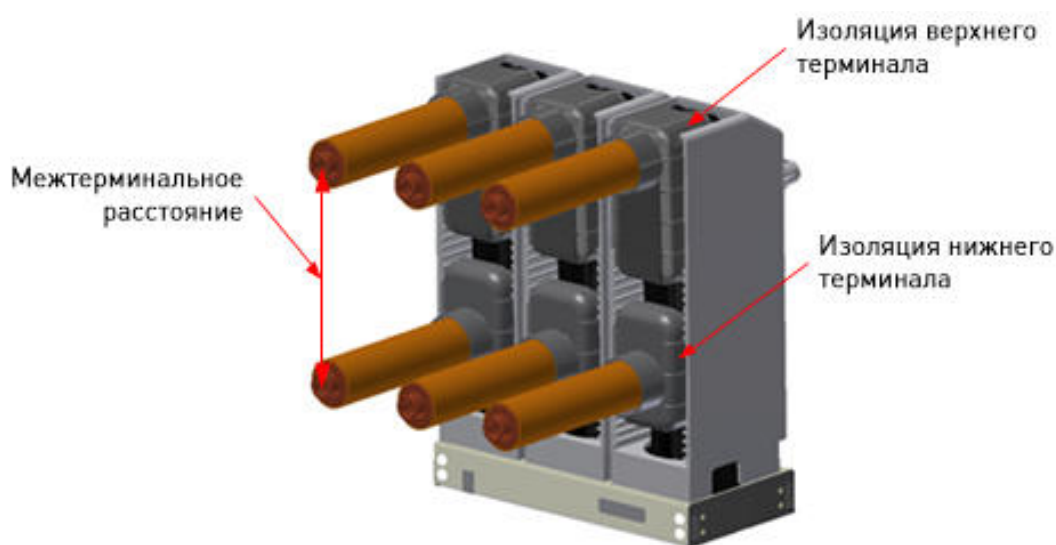
**Рис.6.13.** Дополнительная изоляция TER\_CBdet\_PlastIns\_1(2)

Дополнительная изоляция ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2, выполняется с помощью пластиковых изоляторов. Изоляторы поставляются комплектами на один КМ под определенное сочетание диаметра шин, межтерминального расстояния, тип верхнего терминала КМ см. таблицу 6.8, рис.6.14



**Таблица 6.8.** Применение изоляторов для коммутационных модулей ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2,

Тип верхнего терминала	Межтерминальное расстояние, мм	Диаметр шины, мм	Тип изолятора для верхнего терминала
L	205	50	TER_CBkit_PlastIns_Shell2(205_50_L)
H	205	50	TER_CBkit_PlastIns_Shell2(205_50_H)
H	280	50	TER_CBkit_PlastIns_Shell2(280_50_H)
H	310	50	TER_CBkit_PlastIns_Shell2(310_50_H)
H	280	70	TER_CBkit_PlastIns_Shell2(280_70_H)
H	310	70	TER_CBkit_PlastIns_Shell2(310_70_H)



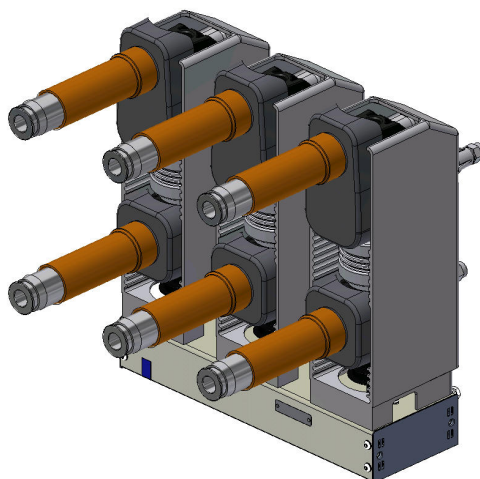
**Рис.6.14.** Организация дополнительной изоляции ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2

Дополнительная изоляция ISM25\_Shell\_2, выполняется с помощью пластиковых изоляторов. Изоляторы поставляются комплектами на один КМ под шины разного диаметра и межтерминальное расстояние 310 мм см. таблицу 6.9, рис.6.15.

Для модулей ISM25\_Shell\_2 применение дополнительной изоляции является обязательным.

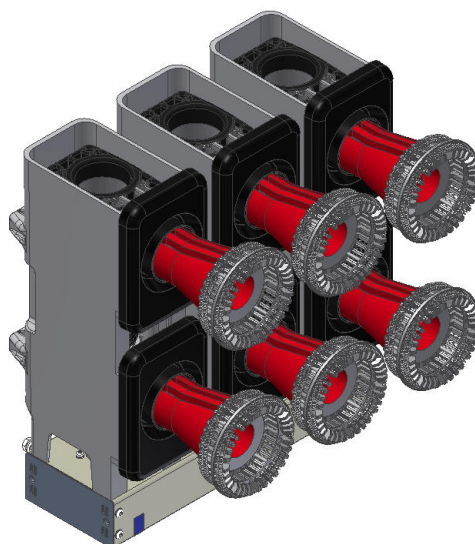
**Таблица 6.9.** Применение изоляторов для коммутационных модулей ISM25\_Shell\_2

Диаметр шины, мм	Тип изолятора для верхнего терминала
42	TER_CBkit_PlastIns_2(42UL)
50	TER_CBkit_PlastIns_2(50UL)
79	TER_CBkit_PlastIns_2(79UL)



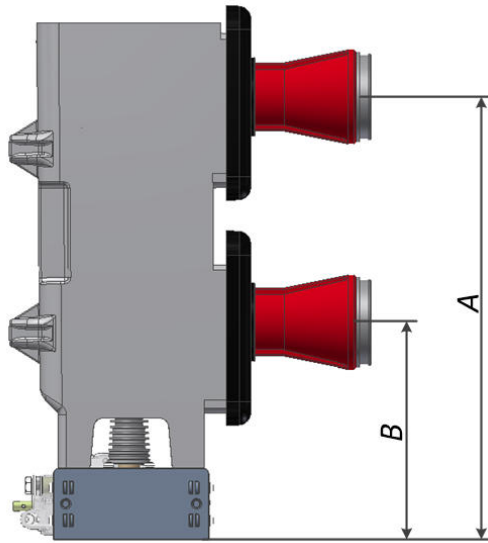
**Рис.6.15.** Организация дополнительной изоляции ISM25\_Shell\_2

Для дополнительной изоляции коммутационного модуля ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, ISM15\_HD\_1S могут быть применены изоляционные крышки.



**Рис.6.16.** Дополнительная изоляция ISM15\_HD\_1, FT1, 1S(контактная система в комплект поставки не входит)

Изоляционные крышки позволяют подключать контакт диаметром 80 мм. Изоляционные крышки имеют регулировку по высоте терминала. Диапазон регулировки показан в таблице 6.10.

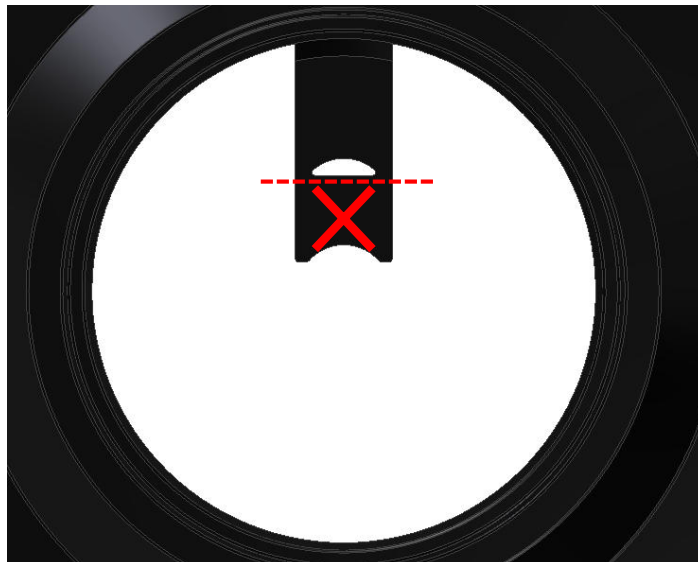


**Рис.6.17.** Размеры установки крышек относительно основания коммутационного модуля

**Таблица 6.10.** Диапазон регулировки изоляционных крышек

	min	max
Размер В, мм	224	266
Размер А, мм	513	550

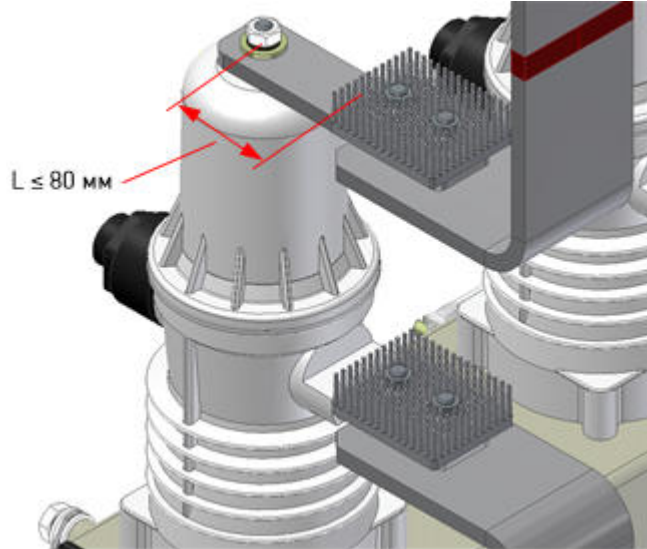
Изоляционные крышки подходят к контактам, закрепляемы на терминале HD одним или двумя болтами. Крышка имеет фиксирующий язычок с меткой, по которой необходимо удалить лишний материал при установке контакта на два болта.



**Рис.6.18.** Удаление материала при фиксации контакта на два болта

### 6.5. Установка радиаторов охлаждения

Выключатели TER\_VCB15\_LD8 при использовании на номинальном токе свыше 800 А должны применяться совместно с радиаторами охлаждения. Минимальная площадь поверхности радиатора — 260 см<sup>2</sup>.



**Рис.6.19.** Установка игольчатых радиаторов охлаждения

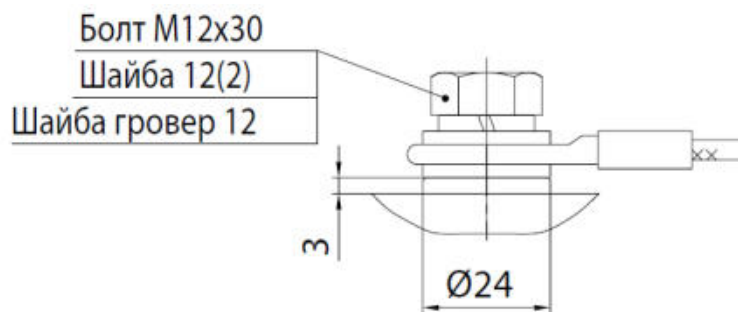
Радиаторы следует устанавливать на расстоянии не более 80 мм от оси полюса коммутационного модуля до ближнего края радиатора.

Для обеспечения требуемых изоляционных расстояний при применении радиаторов могут быть использованы стандартные винты ISO 7380 или их аналоги с полукруглой головкой.

Контактные терминалы коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2, FT2 изготовленные по особой технологии из высокопрочного алюминиевого сплава, являются эффективными радиаторами токоведущих частей коммутационного модуля и обеспечивают надежную и удобную ошиновку.

### 6.6. Заземление коммутационного модуля

Корпус привода коммутационного модуля должен быть заземлен в соответствии с требованиями нормативных документов. Коммутационные модули ISM15\_LD\_8, ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2, ISM25\_LD\_1, ISM25\_Shell\_2 и ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, ISM15\_HD\_1S имеют болт заземления M12, M<sub>3</sub>≤30 Нм.

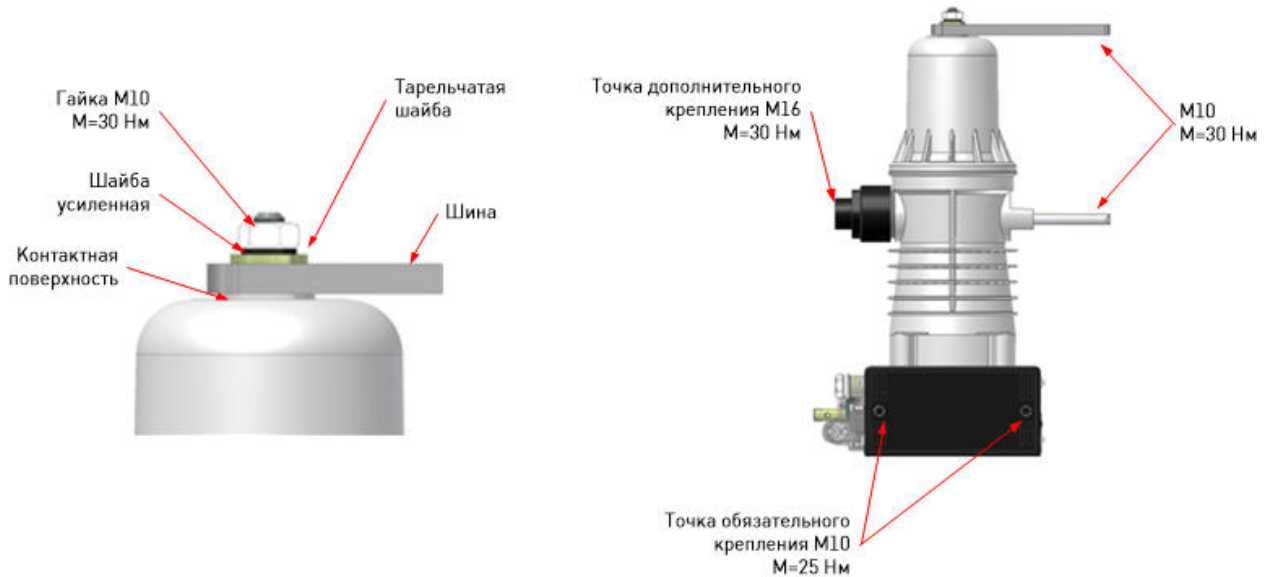


**Рис.6.20.** Узел заземления коммутационного модуля

## 6.7. Монтаж коммутационного модуля ISM15\_LD\_8

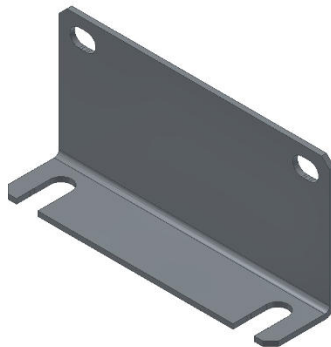
Рабочее положение коммутационного модуля ISM15\_LD\_8 при его установке – любое.

На основании коммутационного модуля ISM15\_LD\_8 имеются точки обязательного и дополнительного крепления. Гайки M10, тарельчатые и усиленные шайбы для крепления шин к верхнему выводу входят в комплект поставки коммутационного модуля.



