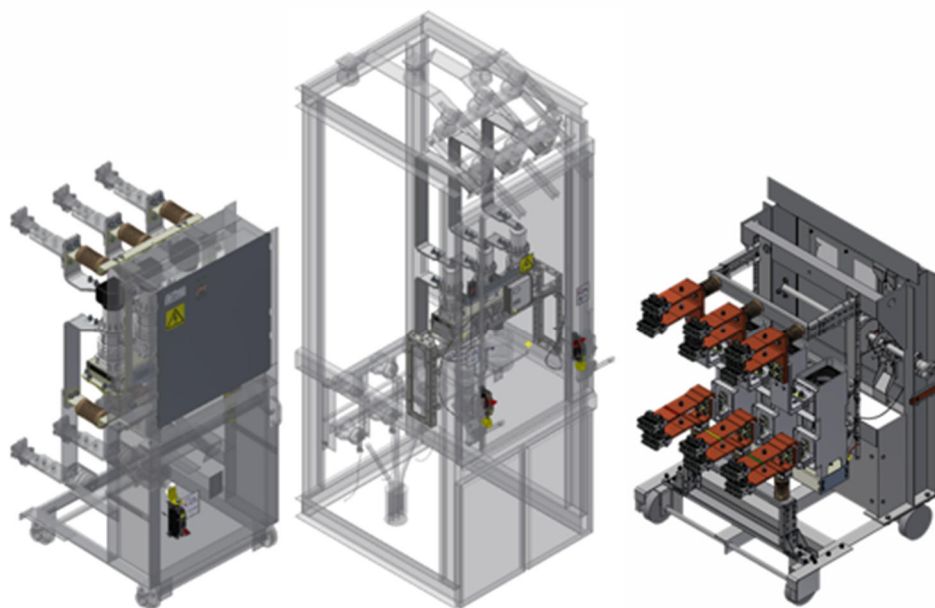


РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



**TER_VCB15_LD8_RF, Shell2_RF,
ShellFT2_RF, HD1_RF, HDFT1_RF,
LD8_RD, Shell2_RD, ShellFT2_RD**

Решения для модернизации КРУ, КСО с применением коммутационных модулей LD_8, Shell_2, ShellFT2, HD1, HDFT1

TER_Cbdoc_UG_6

Версия 3.7

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	6
2. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	7
3. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	9
3.1. Назначение и область применения	9
4. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА	10
4.1. Выключатель TER_VCB15_LD8_RF	10
4.1.1. Конструкция и технические характеристики.....	10
4.1.2. Структура условных обозначений.....	11
4.2. Выключатель TER_VCB15_Shell2_RF	14
4.2.1. Конструкция и технические характеристики.....	14
4.2.2. Структура условных обозначений.....	15
4.3. Выключатель TER_VCB15_ShellFT2_RF	19
4.3.1. Конструкция и технические характеристики.....	19
4.3.2. Структура условных обозначений.....	19
4.4. Выключатель TER_VCB15_HD1_RF.....	22
4.4.1. Конструкция и технические характеристики.....	22
4.4.2. Структура условных обозначений.....	23
4.5. Выключатель TER_VCB15_HDFT1_RF.....	26
4.5.1. Конструкция и технические характеристики.....	26
4.5.2. Структура условных обозначений.....	27
5. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТА.....	31
5.1. Коммутационный модуль ISM15_LD_8	31
5.1.1. Структура условного обозначения.....	31
5.1.2. Технические характеристики.....	31
5.1.3. Конструкция	33
5.1.4. Принцип действия	40
5.2. Коммутационный модуль ISM15_Shell_2.....	41
5.2.1. Структура условного обозначения.....	41
5.2.2. Технические характеристики.....	42
5.2.3. Конструкция	45
5.2.4. Принцип действия	54
5.3. Коммутационный модуль ISM15_Shell_FT2	54
5.3.1. Структура условного обозначения.....	54
5.3.2. Технические характеристики.....	55

5.3.3. Конструкция	57
5.3.4. Принцип действия	57
5.4. Коммутационный модуль ISM15_HD_1	57
5.4.1. Назначение.....	57
5.4.2. Структура условных обозначений.....	57
5.4.3. Технические характеристики.....	58
5.4.4. Конструкция	60
5.4.5. Принцип действия	64
5.5. Коммутационный модуль ISM15_HD_FT1	64
5.5.1. Назначение.....	64
5.5.2. Структура условных обозначений.....	64
5.5.3. Технические характеристики.....	64
5.5.4. Конструкция	67
5.5.5. Принцип действия	67
5.6. Модуль управления TER_CM_16	67
5.6.1. Назначение.....	67
5.6.2. Структура условного обозначения.....	68
5.6.3. Технические характеристики.....	68
5.6.4. Конструкция	71
5.6.5. Принцип действия	73
5.7. Модуль управления TER_CM_1501_01(4_EN)	77
5.7.1. Назначение.....	77
5.7.2. Технические характеристики.....	77
5.7.3. Конструкция	78
5.7.4. Принцип действия	79
5.8. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1	82
5.8.1. Назначение.....	82
5.8.2. Технические характеристики.....	83
5.8.3. Конструкция	83
5.8.4. Принцип действия	84
5.9. Ограничители перенапряжений	84
5.10. Комплект радиаторов	84
5.11. Тросовые механизмы ручного отключения и блокирования.....	85
5.12. Устройство блокировок.....	90
5.12.1. Электрическая блокировка промежуточного положения ВЭ	91
5.12.2. Механическая блокировка промежуточного положения ВЭ	91
5.13. Блок адаптации TER_CBunit_AB_AC(DC)	93

5.13.1. Назначение.....	93
5.13.2. Структура условных обозначений.....	93
5.13.3. Технические характеристики.....	93
5.13.4. Конструкция	94
5.13.5. Принцип действия.....	97
5.14. Монтажные комплекты.....	98
5.15. Удлинитель троса.....	98
5.16. Пульт управления.....	99
6. МАРКИРОВКА.....	101
6.1. Коммутационный модуль ISM15_LD_8	101
6.2. Коммутационный модуль ISM15_Shell_2, ISM15_Shell_FT2	101
6.3. Коммутационный модуль ISM15_HD_1, ISM15_HD_FT1, TER_ISM15_HD_1S.....	102
6.4. Модуль управления TER_CM_16, TER_CM_1501_01(4_EN).....	103
6.5. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1.....	104
7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	105
7.1. Оперативные переключения.....	105
7.1.1. Описание основных состояний выключателя.....	105
7.1.2. Включение	105
7.1.3. Отключение	106
7.1.4. Ручное включение выключателя.....	106
7.1.5. Аварийное ручное отключение выключателя, блокировка.....	108
7.1.6. Работа с блокировкой.....	109
7.1.7. Блокировка перемещения ВЭ, КВЭ.....	110
8. ОБСЛУЖИВАНИЕ	115
8.1. Общие указания	115
8.2. Сервисные операции с главными цепями	115
8.2.1. Общая информация	115
8.2.2. Очистка изоляции.....	116
8.2.3. Испытания электрической прочности изоляции главных цепей.....	116
8.2.4. Измерение переходного сопротивления главных цепей КМ.....	118
8.2.5. Регулировка индикатора положения главных контактов	120
8.3. Сервисные операции с вспомогательными цепями	120
8.3.1. Общая информация	120
8.3.2. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей	121
8.3.3. Проверка отключения при питании от токовых цепей.....	121
8.4. Проверка работоспособности	122
8.4.1. Без блока адаптации.....	122

8.4.2. С блоком адаптации	123
9. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК.....	125
9.1. Возможные неисправности и способы их устранения	125
10. УТИЛИЗАЦИЯ	128
11. РЕМОНТ.....	129
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВ ПРОДУКТА.....	130
Состав выключателей TER_VCB15_LD8_RF	130
Состав выключателей TER_VCB15_Shell2_RF	132
Состав выключателей TER_VCB15_ShellFT2_RF	135
Состав выключателей TER_VCB15_HD1_RF.....	137
Состав выключателей TER_VCB15_HDFT1_RF.....	141

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ разработан для выключателей ВВ/TEL-10, применяемых при модернизации шкафов распределительных устройств типа КСО, КРН, КРУ. Полный перечень документации приведен в таблице 1.1. Документация доступна на сайте www.tavrida.ru в разделе «Поддержка/Документация».

Таблица 1.1. Перечень документации ВВ/TEL-10

№	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_RF Выключатель VCB15_Shell2_RF Выключатель VCB15_ShellFT2_RF Выключатель VCB15_HD1_RF Выключатель VCB15_HDFT1_RF	TER_CBdoc_UG_6
4.	Техническая информация	Выключатель VCB15_LD8_RF Выключатель VCB15_Shell2_RF Выключатель VCB15_ShellFT2_RF Выключатель VCB15_HD1_RF Выключатель VCB15_HDFT1_RF Выключатель VCB15_LD8_RD Выключатель VCB15_Shell2_RD Выключатель VCB15_ShellFT2_RD	TER_CBdoc_PG_6
5.	Руководство по эксплуатации	Выключатель VCB15_LD8_RD Выключатель VCB15_Shell2_RD	TER_CBdoc_UG_16 TER_CBdoc_UG_17
6.	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 BB/TEL-10:

- TER_VCB15_LD8_RF;
- TER_VCB15_Shell2_RF;
- TER_VCB15_HD1_RF;
- TER_VCB15_LD8_RD;
- TER_VCB15_Shell2_RD

предназначено для замены выключателей в проектах модернизации ячеек КСО, КРН и КРУ при помощи монтажных комплектов (RF) или выкатных элементов (RD) в сетях с номинальным напряжением 6(10) кВ трехфазного переменного тока частотой 50 Гц для систем с изолированной, компенсированной, заземленной через резистор или дугогасительный реактор нейтралью.

Номинальный ток, номинальный ток отключения определяется типом коммутационного модуля и комплектом поставки.

Семейство выключателей BB/TEL-10:

- TER_VCB15_ShellFT2_RF;
- TER_VCB15_ShellFT2_RD;
- TER_VCB15_HDFT1_RF

предназначено для замены выключателей в проектах модернизации ячеек КСО, КРН и КРУ при помощи монтажных комплектов и пускового комплекса системы быстродействующего автоматического ввода резерва (БАВР) в сетях с номинальным напряжением 6(10) кВ трехфазного переменного тока частотой 50 Гц для систем с изолированной, компенсированной, заземленной через резистор или дугогасительный реактор нейтралью.

4. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

4.1. Выключатель TER_VCB15_LD8_RF

4.1.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER_VCB15_LD8_RF.

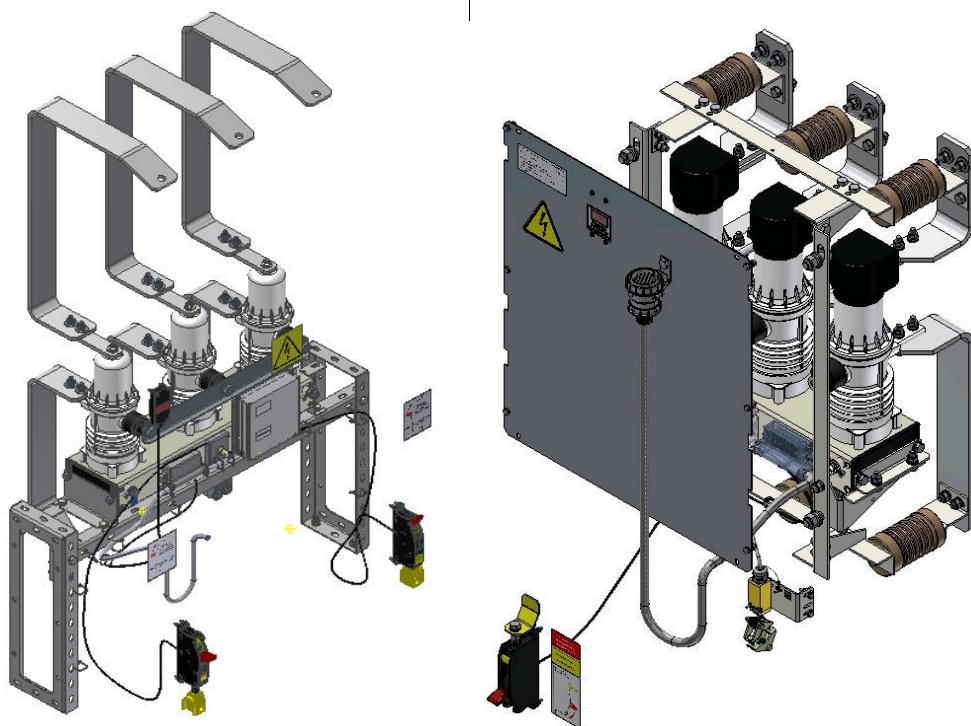


Рис.4.1. Общий вид выключателя TER_VCB15_LD8_RF

Выключатель TER_VCB15_LD8_RF состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

Таблица 4.1. Технические характеристики выключателя TER_VCB15_LD8_RF

Наименование характеристики	Значение		
Номинальное напряжение, кВ	10		
Номинальный ток, А	630	800	1000
Номинальный ток отключения, кА	20		
Механический ресурс, циклов «ВО»	50000		
Коммутационный ресурс, циклов «ВО» ¹			
- при номинальном токе	50000		
- при номинальном токе отключения, «0»	110		
- при номинальном токе отключения, «ВО»	110		
Собственное время отключения, мс, не более	48 (20) ²		

¹ При других значениях тока коммутационный ресурс определяется по диаграммам коммутационного ресурса в разделе «Описание компонентов. Коммутационный модуль ISM15_LD8»

Наименование характеристики	Значение
Собственное время включения, мс, не более	65 (32) ²
Нормированное содержание аperiodической составляющей, %	80
Климатическое исполнение и категория размещения	У2

4.1.2. Структура условных обозначений

Таблица 4.2. Структура условных обозначений для выключателя TER_VCB15_LD8_RF

TER_VCB15_LD8_RF(Par1...Par18)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Кол-во, шт.	
Серия КСО, КРН, КРУ	Par 1	1	КСО-266, КСО-272, КСО-285, КСО-2, КСО-2У, КСО-2УМ, КСО-2УМЗ, КСО-2200, КСО из камня (бетонное), ЛП-318, Д13Б, КП-03, КРН К-VI, КРН МКФН, КРН МКФВ, КРН Ш-164, КРН-III, КРН, КРН-IV, КРН, 10-У1, ЯКНО	TER_CBmount_ISM15_LD8-1	1
		3	КРУ-2-10, К-XII, К-XXVI, К-XIII, К-35, К-37, КР-10/500 с выключателями ВМП-10П, ВМПЭ-10, ВМПП-10	TER_CBmount_ISM15_LD8-2	1
				TER_CBkit_MetalCover_1	1
		4	КРУ-2-10, К-XII, К-XXVI, К-XIII, К-37, КР-10/500 с выключателями ВМП-10К	TER_CBmount_ISM15_LD8-2	1
		5	К-IIIy, К-IIy, К-IV, К-VIy, КР-10-У4	TER_CBmount_ISM15_LD8-3	1
		6	КРУ-2-10 Э\Э	TER_CBmount_ISM15_LD8-4	1
		7	КС-2У	TER_CBmount_ISM15_LD8-7	1
		8	МХ51S	TER_CBmount_ISM15_LD8-8	1
		9	CSI(M) 1-10/250 с выключателем SCI 1-10/630/250	См. Par 2	—
		10	КРУЭПЭ-6П	См. Par 2	—
		11	КРУЭ-10В с выключателями ВБЧ-СП-10 и ВВТП-10	TER_CBmount_ISM15_LD8-11	1
		12	К-34	TER_CBmount_ISM15_LD8-12	1
		13	К3-02 У1, К2-03 У3	См. Par 2	—
		14	Б-200 Саксенверк без ТТ	TER_CBmount_ISM15_LD8-14(0)	1
		14Т	Б-200 Саксенверк с ТТ	TER_CBmount_ISM15_LD8-14(T)	1
		15	FC-500Al (Allis-Chalmers)	TER_CBmount_ISM15_LD8-17	1
		16	2КВЭ-6	TER_CBmount_ISM15_LD8-15	1
17	RSW 10/I	TER_CBmount_ISM15_LD8-18	1		

² 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».

TER_VCB15_LD8_RF(Par1...Par18)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра		Кол-во, шт.
		18	CSI(M) 1-10/350	См. Par 2	—
		19	КВС-07, КВС-09	См. Par 2	—
		20	КРУ СЭЩ-63 до 1000А	TER_CBmount_ISM15_LD8-21	1
Номинальный ток отключения (кА), номинальный ток (А)	Par 2	1	20/630	Для Par1=1, 5, 8, 11, 12, 14, 14Т, 16	—
				Для Par1=3, 4 TER_CBkit_Terminal_10	1
				Для Par1=6 TER_CBkit_Terminal_43(630)	1
				Для Par1=9 TER_CBmount_ISM15_LD8-6(630)	1
				Для Par1=10 TER_CBmount_ISM15_LD8-10(630)	1
				Для Par1=19 TER_CBmount_ISM15_LD8-16(630)	1
				Для Par1=17 TER_CBkit_Terminal_56	1
				Для Par1=1, 5 TER_CBkit_Heatsink_1	1
				Для Par1=3, 4 TER_CBkit_Terminal_11	1
				Для Par1=6 TER_CBkit_Terminal_43(1000)	1
	Для Par1=9 TER_CBmount_ISM15_LD8-6(1000)	1			
	Для Par1=10 TER_CBmount_ISM15_LD8-10(1000)	1			
	Для Par1=13 TER_CBmount_ISM15_LD8-13(1000)	1			
	Для Par1=19 TER_CBmount_ISM15_LD8-16(1000)	1			
	Для Par1=17 TER_CBkit_Terminal_57	1			
	Для Par1=18 TER_CBmount_ISM15_LD8-19(1000)	1			
	3	20/400	Для Par1=7	—	
	4	20/800	Для Par1=13 TER_CBmount_ISM15_LD8-13(800)	1	
			Для Par1=18 TER_CBmount_ISM15_LD8-19(800)	1	
	Тип коммутационного модуля	Par 3	1	TER_ISM15_LD_8(200_1)	1
2			TER_ISM15_LD_8(250_1)	1	

TER_VCB15_LD8_RF(Par1...Par18)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Кол-во, шт.	
		5	TER_ISM15_LD_8(150_1)	1	
Тип модуля управления и блока адаптации	Par 4	1	Уном \approx 85-265 В	TER_CM16_1(220_4)	1
		2	Уном \approx 85-265 В	TER_CM16_2(220_4)	1
		3	Уном \approx 230 В с блоком адаптации	TER_CM16_2D(220_4)	1
				TER_CBunit_AB_AC(230)	1
		4	Уном \approx 100 В с блоком адаптации	TER_CM16_2D(220_4)	1
				TER_CBunit_AB_AC(100)	1
		5	Уном = 220 В с блоком адаптации	TER_CM16_1(220_4)	1
TER_CBunit_AB_DC(220)	1				
6	Уном = 110В с блоком адаптации	TER_CM16_1(220_4)	1		
		TER_CBunit_AB_DC(110)	1		
7	Уном. = 24 – 60 В	TER_CM_16_1(60_4)	1		
Комплект резисторов	Par 5	0	Универсальный комплект резисторов входит в блок адаптации номиналом 220, 390, 110 и 75 Ом.		
Монтажный комплект цепей управления	Par 6	0	Не поставляется или входит в состав базового монтажного комплекта		0
		1	Без разъемных контактов	TER_CBmount_CM_1(0_0)	1
		2	С 1-м разъемом СШР55	TER_CBmount_CM_1(1_0)	1
		3	С 2-мя разъемами СШР55	TER_CBmount_CM_1(1_0)	2
Панели блок-контактов	Par 7	0	Не поставляются		0
		1	3НО-3НЗ	FS-CM_EA_ASboard_28	1
		2	6НО-6НЗ	FS-CM_EA_ASboard_28	2
Указатель положения	Par 8	0	Не поставляется		0
		1	Длина троса 1 м	FS-SM_Unit_PosInd_5	1
				TER_CBkit_Interlock_4	1
2	Длина троса 2,5 м				
Комплект блокировки	Par 9	0	Входит в состав базового монтажного комплекта		0
		1	Один блокиратор 1,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
		2	Два блокиратора 1,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2
				TER_CBkit_Interlock_4	1
		3	Один блокиратор 3 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
				TER_CBkit_Interlock_4	1
		4	Два блокиратора 3 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2
				TER_CBkit_Interlock_4	2
5	Один блокиратор 4,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1		
		TER_CBkit_Interlock_4	2		
6	Два блокиратора 4,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2		
		TER_CBkit_Interlock_4	4		
7	Комплект блокировки промежуточного положения ВЭ	TER_CBkit_Interlock_11	1		
Пульт управления	Par 10	0	Не поставляется		0

TER_VCB15_LD8_RF(Par1...Par18)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра		Кол-во, шт.
		1	TER_CBkit_COcontrol_2		1
Ручное включение	Par 11	0	Не поставляется		0
		1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 ³	1
		2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1
		0	Не поставляются		0
Ограничители перенапряжений	Par 12	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
Компоненты РЗИА	Par 13	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Трансформаторы	Par 14	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Приборы учета	Par 15	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Услуга по проектированию	Par 16	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—
Услуга по строительству и монтажу	Par 17	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—
Услуга по пусконаладочным работам	Par 18	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—

4.2. Выключатель TER_VCB15_Shell2_RF

4.2.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER_VCB15_Shell2_RF.

³ В комплект поставки генератора входят две розетки.