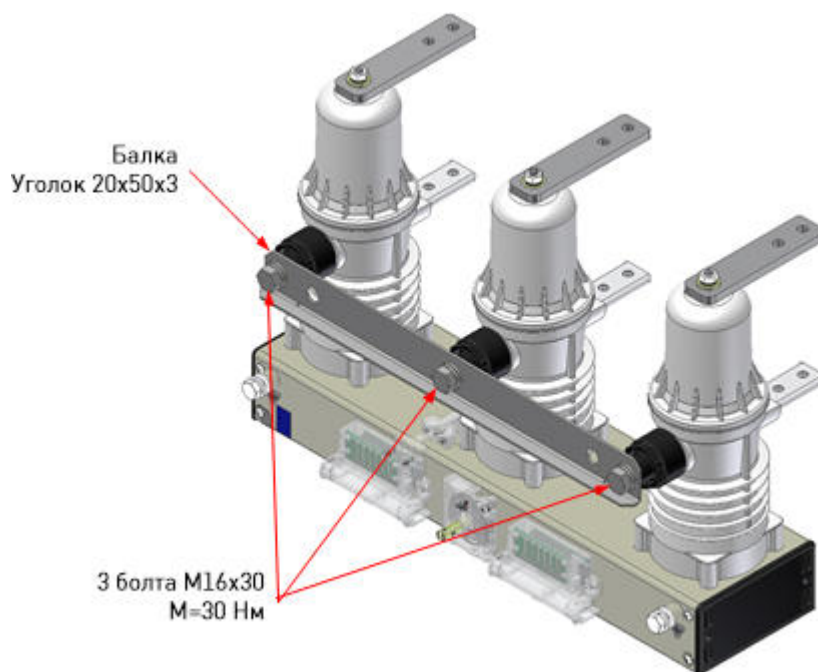
**Рис.6.21.** Точки крепления коммутационного модуля ISM15\_LD\_8

Для крепления КМ за точки обязательного крепления могут использоваться стандартные кронштейны из комплекта TER\_CBkit\_LD15\_3.



**Рис.6.22.** Кронштейн крепления КМ типа ISM15\_LD\_8

В проектах КСО рекомендуется задействовать дополнительные точки крепления. Полюса коммутационного модуля могут быть закреплены непосредственно к металлоконструкциям корпуса ячейки, либо дополнительные точки могут быть связаны между собой балкой в виде уголка или швеллера из листовой стали толщиной не менее 3 мм и шириной полок не менее 20 мм.



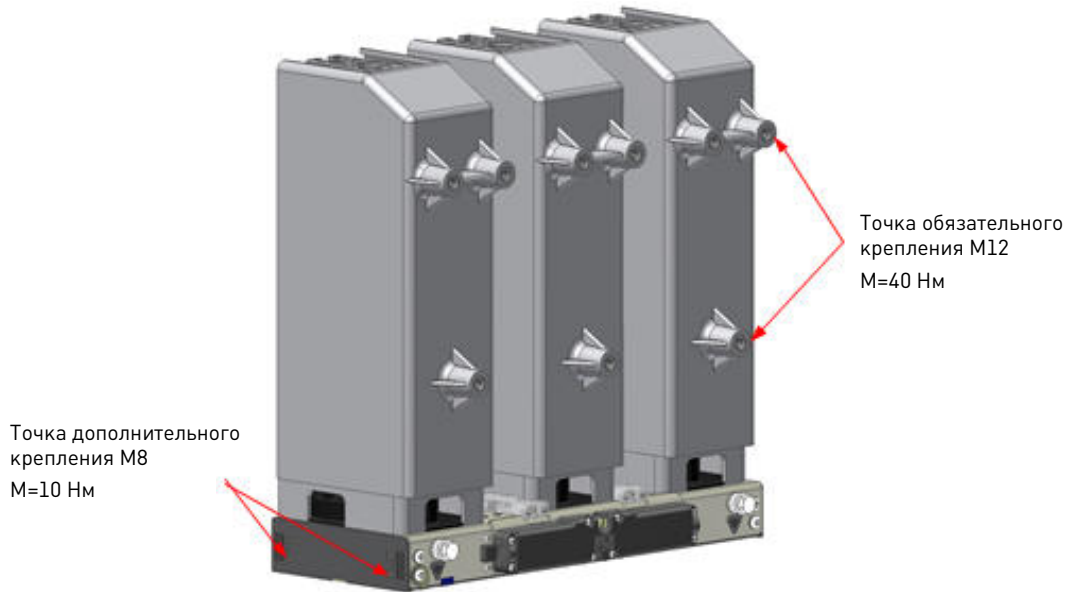
**Рис.6.23.** Крепление полюсов ISM15\_LD\_8 стяжкой

Монтаж и подключение коммутационного модуля следует осуществлять с использованием проверенных и аттестованных динамометрических ключей.

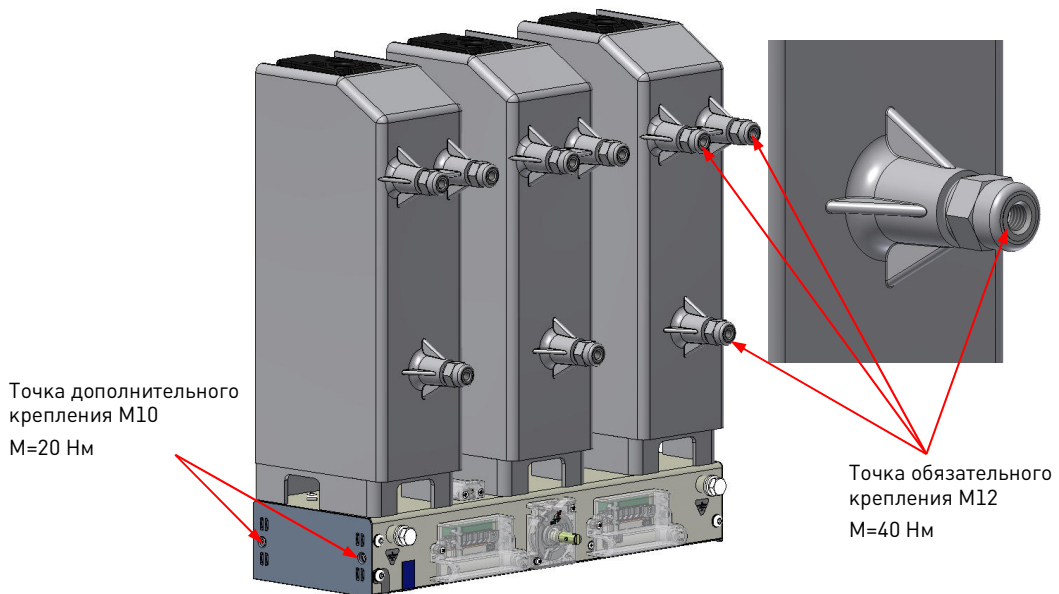
#### **6.8. Монтаж коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2, ISM25\_Shell\_2**

Рабочее положение коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2, ISM25\_Shell\_2 при его установке в КСО - вертикальное. При этом разрешается устанавливать коммутационный модуль как приводом вверх, так и приводом вниз (при установке ISM15\_Shell\_2 приводом вверх номинальный ток снижается до 1600 А).

На коммутационном модуле имеются точки обязательного крепления, расположенных на опорных изоляторах, а так же точки для дополнительного (необязательного) крепления. Монтаж шин осуществляется с использованием болтов M16, Mз=60 Нм.



**Рис.6.24.** Точки крепления коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2



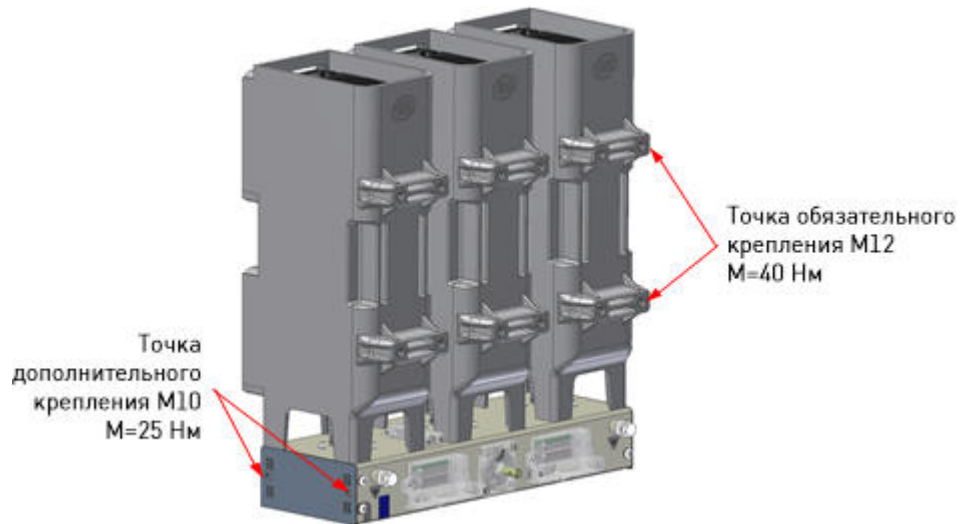
**Рис.6.25.** Точки крепления коммутационного модуля ISM25\_Shell\_2

**Рис.6.26.**

### 6.9. Монтаж коммутационного модуля ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, TER\_ISM15\_HD\_1S

Рабочее положение коммутационного модуля ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, TER\_ISM15\_HD\_1S при его установке в ячейку - вертикальное. При этом разрешается устанавливать коммутационный модуль как приводом вверх, так и приводом вниз (при установке ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, TER\_ISM15\_HD\_1S приводом вверх номинальный ток снижается до 2500 А).

На коммутационном модуле имеются точки обязательного крепления, расположенных на опорных изоляторах, а так же точки для дополнительного (необязательного) крепления. Монтаж шин осуществляется с использованием болтов M16, Mз=60 Нм.



**Рис.6.27.** Точки крепления коммутационного модуля ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, TER\_ISM15\_HD\_1S

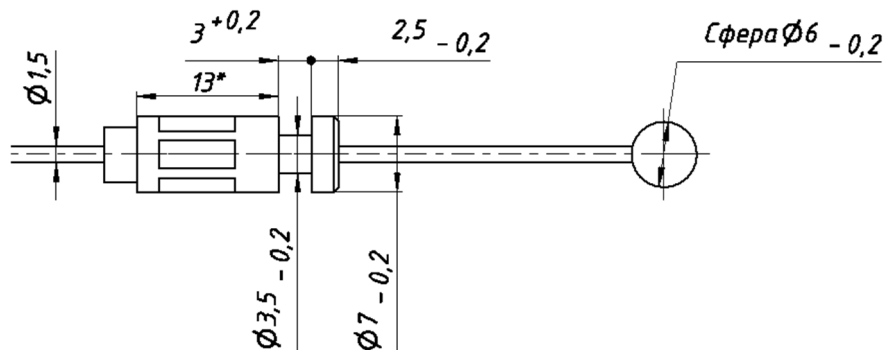
### 6.10. Требования к тросовым блокировочным механизмам

При проектировании блокировочных устройств, присоединяемых непосредственно к блокировочному валу коммутационных модулей LD\_8, Shell\_2, Shell\_FT2, HD\_1, HD\_FT1 необходимо:

1. Ограничить угол поворота вала в 90 градусов против часовой стрелки согласно монтажным чертежам.
2. В крайние положения предусмотреть ограничители, препятствующие дальнейшему повороту вала.
3. Не превышать максимально допустимый момент на блокировочном валу в крайних положениях 10 Нм.

При проектировании тросовых блокировок, присоединяемых к блокировочному интерфейсу LD\_8, HD\_1, HD\_FT1 – напрямую, а к коммутационному модулю Shell\_2, Shell\_FT2 – через блокировочный интерфейс. необходимо обеспечить:

1. Присоединительные размеры троса со стороны коммутационного модуля согласно монтажным чертежам приложения «Монтажные чертежи КМ» и рис. 6.28.

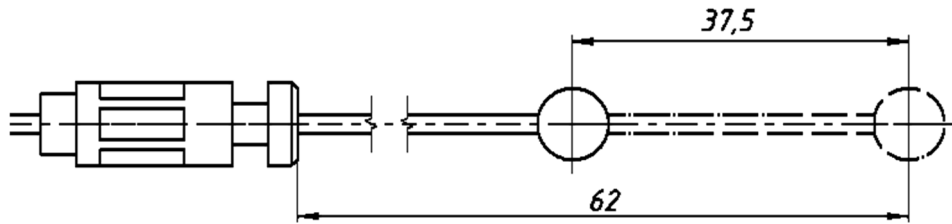


*\*Размеры для справок*

**Рис.6.28.** Присоединительные размеры троса

2. Вылет и ход троса согласно рис. 6.29.





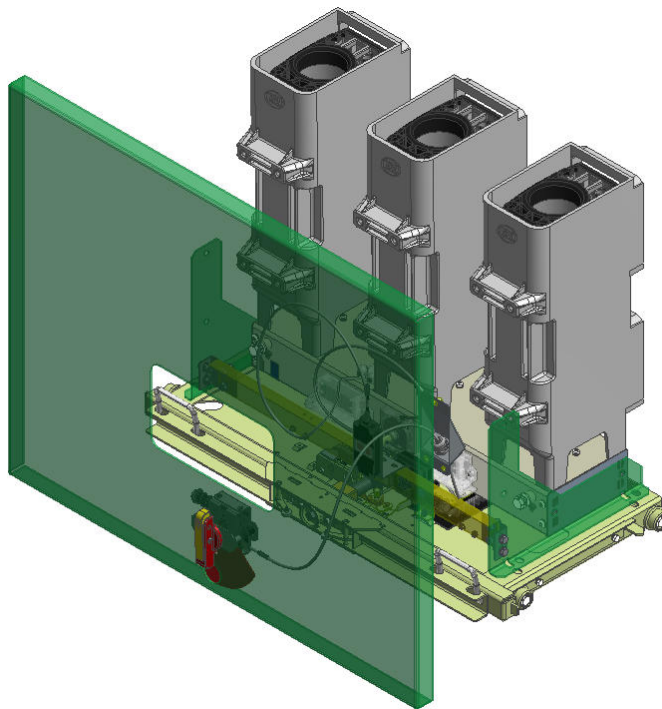
**Рис.6.29.** Вылет и ход троса

Момент срабатывания ручного отключения - 5 Нм, усилие вытягивания троса - 215 Н.