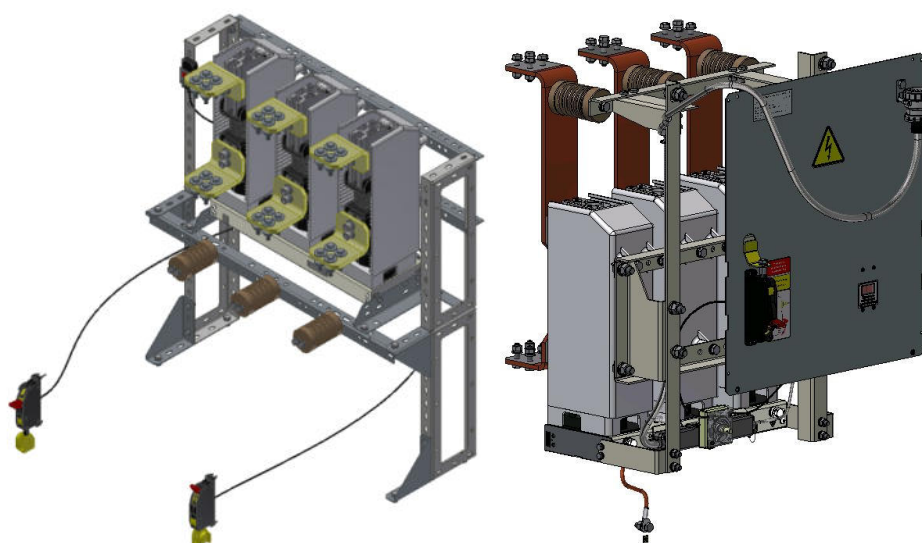


Рис.4.2. Общий вид выключателя TER_VCB15_Shell2_RF

Выключатель TER_VCB15_Shell2_RF состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

Таблица 4.3. Технические характеристики выключателя TER_VCB15_Shell2_RF

Наименование характеристики	Значение	
Номинальное напряжение, кВ	10	
Номинальный ток, А	1250 ⁴	1600 ⁴ ; 2000 ⁵
Номинальный ток отключения, кА	31,5	
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000	
Коммутационный ресурс, циклов «ВО» ⁶	30000	
- при номинальном токе	50	
- при номинальном токе отключения, «О»	25	
- при номинальном токе отключения, «ВО»		
Собственное время отключения, мс, не более	48 (20) ⁷	
Собственное время включения, мс, не более	60 (32) ⁷	
Нормированное содержание аperiodической составляющей, %	40	
Климатическое исполнение и категория размещения	У2	

4.2.2. Структура условных обозначений

Таблица 4.4. Структура условных обозначений для выключателя TER_VCB15_Shell2_RF

TER_VCB15_Shell2_RF(Par1...Par17)

⁴ При установке приводом вверх или вниз.

⁵ При установке приводом вниз.

⁶ При других значениях тока коммутационный ресурс определяется по диаграммам коммутационного ресурса

⁷ 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	Параметр	Код	Описание параметра	Колво, шт.	
Серия КСО, КРН	Par 1	1	КСО-266, КСО-272, КСО-285, КСО-2, КСО-2У, КСО-2УМ, КСО-2УМ3, КСО-2200, КСО из камня (бетонное), ЛП-318	TER_CBmount_ISM15_Shell2-1	1
		2	КЭ-10	TER_CBmount_ISM15_KE-10	1
		4	КРУ-2-10 с ВМП-10П	TER_CBmount_ISM15_Shell2-4	1
		5	КРУ-2-10 с ВМП-10К	TER_CBmount_ISM15_Shell2-13	
		6	КРУ-2-10 с ВМПЭ-10, ВМПП-10	TER_CBmount_ISM15_Shell2-5	1
		7	К-37 с ВМПП-10, ВМПЭ-10	TER_CBmount_ISM15_Shell2-14	1
		8	КР-10/500 с ВМПЭ-10, ВМПП-10	TER_CBmount_ISM15_Shell2-7	1
		9	К-ХII, К-ХХVI с ВМПЭ-10 и ВМПП-10	TER_CBmount_ISM15_Shell2-8	1
		10	К-ХII, К-ХХVI с ВМП-10К, ПЭ-11, ПЭ-67	TER_CBmount_ISM15_Shell2-9	1
		11	К 2-03УВ, К 3-02У1, КРУ 2-10Б производства ЗАВН г.Толбухин, Болгария	TER_CBmount_ISM15_Shell2-12	1
		12	К-IIIy, К-IIy, К-IV, К-Vly	TER_CBmount_ISM15_Shell2-6	1
		13	КР-10-У4	TER_CBmount_ISM15_Shell2-6	1
		14	КРУ МСset в ячейке типа AD1 с выключателем LF1	TER_CBmount_ISM15_Shell2-3	1
		17	КРУ СЭЩ-63 до 1600А	TER_CBmount_ISM15_Shell2-16	1
Номинальный ток отключения (кА), номинальный ток (А)	Par 2	1	31.5/630	Для Par1= 2 TER_CBkit_Terminal_5	1
		2	31.5/1000	Для Par1=2 TER_CBkit_Terminal_6	1
				Для Par1= 4 TER_CBkit_Terminal_23	1
				Для Par1= 5 TER_CBkit_Terminal_37(1000)	1
				Для Par1= 6 TER_CBkit_Terminal_27	1
				Для Par1= 7 TER_CBkit_Terminal_38(1000)	1
				Для Par1= 8 TER_CBkit_Terminal_35	1
				Для Par1= 9 TER_CBkit_Terminal_39	1
				Для Par1= 10 TER_CBkit_Terminal_41	1
				Для Par1= 12 TER_CBkit_Terminal_26	1
		Для Par1= 13 TER_CBkit_Terminal_30	1		
		3	31.5/1250		—
		4	31.5/1600	Для Par1= 2 TER_CBkit_Terminal_7	1
				Для Par1= 4	1

				TER_CBkit_Terminal_24	
				Для Par1= 5 TER_CBkit_Terminal_37(1600)	1
				Для Par1= 6 TER_CBkit_Terminal_28	1
				Для Par1= 7 TER_CBkit_Terminal_38(1600)	1
				Для Par1= 8 TER_CBkit_Terminal_36	1
				Для Par1= 9 TER_CBkit_Terminal_40	1
				Для Par1= 10 TER_CBkit_Terminal_42	1
				Для Par1= 12 TER_CBkit_Terminal_29	1
				Для Par1= 13 TER_CBkit_Terminal_31	1
		5	31.5/2000		—
Тип коммутационного модуля	Par 3	2	TER_ISM15_Shell_2(150_H)		1
		3	TER_ISM15_Shell_2(200_H)		1
		5	TER_ISM15_Shell_2(250_H)		1
Тип модуля управления и блока адаптации	Par 4	1	Уном \neq 85-265 В	TER_CM16_1(220_2)	1
		2	Уном \neq 85-265 В	TER_CM16_2(220_2)	1
		3	Уном ~ 230 В с блоком адаптации	TER_CM16_2D(220_2)	1
				TER_CBunit_AB_AC(230)	1
		4	Уном ~ 100 В с блоком адаптации	TER_CM16_2D(220_2)	1
				TER_CBunit_AB_AC(100)	1
		5	Уном = 220 В с блоком адаптации	TER_CM16_1(220_2)	1
TER_CBunit_AB_DC(220)	1				
6	Уном = 110 В с блоком адаптации	TER_CM16_1(220_2)	1		
		TER_CBunit_AB_DC(110)	1		
7	Уном. = 24 - 60 В	TER_CM_16_1(60_2)	1		
Комплект резисторов	Par 5	0	Универсальный комплект резисторов входит в блок адаптации номиналом 220, 390, 110 и 75 Ом.		
Монтажный комплект цепей управления	Par 6	0	Не поставляется или входит в состав базового монтажного комплекта		0
		1	Без разъемных контактов	TER_CBmount_CM_1(0_0)	1
		2	С 1-м разъемом СШР55	TER_CBmount_CM_1(1_0)	1
		3	С 2-мя разъемами СШР55	TER_CBmount_CM_1(1_0)	2
Указатель положения	Par 7	1	Длина троса 1 м		—
		2	Длина троса 2,5 м	TER_CBkit_Interlock_4	1
Комплект блокировки	Par 8	0	Входит в состав базового монтажного комплекта		0
		1	Один блокиратор 1,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
		2	Два блокиратора 1,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2

		3	Один блокиратор 3 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
				TER_CBkit_Interlock_4	1
		4	Два блокиратора 3 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2
				TER_CBkit_Interlock_4	2
		5	Один блокиратор 4,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
				TER_CBkit_Interlock_4	2
		6	Два блокиратора 4,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2
				TER_CBkit_Interlock_4	4
Пульт управления	Par 9	0	Не поставляется		—
		1	Поставляется	TER_CBkit_COcontrol_2	1
Ручное включение	Par 10	0	Не поставляется		—
		1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 ⁸	1
		2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1
Ограничители перенапряжений	Par 11	0	Не поставляются		—
		1	ОПН-КР/TEL-6/6.0 УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.0)	3
		1P	ОПН-КР/TEL-6/6.0 УХЛ2 с комплектом установки параллельно ГК	TER_CBkit_SA_5(6)	1
		2	ОПН-КР/TEL-6/6.9 УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.9)	3
		3	ОПН-КР/TEL-10/10,5 УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(10.5)	3
		3P	ОПН-КР/TEL-10/10,5 УХЛ2 с комплектом установки параллельно ГК	TER_CBkit_SA_5(10)	1
		4	ОПН-КР/TEL-10/11,5 УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(11.5)	3
		5	ОПН-КР/TEL-10/12,0 УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(12.0)	3
		6	ОПН-РТ/TEL-6/6.9 УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(6.9)	3
		7	ОПН-РТ/TEL-6/7.2 УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(7.2)	3
		8	ОПН-РТ/TEL-10/10,5 УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(10.5)	3
9	ОПН-РТ/TEL-10/11,5 УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(11.5)	3		
Компоненты РЗИА	Par 12	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Трансформаторы	Par 13	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Приборы учета	Par 14	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Услуга по проектированию	Par 15	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—
Услуга по строительству и монтажу	Par 16	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—
Услуга по пусконаладочным работам	Par 17	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—

⁸ В комплект поставки генератора входят две розетки.

4.3. Выключатель TER_VCB15_ShellFT2_RF

4.3.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER_VCB15_ShellFT2_RF.

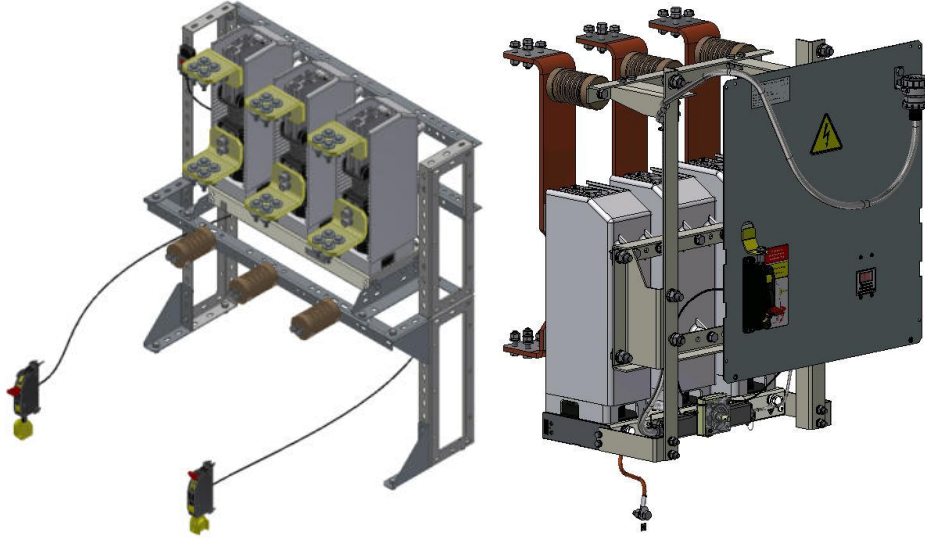


Рис.4.3. Общий вид выключателя TER_VCB15_ShellFT2_RF

Выключатель TER_VCB15_ShellFT2_RF состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

Таблица 4.5. Технические характеристики выключателя TER_VCB15_ShellFT2_RF

Наименование характеристики	Значение	
Номинальное напряжение, кВ	10	
Номинальный ток, А	1250 ⁴	1600 ⁹ ; 2000 ¹⁰
Номинальный ток отключения, кА	31,5	
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000	
Коммутационный ресурс, циклов «ВО» ¹¹	30000	
- при номинальном токе	50	
- при номинальном токе отключения, «0»	25	
- при номинальном токе отключения, «ВО»		
Собственное время отключения, не более, мс	10	
Собственное время включения, не более, мс	22	
Нормированное содержание аperiodической составляющей, %	60	
Климатическое исполнение и категория размещения	У2	

4.3.2. Структура условных обозначений

Таблица 4.6. Структура условных обозначений для выключателя TER_VCB15_ShellFT2_RF

TER_VCB15_ShellFT2_RF(Par1_...Par17)

⁹ При установке приводом вверх или вниз.

¹⁰ При установке приводом вниз.

¹¹ При других значениях тока коммутационный ресурс определяется по диаграммам коммутационного ресурса (см. рис. 5.24)

Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Кол во, шт.	
Серия КСО, КРН	Par 1	1	КСО-266, КСО-272, КСО-285, КСО-2, КСО-2У, КСО-2УМ, КСО-2УМ3, КСО-2200, КСО из камня (бетонное), ЛП-318	TER_CBmount_ISM15_Shell2-1	1
		2	КЭ-10	TER_CBmount_ISM15_KE-10	1
		4	КРУ-2-10 с ВМП-10П	TER_CBmount_ISM15_Shell2-4	1
		5	КРУ-2-10 с ВМП-10К	TER_CBmount_ISM15_Shell2-13	
		6	КРУ-2-10 с ВМПЭ-10, ВМПП-10	TER_CBmount_ISM15_Shell2-5	1
		7	К-37 с ВМПП-10, ВМПЭ-10	TER_CBmount_ISM15_Shell2-14	1
		8	КР-10/500 с ВМПЭ-10, ВМПП-10	TER_CBmount_ISM15_Shell2-7	1
		9	К-ХII, К-ХХVI с ВМПЭ-10 и ВМПП-10	TER_CBmount_ISM15_Shell2-8	1
		10	К-ХII, К-ХХVI с ВМП-10К, ПЭ-11, ПЭ-67	TER_CBmount_ISM15_Shell2-9	1
		11	К 2-03УВ, К 3-02У1, КРУ 2-10Б производства ЗАВН г.Толбухин, Болгария	TER_CBmount_ISM15_Shell2-12	1
		12	К-IIIy, К-IIy, К-IV, К-Vly	TER_CBmount_ISM15_Shell2-6	1
		13	КР-10-У4	TER_CBmount_ISM15_Shell2-6	1
		14	КРУ MCset в ячейке типа AD1 с выключателем LF1	TER_CBmount_ISM15_Shell2-3	1
		17	КРУ СЭЩ-63 до 1600А	TER_CBmount_ISM15_Shell2-16	1
Номинальный ток отключения (кА), номинальный ток (А)	Par 2	1	31.5/630	Для Par1= 2 TER_CBkit_Terminal_5	1
		2	31.5/1000	Для Par1=2 TER_CBkit_Terminal_6	1
				Для Par1= 4 TER_CBkit_Terminal_23	1
				Для Par1= 5 TER_CBkit_Terminal_37(1000)	1
				Для Par1= 6 TER_CBkit_Terminal_27	1
				Для Par1= 7 TER_CBkit_Terminal_38(1000)	1
				Для Par1= 8 TER_CBkit_Terminal_35	1
				Для Par1= 9 TER_CBkit_Terminal_39	1
				Для Par1= 10 TER_CBkit_Terminal_41	1
				Для Par1= 12 TER_CBkit_Terminal_26	1
				Для Par1= 13 TER_CBkit_Terminal_30	1
		3	31.5/1250		—

		4	31.5/1600	Для Par1= 2 TER_CBkit_Terminal_7	1
				Для Par1= 4 TER_CBkit_Terminal_24	1
				Для Par1= 5 TER_CBkit_Terminal_37(1600)	1
				Для Par1= 6 TER_CBkit_Terminal_28	1
				Для Par1= 7 TER_CBkit_Terminal_38(1600)	1
				Для Par1= 8 TER_CBkit_Terminal_36	1
				Для Par1= 9 TER_CBkit_Terminal_40	1
				Для Par1= 10 TER_CBkit_Terminal_42	1
				Для Par1= 12 TER_CBkit_Terminal_29	1
				Для Par1= 13 TER_CBkit_Terminal_31	1
		5	31.5/2000		—
Тип коммутационного модуля	Par 3	2	TER_ISM15_Shell_FT2(150)		1
		3	TER_ISM15_Shell_FT2(200)		1
		5	TER_ISM15_Shell_FT2(250)		1
Тип модуля управления и блока адаптации	Par 4	2	TER_CM_1501_01(4_EN) для установки в релейном отсеке		1
Комплект резисторов	Par 5	0	Универсальный комплект резисторов входит в блок адаптации номиналом 220, 390, 110 и 75 Ом.		
Монтажный комплект цепей управления	Par 6	0	Не поставляется или входит в состав базового монтажного комплекта		0
		1	Без разъемных контактов	TER_CBmount_CM_1(0_0)	1
		2	С 1-м разъемом СШР55	TER_CBmount_CM_1(1_0)	1
		3	С 2-мя разъемами СШР55	TER_CBmount_CM_1(1_0)	2
Указатель положения	Par 7	1	Длина троса 1 м		—
		2	Длина троса 2,5 м	TER_CBkit_Interlock_4	1
Комплект блокировки	Par 8	0	Входит в состав базового монтажного комплекта		0
		1	Один блокиратор 1,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
		2	Два блокиратора 1,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2
		3	Один блокиратор 3 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
				TER_CBkit_Interlock_4	1
		4	Два блокиратора 3 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2
				TER_CBkit_Interlock_4	2
5	Один блокиратор 4,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1		
		TER_CBkit_Interlock_4	2		
6	Два блокиратора 4,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2		
		TER_CBkit_Interlock_4	4		

Пульт управления	Par 9	0	Не поставляется		—
		1	Поставляется	TER_CBkit_COcontrol_2	1
Ручное включение	Par 10	0	Не поставляется		—
		1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 ¹²	1
		2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1
Ограничители перенапряжений	Par 11	0	Не поставляются		—
		1	ОПН-КР/TEL-6/6.0 УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.0)	3
		1P	ОПН-КР/TEL-6/6.0 УХЛ2 с комплектом установки параллельно ГК	TER_CBkit_SA_5(6)	1
		2	ОПН-КР/TEL-6/6.9 УХЛ2	TER_CBunit_SA6_KR(6.9)	3
		3	ОПН-КР/TEL-10/10,5 УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(10.5)	3
		3P	ОПН-КР/TEL-10/10,5 УХЛ2 с комплектом установки параллельно ГК	TER_CBkit_SA_5(10)	1
		4	ОПН-КР/TEL-10/11,5 УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(11.5)	3
		5	ОПН-КР/TEL-10/12,0 УХЛ2	TER_CBunit_SA10_KR(12.0)	3
		6	ОПН-РТ/TEL-6/6.9 УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(6.9)	3
		7	ОПН-РТ/TEL-6/7.2 УХЛ2	TER_CBunit_SA6_RT(7.2)	3
		8	ОПН-РТ/TEL-10/10,5 УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(10.5)	3
9	ОПН-РТ/TEL-10/11,5 УХЛ2	TER_CBunit_SA10_RT(11.5)	3		
Компоненты РЗиА	Par 12	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Трансформаторы	Par 13	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Приборы учета	Par 14	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Услуга по проектированию	Par 15	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—
Услуга по строительству и монтажу	Par 16	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—
Услуга по пусконаладочным работам	Par 17	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—

4.4. Выключатель TER_VCB15_HD1_RF

4.4.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER_VCB15_HD1_RF.

¹² В комплект поставки генератора входят две розетки.

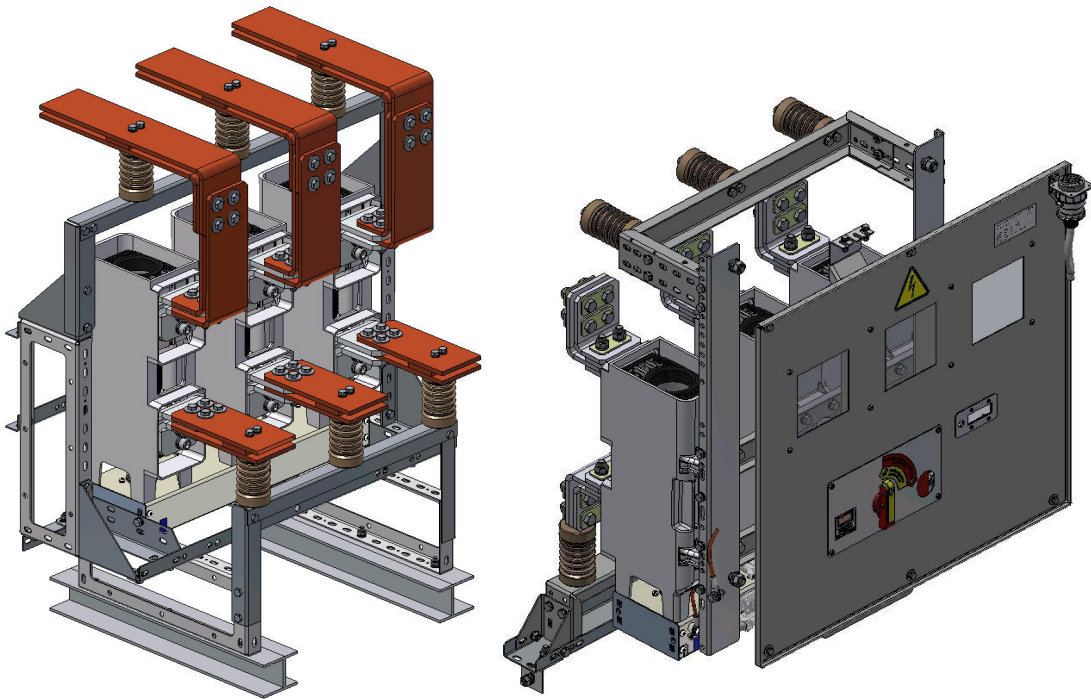


Рис.4.4. Общий вид выключателя TER_VCB15_HD1_RF

Выключатель TER_VCB15_HD1_RF состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

Таблица 4.7. Технические характеристики выключателя TER_VCB15_HD1_RF

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальный ток, А	2500 ¹³ 3150
Номинальный ток отключения, кА	31,5
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000
Коммутационный ресурс, циклов «ВО»:	
- при номинальном токе	30000
- при номинальном токе отключения, «0»	35
- при номинальном токе отключения, «ВО»	30
Собственное время отключения, не более, мс	35
Собственное время включения, не более, мс	55
Нормированное содержание апериодической составляющей, %	50
Климатическое исполнение и категория размещения	У3

4.4.2. Структура условных обозначений

Таблица 4.8. Структура условных обозначений для выключателя TER_VCB15_HD1_RF

TER_VCB15_HD1_RF(Par1_...Par16)