## 6.11. Организация тросовой блокировки для КВЭ

### 6.11.1. Общее описание блокировки КВЭ

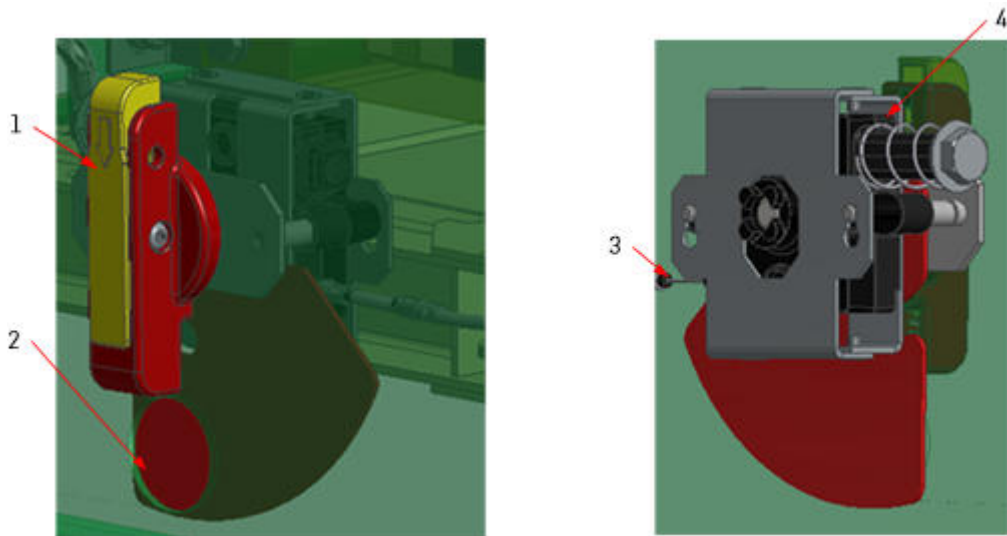
Комплект используется для организации блокировки КВЭ в КРУ и состоит из двух функциональных узлов. Общий вид комплекта блокировки на примере кассетного основания DPC показан на рис. 6.30. Комплект может быть адаптирован на другие кассетные основания.



**Рис.6.30.** Общий вид блокировки для КВЭ

Один узел размещается на двери отсека ВВ ячейки КРУ, второй узел размещается на кассетном основании. Механическая блокировка на кассетном основании запрещает перемещать разблокированный аппарат.

### 6.11.2. Описание работы

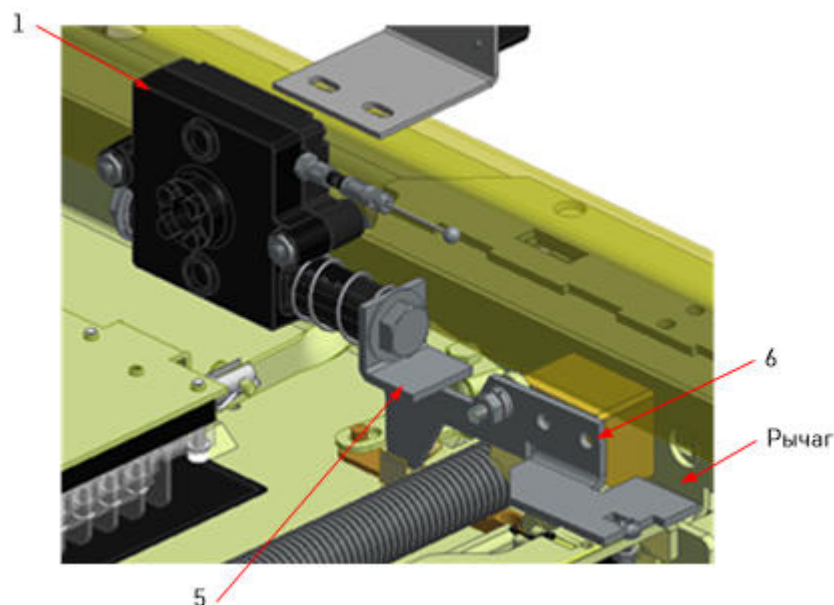


**Рис.6.31.** Узел на двери отсека ВВ

Рукоятка 1 крепится на фасаде двери. С валом ручки 1 связан сектор 2, служащий для перекрытия отверстия рукоятки перемещения кассеты. С обратной стороны двери располагается редуктор 3. В редукторе 3 установлен трос 4, передающий усилие на блокировочный интерфейс коммутационного модуля.

При повороте ручки 1 по часовой стрелке на 90 градусов происходит аварийное отключение и блокирование выключателя. Редуктор 3 натягивает трос 4 и передает усилие на блокировочный интерфейс коммутационного модуля. Рукоятка фиксируется в конечном положении. Сектор 2 открывает доступ для рукоятки перемещения кассеты. При необходимости заказчик может сделать сектор собственной конструкции.

Узел блокирования в промежуточном положении взаимодействует с рычагом на кассетном основании. При вращении вала рычаг 6 под действием встроенной пружины кассетного основания поднимается.

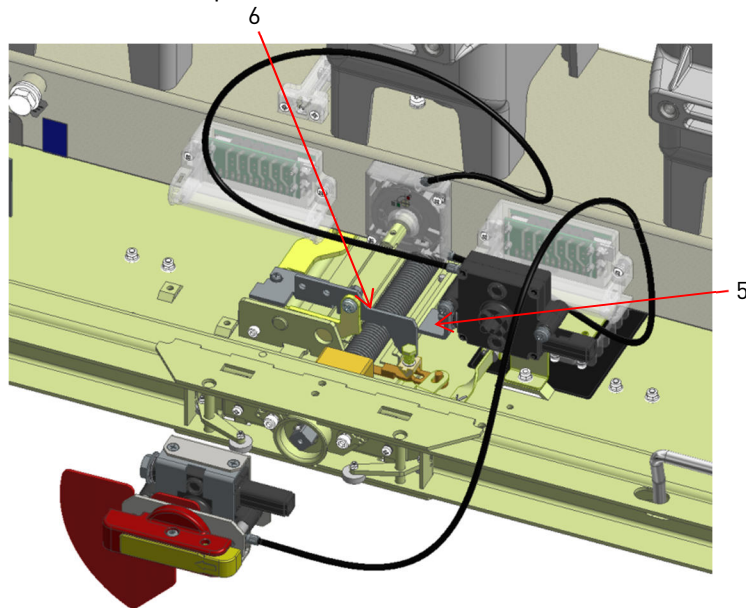


**Рис.6.32.** Положение рычага на кассетном основании в крайнем положении

Уголок 5 крепится к редуктору 3, который аналогичен находящемуся на двери. На штатный рычаг кассетного основания DPC крепится упор 6, который взаимодействует с уголком 5. Уголок 5 запрещает подъем упора 6, тем самым блокируя перемещение КВЭ.

Для применения комплекта на кассетных основаниях, отличных от DPC, редуктор может быть установлен в любой место. Форма уголка 5 выбирается в зависимости от блокировочных интерфейсов кассетного основания.

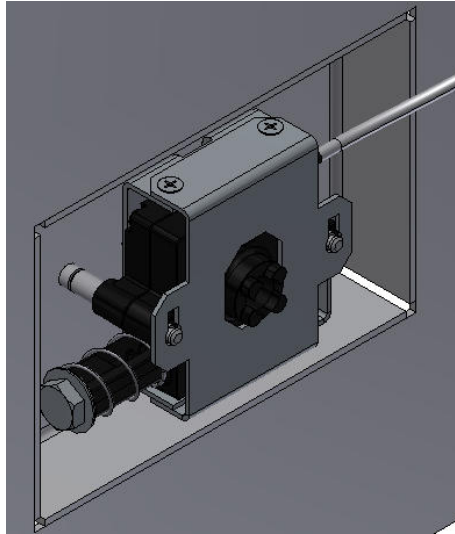
На рис. 6.33 показано состояние блокировки, соответствующее заблокированному состоянию коммутационного модуля (детали крепления скрыты). Рукоятка повернута, вал HD повернут на 90 градусов против часовой стрелки и заблокирован. Перемещение КВЭ разрешено. В промежуточном положении поднятый упор 6 блокирует возврат уголка 5, разблокирование выключателя запрещено.



**Рис.6.33.** Положение элементов блокировки в заблокированном состоянии ВВ

### 6.11.3. Вывод КВЭ в ремонтное положение

Для вывода КВЭ из контрольного в ремонтное положение необходимо снять узел блокиратора с двери и установить его в карман на КВЭ. Для блокиратора на фасаде КВЭ должен быть предусмотрен специальный карман для фиксации.



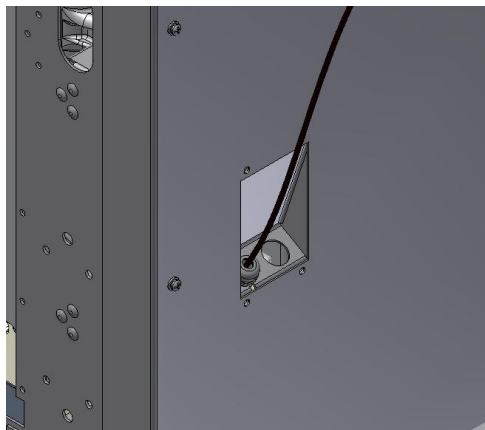
**Рис.6.34.** Карман на фасаде КВЭ для фиксации блокиратора в ремонтном положении

Рекомендуется выбирать глубину кармана таким образом, чтобы установленный на фасаде КВЭ блокиратор запрещал закрывать дверь КРУ. При перемещении из ремонтного положения в контрольное блокиратор должен быть установлен на штатном месте, на внутренней стороне двери КРУ.

При неправильной сборке узла или не установки блокиратора на дверь выключатель будет находиться в разблокированном состоянии. Перемещение КВЭ при этом будет запрещено узлом на кассетном основании.

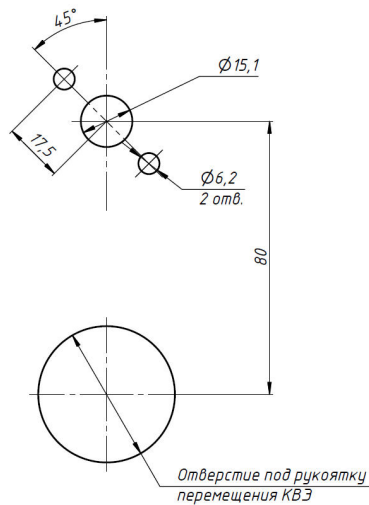
#### **6.11.4. Рекомендации по прокладке троса в КРУ**

1. Прокладку троса выполнять с радиусами изгибов не менее 150 мм. Общее количество изгибов должно быть не более четырех. Суммарный угол изгибов не должен превышать 360 градусов (например, 4 изгиба по 90 градусов).
2. Трос должен быть проложен таким образом, чтобы при полном открытии двери КРУ исключался его натяг, излом в местах заделки в блокираторе, на фасаде КВЭ.
3. Для корректной работы троса при открывании, закрывании двери должен обеспечиваться вертикальный участок троса. При выходе с фасада КВЭ трос рекомендуется фиксировать муфтой. Пример организации выхода троса с фасада КВЭ показан на рис. 6.35.



**Рис.6.35.** Пример организации выхода троса с фасада КВЭ

1. Рукоятка на двери при переводе в состояние «Отключено и разблокировано» открывает доступ для ключа перемещения КВЭ и должна размещаться по центру двери. Размеры крепежных отверстий рукоятки показаны на рис. 6.36.



**Рис.6.36.** Установочные размеры рукоятки на фасаде КРУ (вид с фасада)

#### **6.11.5. Применение для моторизованных кассетных оснований**

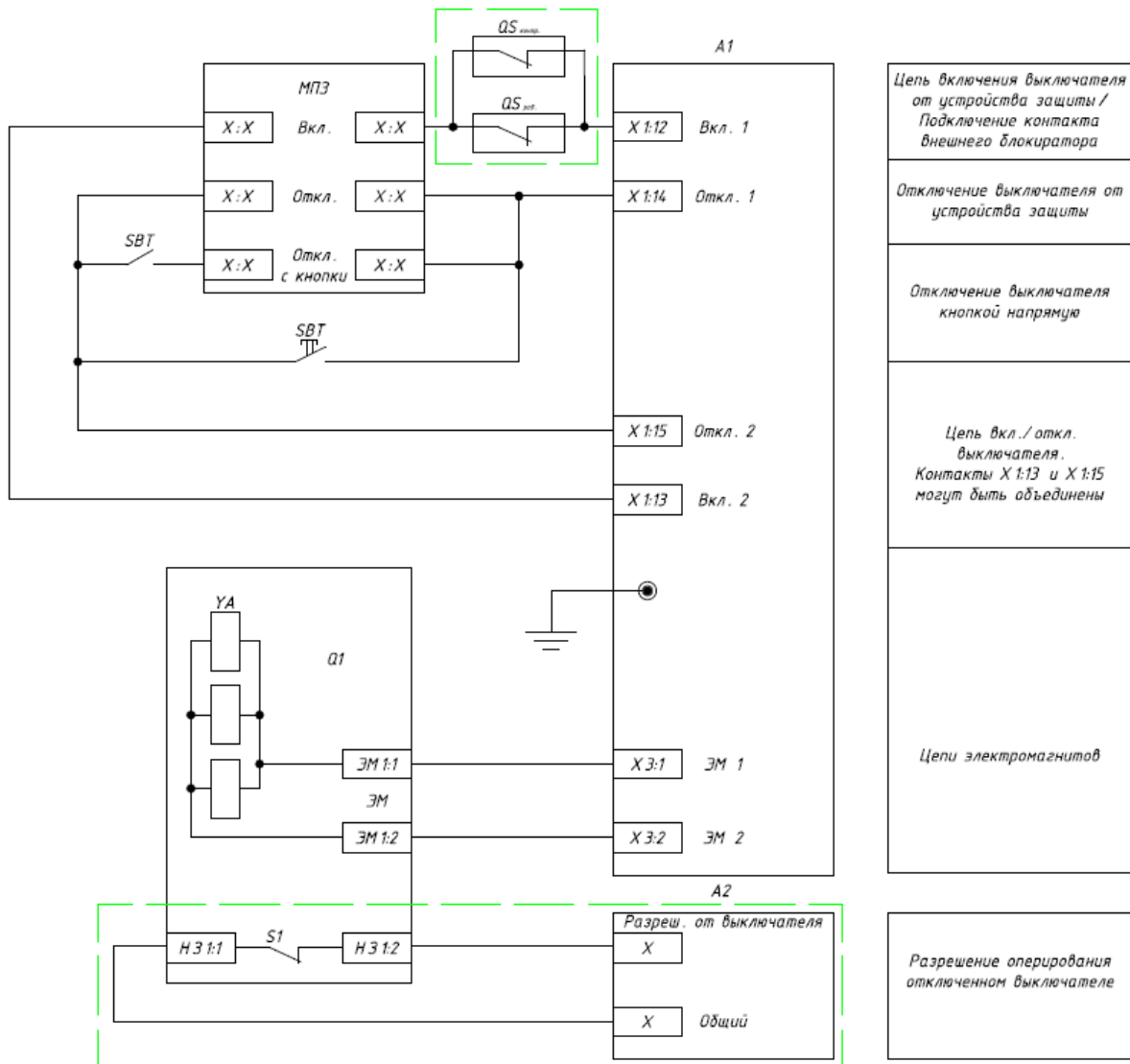
Для применения описанной выше блокировки на моторизованных основаниях вместо функционального узла 2 на кассетном основании (Рис.6.32) организуется электрическая блокировка от перемещения включенного выключателя и включения в промежуточном положении. Узел на двери служащий для ручного отключения и блокирования остается. Пример схемы подключения показан на рис. 6.37.

##### **6.11.5.1. Блокировка перемещения включенного аппарата**

Модуль управления двигателем КВЭ имеет дискретный вход для блокировки оперирования. Только при логической единице на входе разрешается вращение двигателя. Нормально-замкнутый блок-контакты выключателя заводятся в цепь контакта блокировки, разрешая перемещение при отключенном аппарате.

##### **6.11.5.2. Блокировка включения в промежуточном положении**

Для блокировки включения в промежуточном положении используются концевые выключатели КВЭ. В крайних положениях КВЭ замыкается соответственно одна или вторая группа, в промежуточном положении все контакты разомкнуты. НЗ блок-контакты кассетного основания включаются параллельно в цепь команды включения модуля управления.



**Рис.6.37.** Электрическая блокировка ISM для моторизованных КВЭ

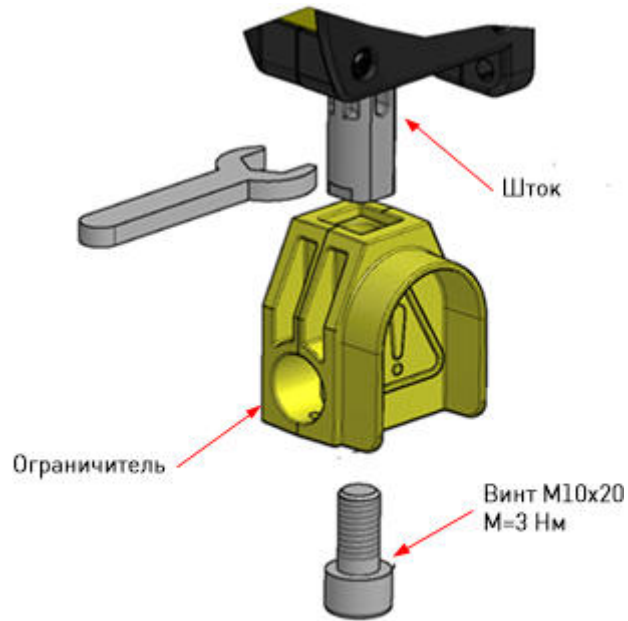
## 6.12. Тросовый блокиратор для КСО с приводами типа ПР-10

Блокиратор 1 с ограничителем из комплекта поставки рассчитан на работу с приводами рычажными типа ПР-10 и их аналогами.

Ограничитель монтируется на штоке блокиратора при помощи винта с внутренним шестигранником из комплекта блокировки.

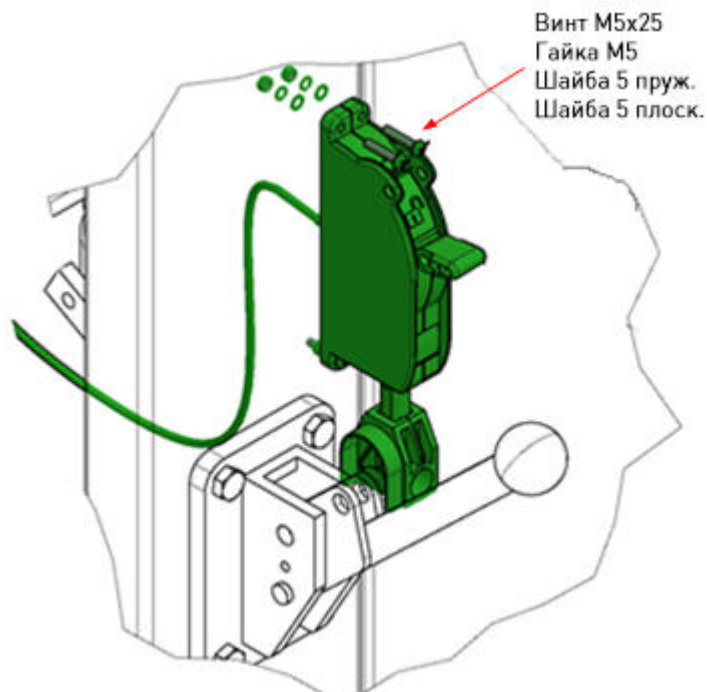


При фиксации ограничителя исключить приложение момента затяжки винта к штоку блокиратора.



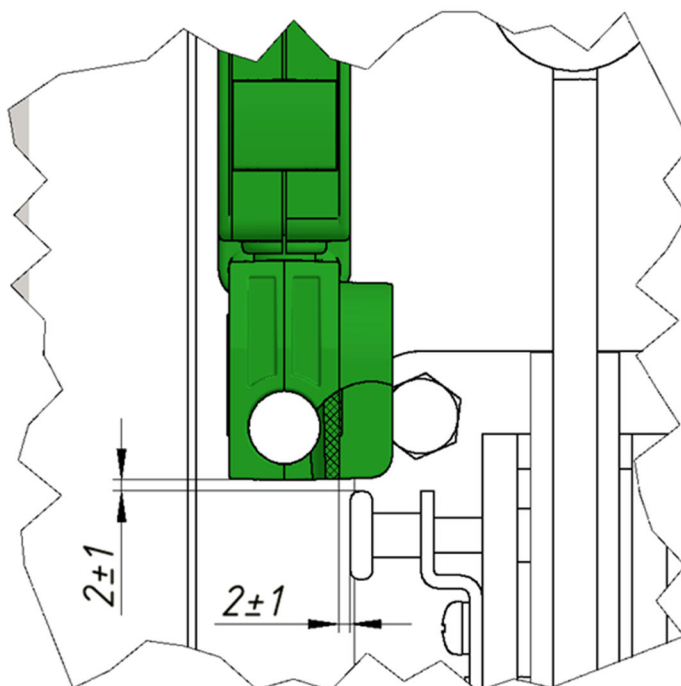
**Рис.6.38.** Установка ограничителя

Вариант установки с разнесенными приводами разъединителей показан на рис. 6.39 - 6.40. Допускается крепить блокиратор саморезами 4,8x19 из комплекта поставки.



**Рис.6.39.** Установка блокиратора с разнесенными разъединителями

Положение - Разъединитель разблокирован, коммутационный модуль заблокирован.

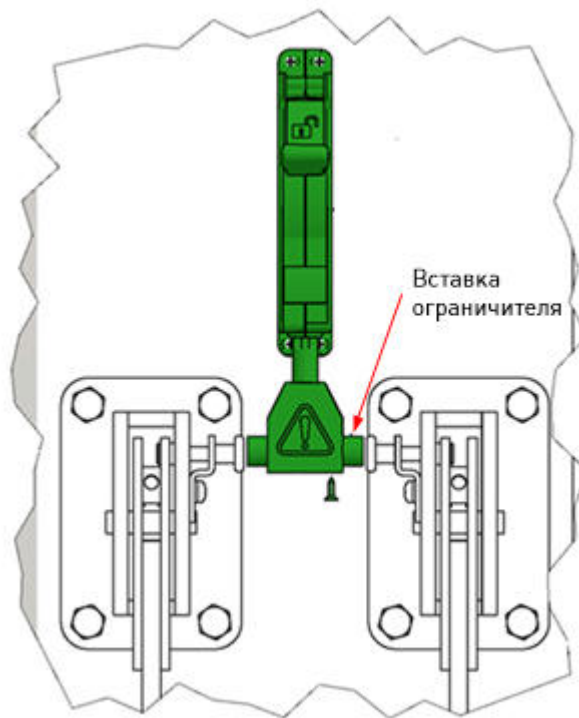


**Рис.6.40.** Установка блокиратора с разнесенными разъединителями

Вариант установки с сдвоенными приводами разъединителей показан на рис. 6.41 - 6.42. Допускается крепить блокиратор саморезами 4,8x19 из комплекта поставки.

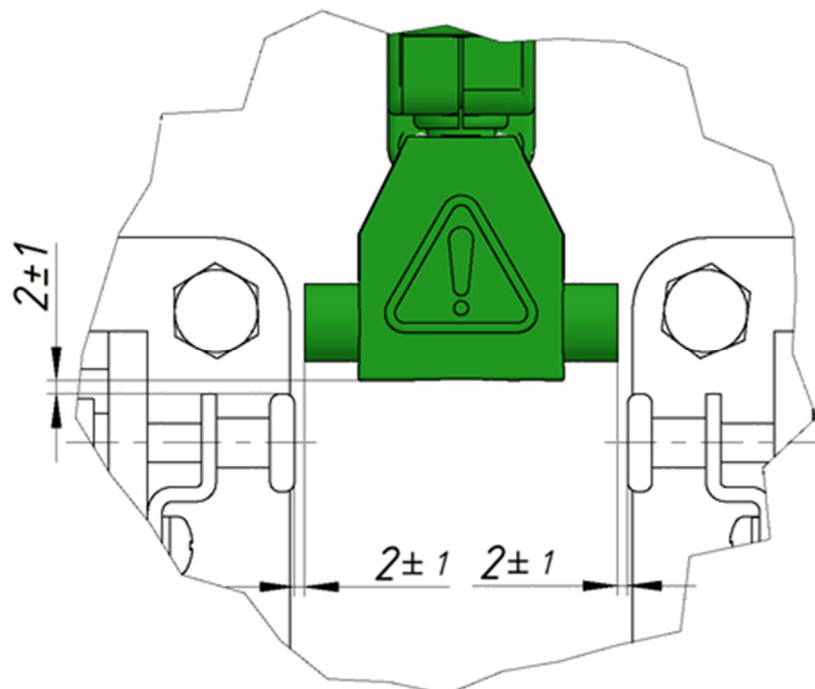
В качестве вставки ограничителя может быть применен пруток требуемой длины диаметром 16 мм из полиамида, фторопласта и т.п. Вставка крепится саморезом с потайной головкой типа DIN 7982 3.5x13 или аналогичным. Вставка и саморез для ее крепления в комплект поставки не входит.





**Рис.6.41.** Установка блокиратора со сдвоенными разъединителями

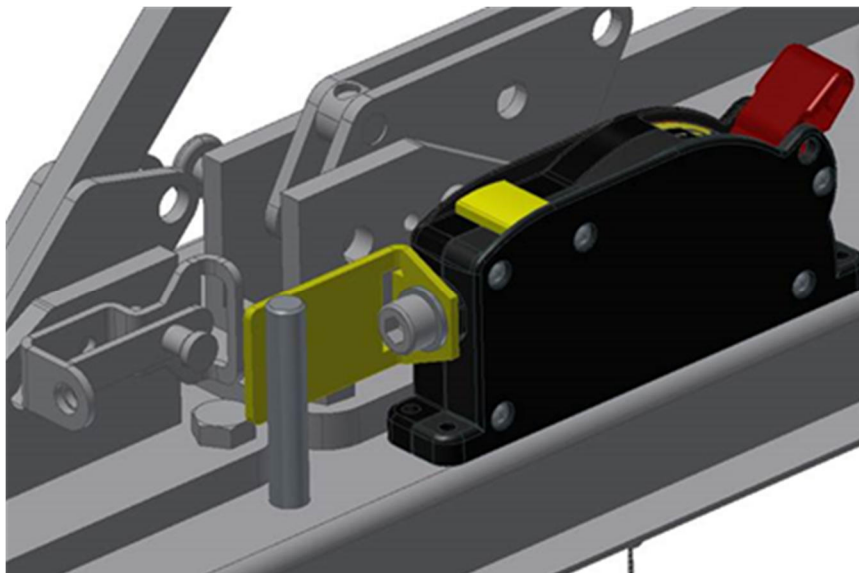
Положение - Разъединитель разблокирован, коммутационный модуль заблокирован



**Рис.6.42.** Установка блокиратора со сдвоенными разъединителями

В виду большого числа модификаций и производителей приводов типа ПР-10, ограничитель из комплекта поставки в некоторых случаях может не подходить для

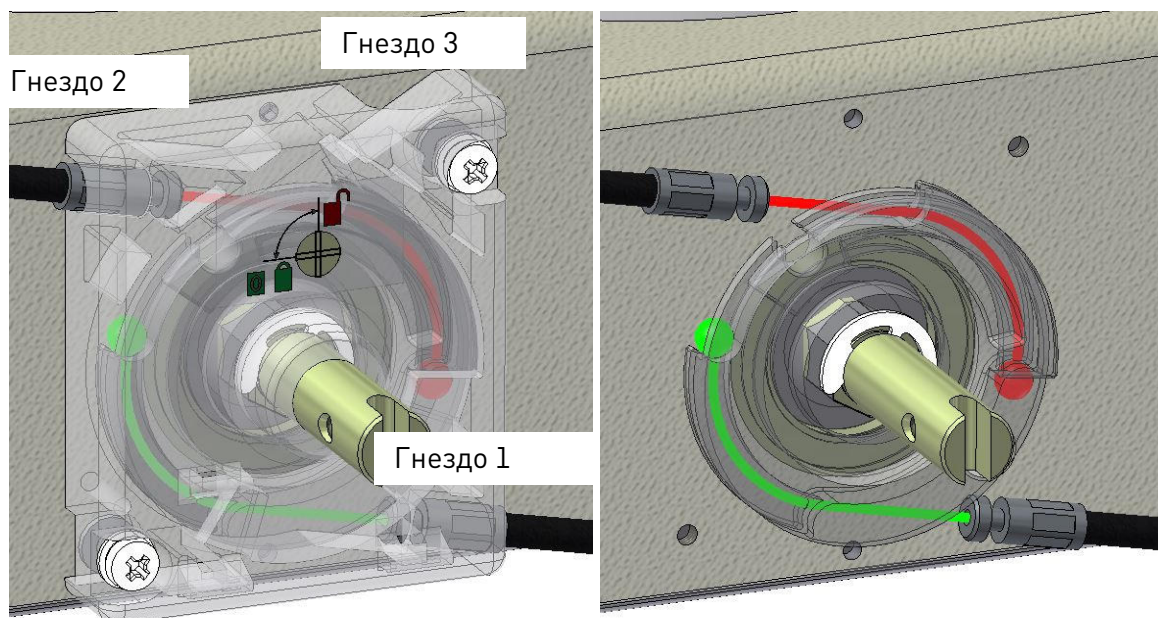
блокирования фиксатора привода. В таких случаях допускается применение ограничителей других конструкций (разрабатывается производителем КСО самостоятельно, согласуется с ближайшим технико-коммерческим центром «Таврида Электрик»). Пример альтернативного ограничителя приведен на рис. 6.43.



**Рис.6.43.** Вариант ограничителя

Трос блокиратора по конструкциям ячейки следует прокладывать с радиусами изгибов не менее 150 мм.

Трос блокиратора к коммутационному модулю подключается к гнездам 1 и\или 2 см. рис. 6.44. Одновременно может быть подключено до двух блокираторов.