¹³ При установке приводом вверх

Наименование	Пара	Код	Описание параметра	Кол-во, шт.	
Серия КСО, КРН, КРУ	Par 1	1	КСО из камня	TER_CBmount_ISM15_HD1-2	1
		2	Шкаф К-105 с выключателем НА3 АBB 3150А на КВЭ на Ином применения 2500А, 6 кВ	TER_CBmount_ISM15_HD1-1	1
		3	Шкаф К-105 с выключателем ВБЭК4 с номинальным током 3150А	TER_CBmount_ISM15_HD1-4	1
		4	КРУ-2-10 (ТГЗ, Укрелектроаппарат, ИЗВА) с ВМП-10Э-2500-20	TER_CBmount_ISM15_HD1-3	1
				TER_CBkit_HD15_1	1
				TER_CBkit_HD15_2	1
				TER_CBkit_Terminal_45	1
		5	КРУ-2-10 (ЗТЗ, ИЗВА, Укрелектроаппарат), КР-10-500 (ЗЗВА), КР-10/31.5 (ЗЗВА) с ВМПЭ-10-3200-31.5	TER_CBmount_ISM15_HD1-3	1
				TER_CBkit_HD15_1	1
				TER_CBkit_HD15_2	1
				TER_CBkit_Terminal_46	1
		6	К-XXVII (МЭЩ), К-33М (КЭЩ\СЭЩ) с ВМПЭ-10-3200-31.5	TER_CBmount_ISM15_HD1-3	1
TER_CBkit_Terminal_45	1				
7	К-XV (МЭЩ) с ВМП-10Э-2500-20	TER_CBmount_ISM15_HD1-3	1		
		TER_CBkit_HD15_2	1		
		TER_CBkit_Terminal_47	1		
8	КМ-1-10 (Укрелектроаппарат), КМ-1М (КЗ КРУ), КМ-1Ф (ЗЗВА) с ВМПЭ-10-3200-31.5	TER_CBmount_ISM15_HD1-3	1		
		TER_CBkit_Terminal_46	1		
9	К-33 (КЭЩ\СЭЩ) с ВМП-10Э-2500-20	TER_CBmount_ISM15_HD1-3	1		
		TER_CBkit_Terminal_50	1		
11	К-XI с МГГ-10 3150\4000-45 УЗ с ограничением Iоткл до 31,5 кА, Ином до 3150А, червячный привод разъединителей ПЧ-50	TER_CBmount_ISM15_HD1-5	1		
12	К-XI с МГГ-10 3150\4000-45 УЗ с ограничением Iоткл до 31,5 кА, Ином до 3150А, рычажный привод разъединителей	TER_CBmount_ISM15_HD1-5	1		
Номинальный ток отключения (кА), номинальный ток (А)	Par 2	2	31,5/2500	—	
		3	31,5/3150	—	
Тип коммутационного модуля	Par 3	1	TER_ISM15_HD_1(200)	1	
		2	TER_ISM15_HD_1(250)	1	
		3	TER_ISM15_HD_1(275)	1	
Тип модуля управления и блока адаптации	Par 4	1	Уном ~/= 85-265 В	TER_CM16_1(220_8)	1
		2	Уном ~/= 85-265 В	TER_CM16_2(220_8)	1
		3	Уном ~ 230 В с блоком	TER_CM16_2D(220_8)	1

TER_VCB15_HD1_RF(Par1_...Par16)					
Наименование	Пара	Код	Описание параметра		Кол-во, шт.
			адаптации	TER_CBunit_AB_AC(230)	1
		4	Уном ~ 100 В с блоком адаптации	TER_CM16_2D(220_8)	1
				TER_CBunit_AB_AC(100)	1
		5	Уном = 220 В с блоком адаптации	TER_CM16_1(220_8)	1
				TER_CBunit_AB_DC(220)	1
		6	Уном = 110В с блоком адаптации	TER_CM16_1(220_8)	1
				TER_CBunit_AB_DC(110)	1
7	Уном. = 24 – 60 В	TER_CM_16_1(60_8)	1		
Монтажный комплект цепей управления	Par 5	0	Не поставляется		0
		1	Без разъемных контактов	TER_CBmount_CM_1(0_0)	1
		2	С 1-м разъемом СШР55	TER_CBmount_CM_1(1_0)	1
		3	С 2-мя разъемами СШР55	TER_CBmount_CM_1(1_0)	2
Панели блок-контактов	Par 6	0	Не поставляются		0
		1	3НО-3НЗ	FS-CM_EA_Asboard_28	1
		2	6НО-6НЗ	FS-CM_EA_Asboard_28	2
Комплект блокировки	Par 7	0	Входит в состав базового монтажного комплекта		0
		3	Один блокиратор 3 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
				TER_CBkit_Interlock_4	1
		4	Два блокиратора 3 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2
				TER_CBkit_Interlock_4	2
		5	Один блокиратор 4,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
				TER_CBkit_Interlock_4	2
6	Два блокиратора 4,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2		
		TER_CBkit_Interlock_4	4		
7	Блокировка для К-11 с приводом разъединителей ПЧ-50	TER_CBkit_Interlock_27	1		
Пульт управления	Par 8	0	Не поставляется		0
		1	Поставляется	TER_CBkit_Cocontrol_2	1
Ручное включение	Par 9	0	Не поставляется		0
		1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 ¹⁴	1
		2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1
Ограничители перенапряжений	Par 10	0	Не поставляются		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

¹⁴ В комплект поставки генератора входят две розетки

TER_VCB15_HD1_RF(Par1_...Par16)					
Наименование	Пара	Код	Описание параметра		Кол-во, шт.
		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
Компоненты РЗиА	Par 11	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Трансформаторы	Par 12	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Приборы учета	Par 13	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Услуга по проектированию	Par 14	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—
Услуга по строительству и монтажу	Par 15	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—
Услуга по пусконаладочным работам	Par 16	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—

4.5. Выключатель TER_VCB15_HDFT1_RF

4.5.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER_VCB15_HDFT1_RF.

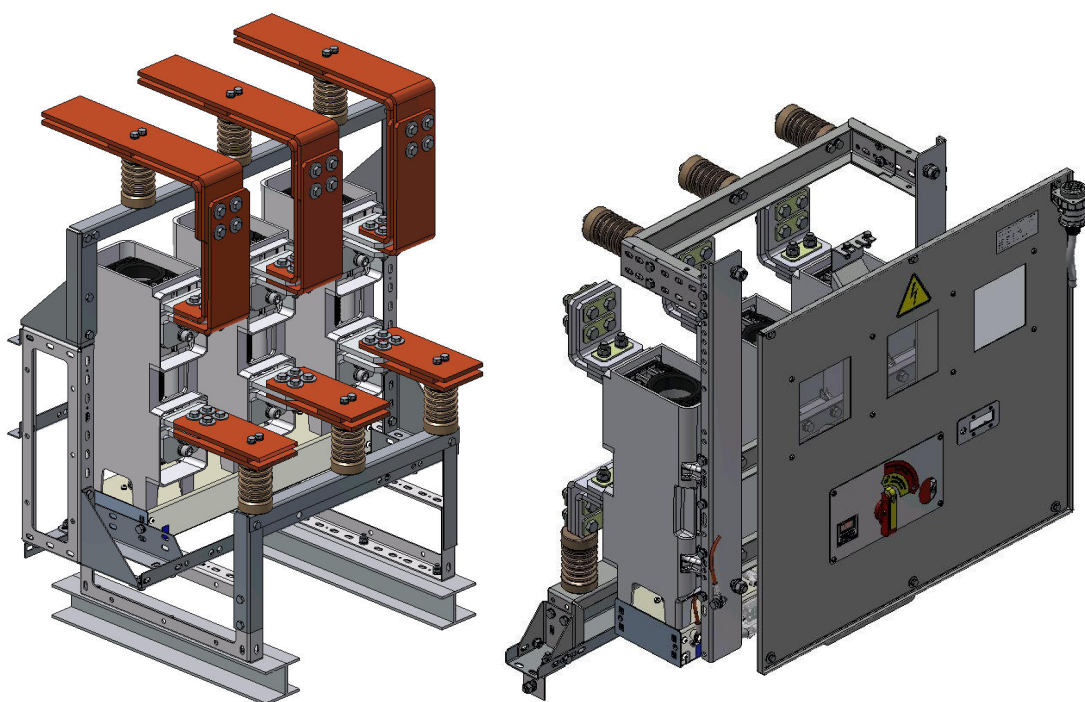


Рис.4.5. Общий вид выключателя TER_VCB15_HDFT1_RF

Выключатель TER_VCB15_HDFT1_RF состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

Таблица 4.9. Технические характеристики выключателя TER_VCB15_HDFT1_RF

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальный ток, А	2500 ¹⁵ 3150
Номинальный ток отключения, кА	31,5
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000
Коммутационный ресурс, циклов «ВО»:	
- при номинальном токе	30000
- при номинальном токе отключения, «0»	35
- при номинальном токе отключения, «ВО»	30
Собственное время отключения, не более, мс	15
Собственное время включения, не более, мс	30
Нормированное содержание аperiodической составляющей, %	50
Климатическое исполнение и категория размещения	У3

4.5.2. Структура условных обозначений

Таблица 4.10. Структура условных обозначений для выключателя TER_VCB15_HDFT1_RF

TER_VCB15_HDFT1_RF(Par1_...Par16)

¹⁵ При установке приводом вверх

Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Кол-во, шт.	
Серия КСО, КРН, КРУ	Par 1	1	КСО из камня	TER_CBmount_ISM15_HD1-2	1
		2	Шкаф К-105 с выключателем НАЗ АBB 3150А на КВЭ на Ином применения 2500А, 6 кВ	TER_CBmount_ISM15_HD1-1	1
		3	Шкаф К-105 с выключателем ВБЭК4 с номинальным током 3150А	TER_CBmount_ISM15_HD1-4	1
		4	КРУ-2-10 (ТГЗ, Укрэлектроаппарат, ИЗВА) с ВМП-10Э-2500-20	TER_CBmount_ISM15_HD1-3	1
				TER_CBkit_HD15_1	1
				TER_CBkit_HD15_2	1
		5	КРУ-2-10 (ЗТЗ, ИЗВА, Укрэлектроаппарат), КР-10-500 (ЗЗВА), КР-10/31.5 (ЗЗВА) с ВМПЭ-10-3200-31.5	TER_CBmount_ISM15_HD1-3	1
				TER_CBkit_HD15_1	1
				TER_CBkit_HD15_2	1
				TER_CBkit_Terminal_45	1
		6	К-XXVII (МЭЩ), К-33М (КЭЩ\СЭЩ) с ВМПЭ-10-3200-31.5	TER_CBmount_ISM15_HD1-3	1
				TER_CBkit_Terminal_45	1
7	К-XV (МЭЩ) с ВМП-10Э-2500-20	TER_CBmount_ISM15_HD1-3	1		
		TER_CBkit_HD15_2	1		
		TER_CBkit_Terminal_47	1		
8	КМ-1-10 (Укрэлектроаппарат), КМ-1М (КЗ КРУ), КМ-1Ф (ЗЗВА) с ВМПЭ-10-3200-31.5	TER_CBmount_ISM15_HD1-3	1		
		TER_CBkit_Terminal_46	1		
9	К-33 (КЭЩ\СЭЩ) с ВМП-10Э-2500-20	TER_CBmount_ISM15_HD1-3	1		
		TER_CBkit_Terminal_50	1		
11	К-XI с МГГ-10 3150\4000-45 УЗ с ограничением Iоткл до 31,5 кА, Ином до 3150А, червячный привод разъединителей ПЧ-50	TER_CBmount_ISM15_HD1-5	1		
12	К-XI с МГГ-10 3150\4000-45 УЗ с ограничением Iоткл до 31,5 кА, Ином до 3150А, рычажный привод разъединителей	TER_CBmount_ISM15_HD1-5	1		
Номинальный ток отключения (кА), номинальный ток (А)	Par 2	2	31,5/2500	—	
		3	31,5/3150	—	
Тип коммутационного модуля	Par 3	1	TER_ISM15_HD_FT1(200)	1	
		2	TER_ISM15_HD_FT1(250)	1	
		3	TER_ISM15_HD_FT1(275)	1	
Тип модуля управления	Par 4	2	TER_CM_1501_01(4_EN) для установки в релейном отсеке	1	
Монтажный комплект цепей управления	Par 5	0	Не поставляется	0	
		1	Без разъемных контактов	TER_CBmount_CM_1(0_0)	1
		2	С 1-м разъемом СШР55	TER_CBmount_CM_1(1_0)	1
		3	С 2-мя разъемами СШР55	TER_CBmount_CM_1(1_0)	2
Панели блок-	Par 6	0	Не поставляются	0	

TER_VCB15_HDFT1_RF(Par1...Par16)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра		Кол-во, шт.
контактов		1	3НО-3НЗ	FS-CM_EA_Asboard_28	1
		2	6НО-6НЗ	FS-CM_EA_Asboard_28	2
Комплект блокировки	Par 7	0	Входит в состав базового монтажного комплекта		0
		3	Один блокиратор 3 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
				TER_CBkit_Interlock_4	1
		4	Два блокиратора 3 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2
				TER_CBkit_Interlock_4	2
		5	Один блокиратор 4,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	1
				TER_CBkit_Interlock_4	2
6	Два блокиратора 4,5 м	TER_CBkit_Interlock_1(1.5)	2		
		TER_CBkit_Interlock_4	4		
7	Блокировка для К-11 с приводом разъединителей ПЧ-50	TER_CBkit_Interlock_27	1		
Пульт управления	Par 8	0	Не поставляется		0
		1	Поставляется	TER_CBkit_Cocontrol_2	1
Ручное включение	Par 9	0	Не поставляется		0
		1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 ¹⁶	1
		2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1
Ограничители перенапряжений	Par 10	0	Не поставляются		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		
Компоненты РЗИА	Par 11	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Трансформаторы	Par 12	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Приборы учета	Par 13	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Услуга по проектированию	Par 14	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—
Услуга по строительству и монтажу	Par 15	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—

¹⁶ В комплект поставки генератора входят две розетки

TER_VCB15_HDFT1_RF(Par1...Par16)				
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра	Кол-во, шт.
Услуга по пусконаладочным работам	Par 16	0	Не поставляется	—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»	—

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 ¹⁷ , А	1000
Номинальный ток отключения, кА	20
Ток термической стойкости, кА	20
Время термической стойкости, с	3
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Нормированное содержание аperiodической составляющей, %	80
Испытательное напряжение, кВ:	
- полного грозового импульса (пиковое значение)	75
- промышленной частоты	42 ¹⁸
Механический ресурс, циклов «ВО»	50000
Коммутационный ресурс, циклов «ВО» ¹⁹	50000

¹⁷ Бросок тока при включении не должен превышать 3 кА (для его расчёта следует обратиться в ближайший технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».

¹⁸ 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.

¹⁹ При других значениях тока коммутационный ресурс определяется по диаграммам коммутационного ресурса (см. рис.5.1)

Наименование характеристики	Значение
Основные параметры	
- при номинальном токе	110
- при номинальном токе отключения, «O»	110
- при номинальном токе отключения, «BO»	
Собственное время отключения, мс, не более	48 (20) ²⁰
Полное время отключения, мс, не более	58 (30) ²
Собственное время включения, мс, не более	70 (42) ²
Разновременимость замыкания главных контактов, мс, не более	4
Разновременимость размыкания главных контактов, мс, не более	3
Электрическое сопротивление главной цепи полюса, мкОм, не более	40
Цикл АПВ	
- коммутационный	0-0,3с-BO-15с-BO
- механический	0-0,3с-BO-10с-BO-10с-BO-10с-...
Параметры вспомогательных блок-контактов	
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
Условия эксплуатации	
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	М6
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
Массогабаритные показатели	
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

²⁰ По умолчанию выключатели поставляются с большим значением собственного времени отключения/включения. В проектах с микропроцессорной РЗА данные времена при необходимости могут быть изменены на меньшие значения (указанные в скобках). Перенастройка производится на программном уровне модуля управления с помощью специализированного ПО. Для изменения настроек необходимо обращаться в службу СГО регионального представительства «Таврида Электрик».

N отключений

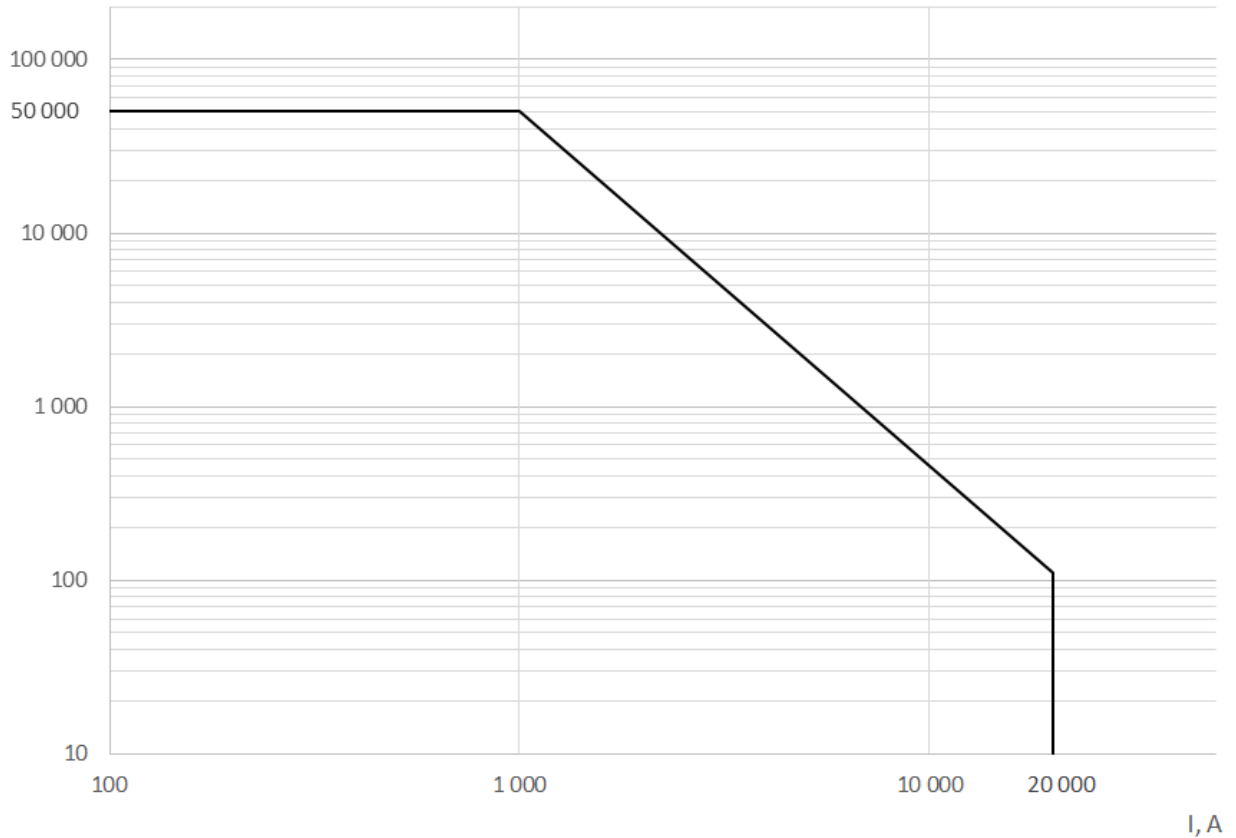


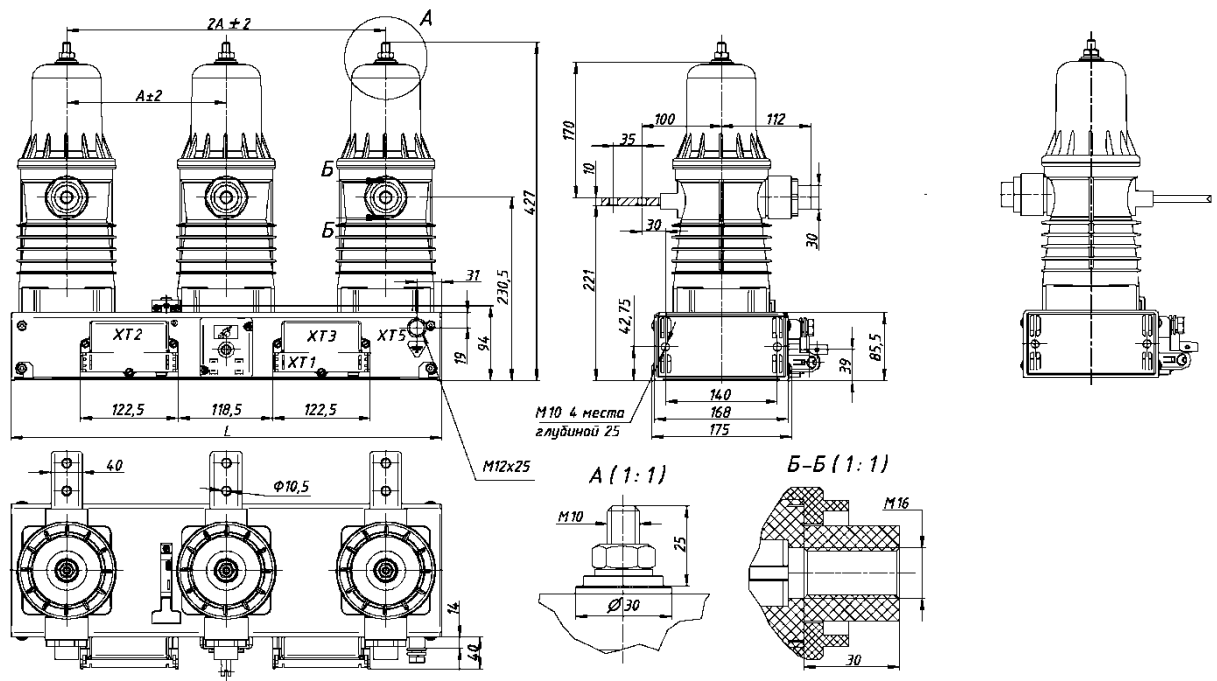
Рис.5.1. Коммутационный ресурс ISM15_LD_8

5.1.3. Конструкция

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

Таблица 5.3. Основные массо-габаритные параметры КМ различных исполнений

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



а

б (остальное см. а)

Рис.5.2. Габаритно-присоединительные размеры КМ

Коммутационный модуль ISM15_LD_8 имеет ряд конструктивных особенностей:

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

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

Основные элементы коммутационного модуля показаны на рис. 5.3.

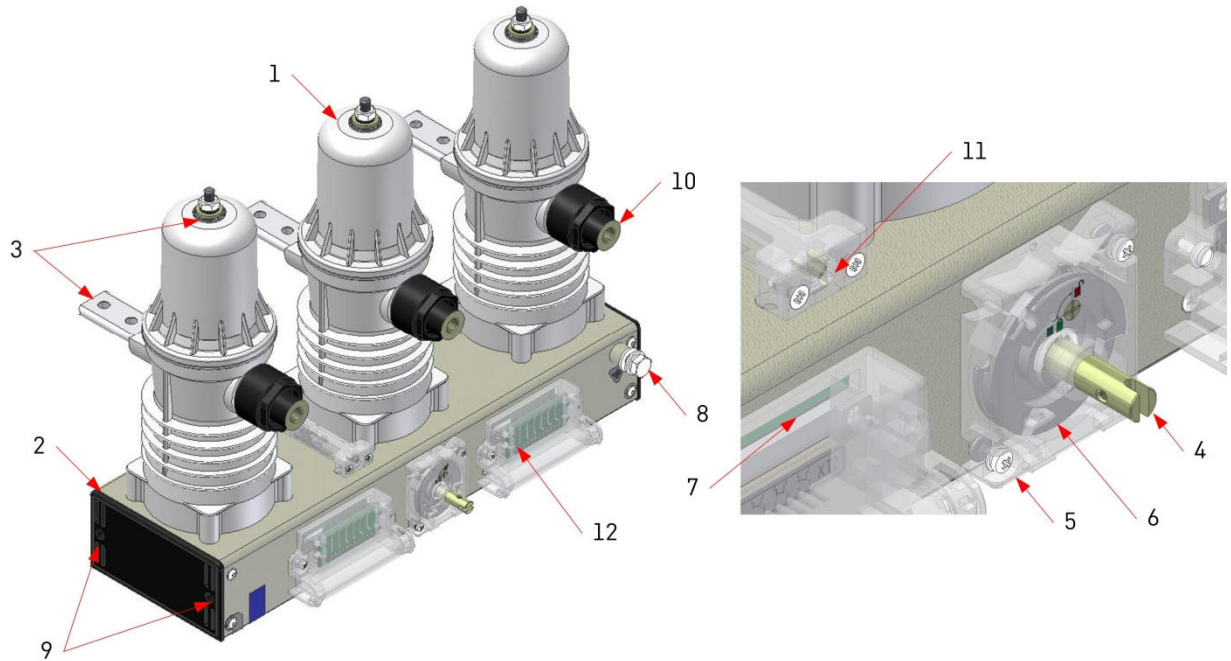


Рис.5.3. Конструкция коммутационного модуля ISM15_LD_8

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

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

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

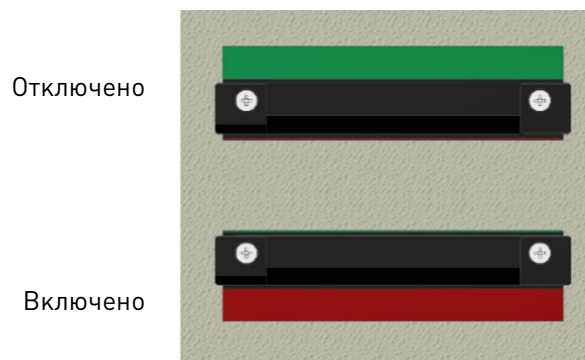


Рис.5.4. Встроенные указатели положения главных контактов

5.1.3.2. Выносной указатель положения главных контактов

Опционально к коммутационному модулю ISM15_LD_8 можно подключить выносной указатель положения главных контактов TER_CBkit_PosInd_5.



Рис.5.5. Выносной указатель положения главных контактов

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

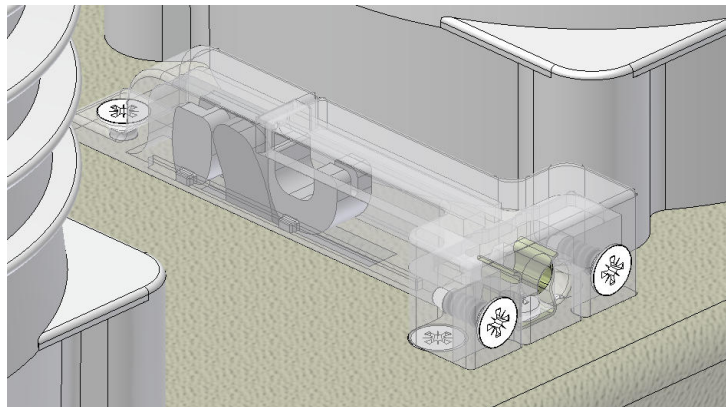


Рис.5.6. Место подключения выносного указателя положения главных контактов

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

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

5.1.3.3. Вспомогательные блок-контакты

Опционально на коммутационном модуле ISM15_LD_8 может устанавливаться до двух панелей блок-контактов (TER_CBkit_ASboard_28). На каждой панели размещены 3 нормально - замкнутых и 3 нормально - разомкнутых блок-контакта (см. рис. 5.8, табл. 5.4).

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

Блок-контакты управляются кулачками встроенных указателей положения главных контактов. При использовании сигнала «Блок-контакт» модулей управления TER_CM_16 (см. п. «Модуль управления TER_CM_16. Принцип действия. Выход «Блок-контакт») панели TER_CBkit_ASboard_28 допускается не устанавливать.

Параметры вспомогательных блок-контактов приведены в таблице 4.1 технических характеристик коммутационного модуля ISM15_LD_8.

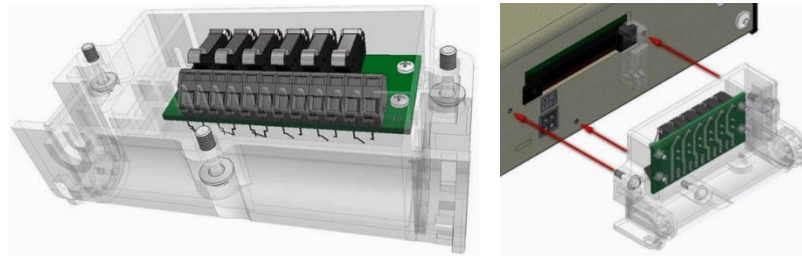


Рис.5.7. Установка вспомогательных блок-контактов

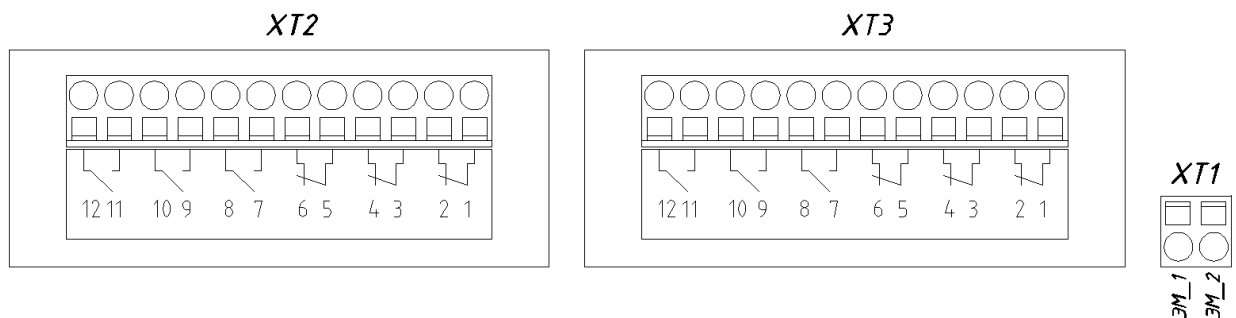


Рис.5.8. Обозначение разъемов вторичной коммутации на колодках коммутационного модуля

Таблица 5.4. Обозначение разъемов вторичной коммутации на колодках коммутационного модуля

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

8		8	
9	Нормально-разомкнутый блок-контакт	9	Нормально-разомкнутый блок-контакт
10		10	
11	Нормально-разомкнутый блок-контакт	11	Нормально-разомкнутый блок-контакт
12		12	

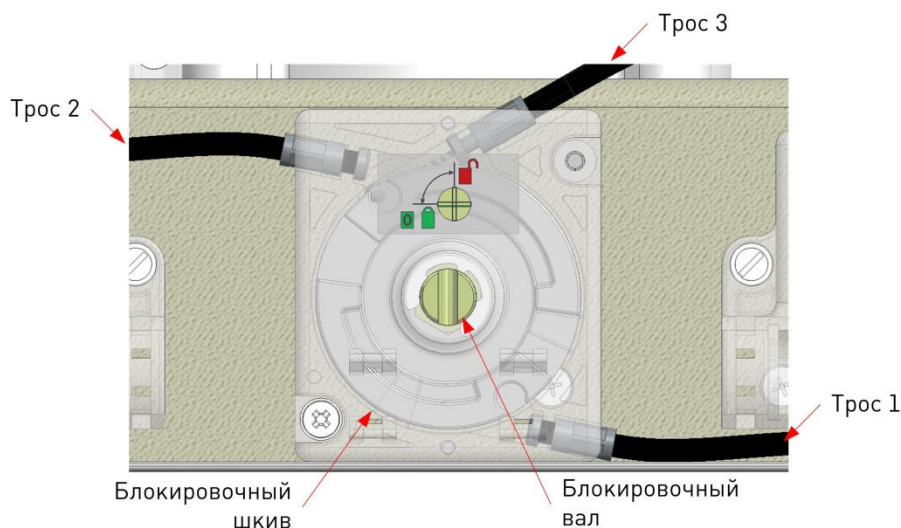
5.1.3.4. Блокировочный интерфейс

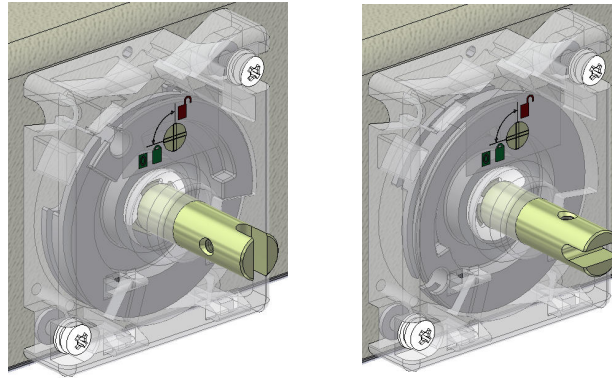
Для организации блокировки положения главных контактов выключателя с взаимно блокируемыми элементами КРУ/КСО, коммутационный модуль ISM15_LD_8, по центру основания, имеет блокировочный интерфейс, см. рис. 5.9, служащий для подключения одного, двух или трех блокирующих устройств посредством тросов либо непосредственного подключения к выходу блокировочного вала.

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

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

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





«КМ разблокирован»

«КМ отключен и заблокирован»

Рис.5.9. Блокировочный интерфейс



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

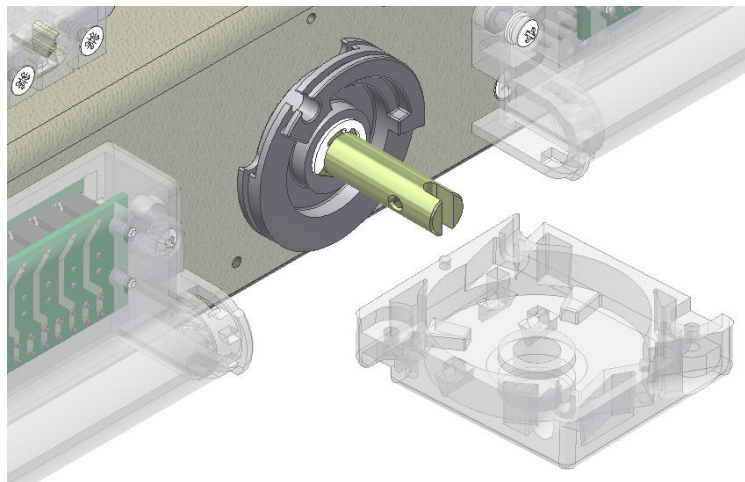


Рис.5.10. Крыка узла блокировки демонтирована - оперировани КМ запрещено

Внутренняя электрическая блокировка коммутационного модуля ISM15_LD_8, обеспечивается встроенным в привод микровыключателем. При повороте вывода блокировочного вала в положение «Заблокировано» его нормально замкнутый контакт S_1 , см. рис.5.11, размыкается, разрывая цепь электромагнитов в результате чего импульс на включение поступить не может. При повороте вывода вала в положение «Разблокировано» контакт S_1 замыкается.

Контакт микровыключателя зашунтирован резистором R (22 кОм), что позволяет модулям управления серии TER_CM_16 различать режимы обрыва цепи электромагнитов коммутационным модулей от их ручного отключения и блокирования.

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

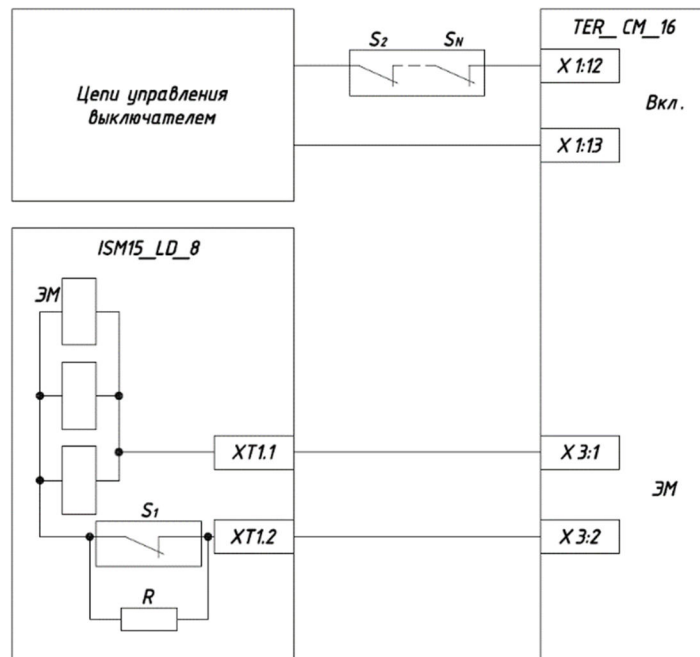


Рис.5.11. Электрическая блокировка ISM15_LD_8

5.1.4. Принцип действия

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

5.1.4.1. Включение

При включении выключателя происходит разряд включающего конденсатора модуля управления на катушки электромагнитных приводов. Протекающий при этом ток создаёт магнитный поток в двух кольцевых зазорах между статором и якорем, под действием которого якорь притягивается к статору привода и, через тяговый изолятор, сжимая пружины отключения и дополнительного поджатия, замыкает контакты ВДК. Намагниченные до насыщения якорь и статор создают остаточный магнитный поток, достаточный для удержания контактов выключателя во включенном положении, при нормированных внешних воздействиях. Отключающая пружина привода сжимается в процессе движения якоря, накапливая потенциальную энергию для выполнения операции отключения. Перемещение якорей управляет указателями положения главных контактов выключателя и вспомогательными контактами. В окнах 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)
Основные характеристики		
Номинальное напряжение, кВ	10	
Номинальная частота, Гц	50	
Номинальный ток, А	1250 ⁴	1600 ²¹ ; 2000 ²² ; 2500 ²³
Коммутируемый ёмкостный ток одиночной конденсаторной батареи ²⁴ , 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 ²⁵	
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000	
Коммутационный ресурс, циклов «ВО» ²⁶ - при номинальном токе - при номинальном токе отключения, «О» - при номинальном токе отключения, «ВО»	30000 50 25	
Собственное время отключения, мс, не более	48 (20) ²⁷	
Полное время отключения, мс, не более	58 (30) ⁷	
Собственное время включения, мс, не более	60 (32) ⁷	
Разновременность замыкания главных контактов, мс, не более	4	
Разновременность размыкания главных контактов, мс, не более	3	

²¹ При установке приводом вверх или вниз.

²² При установке приводом вниз.

²³ При установке приводом вниз и с принудительной вентиляцией, обеспечивающий температуру терминала коммутационного модуля не более 105°C и температуру КМ не более 55°C.

²⁴ Бросок тока при включении не должен превышать 3 кА (для его расчёта следует обратиться в ближайший технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»).

²⁵ 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.

²⁶ При других значениях тока коммутационный ресурс определяется по диаграммам коммутационного ресурса (см. рис. 5.12)

²⁷ 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)
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-...	
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	
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1	М6	
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, балл	9	
Степень защиты встроенного в привод оборудования, код /Р по ГОСТ 14254	IP40	
Тип атмосферы	II (промышленная)	
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000	
Срок службы, лет	30	
Наименование параметра	Значение	
Параметры вспомогательных блок-контактов		
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	
Массогабаритные характеристики		
Масса, кг, не более	См. Таблица 5.3 и Рис.5.13, Рис.5.14	
Габариты, ШxВxГ, мм, не более	См. Таблица 5.3 и Рис.5.13, Рис.5.14	