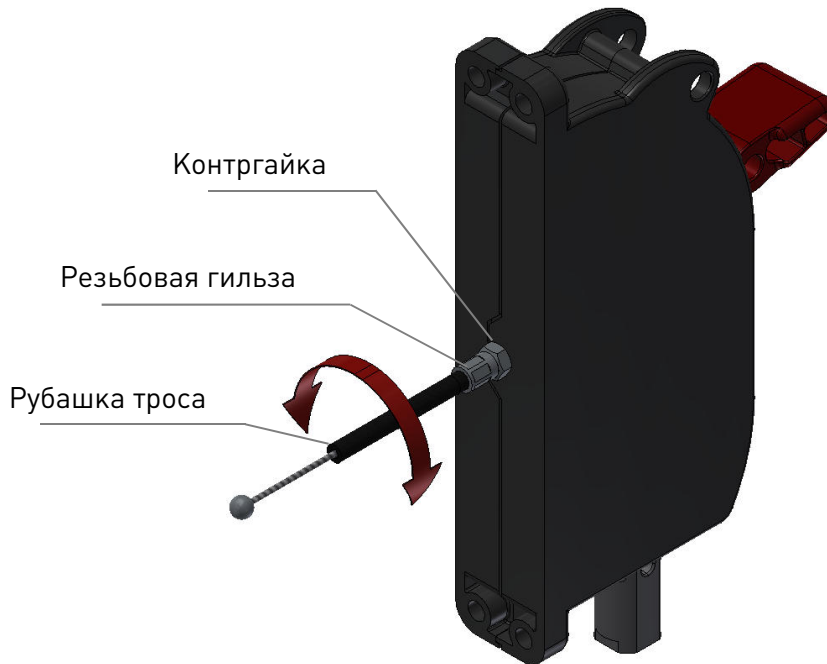


**Рис.6.44.** Монтаж тросов на шкив коммутационного модуля (шкив показан прозрачным условно)

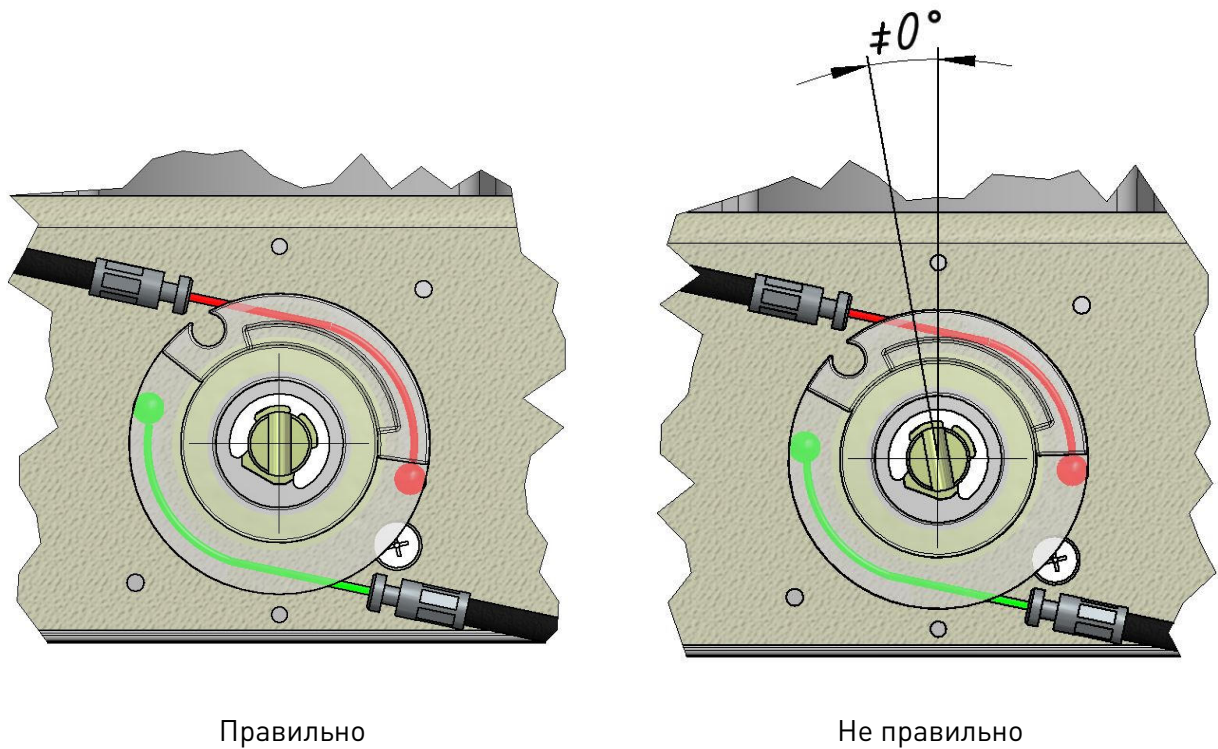


Внимание! Гнездо 3 предназначено для подключения и управления дополнительным блокировочным механизмом. Гнездо 3 не предназначено для обеспечения аварийного ручного отключения. Подключение блокиратора типа 1 к гнезду 3 может привести к выходу его из строя!

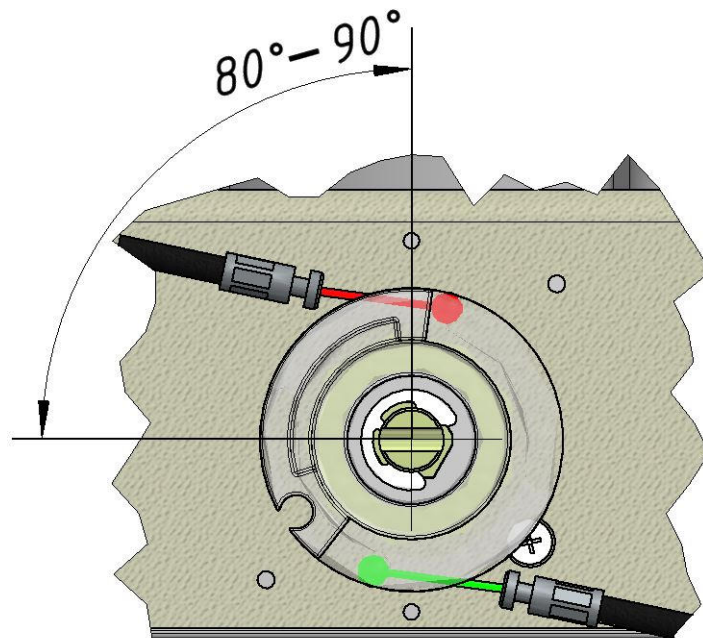
После прокладки троса выполнить регулировку. Для этого ослабить контргайку на блокираторе и вращая рубашку троса или корпус блокиратора выкрутить или вкрутить резьбовую гильзу, добиваясь правильного положения шкива в обоих состояниях блокировки «Разблокировано» и «Заблокировано» см. рис.6.45- 6.47.



**Рис.6.45.** Регулировка хода троса



**Рис.6.46.** Положение блокировочного шкива в состоянии «РАЗБЛОКИРОВАНО» (крышка шкива условно не показана)

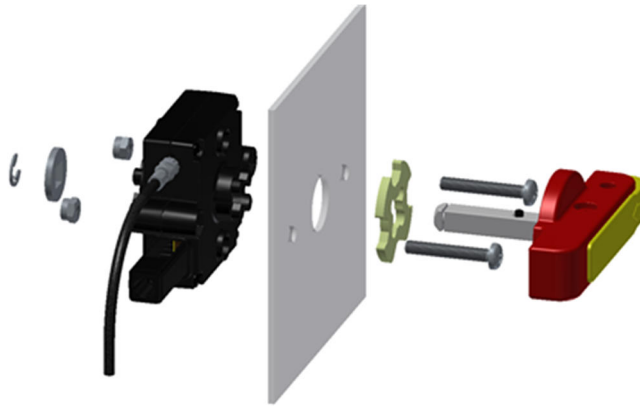


**Рис.6.47.** Положение блокировочного шкива в состоянии «ЗАБЛОКИРОВАНО» (крышка шкива условно не показана)

После регулировки хода, законтрить гайкой резьбовую гильзу, закрепить трос металлическими стяжками из комплекта поставки.

### 6.13. Тросовый блокиратор для КРУ

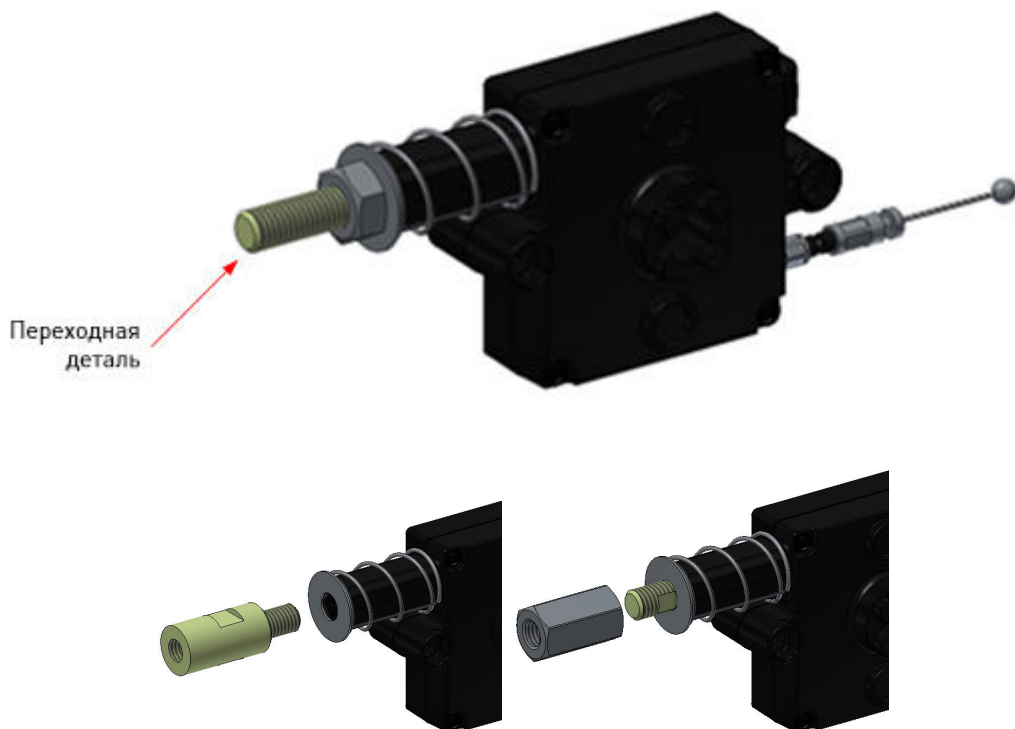
Блокиратор 2 состоит из двух частей: редуктора и поворотной рукоятки, которые монтируются вместе с разных сторон защитного фасадного листа. Доступны три варианта поставки: без троса, с тросом 1 м и с тросом 1,5 м.



**Рис.6.48.** Монтаж блокиратора 2

Подробно варианты сборки ручки приведены в монтажном чертеже, см. Приложении «Монтажные чертежи блокираторов».

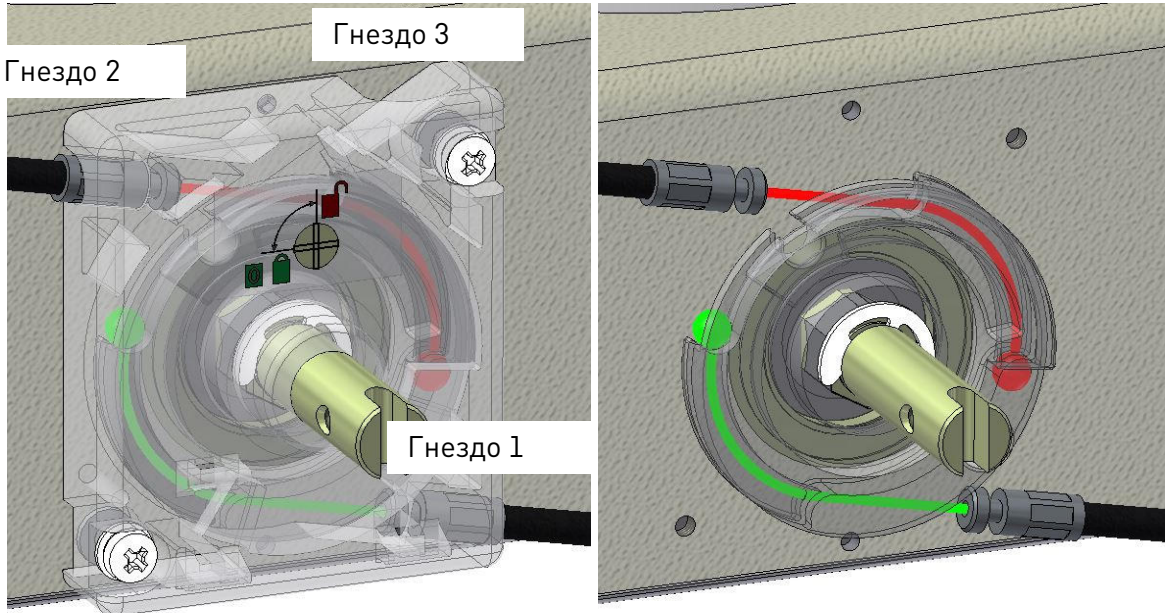
Возвратная пружина фиксируется болтом M10x16. В случае необходимости присоединения блокировочных тяг со стороны пружины необходимо заменить болт деталью, обеспечивающей подключение требуемых тяг. При этом деталь должна обеспечивать фиксацию пружины на тяге. Примеры показаны на рис. 6.49. Переходные детали в комплект поставки не входят.



**Рис.6.49.** Варианты переходных деталей для подключения блокировочных тяг

Трос блокиратора по конструкциям ячейки следует прокладывать с радиусами изгибов не менее 150 мм.

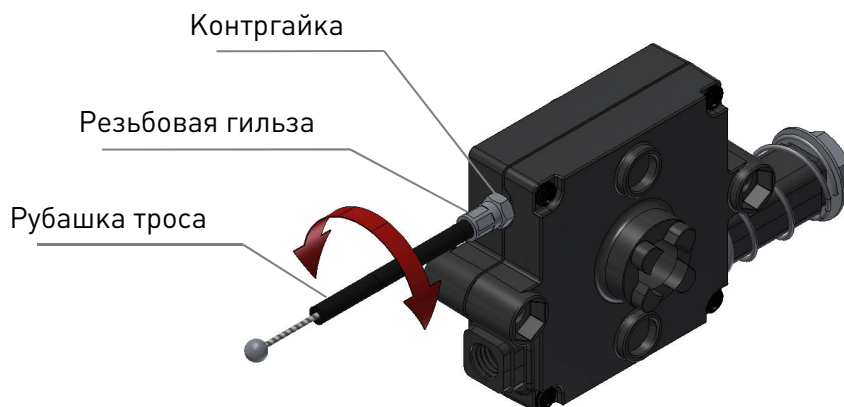
Трос блокиратора к коммутационному модулю подключается к гнездам 1 и\или 2 см. рис. 6.44. Одновременно может быть подключено до двух блокираторов.