N отключений

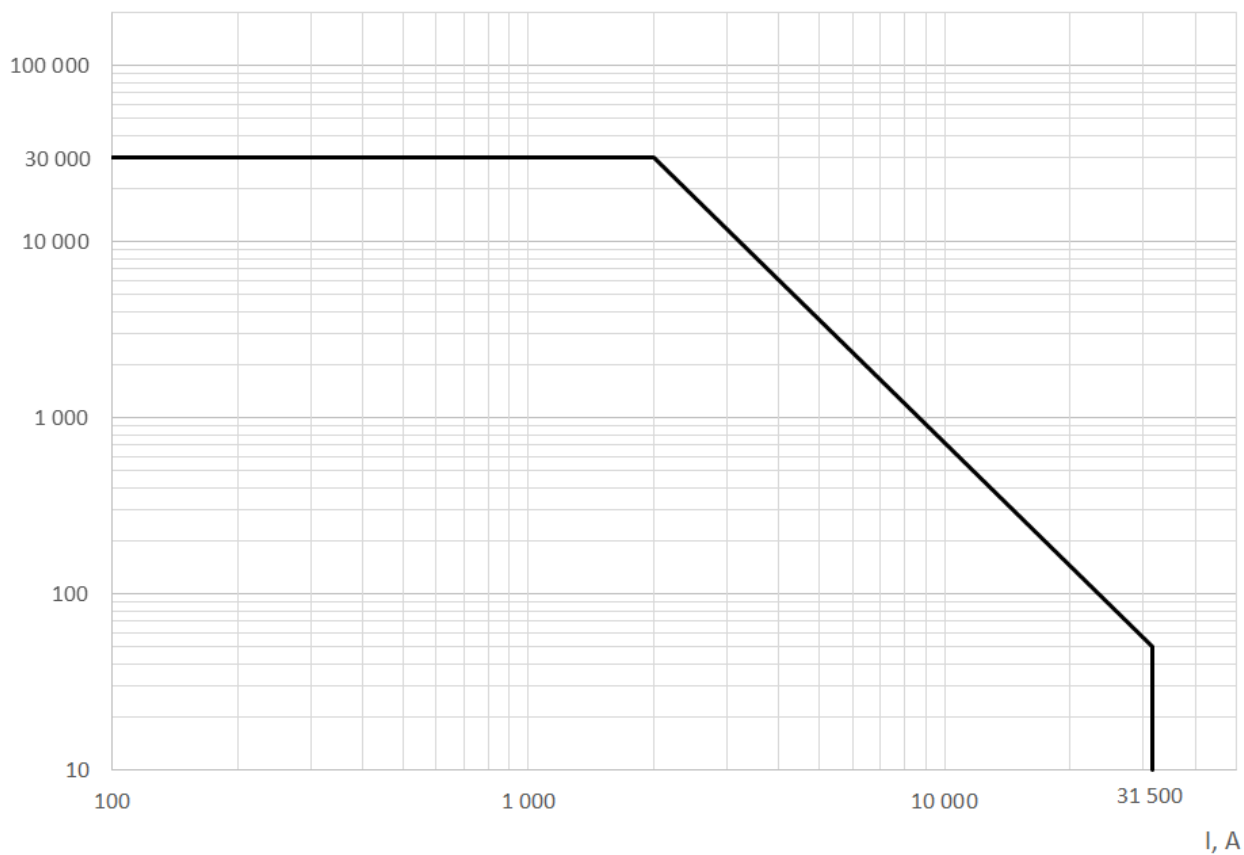


Рис.5.12. Коммутационный ресурс ISM15_Shell_2

5.2.3. Конструкция

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

Таблица 5.7. Основные массо-габаритные параметры КМ различных исполнений

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

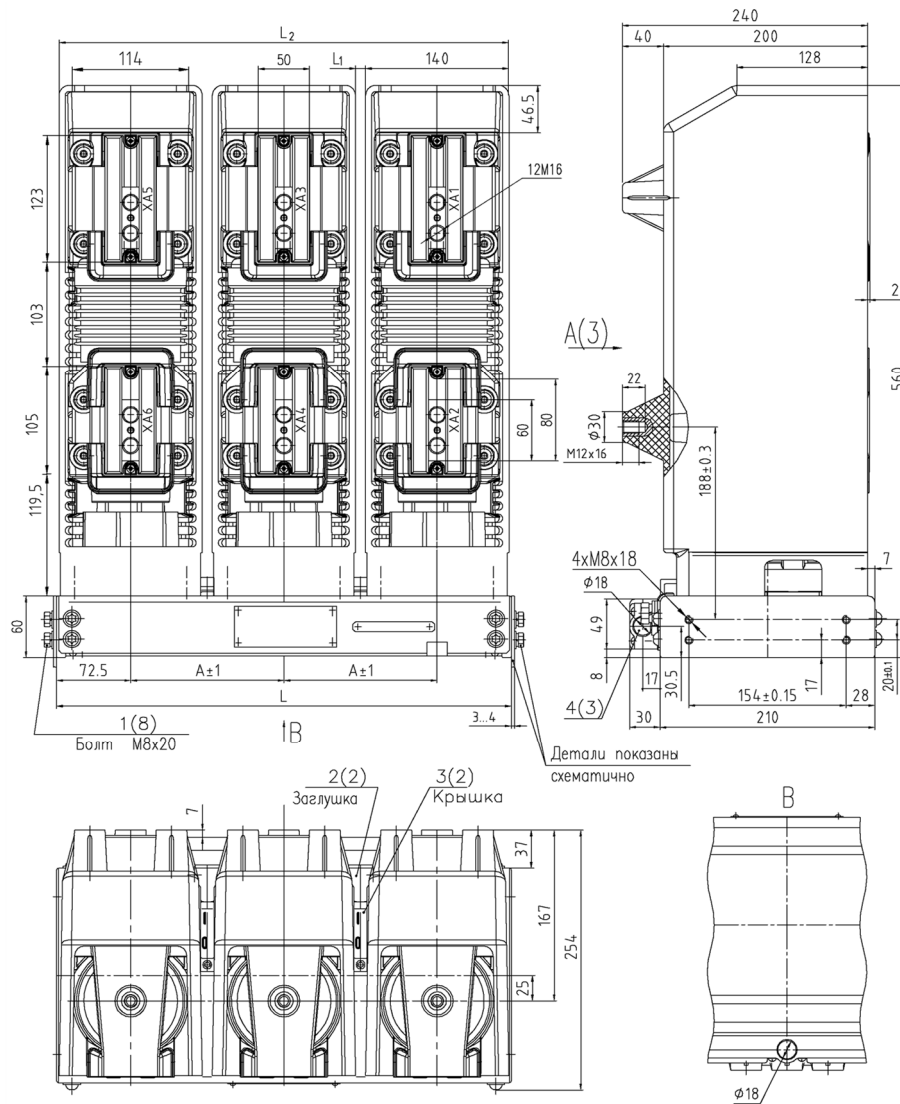


Рис.5.13. Габаритно-присоединительные размеры КМ

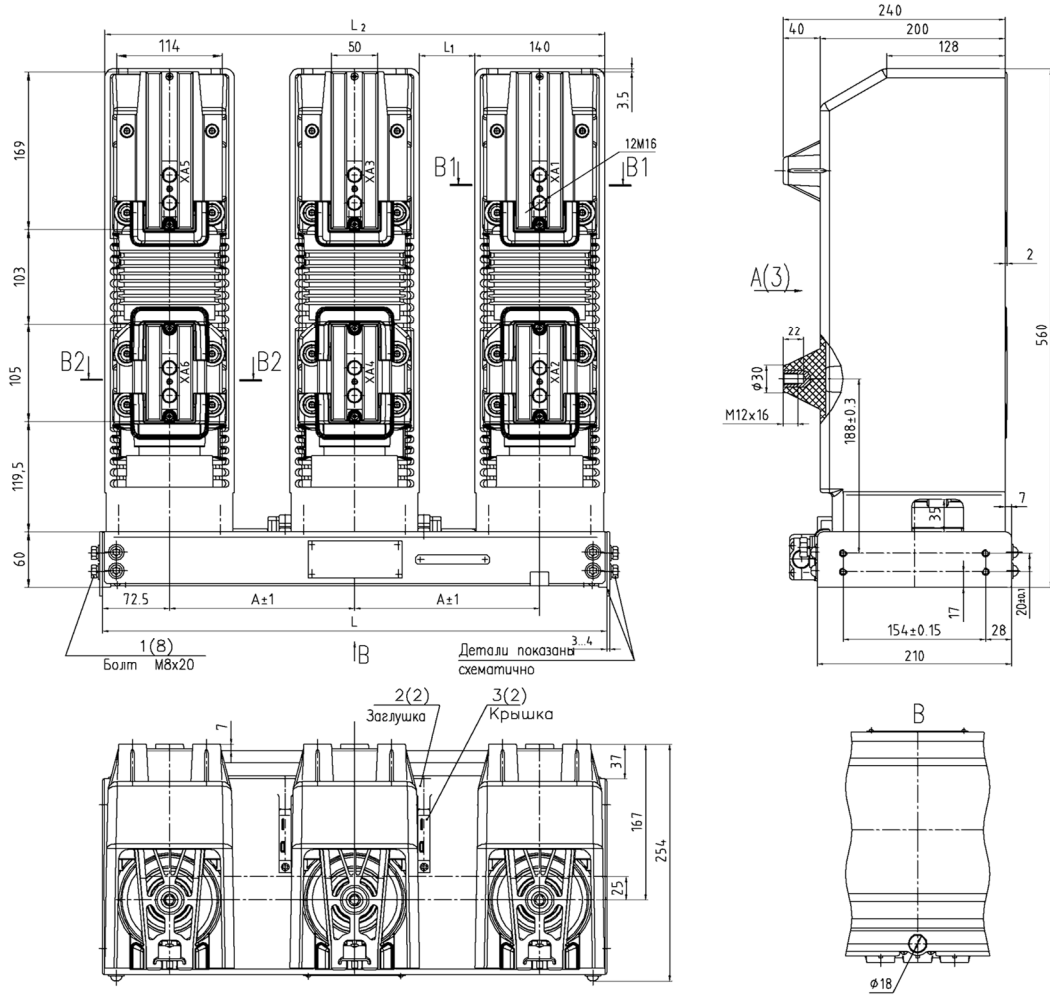


Рис.5.14. Габаритно-присоединительные размеры КМ

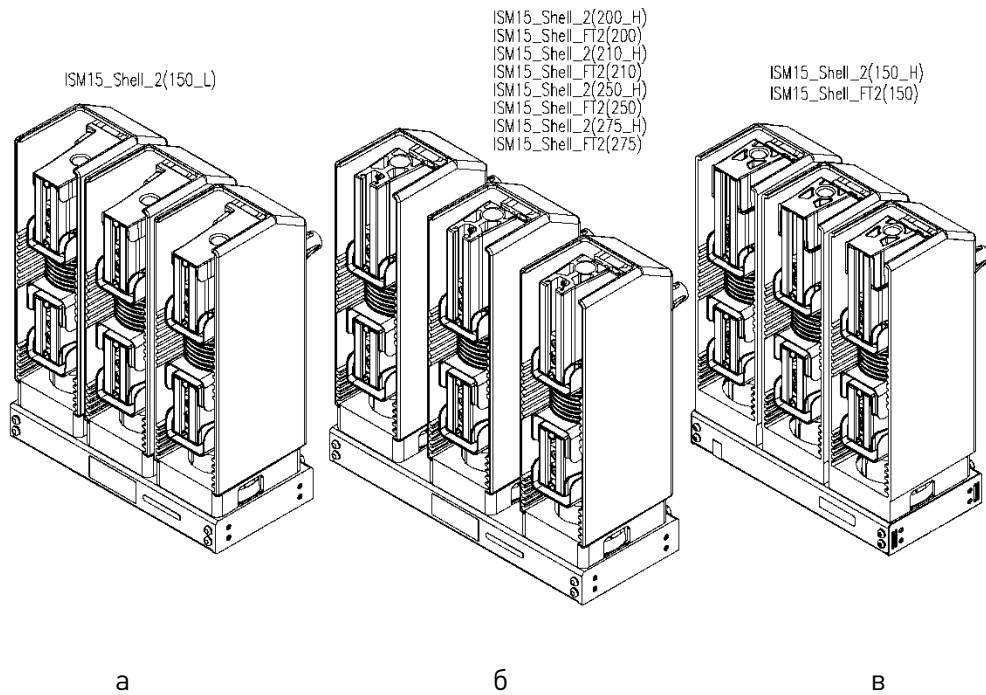


Рис.5.15. Общий вид КМ различных исполнений

Коммутационный модуль состоит из трёх полюсов, установленных на общем основании. В состав полюса выключателя входят: вакуумная дугогасительная камера, подвижный токоъем, 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

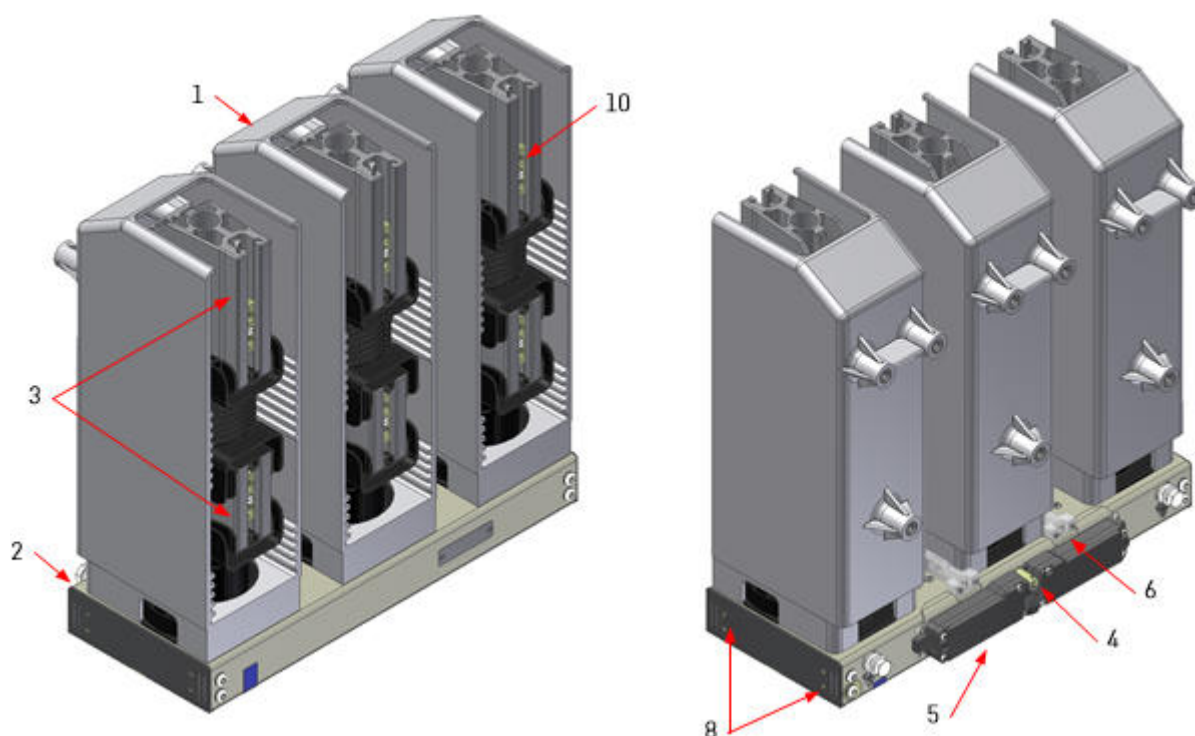


Рис.5.16. Конструкция коммутационного модуля ISM15_Shell_2

- 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.).

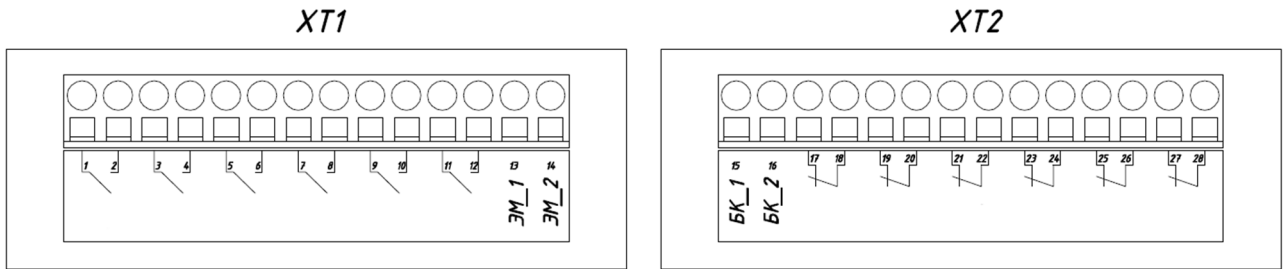


Рис.5.17. Обозначение разъемов вторичной коммутации на колодках коммутационного модуля

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.

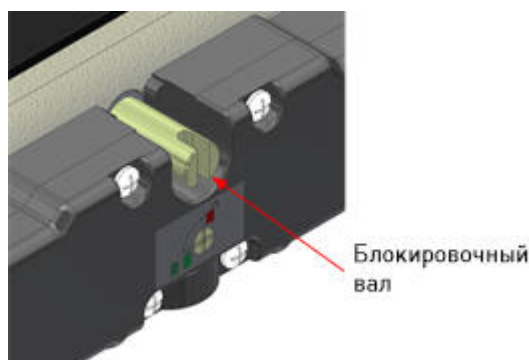


Рис.5.19. Блокировочный вал

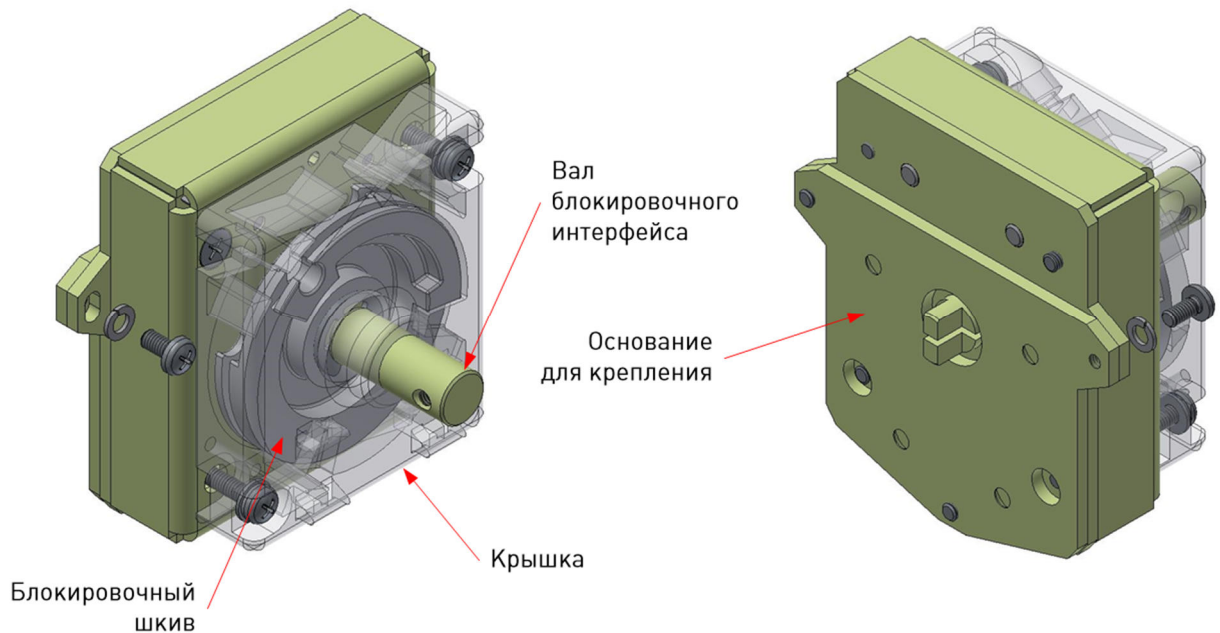


Рис.5.20. Блокировочный интерфейс

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.

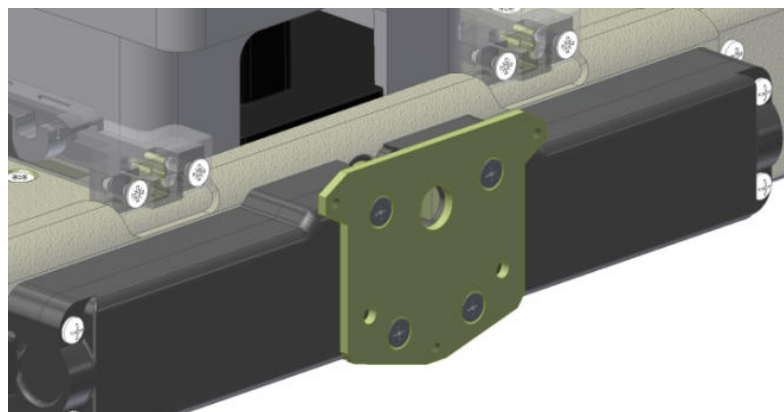


Рис.5.21. Крепление для блокировочного интерфейса

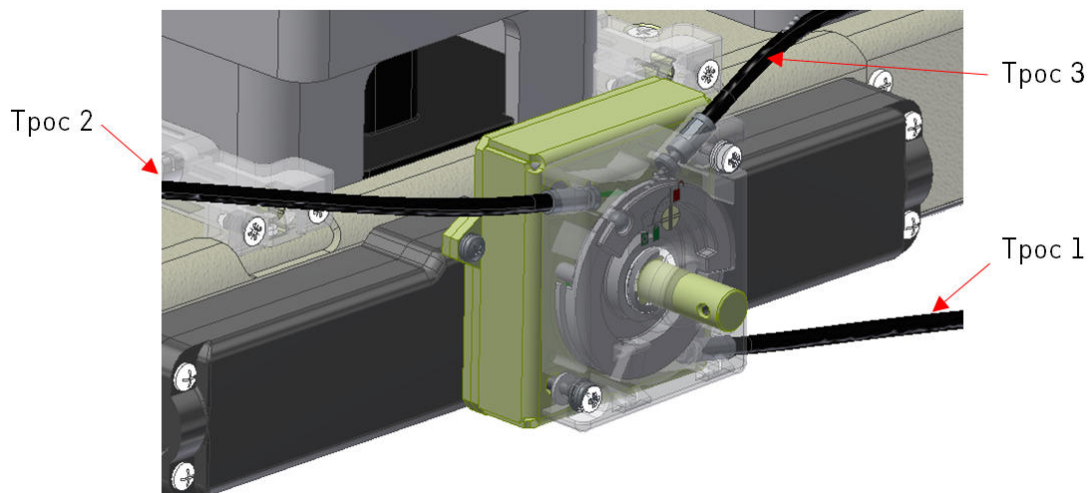


Рис.5.22. Установленный блокировочный интерфейс

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.

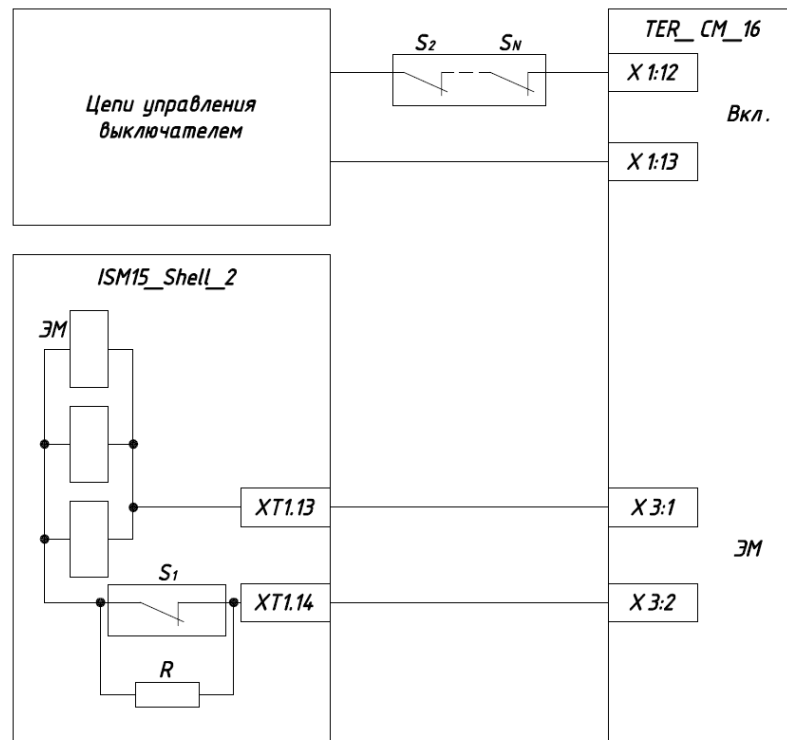


Рис.5.23. Электрическая блокировка ISM15_Shell_2

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)
Основные характеристики		
Номинальное напряжение, кВ	10	
Номинальная частота, Гц	50	
Номинальный ток, А	1250 ⁴	1600 ²⁸ ; 2000 ²⁹ ; 2500 ³⁰
Коммутируемый ёмкостный ток одиночной конденсаторной батареи ³¹ , 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 ³²	
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000	
Коммутационный ресурс, циклов «ВО» ³³ - 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	22	

²⁸ При установке приводом вверх или вниз.

²⁹ При установке приводом вниз.

³⁰ При установке приводом вниз и с принудительной вентиляцией, обеспечивающий температуру терминала коммутационного модуля не более 105°C и температуру КМ не более 55°C.

³¹ Бросок тока при включении не должен превышать 3 кА (для его расчёта следует обратиться в ближайший технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».

³² 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.

³³ 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)
с TER_CM_1501_01(4_EN)		
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-В0-15с-В0 0-0,3с-В0-10с-В0-10с-В0-10с-...	
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	
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1	М6	
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, балл	9	
Степень защиты встроенного в привод оборудования, код /Р по ГОСТ 14254	IP40	
Тип атмосферы	II (промышленная)	
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000	
Срок службы, лет	30	
Наименование параметра	Значение	
Параметры вспомогательных блок-контактов		
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	
Массогабаритные характеристики		
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

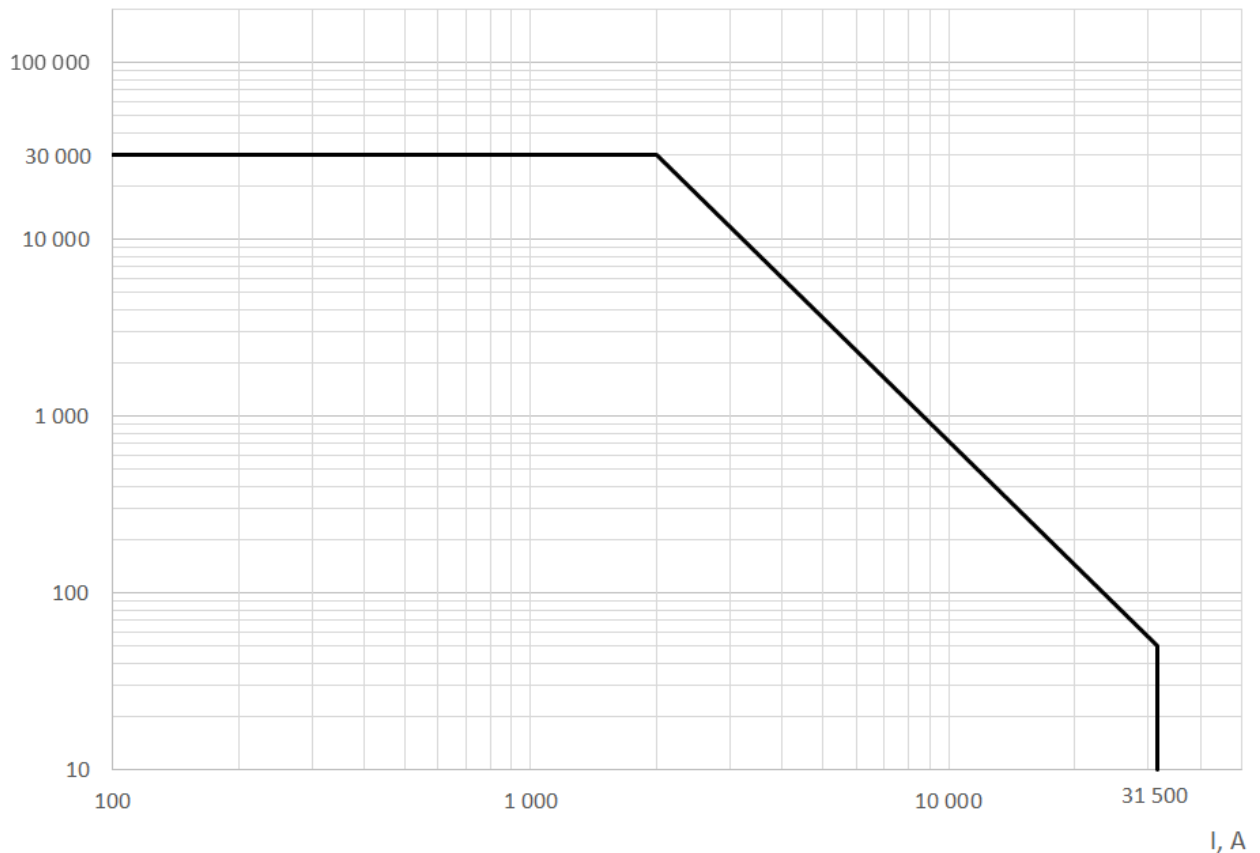


Рис.5.24. Коммутационный ресурс ISM15_Shell_FT2

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
Основные характеристики	
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, А	2500 ³⁴ 3150 ³⁵ 4000 ³⁶
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 ³⁷
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000
Коммутационный ресурс, циклов «ВО»: ³⁸ - 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-...
Параметры вспомогательных блок-контактов	
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

³⁴ При установке приводом вверх или вниз

³⁵ Только при установке приводом вниз

³⁶ Только при установке приводом вниз в ячейках с принудительной вентиляцией с соблюдением ГОСТ 8024

³⁷ 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.

³⁸ При других значениях тока коммутационный ресурс определяется по диаграммам коммутационного ресурса (см. Рис.5.25)

Наименование параметра	Значение
Основные характеристики	
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
Условия эксплуатации	
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	М6
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
Массогабаритные характеристики	
Масса, не более, кг	См. таблицу 5.13 и рис. 5.26
Габариты, ШхВхГ, не более, мм	См. таблицу 5.13 и рис. 5.26

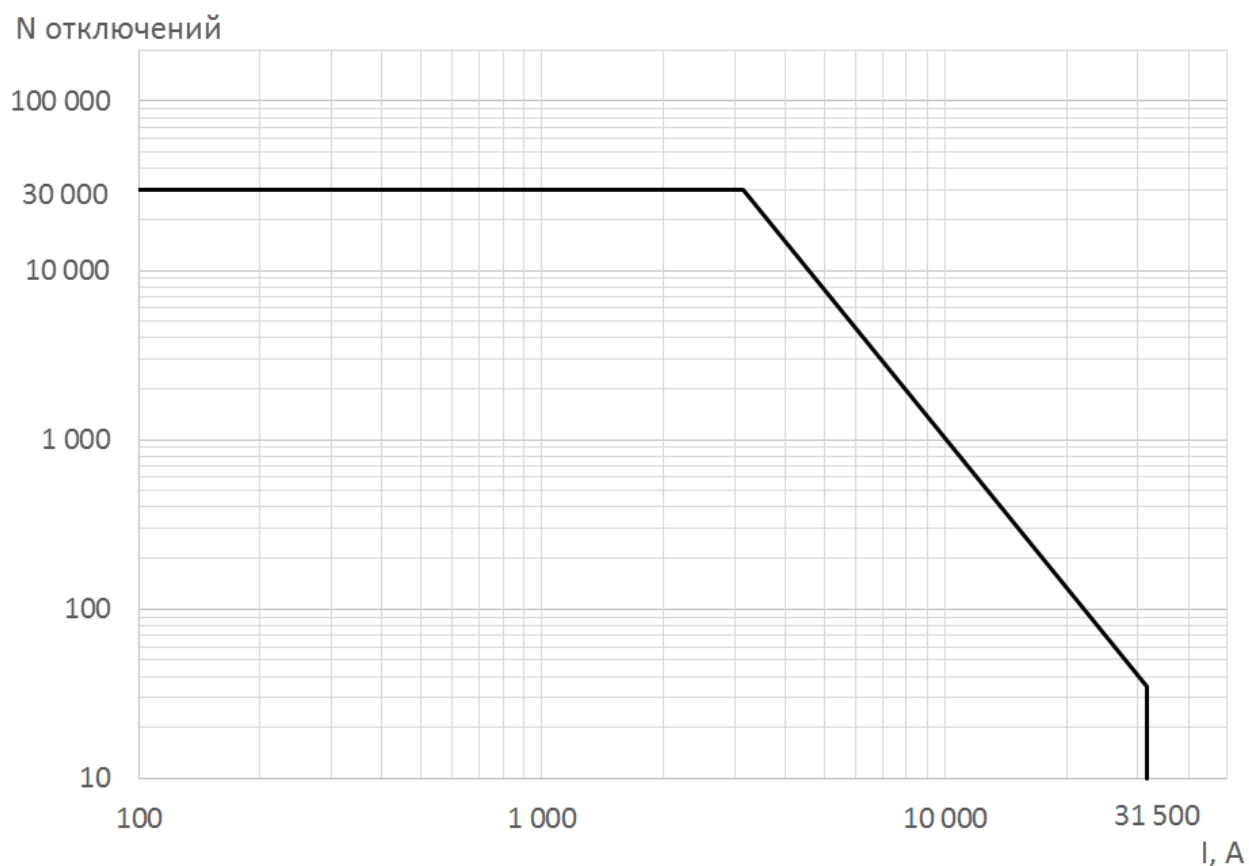


Рис.5.25. Коммутационный ресурс ISM15_HD_1

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

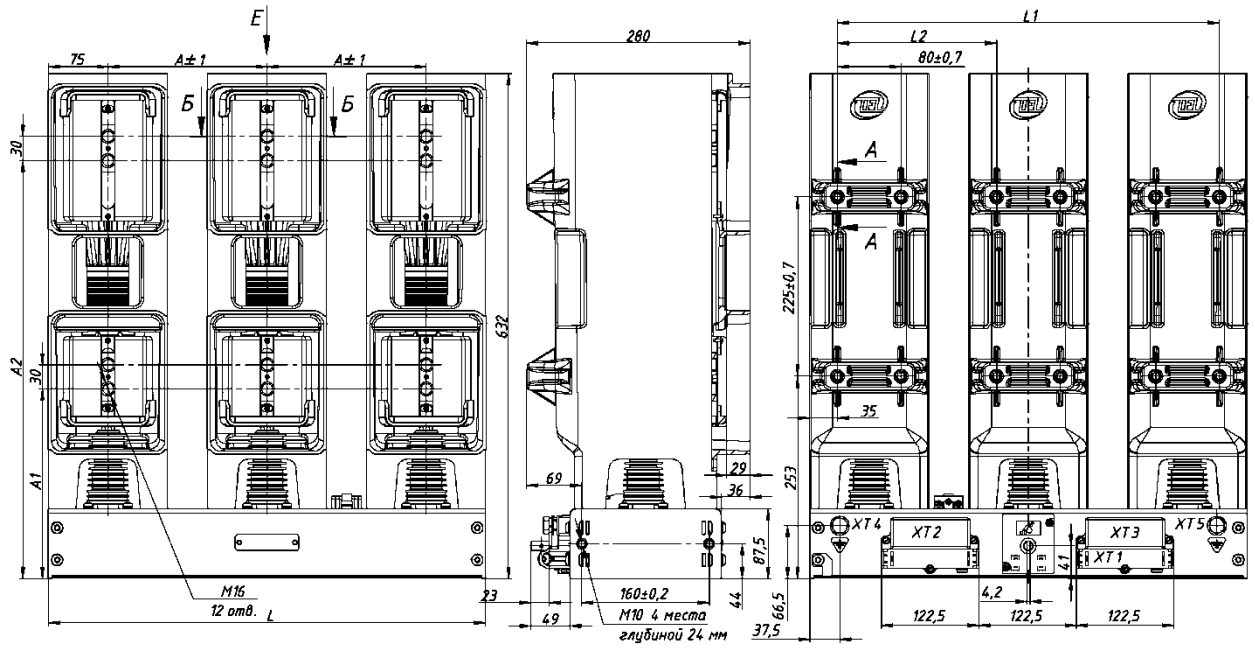


Рис.5.26. Габаритно-присоединительные размеры КМ

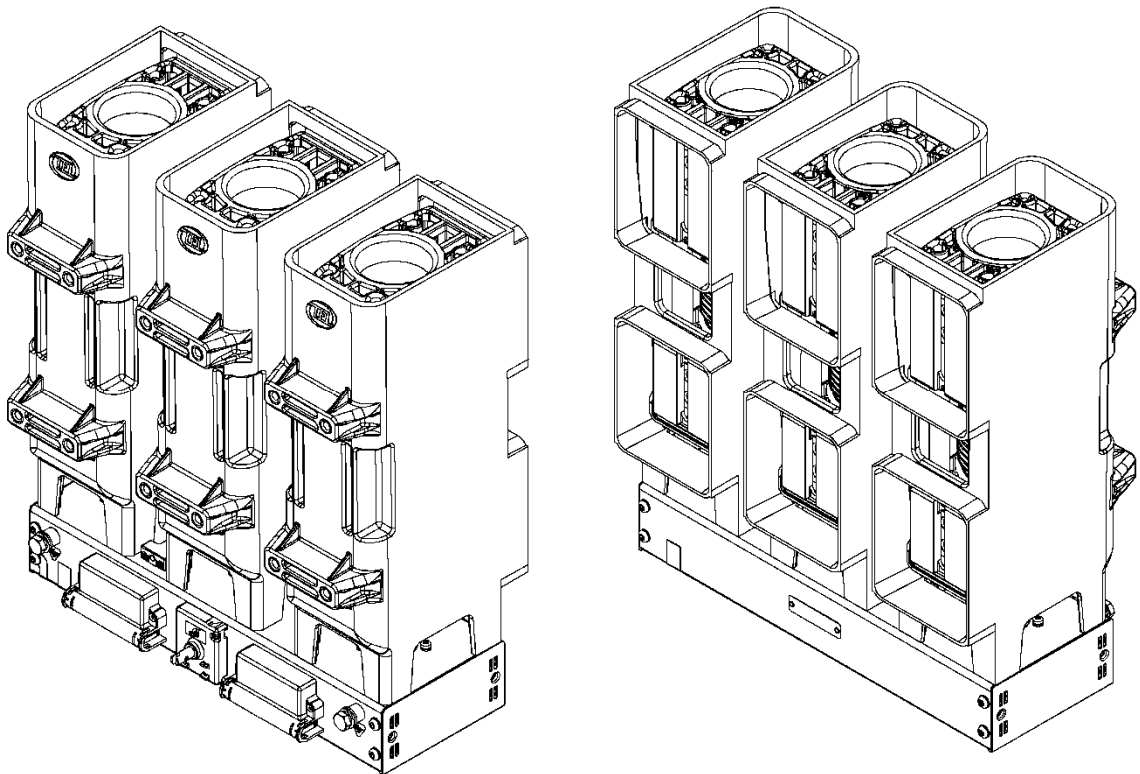


Рис.5.27. Общий вид КМ

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 токоъем, 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.

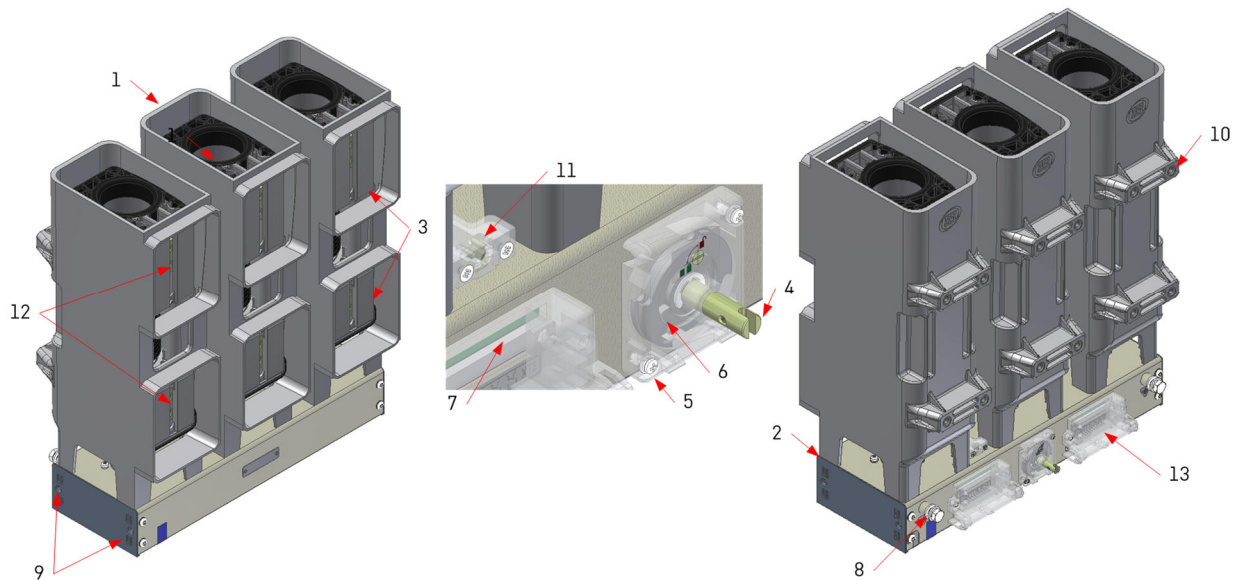


Рис.5.28. Конструкция коммутационного модуля ISM15_HD_1

- 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.

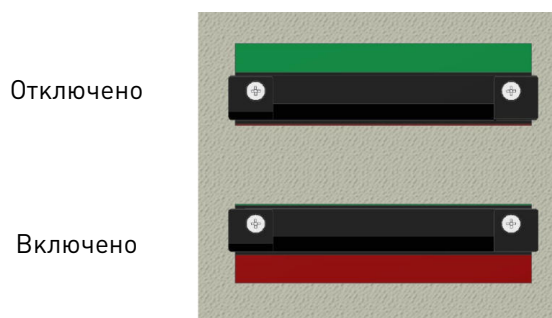


Рис.5.29. Встроенные указатели положения главных контактов

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.

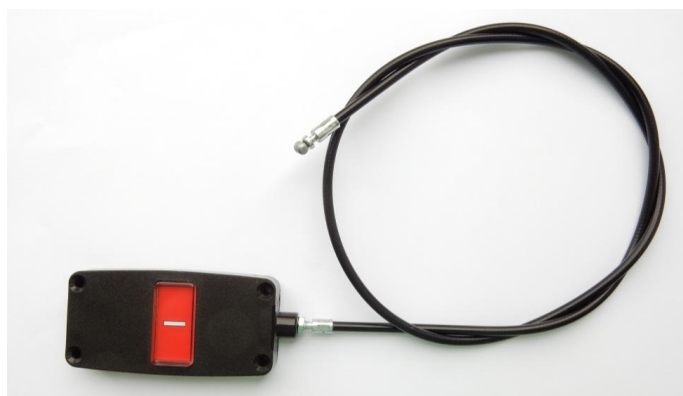


Рис.5.30. Выносной указатель положения главных контактов

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.

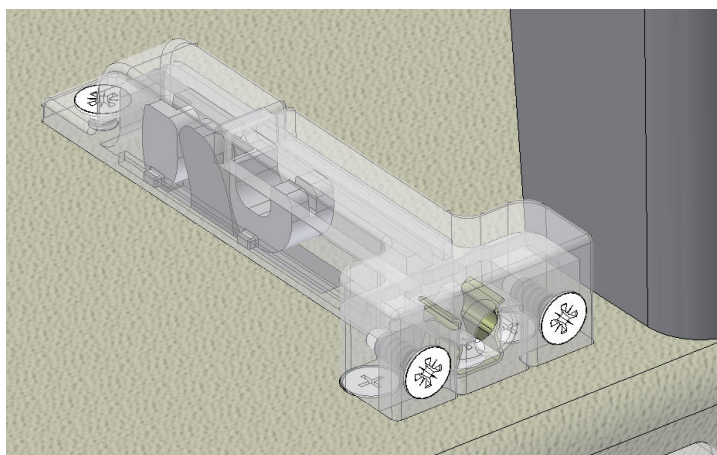


Рис.5.31. Место подключения выносного указателя положения главных контактов

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_FT1

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_FT1

ISM15_HD_FT1(Pa1)			
Наименование	Параметр	Значение	Примечание
Межполюсное расстояние	Pa1	200	200 мм
		210	210 мм
		250	250 мм
		275	275 мм

5.5.3. Технические характеристики

Таблица 5.15. Технические характеристики коммутационного модуля ISM15_HD_FT1

Наименование параметра	Значение
Основные характеристики	
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, А	2500 ³⁹ 3150 ⁴⁰ 4000 ⁴¹
Номинальный ток отключения, кА	31.5

³⁹ При установке приводом вверх или вниз

⁴⁰ Только при установке приводом вниз

⁴¹ Только при установке приводом вниз в ячейках с принудительной вентиляцией с соблюдением ГОСТ 8024

Наименование параметра	Значение
Основные характеристики	
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 ⁴²
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000
Коммутационный ресурс, циклов «ВО»: ⁴³ - 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-...
Параметры вспомогательных блок-контактов	
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
Условия эксплуатации	
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

⁴² 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.

⁴³ При других значениях тока коммутационный ресурс определяется по диаграммам коммутационного ресурса (см. рис. 5.32)

Наименование параметра	Значение
Основные характеристики	
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
Массогабаритные характеристики	
Масса, не более, кг	
- ISM15_HD_FT1(200)	70
- ISM15_HD_FT1(210)	70
- ISM15_HD_FT1(250)	71
- ISM15_HD_FT1(275)	72
Габариты, ШxВxГ, не более, мм	
- ISM15_HD_FT1(200)	550x632x280
- ISM15_HD_FT1(210)	570x632x280
- ISM15_HD_FT1(250)	650x632x280
- ISM15_HD_FT1(275)	700x632x280

N отключений

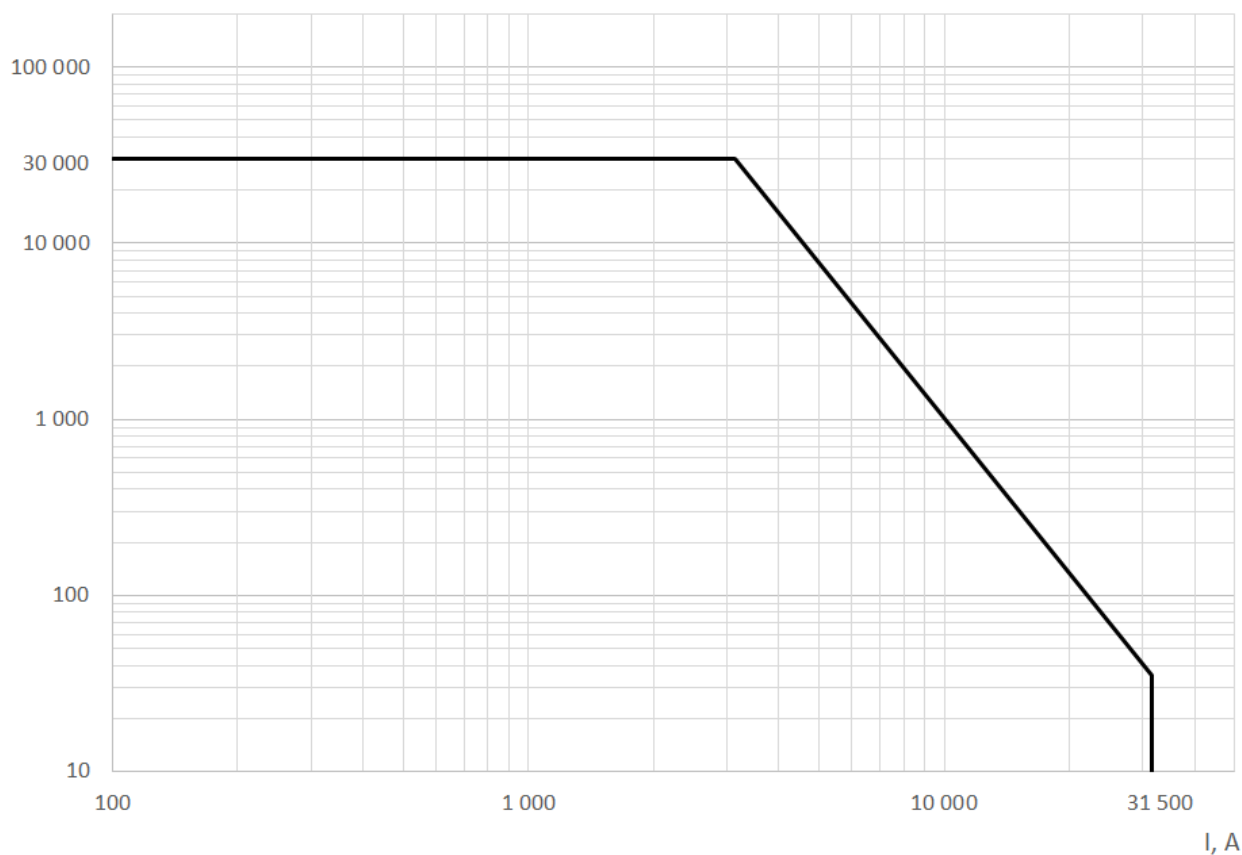


Рис.5.32. Коммутационный ресурс ISM15_HD_FT1

5.5.4. Конструкция

Конструкция идентична ISM15_HD_1, см. раздел «Коммутационный модуль ISM15_HD_1. Конструкция».

5.5.5. Принцип действия

Принцип действия КМ аналогичен описанному в п. «Коммутационный модуль ISM15_LD_8. Принцип действия».

5.6. Модуль управления TER_CM_16

5.6.1. Назначение

Модуль управления предназначен для:

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

Модули управления CM_16_2 и CM_16_2D не являются взаимозаменяемыми:

1. CM_16_2 предназначен для применения в схемах с прямым подключением в цепи трансформаторов тока с электромеханическими РЗА или МПЗ.
2. CM_16_2D предназначен для применения в схемах с дешунтированием с электромеханической РЗА. CM_16_2D не предназначен для применения с МПЗ с функцией дешунтирования.

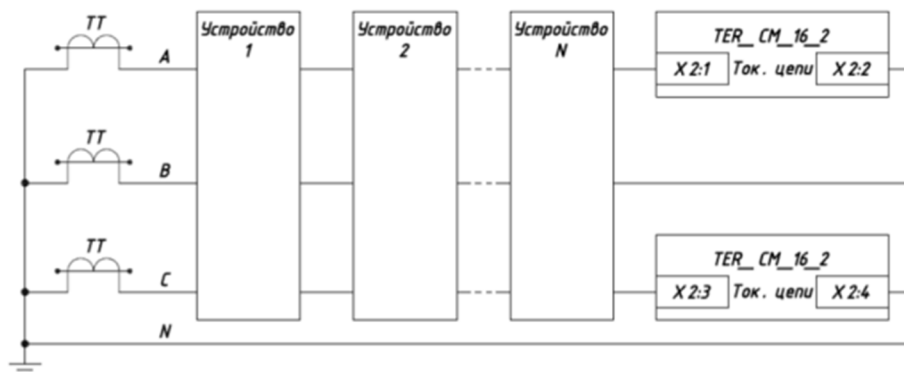


Рис.5.33. Пример подключения TER_CM_16_2

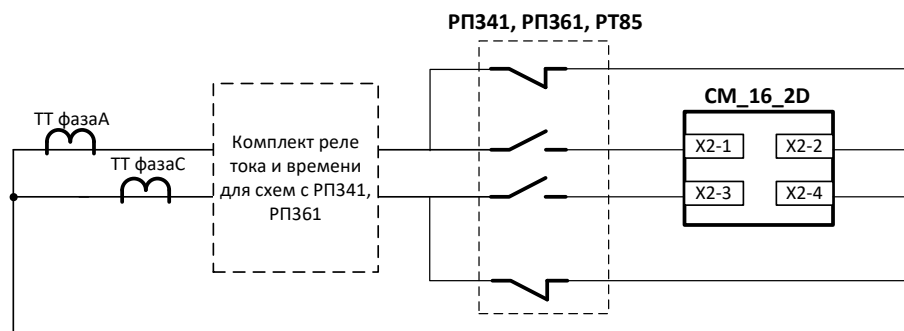


Рис.5.34. Пример подключения TER_CM_16_2D

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.