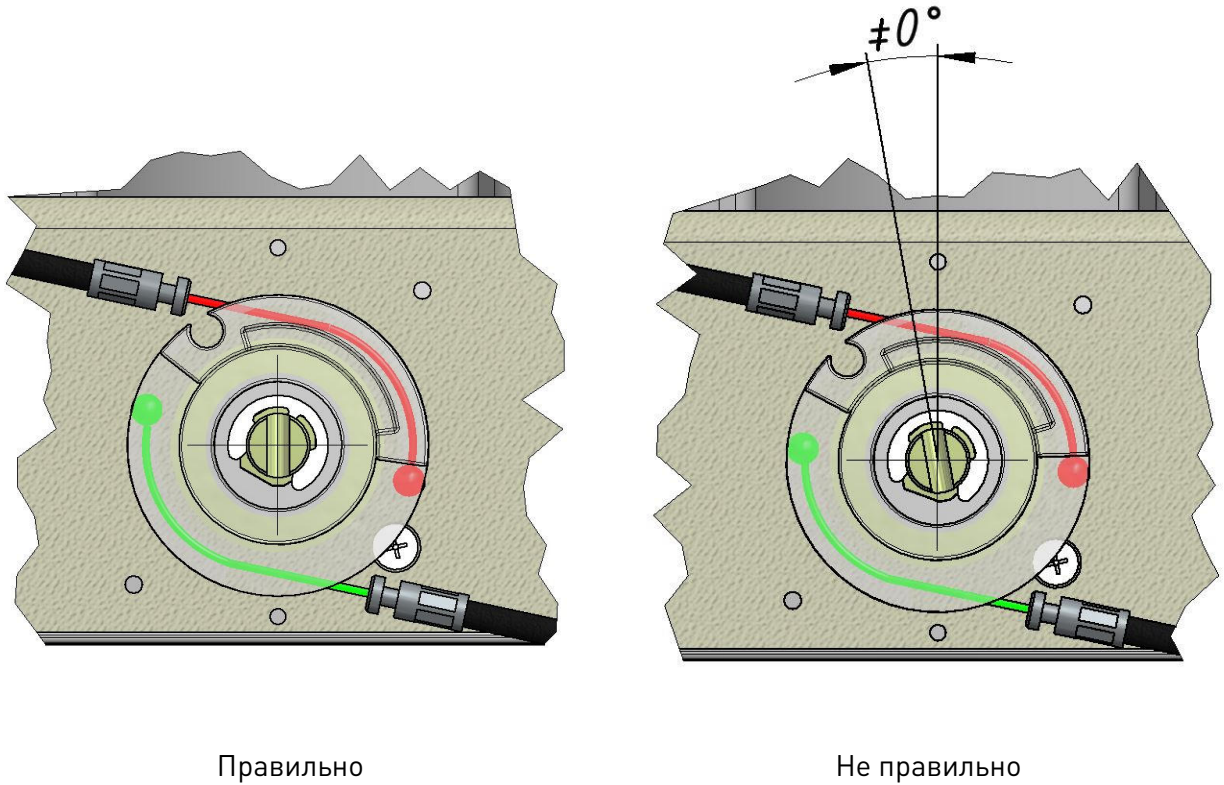
**Рис.6.50.** Монтаж тросов на шкив коммутационного модуля (шкив показан прозрачным условно)

Гнездо 3 предназначено для подключения и управления дополнительным блокировочным механизмом и не предназначено для обеспечения аварийного ручного отключения. В качестве такого механизма может быть использован узел блокиратора типа 2. Подробно о его применении описано в инструкциях по монтажу соответствующих комплектов блокировок.

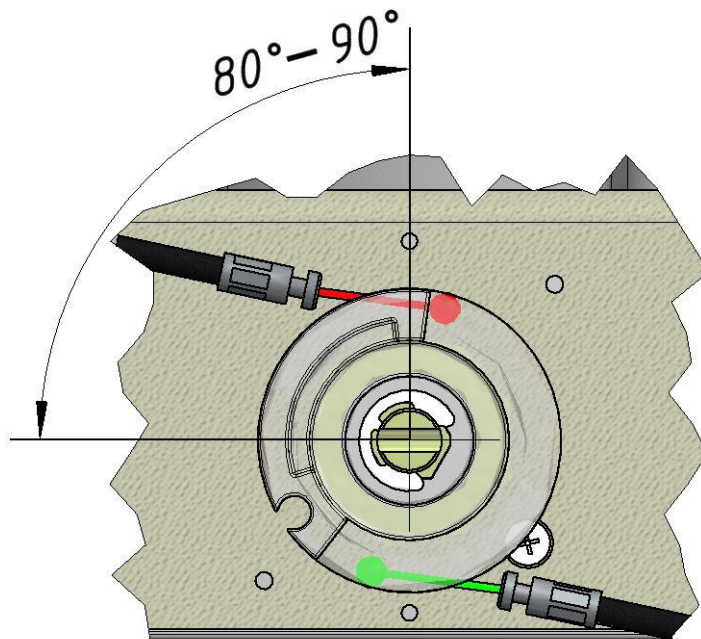
Выполнить регулировку хода троса. Для этого ослабить контргайку на блокираторе и вращая рубашку троса или корпус блокиратора выкрутить или вкрутить резьбовую гильзу, добиваясь правильного положения шкива в обоих состояниях блокировки «Разблокировано» и «Заблокировано» см. рис. 6.51 - 6.47.



**Рис.6.51.** Регулировка хода троса



**Рис.6.52.** Положение блокировочного шкива в состоянии «РАЗБЛОКИРОВАНО» (крышка шкива условно не показана)



**Рис.6.53.** Положение блокировочного шкива в состоянии «ЗАБЛОКИРОВАНО» (крышка шкива условно не показана)

После регулировки хода, законтрить гайкой резьбовую гильзу, закрепить трос металлическими стяжками из комплекта поставки.

## 6.14. Решения по вторичным цепям

### 6.14.1. Перечень решений по вторичным цепям

При разработке новых ячеек КСО, КРУ рекомендуется использовать типовые альбомы схем и примеры схем подключения (привязки) СМ\_16, которые приведены в альбоме схем.

Альбомы схем по применению СМ\_16 с электромеханическими или микропроцессорными РЗА предоставляются по запросу в ближайшие региональные представительства «Таврида Электрик». Список представительств приведен на сайте [www.tavrida.ru](http://www.tavrida.ru)

**Таблица 6.11.** Выбор типа модуля управления для новых ячеек

№	РЗА	Тип оперативного тока	Тип СМ_16
1	МПЗ	Постоянный	СМ_16_1
2	МПЗ	Переменный	СМ_16_2
3	МПЗ	Переменный	СМ_16_1
4	Эл. Мех.	Постоянный	СМ_16_2
5	Эл. Мех.	Переменный	СМ_16_2

В качестве источника выпрямленного тока могут применяться блоки питания микропроцессорных защит, указанные в таблице 6.12. Блок питания и МПЗ должны быть одного производителя.

**Таблица 6.12.** Перечень внешних блоков питания

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

### 6.14.2. Подключение вторичных цепей

Для подключения вторичных цепей (управление, сигнализация, индикация и т.п.) в выключателях используют зажимы типа WAGO.

Жгут проводов, соединяющий коммутационный модуль и модуль управления, должен иметь металлический экран (экранирующую оплетку), а сам экран должен быть заземлен с обеих сторон. Максимальная длина — 5 м.

- **Коммутационный модуль ISM15\_LD\_8, ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, ISM15\_HD\_1S**

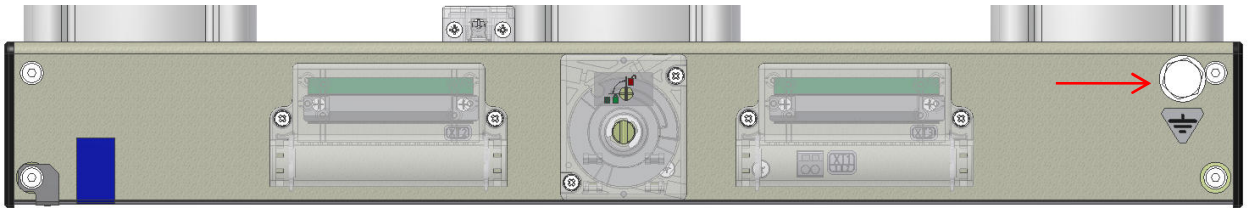
У коммутационного модуля ISM15\_LD\_8 жгут проводов может быть подведен слева или справа от клеммных колодок либо быть проходным.



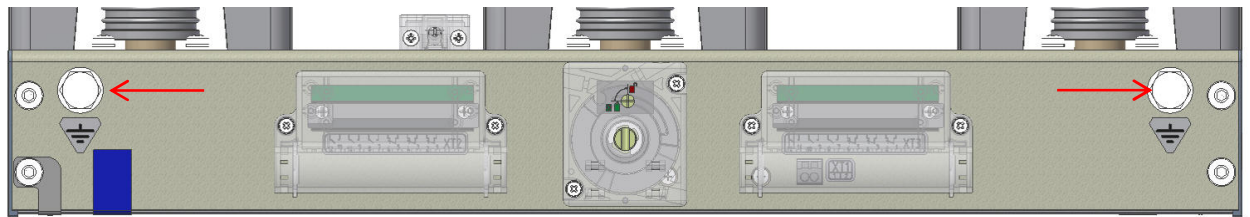


**Рис.6.54.** Подвод жгута к коммутационному модулю ISM15\_LD\_8, ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, ISM15\_HD\_1S

Местом заземления экрана жгута проводов со стороны коммутационного модуля ISM15\_LD\_8 (Рис.6.55), ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, ISM15\_HD\_1S (Рис.6.56) является один из болтов заземления.



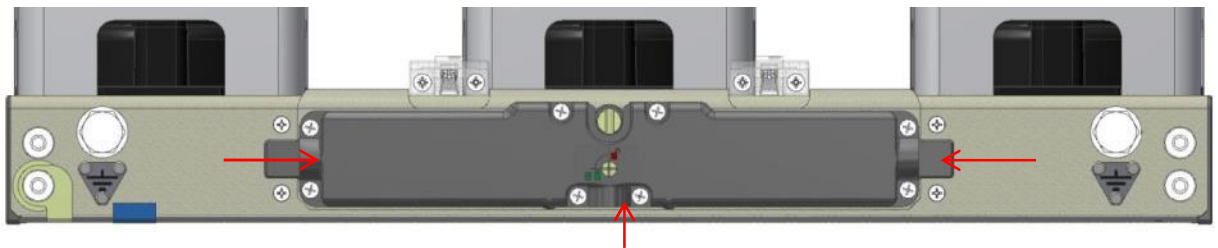
**Рис.6.55.** Места для заземления экрана жгута к ISM15\_LD\_8



**Рис.6.56.** Места для заземления экрана жгута к ISM15\_HD\_1, ISM15\_HD\_FT1, ISM15\_HD\_1S

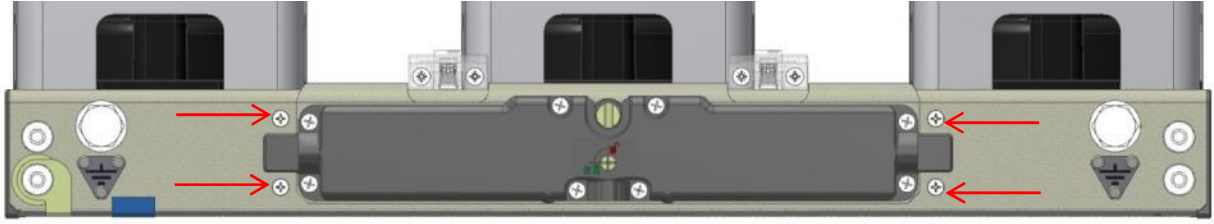
- **Коммутационный модуль ISM15\_Shell\_2, ISM15\_Shell\_FT2**

У коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2 жгут проводов может быть подведен слева, справа или со стороны основания клеммных колодок.

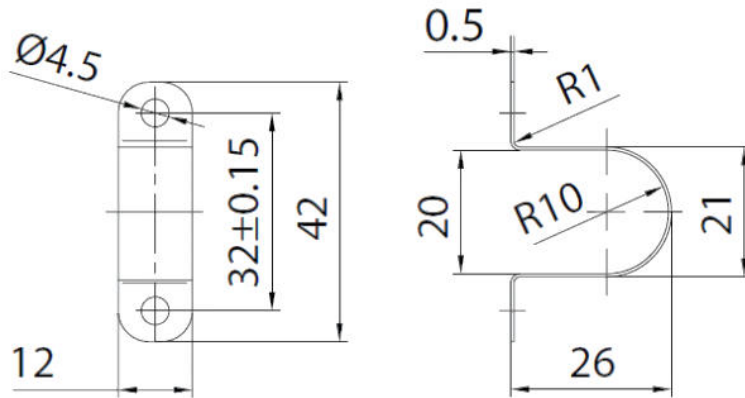


**Рис.6.57.** Подвод жгута к коммутационному модулю ISM15\_Shell\_2

Места заземления экрана жгута проводов со стороны коммутационного модуля ISM15\_Shell\_2 показаны стрелками на рис. 6.58. К этим же точкам можно крепить скобы (рис. 6.59), применяемые для дополнительной фиксации жгута проводов при его заходе сбоку.



**Рис.6.58.** Места для заземления экрана жгута к ISM15\_Shell\_2



**Рис.6.59.** Скоба для крепления жгута

## 7. ЗАКАЗ ПРОДУКТА

Для размещения заказа необходимо в адрес регионального технико-коммерческого центра «Таврида Электрик» выслать заполненный опросный лист (см. приложение «Опросный лист»). Контактная информация приведена на сайте [www.tavrida.ru](http://www.tavrida.ru).

Количество опросных листов должно соответствовать количеству поставляемых реклоузеров. Комплектация выполняется согласно опросному листу.

## 8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

### 8.1. Транспортирование

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды:

- верхнее значение температуры воздуха – плюс 50 °С;
- нижнее значение температуры воздуха – минус 50 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха – 80 % при 15 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха – 100 % при 25 °С.

### 8.2. Хранение

Хранение необходимо осуществлять в транспортной таре, в помещениях с естественной вентиляцией, без искусственно регулируемых климатических условий<sup>46</sup>, в районах с умеренным и холодным климатом. Снимать заводскую упаковку с ВЭ, а также вкатывать ВЭ в КРУ допускается только в закрытых помещениях.