5.6.2. Структура условного обозначения

Модуль управления описывается следующей кодировкой:

TER_CM_16_Type (Par1_Par2)

Таблица 5.16. 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 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.

5.6.3. Технические характеристики

В таблице 5.17 приведены технические характеристики модулей управления.

Таблица 5.17. 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

Наименование параметра	Значение		
	TER_CM_16_1(20_X)	TER_CM_16_1(60_X)	TER_CM_16_2 TER_CM_16_2D
Оперативное питание			
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.5.35, Рис.5.36, Рис.5.37		
Максимальная потребляемая мощность при питании от токовых цепей, В·А	-		20
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		
Параметры цикла "ВО"			
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		
Параметры выходов			
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		
Параметры входов управления			

Наименование параметра	Значение		
	TER_CM_16_1(20_X)	TER_CM_16_1(60_X)	TER_CM_16_2 TER_CM_16_2D
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		
Параметры входов "Питание от токовых цепей"			
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
Массогабаритные характеристики			
Габаритные размеры, мм	165 × 165 × 45		
Масса нетто не более, кг	1,1		
Габаритные размеры коробки, мм	200 × 200 × 50		
Масса брутто, кг	1,23		
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		

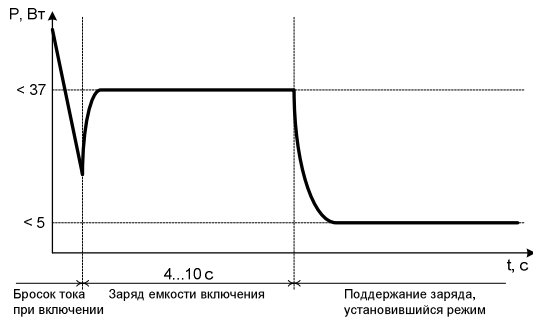


Рис.5.35. График потребления TER_CM_16_Type(220_Par2) при питании от постоянного оперативного тока

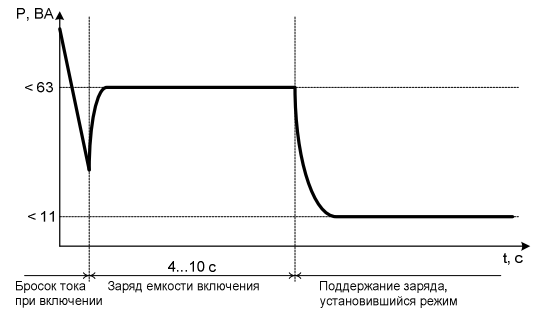
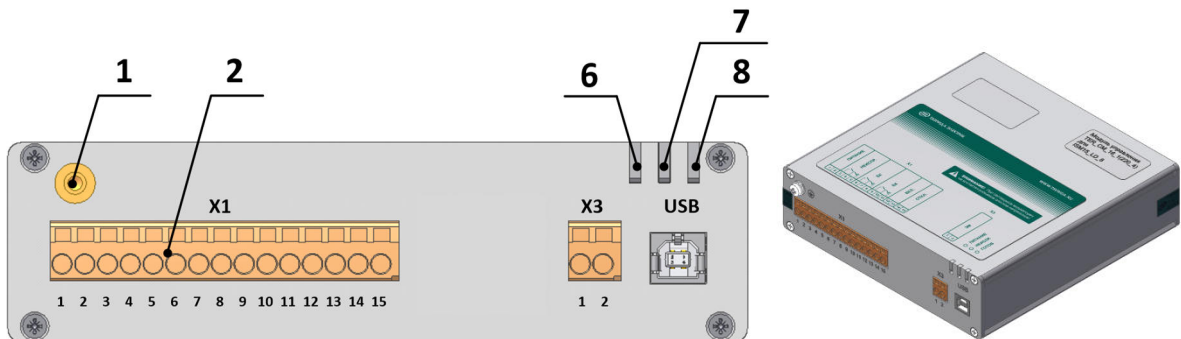


Рис.5.36. График потребления TER_CM_16_Type(220_Par2) при питании от переменного оперативного тока

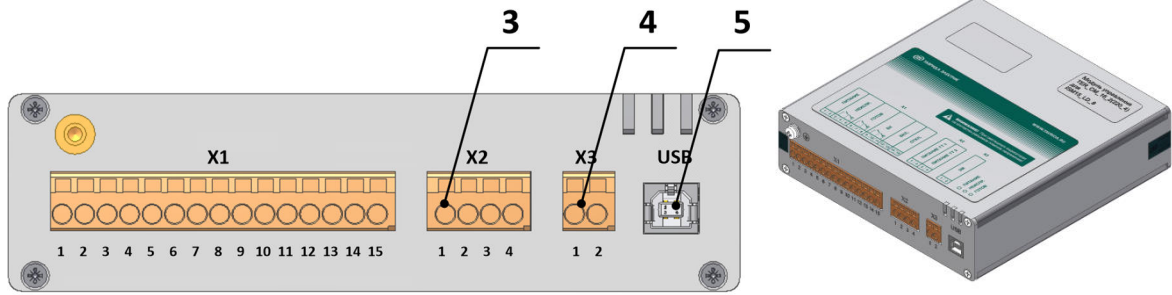
Рис.5.37. График потребления TER_CM_16_Type(60_Par2) при питании от постоянного оперативного тока

5.6.4. Конструкция

Внешний вид модулей управления приведен на рис. 5.38. Назначение клемм и контактов показано в таблице 5.18.



Модуль управления TER_CM_16_1



Модуль управления TER_CM_16_2, (2D)

Рис.5.38. 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 5.18. 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

Клемма	Наименование	
	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2
X2-4	-	ПИТАНИЕ ТТ 2
X3-1	ЭЛЕКТРОМАГНИТ	
X3-2	ЭЛЕКТРОМАГНИТ	

5.6.5. Принцип действия

5.6.5.1. 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».

5.6.5.2. 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.

5.6.5.3. Вход «Питание»

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

5.6.5.4. 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 5.19.

Таблица 5.19. 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	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.

Тип модуля управления	Условие выполнения команды отключения	Оперативное питание	
		Есть	Нет
	питания - ток в цепи 0,5 А		

5.6.5.5. Вход «Электромагнит»

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

5.6.5.6. Вход «USB»

Вход «USB» предназначен использования при ПСИ.

В эксплуатации подключение любых устройств к данному входу запрещено.

5.6.5.7. Выход «Неисправность»

Выход «Неисправность» предназначен для сигнализации об обнаруженных при самодиагностике неисправностях. Работа выхода описана в таблице 5.23.

5.6.5.8. 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 5.20. Работа выхода «Блок-контакт»

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

5.6.5.9. Выход «Готов»

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

Таблица 5.21. Работа выхода и индикатора «Готов»

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

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

5.6.5.10. Светодиодный индикатор «Питание»

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

Таблица 5.22. 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

5.6.5.11. 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 5.23. 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 5.23. 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

Индикатор "Неисправность"	Краткое описание неисправности	Выход "Неисправность"	Приоритет (1 - макс., 8 - мин.)
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

5.6.5.12. Светодиодный индикатор «Готов»

Показывает Готовность модуля управления выполнить операцию включения или отключения.

5.6.5.13. 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.

5.7. Модуль управления TER_CM_1501_01(4_EN)

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.
- для организации схем релейной защиты и автоматики (в том числе, БАРП)

5.7.2. Технические характеристики

Таблица 5.24. Технические характеристики Модуль управления TER_CM_1501_01(4_EN)

Наименование параметра	Значение параметра
Оперативное питание	
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	15 10
- после подачи оперативного питания - после предыдущей операции включения	
Максимальная потребляемая мощность, ВА, не более	25 8
- в режиме заряда емкостей; - в установившемся режиме.	
Продолжительность работы после пропадания оперативного питания, с, не менее	60 ⁴⁴
Параметры цикла ВО	
Выполняемый цикл АПВ	0-0,1с-ВО-10с-ВО-10с-ВО...45
Минимальный цикл В-О главных контактов ВВ, мс, не более	65
Максимальное количество циклов В-О в час, не более	100
Выходы сигнализации	
Номинальное напряжение переключения, В	240
Номинальный ток (~), А	16
Мощность переключения (-), ВА	4000
Мощность переключения (=), ВА	см. рис. 5.39
Входы управления	
Время распознавания сигнала, мс ⁴⁶ , не более	4
Напряжение/ток при замыкании контактов, В/А, не менее	30/0,1

⁴⁴ При разомкнутых «сухих» контактах (СК) «CLOSE» (ВКЛ.) и «TRIP» (ОТКЛ.).

⁴⁵ Допустимое количество ВО с интервалом с интервалом 10 с не может 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.

⁴⁶ 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».

Наименование параметра	Значение параметра
Ток при замкнутых контактах, мА, не менее	5
Масса и габаритные размеры	
Габаритные размеры, мм3	190x165x45
Масса, не более	1,5

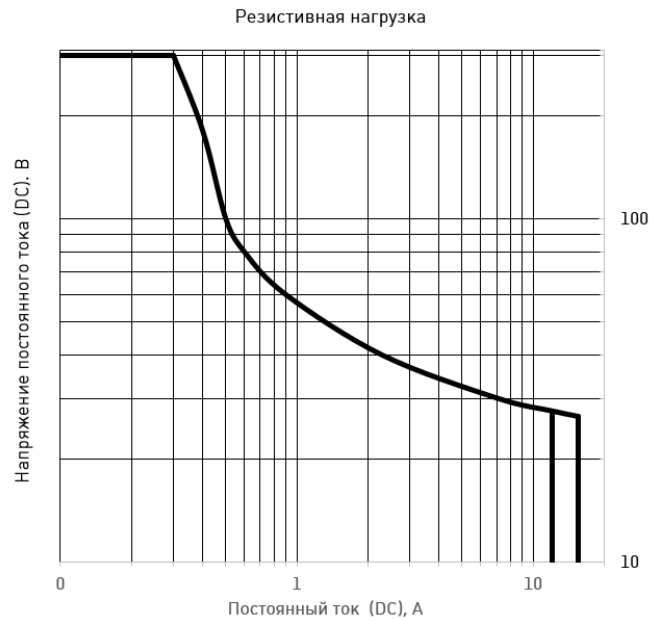


Рис.5.39. Характеристика размыкающей способности контактов сигнализации на постоянном оперативном токе

5.7.3. Конструкция

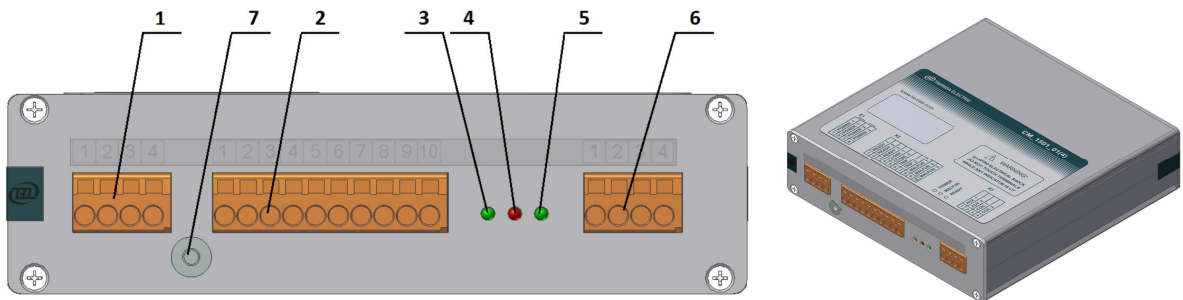


Рис.5.40. Внешний вид блока управления CM_1501_01 (4)

- 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 5.25 приведено описание назначения соединителей и светодиодов блока управления CM_1501_01 (4).

Таблица 5.25. 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)

5.7.4. Принцип действия

5.7.4.1. 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».

5.7.4.2. 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.

5.7.4.3. 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.

5.7.4.4. 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 5.24

	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>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).</p> <p>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!</p>
---	--

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

Выход используется для подключения электромагнитов выключателя.

5.7.4.6. 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.

5.7.4.7. 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.

5.7.4.8. 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 5.26), 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 5.26. Соответствие количества вспышек светодиода «Malfun» (Неиспр.) виду обнаруженной неисправности.

Количество вспышек	Краткое описание неисправности
1	Длительное (более 1,5 с) отсутствие оперативного питания

Количество вспышек	Краткое описание неисправности
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.

5.8. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1

5.8.1. 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.5.41. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1

При вращении ручки генератора вырабатывается энергия, достаточная для заряда конденсаторов модуля управления TER_CM_16.

5.8.2. Технические характеристики

Таблица 5.27. Технические характеристики ручного генератора TER_CBunit_ManGen_1

Наименование параметра	Значение
Основные характеристики	
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
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	+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
Массогабаритные характеристики	
Масса, кг, не более	0,9
Габариты, ШхВхГ, мм, не более	65 × 178 × 121
Длина соединительного кабеля, м	2,5

5.8.3. Конструкция

Ручной генератор имеет корпус из алюминиевого сплава, ручку и соединительный кабель с вилкой типа АС5М. В комплекте с генератором поставляются две розетки.



Рис.5.42. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1

5.8.4. 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.

5.9. Ограничители перенапряжений

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

5.10. 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».

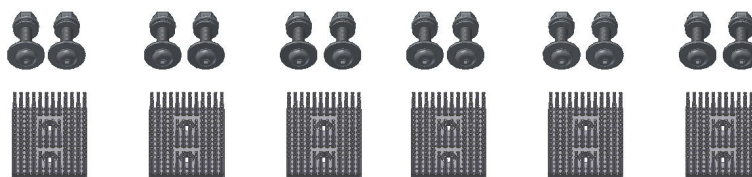


Рис.5.43. Комплект радиаторов

5.11. 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 5.44 и 5.45 приведены примеры двух основных типов блокираторов в составе комплектов TER_CBkit_Interlock_1, далее блокиратор 1 и TER_CBkit_Interlock_9 далее блокиратор 2.

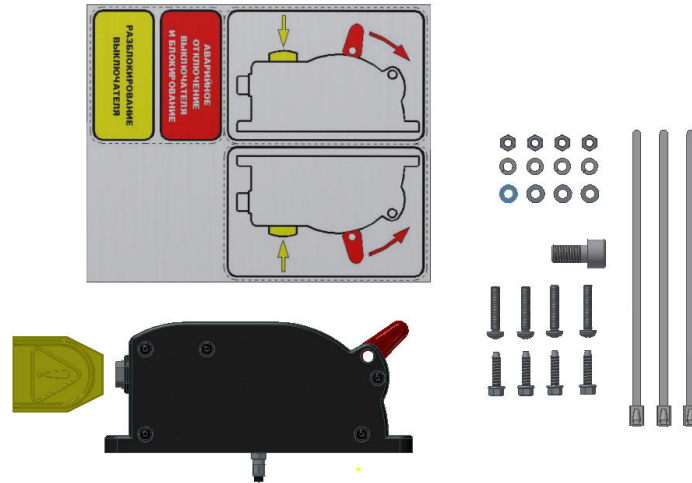


Рис.5.44. TER_CBkit_Interlock_1

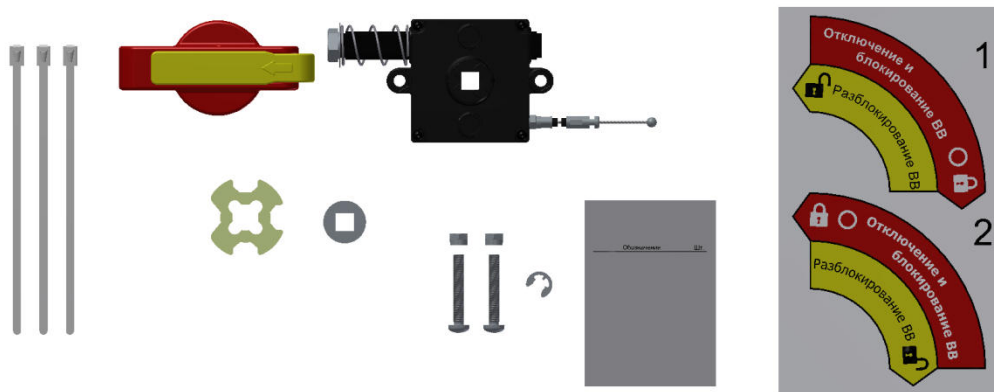


Рис.5.45. TER_CBkit_Interlock_9

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

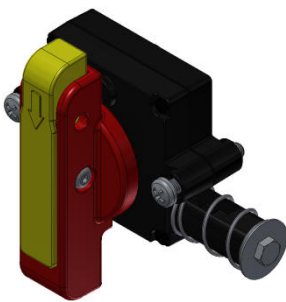


Состояние «Разблокировано»

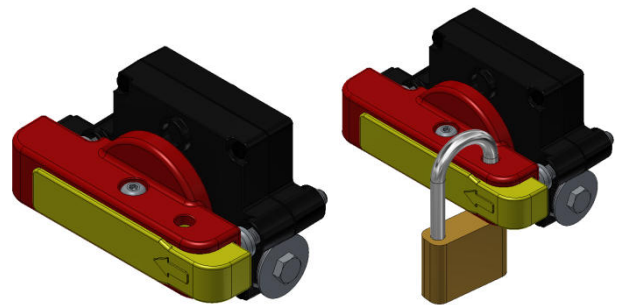


Состояние «Отключено и Заблокировано»

Рис.5.46. Состояния блокиратора 1



Состояние «Разблокировано»



Состояние «Отключено и Заблокировано»

Рис.5.47. 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. 5.48.



Усилие, создаваемое присоединяемыми к Блокиратору 2 механизмами в осевом направлении не должно превышать 500Н. Момент затяжки болта М10 - не более 5Нм.

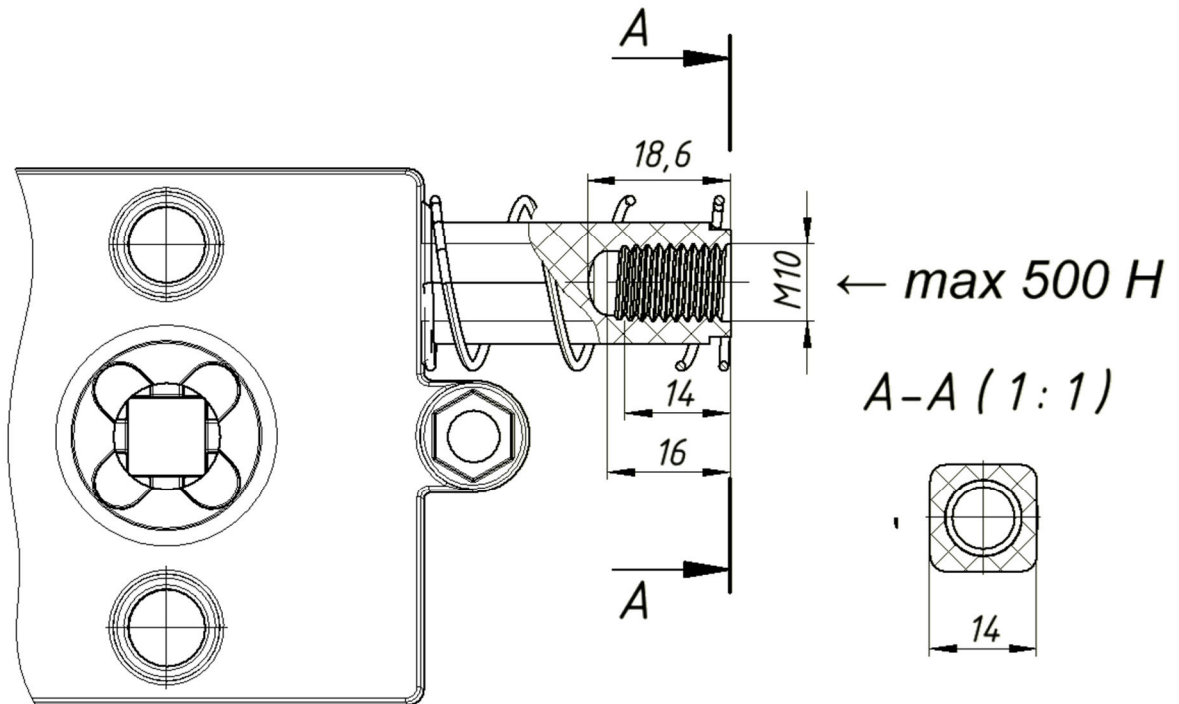


Рис.5.48. Интерфейс для присоединения блокировочных тяг

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.5.49. 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.

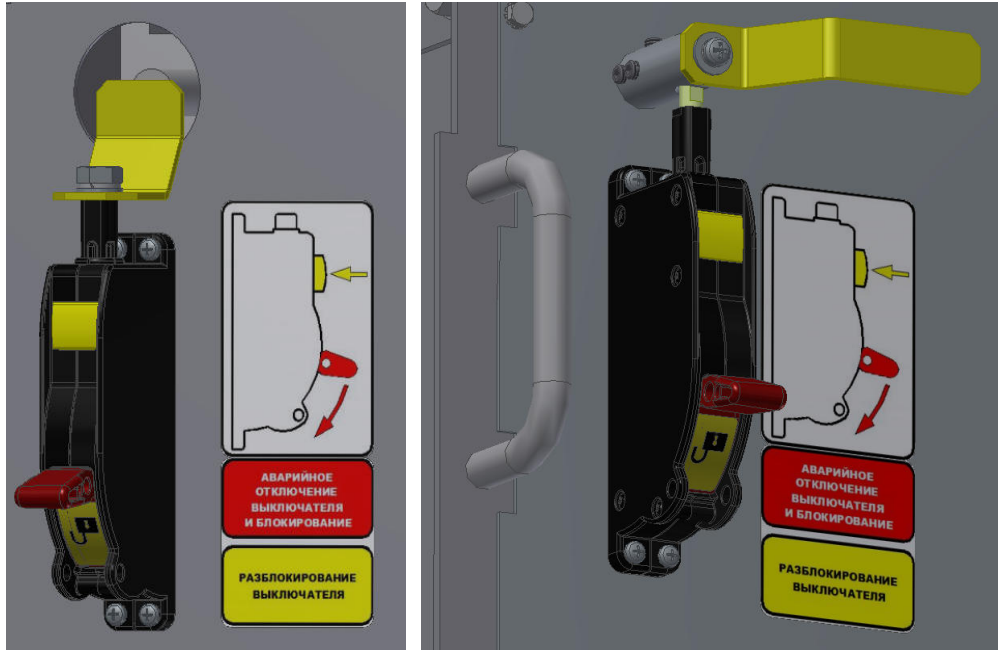
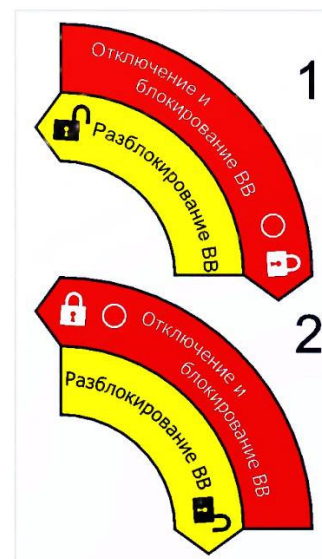


Рис.5.50. Примеры ограничителей, применяемых с блокиратором 1

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.).