Условия хранения ВЭ в части воздействия климатических факторов внешней среды:

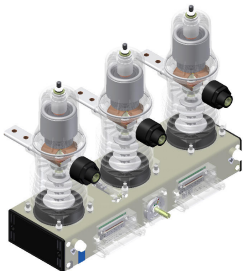




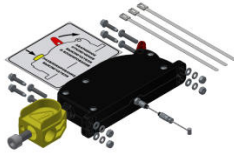
- верхнее значение температуры воздуха – плюс 40 °С;
- нижнее значение температуры воздуха – минус 50 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха – 80 % при 15 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха – 100 % при 25 °С.


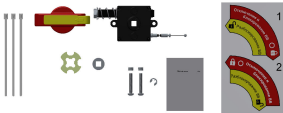
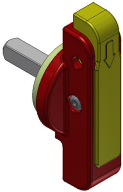
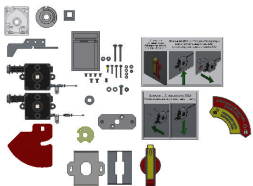
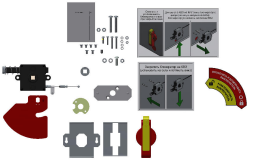
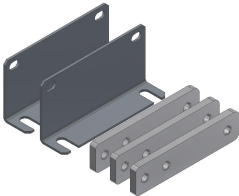
---







<sup>46</sup> Где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например: каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВ ПРОДУКТА

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

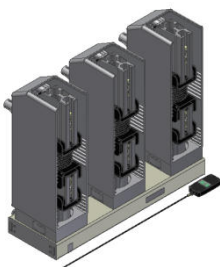

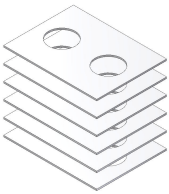
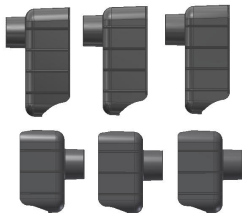
Обозначение	Изображение	Наименование
<p>TER_ISM15_LD_8(150_1) TER_ISM15_LD_8(200_1) TER_ISM15_LD_8(200_2) TER_ISM15_LD_8(210_1) TER_ISM15_LD_8(250_1)</p>		Коммутационный модуль
<p>TER_CM16_1(220_4) TER_CM16_2(220_4) TER_CM_16_1(60_4)</p>		Модуль управления
<p>TER_CBkit_Heatsink_1</p>		Комплект радиаторов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

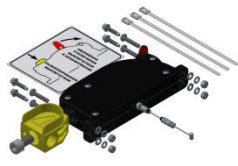
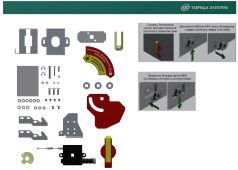

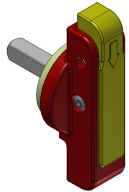
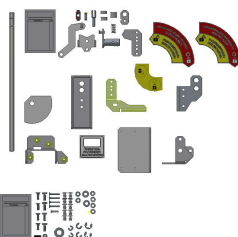
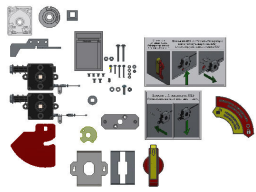
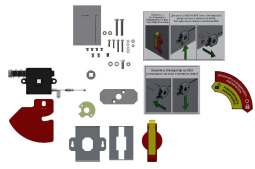
Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBdet_Holder_13		Держатель
TER_CBdet_Terminal_10		Вывод контактный
TER_CBkit_ASboard_28		Панель БК для TER_ISM15_LD_8 (3НЗ-3НО)
TER_CBkit_PosInd_5		Указатель положения (длина троса 1м)
TER_CBdet_Label_4		Этикетка указателя положения выключателя
TER_CBunit_ManGen_1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

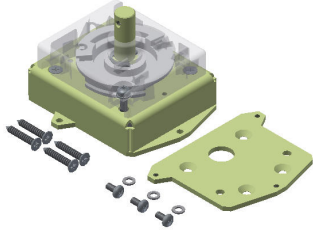




Обозначение	Изображение	Наименование
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		Розетка
TER_CBunit_SA6 TER_CBunit_SA10		Ограничители перенапряжений

### 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

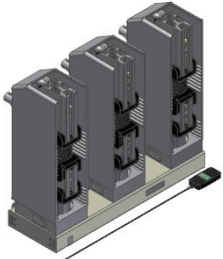

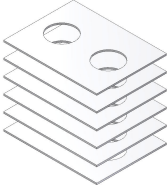
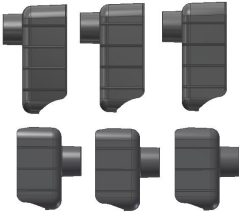
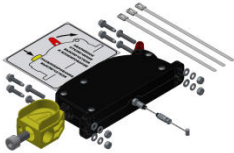



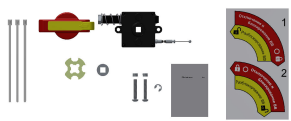
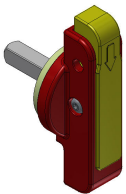
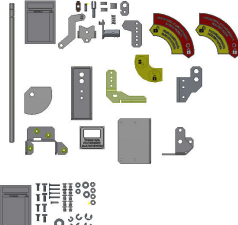
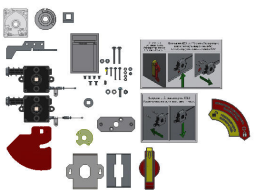
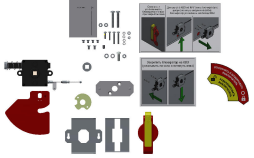
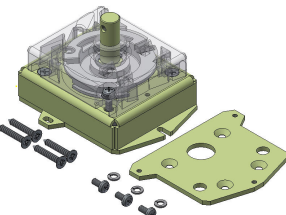
Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_1(1.5) TER_CBkit_Interlock_1(1)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_12		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_9(All)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_21		Рукоятка
TER_CBkit_Interlock_3(Shell2)		Комплект блокировки (промежуточного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


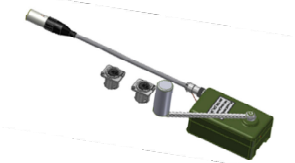


Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_5		Комплект блокировки (блокировочный интерфейс)
TER_CBdet_Label_4		Этикетка указателя положения выключателя
TER_CBunit_ManGen_1		Ручной генератор
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		Розетка
TER_CBunit_SA6 TER_CBunit_SA10		Ограничители перенапряжений

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

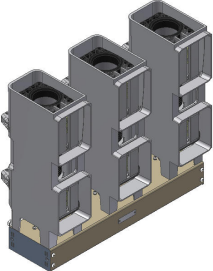

Обозначение	Изображение	Наименование
-------------	-------------	--------------

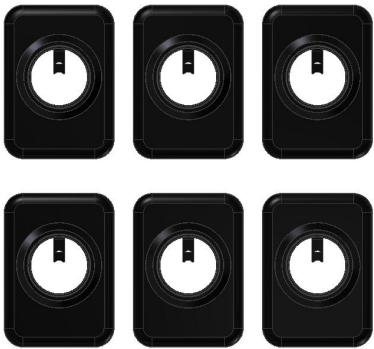
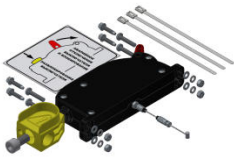

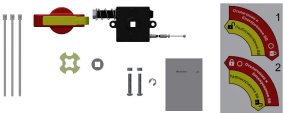
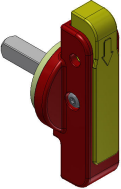
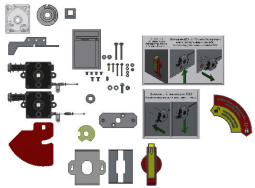
Обозначение	Изображение	Наименование
<p>TER_ISM15_Shell_FT2(150) TER_ISM15_Shell_FT2(200) TER_ISM15_Shell_FT2(250) TER_ISM15_Shell_FT2(275)</p>		<p>Коммутационный модуль</p>
<p>TER_CM_1501_01(4_EN)</p>		<p>Модуль управления</p>
<p>TER_CBkit_Shell15_2</p>		<p>Комплект пластин контактных</p>
<p>TER_CBkit_PlastIns_Shell2(205_50_L) 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>

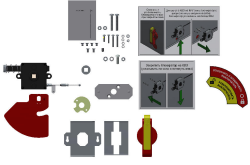



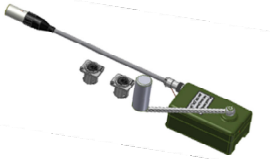


Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_9(All)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_21		Рукоятка
TER_CBkit_Interlock_3(Shell2)		Комплект блокировки (промежуточного положения для кассетных выкатных элементов)
TER_CBkit_Interlock_26		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_29		Комплект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

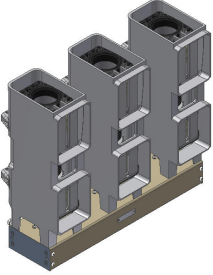

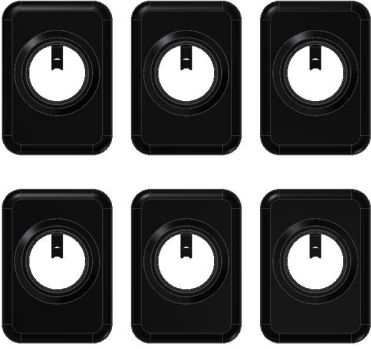
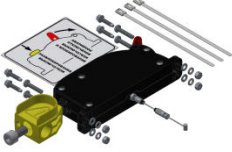

### Состав выключателей TER\_VCB15\_HD1\_F

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

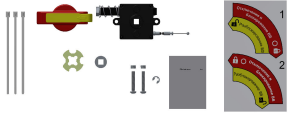
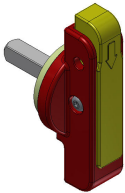
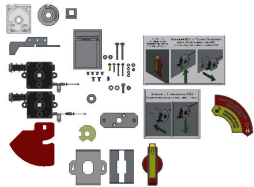
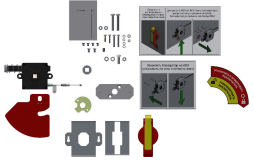



Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_PlastIns_HD1(80)		Комплект изоляции
TER_CBkit_Interlock_1(1.5) TER_CBkit_Interlock_1(1)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_12		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_9(All)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_21		Рукоятка
TER_CBkit_Interlock_26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

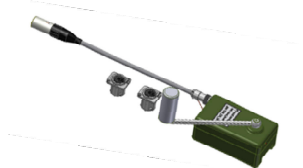

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_29		Комплект блокировки
TER_CBkit_ASboard_28		Панель БК (ЗНЗ-ЗНО)
TER_CBkit_PosInd_1		Указатель положения (длина троса 1м)
TER_CBdet_Label_4		Этикетка указателя положения выключателя
TER_CBunit_ManGen_1		Ручной генератор
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)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

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

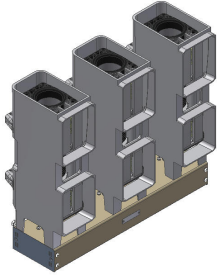

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_ISM15_HD_FT1(200) TER_ISM15_HD_FT1(210) TER_ISM15_HD_FT1(250) TER_ISM15_HD_FT1(275)		Коммутационный модуль
TER_CM_1501_01(4_EN)		Модуль управления
TER_CBkit_PlastIns_HD1(80)		Комплект изоляции
TER_CBkit_Interlock_1(1.5) TER_CBkit_Interlock_1(1)		Комплект блокировки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

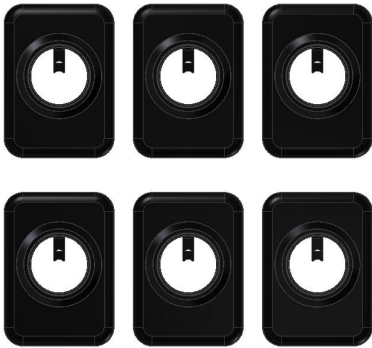
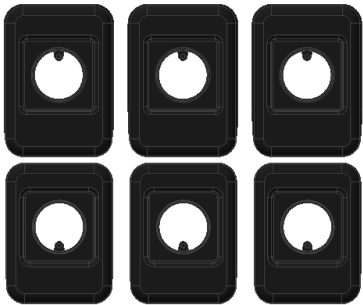
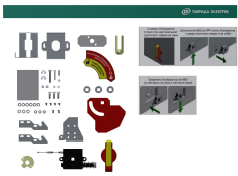
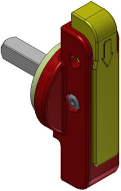
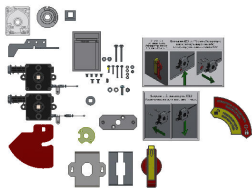


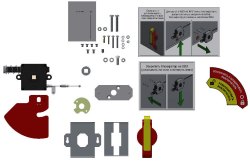
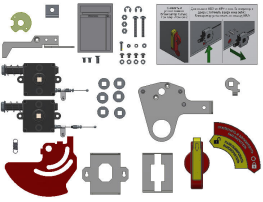
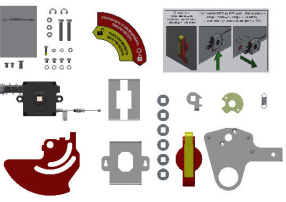



Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_9(All)		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_21		Рукоятка
TER_CBkit_Interlock_26		Комплект блокировки
TER_CBkit_Interlock_29		Комплект блокировки
TER_CBkit_ASboard_28		Панель БК для (ЗНЗ-ЗНО)
TER_CBkit_PosInd_1		Указатель положения (длина троса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

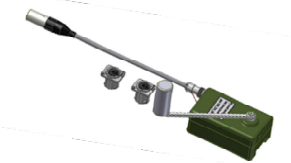


Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBunit_ManGen_1		Ручной генератор
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		Розетка
TER_CBunit_SA6 TER_CBunit_SA10		Ограничители перенапряжений

### 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 (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

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

### ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА ВВ/TEL-10 ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ

#### ИНФОРМАЦИЯ О ВЫКЛЮЧАТЕЛЕ

1 Вакуумный выключатель ВВ/TEL (TER\_VCB15)

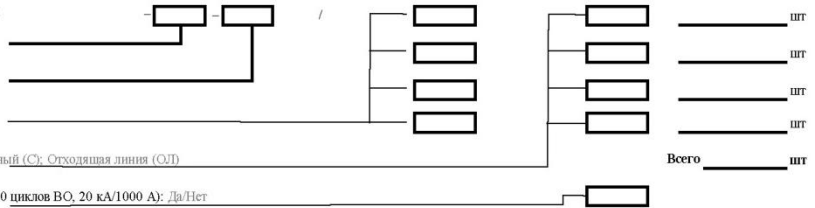
Номинальное напряжение сети, кВ: 6; 10

Номинальный ток отключения, кА: 20; 31,5; 40

Номинальный ток модернизируемого шкафа, А:  
630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150

Функциональное назначение: Вводной (В); Секционный (С); Отходящая линия (ОЛ)

Выключатель для частых коммутаций (ресурс 150 000 циклов ВО, 20 кА/1000 А): Да/Нет



#### ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕРНИЗИРУЕМОМ ШКАФЕ

2 Тип распределительного устройства.

Односекционное

Двухсекционное (многосекционное)

3 Тип шкафа (выбрать из списка или указать свое):

- К-104М, К-104, К-47, К-49, К-59, К-63, К-99, КМ-1, КМ-1М, КМ-1Ф, КМВ, КРУН-6(10)ЛМ, К-204ЭП
- КРУЭ-10, К-Х, К-ХП, К-ХШ, К-ХУ, К-ХХVI, К-ХХVII, К-33 (М), КРУН К-34, К-37, КР-10/31,5, КР-10/500, КРУЭ-10Э/Э, К3-02, К2-03, КВС-09, CSI-1-10/250, CSI-1-10/350, CSIM-1-12/16, К-Иу, К-Шу, К-IV, К-VI, КР-10У4, КЭ-10, КРУЭ-6 (10), FC-500A1, RSW 10A, ST-7, 12F 350 Magrini Galileo, Allis Chalmers, VH 111, VH 136, VH 151, Sachsenwerk, SCI\_6(10), ШВВ (Ч), КРУЭ-10В
- КСО-266, КСО-272, КСО-285, КСО-292, КСО-2, КСО-2у, КСО-2ум, КСО-366, КСО-386, КСО-393, КСО-395, Д-136, ЛП-318, КП-03, КСО-2200, МКФВ, КРН-II-10, КРН-III-10, КРН-IV-10, К-VI, Ш-164, КРН-10-У1, МКФН, КСО из камня, 2КВЭ-6, ЯКНО

4 Серия заменяемого выключателя (выбрать из списка или указать свое):

- ВК-10, ВКЭ-10, ВМПП-10, ВМП-10К, ВМП-10П, ВМПЭ-10, ВМГ-133, ВЭМ-6 (10), ВММ-10, ВВТЭ-10, ВВТШ-10, ВМЭ-6, ВВТП-10,
- SCT 1-10, SCT 4-12/20, FB-500A1, HL-4/7, HL-4/8, HG-3/8, WMSWPI, Б(В)-200, WMPVZ/S, АК10,
- ВВУ-СЭЦ, ВВМ-СЭЦ, ВВП-10, ВБ-10, ВБЭ-10, ВР, ВВ/AST, VF12, Evolis, VD4, 3АН, SION, LF, HD4

5 Тип привода заменяемого выключателя (выбрать из списка или указать свое):

- ППО-10, ПП-67, ПП-61, ППВ,
- ППМ-61, ПЭ-11, ПС-10, ПРБА,
- ПЭВ-11, ППМ-10, встроенный привод

6 Род оперативного тока:

- Переменный
- Постоянный
- Выпрямленный

7 Напряжение оперативного питания, В

- 100 - 220
- 24 - 60
- Другое

8 Тип релейной защиты (после модернизации):

- Электромеханическая
- Микропроцессорная
- Другое

9 Трансформатор собственных нужд (для переменного и выпрямленного опер. тока):

- До вводного выключателя
- На сборных шинах

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

10 Способ модернизации силовой части:

- Применить монтажный комплект
- Применить новый выкатной элемент\*

11 Необходимость механического (ручного) включения выключателя (при отсутствии оперативного тока на подстанции)

- Да
- Нет

12 С ограничителями перенапряжений:

- Да
- Нет

13 Выполнение проекта:

- Требуется
- Не требуется
- Проект уже имеется

14 Сведения о монтаже:

- Под ключ
- Шефмонтаж
- Собственными силами

15 Необходимо поставить дополнительное оборудование:

- Трансформаторы тока  Да  Нет
- Счетчик электрической энергии  Да  Нет
- Дуговая защита  Да  Нет

- Новые разъединители  Да  Нет
  - Новые втычные контакты  Да  Нет
- (при применении ТКМ/ТКА)

16 Дополнительные требования:

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ МОДЕРНИЗАЦИИ	ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕДСТАВИТЕЛЕ ЗАКАЗЧИКА
Предприятие-потребитель _____	Наименование организации _____
Местонахождение (республика, область, край) _____	Ф.И.О. и должность _____
Сведения о доставке:	Контактная информация (тел./e-mail) _____
<input type="checkbox"/> Доставка поставщика (указать адрес) _____	Подпись представителя заказчика _____
<input type="checkbox"/> Самовывоз _____	

\*При заказе решения по модернизации с применением нового выкатного элемента для шкафа КРУ, возможно, потребуется уточнить размеры эксплуатируемого выкатного элемента с целью учета его конструктивных особенностей (узлы доводки, узлы фиксации, узлы блокировок и пр.) при его изготовлении.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

№ п/п	№ протокола	Наименование испытания
1	012-221-2014 012-065-2014	Подтверждение показателей назначения в части коммутационной способности и коммутационного ресурса.
2	011030-15-2014 17_126	Подтверждение показателей назначения при сертификационных испытаниях на устойчивость при воздействии внешних механических факторов.
3	5000-24-2010 5000-25-2010 018-2018 ИЦ	Подтверждение показателей назначения при сертификационных испытаниях на устойчивость к климатическим воздействующим факторам (воздействие повышенной влажности).
4	011030-16-2014 011030-16-2014 017-2018 ИЦ 018-2018 019-2018	Испытания на стойкость к воздействию климатических факторов внешней среды при эксплуатации, транспортировании и хранении: холод, тепло, влага
5	937/16	Испытание электрической прочности изоляции главных цепей коммутационного модуля ISM15_LD_8(200_1) на соответствие требованиям ГОСТ Р 52565 (п.6.2.1), ГОСТ 1516.3 (п.п. 8.1, 8.3, 8.4)
6	011030-18-2014 017-040-2018	Подтверждение показателей назначения при испытаниях на стойкость к сквозным токам К.З., коммутационную способность и коммутационный ресурс.
7	012-064-2016 012-065-2016 091-2016 012-092-2018	Испытания на механическую работоспособность и ресурс по механической стойкости.
8	012-128-2016 011030-27-2014 012-053-2018 012-212-2010	Испытание на соответствие требованиям сборочного чертежа.
9	012-129-2016 011030-27-2014 012-054-2018	Испытания на прочность при транспортировании ГОСТ Р 52565-2006 п.6.16, п.10, ГОСТ 23216-78, ТУ 3414-017-84861888-2010.
10	012-130-2016	Испытания на коммутационную способность ( $\beta=50\%$ ). ISM15_Shell_2(200_H) с TER_CM_16_1
11	012-131-2016	Испытания на коммутационную способность ( $\beta=60\%$ ). ISM15_Shell_2(200_H) с TER_CM_16_1
12	012-135-2016	Испытания на механическую работоспособность и ресурс по механической стойкости (27000 В0). ISM15_Shell_2(200_H) с TER_CM_16
13	012-221-2014	Подтверждение показателей назначения в части коммутационной способности и ресурса по коммутационной стойкости (110 В0). ISM15_LD_8(200_1) с TER_CM_16_1(200_4)
14	доп. к 012-221-2014	Подтверждение показателей назначения в части коммутационной способности и ресурса по коммутационной стойкости (110 В0). ISM15_LD_8(200_1) с TER_CM_16_1(200_4)
15	012-222-2014	Подтверждение показателей назначения в части коммутационной способности в режиме T100a с $\beta=80\%$ . ISM15_LD_8(200_1) с TER_CM_16_1(220_4)
16	017-161-2015	Подтверждение показателей назначения в части электродинамической и термической стойкости при воздействии сквозных токов короткого замыкания. ISM15_Shell_2(150_L) с TER_CM_16_1(220_2)
17	11020-153-2014 017-041-2018	Подтверждение показателей назначения при испытаниях на нагрев номинальным током при длительной работе. ISM15_Shell_2(150_L) с TER_CM_16_1(220_2)

№ п/п	№ протокола	Наименование испытания
	017-044-2018 017-172-2015	
18	017-175-2015	Подтверждение показателей назначения при испытаниях на нагрев номинальным током 2000 А (с естественной вентиляцией) при длительной работе. ISM15_Shell_2(250_H) с TER_CM_16_1(220_2)
19	891 991 50010-084-2013	Испытания на соответствие требованиям ГОСТ Р 52565-2006, ГОСТ 18397-86 (п.п. 3.11.1; 3.11.3); ТУ 3414-017-84861888-2010 и на соответствие требованиям безопасности по ГОСТ Р 52565-2006 (пп. 6.12.1.2; 6.12.1.11; 6.12.2.3; 6.12.3; 6.12.4; 6.12.5.2; 6.12.6.3; 6.12.6.4; 6.12.6.5; 6.12.6.6; п. 7); ГОСТ 1516.3-96 (п.4.14)
20	11020-153-2014	Испытания вакуумного выключателя ВВ/TEL-10 на соответствие требованиям ГОСТ 8024-90, ГОСТ Р 52565-2006, ГОСТ 1516.2 и ТУ 3414-017-84861888-2010 (п.1.3.6). ISM15_LD_8 с TER_CM_16
21	011030-03-2015	Подтверждение показателей назначения при сертификационных испытаниях на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам (минус 45 <sup>0</sup> С). ISM15_LD_1(51) и ISM15_Shell_2(200_H) с TER_CM_16_1(220)
22	011030-15-2014	Подтверждение показателей назначения при испытаниях на электродинамическую и термическую стойкость к токам короткого замыкания. ISM15_LD_8 с TER_CM_16
23	011030-16-2014	Подтверждение показателей назначения при сертификационных испытаниях на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам (минус 45 <sup>0</sup> С). ISM15_LD_8(200_1) с TER_CM_16_1(220_4)
24	011030-18-2014	Подтверждение показателей назначения при испытаниях на устойчивость при воздействии внешних механических факторов (вибропрочность). ISM15_LD_8 с TER_CM_16
25	011030-27-2014	Подтверждение показателей назначения при испытаниях на прочность при транспортировании и проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа, внешнего вида и маркировки. ISM15_LD_8(200_1) с TER_CM_16
26	50010-084-2013 11020-153-2014	Испытания выключателя вакуумного ВВ/TEL-10-31,5/2000 У2 (с коммутационным модулем ISM15_Shell_2) на соответствие требованиям ТУ 3414-017-84861888-2010 п. 1.3 в части электрической прочности изоляции.
27	5000-19-2010	Подтверждение показателей назначения при сертификационных испытаниях выключателей в условиях выпадения росы
28	5000-20-2010	Подтверждение показателей назначения при испытаниях электрической прочности изоляции и проверка длины пути утечки изоляции
29	017-229-2022	Испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания
30	012-221-2022	Испытания на коммутационную способность
31	012-222-2022	Испытания на коммутационную способность (режим Т100а) и ресурс по коммутационной стойкости



## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СЕРТИФИКАТЫ И ДЕКЛАРАЦИИ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ  
№ РОСС RU Д-RU.PA01.B.38843/22



**ЗАЯВИТЕЛЬ:** ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК», ООО «ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК», место нахождения 125124, РОССИЯ, ГОРОД МОСКВА, УЛ. 5-Я ЯМСКОГО ПОЛЯ, Д. 5, СТР. 1, ЭТ/ПОМ/КОМ 18/И/2, ОГРН 5177746201672, ИНН 7714418269, телефон +7 4959952525, электронная почта [rosim@tavrida.ru](mailto:rosim@tavrida.ru)

**В ЛИЦЕ:** Технический директор, Бензорук Сергей Валерьевич, Доверенность, 36/21, 20.12.2021

**ЗАЯВЛЯЕТ, ЧТО ПРОДУКЦИЯ** Выключатели вакуумные серии ВВ/ТЕЛ на номинальные напряжения 6(10) кВ, состоящие из коммутационного модуля типа ISM15 и модуля управления типа СМ; Выключатели вакуумные серии ВВ/ТЕЛ на номинальные напряжения 15(20) кВ, состоящие из коммутационного модуля типа ISM25 и модуля управления типа СМ. Технические условия ТУ 3414-017-94861888-2010. Серийный выпуск

код ОКПД 2: 27.12.10.110

код ТН ВЭД ЕАЭС: 8535210000

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК», АО «НПОТЭЛ», 424006, РОССИЯ, РЕСПУБЛИКА МАРИЙ ЭЛ, Г. ИОШКАР-ОЛА, УЛ. СТРОИТЕЛЕЙ, Д.99, адрес места осуществления деятельности: 424006, Россия, Республика Марий Эл, г. Иошкар-Ола, ул. Строителей, д. 99, ОГРН 1071215004211, ИНН 1215120758

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ:** ГОСТ Р 52565-2006 «Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия», п.п. 6.12.1.2, 6.12.1.11, 6.12.2.3, 6.12.4, 6.12.5.2, 6.12.6.3, 6.12.6.4, 6.12.6.5, 6.12.6.6; ГОСТ 1516.3-98 «Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции», п. 4.14

### СХЕМА ДЕКЛАРИРОВАНИЯ СООТВЕТСТВИЯ Зд

**ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ПРИНЯТА НА ОСНОВАНИИ** протокол № 1022/18 выдан 06.06.2018 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтного электрооборудования Акционерного общества «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского» RA.RU.21KP02; протокол № 017-229-2022 выдан 14.10.2022 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» RA.RU.21MB06; протокол № 012-222-2022 выдан 16.09.2022 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» RA.RU.21MB06; протокол № 012-165-2022 выдан 08.07.2022 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» RA.RU.21MB06; протокол № 017-150-2018 выдан 19.09.2018 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» RA.RU.21MB06; протокол № 012-158-2018 выдан 03.10.2018 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» RA.RU.21MB06; протокол № 012-119-2018 выдан 10.08.2018 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» RA.RU.21MB06; протокол № 312-2020-099 выдан 27.07.2020 испытательной лабораторией «Испытательный центр Всероссийского электротехнического института - филиала Федерального государственного унитарного предприятия «Российский Федеральный Ядерный Центр - Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина» RA.RU.21HN33; Сертификат системы менеджмента: 320118002/2 выдан 09.01.2021; другие документы представленные заявителем: Руководство по эксплуатации ВВ/ТЕЛ-20, TER\_CBdoc\_UG\_9; Руководство по эксплуатации ВВ/ТЕЛ-10, TER\_CBdoc\_UG\_26.

**СРОК ДЕЙСТВИЯ ДЕКЛАРАЦИИ О СООТВЕТСТВИИ** с 01.11.2022 по 31.10.2027



  
подпись

Бензорук Сергей Валерьевич  
фамилия, имя, отчество  
(последнее при наличии)

**ЗАЯВЛЕНИЕ:** продукция безопасна при ее использовании согласно указанному способу применения в соответствии с целевым назначением. Заявителем приняты меры по обеспечению соответствия продукции требованиям, установленным техническим регламентом (техническими регламентами) Российской Федерации.

**Разработано  
и сделано в России**  
[tavrida.ru](http://tavrida.ru)