Для блокиратора 1



Для блокиратора 2

Рис.5.51. 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.

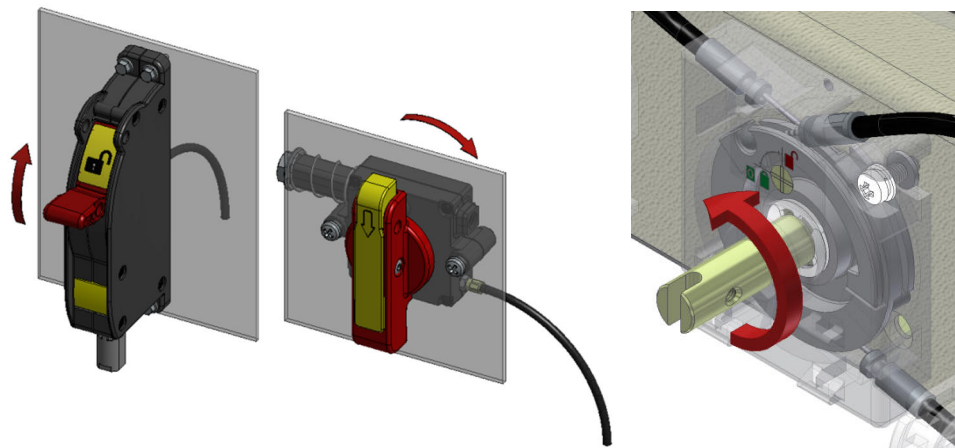


Рис.5.52. Перевод из состояния «Разблокировано»

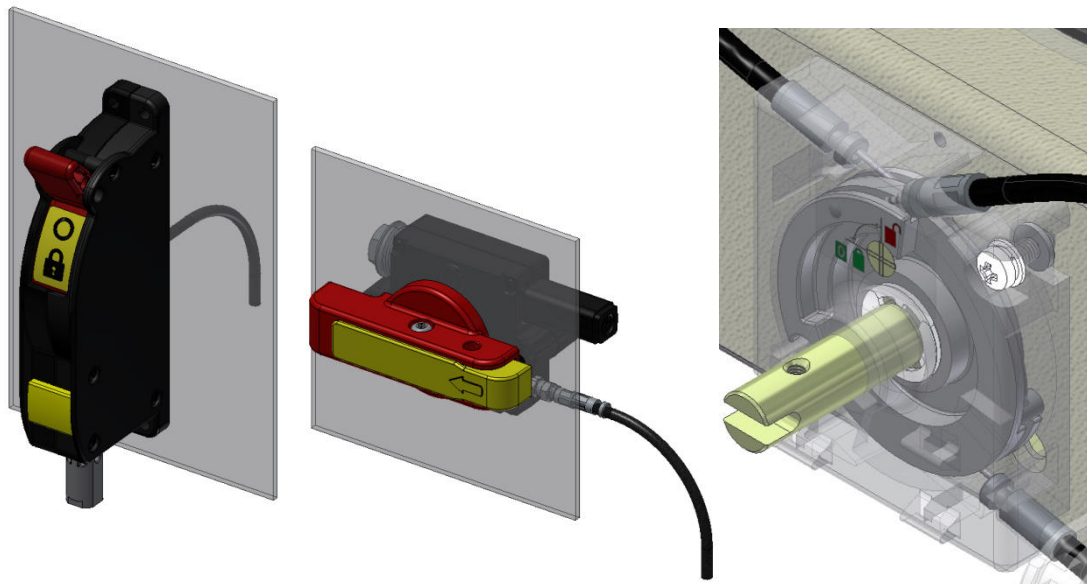


Рис.5.53. Состояние «Отключено и Заблокировано»

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.

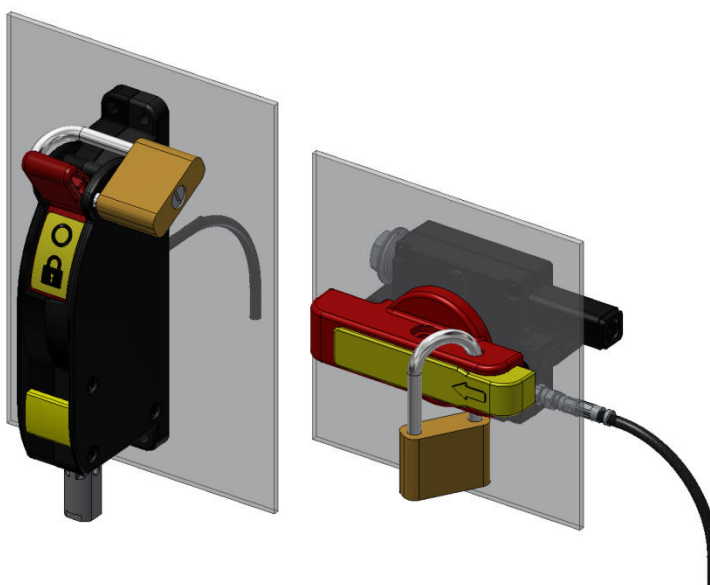


Рис.5.54. Установка механического замка

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. 5.55.

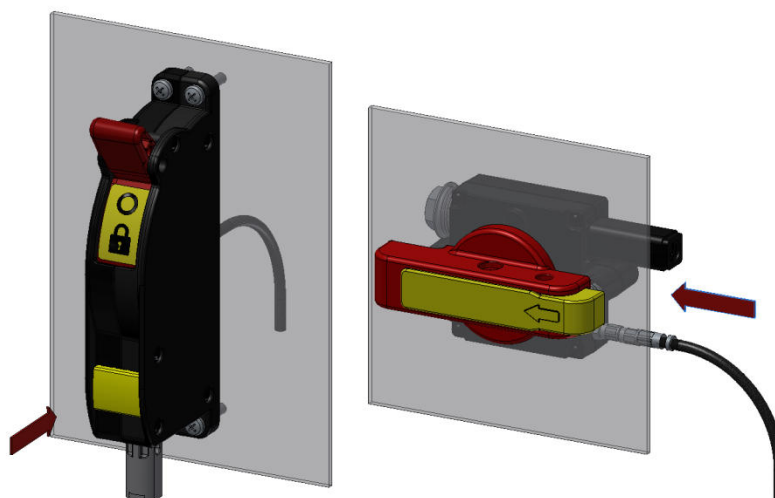


Рис.5.55. Разблокирование

5.12. Устройство блокировок

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

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

Включение КМ при нахождении ВЭ между рабочим и контрольным положениями.

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

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

5.12.1. Электрическая блокировка промежуточного положения ВЭ

Для обеспечения блокировки промежуточного положения выкатных элементов или главных контактов разъединителей с червячными приводами применяется комплект блокировки TER_CBkit_Interlock_11. Комплект состоит из универсального кулачка, который устанавливается на вал механизма доводки выкатного элемента или вал привода разъединителя и микропереключателя. Микропереключатель имеет одним НЗ и один НР контакт, которые могут быть использованы для прерывания канала включения модуля управления или подачи отключающего сигнала (см. схемы «Электрическая блокировка ISM15_LD_8», «Электрическая блокировка ISM15_Shell_2»).

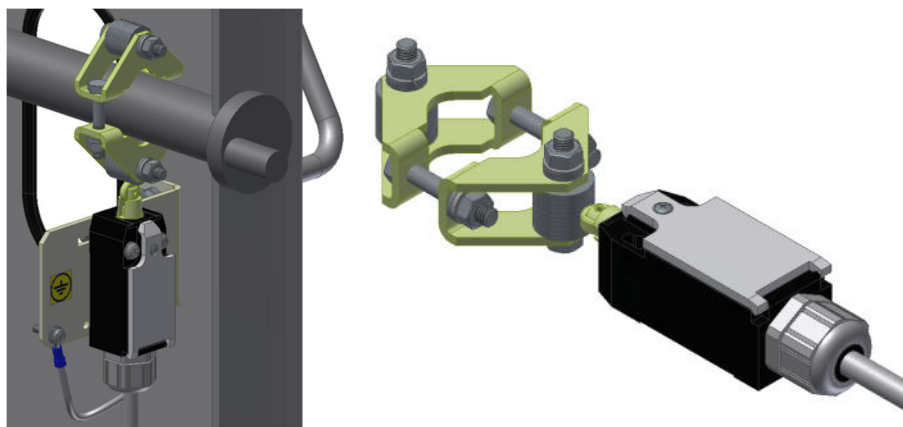


Рис.5.56. Комплект блокировки промежуточного положения ВЭ

5.12.2. Механическая блокировка промежуточного положения ВЭ

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

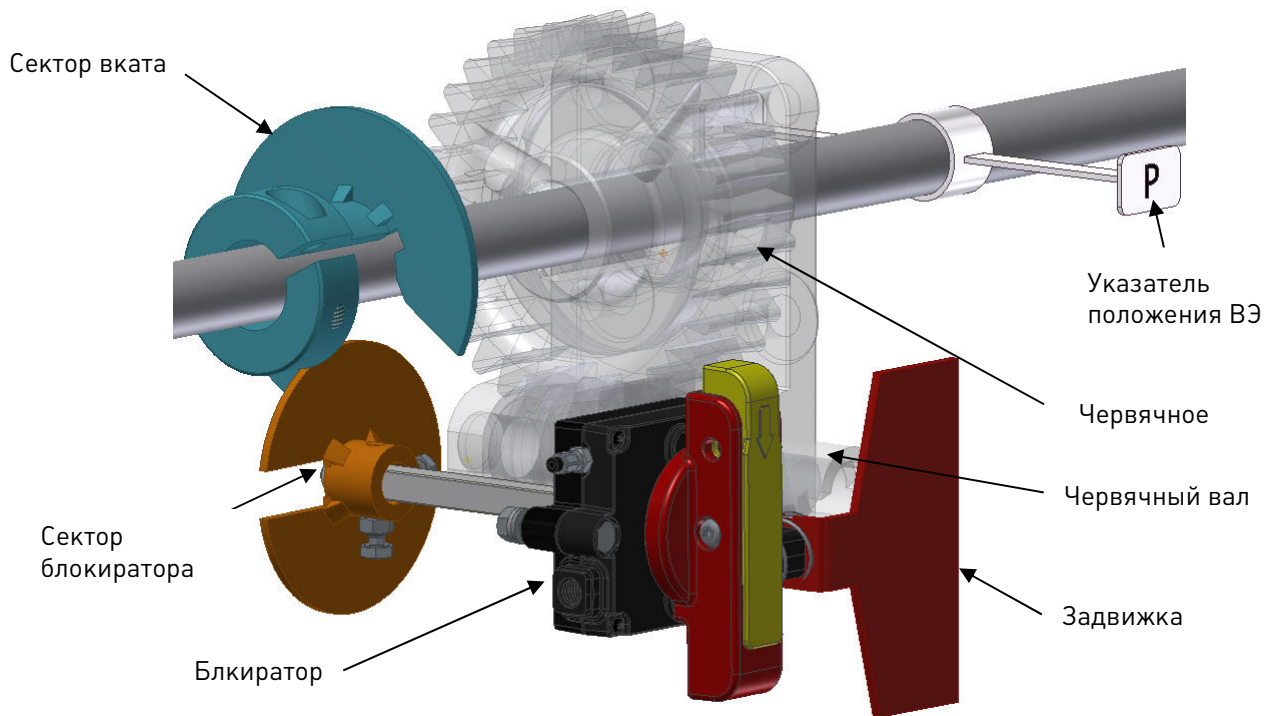
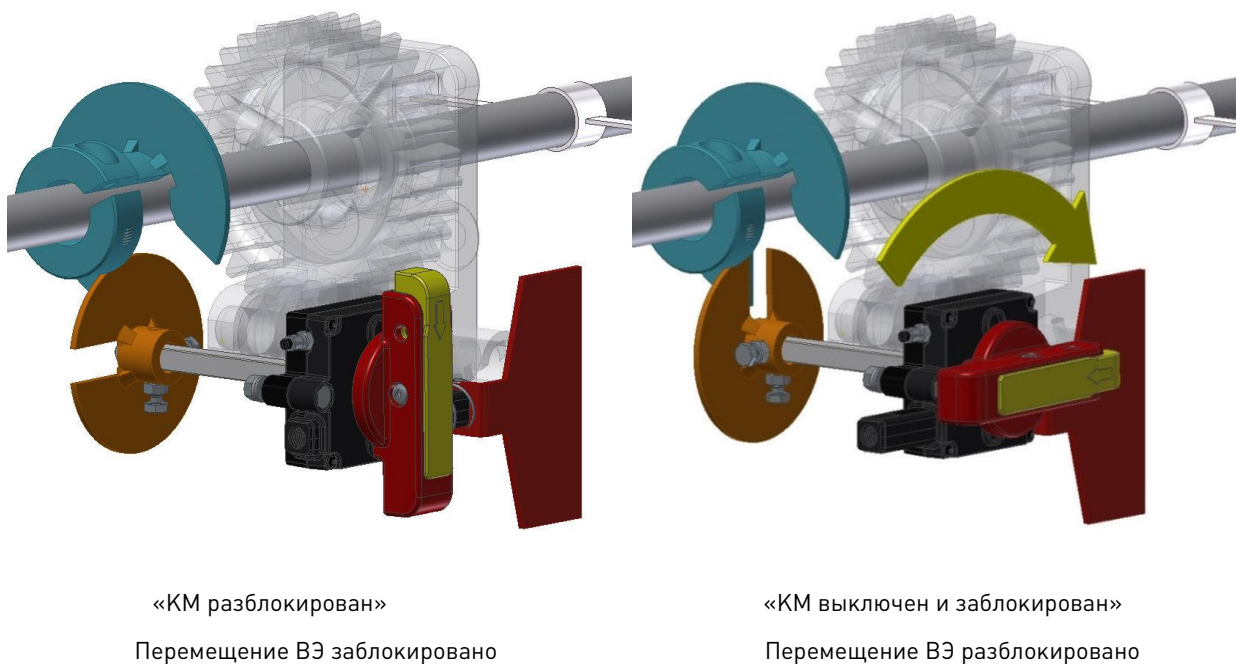


Рис.5.57. Устройство блокировки секторами

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



«КМ разблокирован»

Перемещение ВЭ заблокировано

«КМ выключен и заблокирован»

Перемещение ВЭ разблокировано

Рис.5.58. Работа блокировки КМ и ВЭ секторами

5.13. Блок адаптации TER_CBunit_AB_AC(DC)

5.13.1. Назначение

Блок адаптации предназначен для подключения модуля управления CM_16 в схемы с электромеханическими РЗА, где выполнение команд включения и отключения производится по цепи с реле РПО, РПВ.

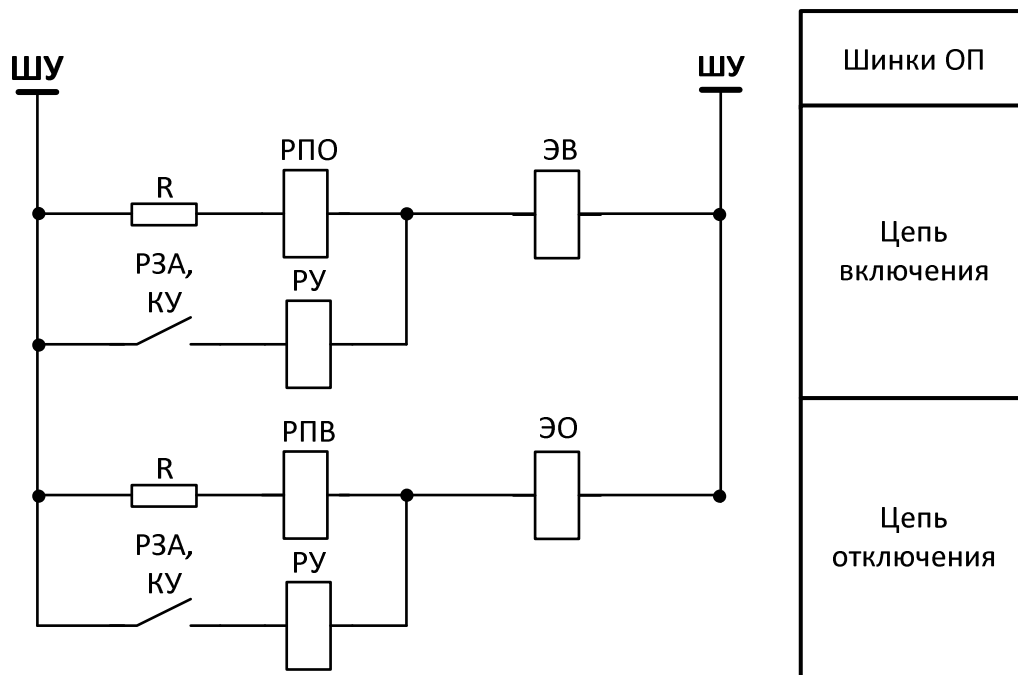


Рис.5.59. Пример схемы с электромеханической РЗА

5.13.2. Структура условных обозначений

Блок адаптации для переменного оперативного тока описывается кодировкой: **TER_CBunit_AB_AC (Par1)**.

Таблица 5.28. Кодировка блока адаптации для переменного оперативного тока

Параметр	Описание параметра	Описание значения	Код параметра
Par1	Номинальное напряжение оперативного питания	230 В	230
		100 В	100

Блок адаптации для постоянного оперативного тока описывается кодировкой: **TER_CBunit_AB_DC (Par1)**.

Таблица 5.29. Кодировка блока адаптации для постоянного оперативного тока

Параметр	Описание параметра	Описание значения	Код параметра
Par1	Номинальное напряжение оперативного питания	220 В	220
		110 В	110

5.13.3. Технические характеристики

Основные технические характеристики блоков адаптации приведены в таблице 5.30.

Таблица 5.30. Технические характеристики блока адаптации

Характеристика	Тип блока адаптации	
	TER_CBunit_AB_AC	TER_CBunit_AB_DC
Общие характеристики		
Габаритные размеры с кожухом (ШхГхВ), мм	257 x 223 x 118	257 x 223 x 118
Масса, не более, кг	3	2,5
Условия эксплуатации		
Максимальная температура, °С	+55	+55
Минимальная температура, °С	-40	-40
Относительная влажность, %	80	80
Вход «Включение и контроль», «Отключение и контроль», «Отключение НИ и контроль»		
Номинальное напряжение, В	100 230	110 220
Допустимое отклонение напряжения, %	-20/+10	-20/+10
Время срабатывания, мс	15	15
Входное сопротивление в низкоомном состоянии	Определяется резистором-эквивалентом	
Входное сопротивление в высокоомном состоянии, не менее, кОм	500	500
Вход «Сброс БКА»		
Номинальное напряжение управления, В	100 230	—
Характеристики контакта сигнализации «БКА»		
Коммутируемый ток при напряжении 230 В AC/220 В DC	16/0,3	16/0,3

5.13.4. Конструкция

Внешний вид блока адаптации приведен на рис. 5.60.

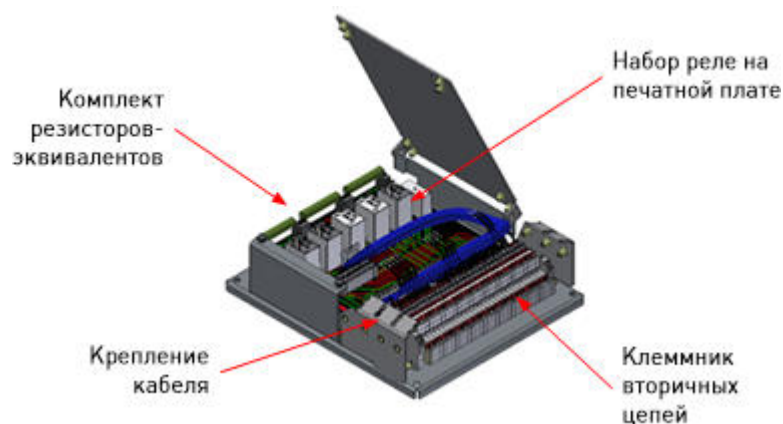


Рис.5.60. Внешний вид блока адаптации

Блок адаптации состоит из следующих основных элементов:

4. набор реле на печатной плате; количество и тип реле зависит от типа блока адаптации (AC или DC);
5. клеммник вторичных цепей;
6. кронштейны крепления кабеля вторичных цепей, модуля управления.

Блок адаптации комплектуется защитным кожухом, который приведен на рис.5.61.

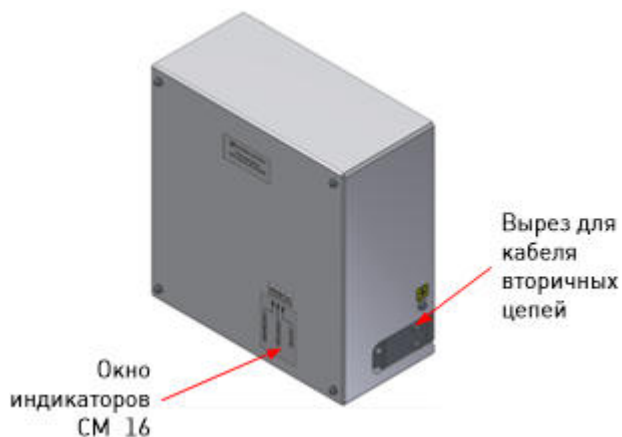


Рис.5.61. Защитный кожух блока адаптации

На кожухе имеется:

- окно для индикаторов модуля управления СМ_16;
- вырез для подключения кабеля вторичных цепей.

Соответствие цепей блока адаптации и традиционного привода представлено в таблице 5.31.

Таблица 5.31. Соответствие цепей блока адаптации и традиционного привода

№	Наименование цепи	Тип блока адаптации	
		TER_CBUnit_AB_AC	TER_CBUnit_AB_DC
1	Расцепитель максимального тока	Питание от токовых цепей 1 (ТТ1) Питание от токовых цепей 2 (ТТ2)	—
2	Электромагнит или контактор включения	Включение и контроль (ВиК)	ВиК
3	Электромагнит отключения	Отключение и контроль (ОиК)	ОиК
4	Электромагнит отключения от независимого источника	Отключение НИ и контроль (ОНИиК)	—
5	Аварийный блок-контакт	БКА	—

Цепи управления от схемы РЗА подключаются на клеммник вторичных цепей. Обозначение разъемов приведено в таблице 5.32.

Таблица 5.32. Обозначение клемм блока адаптации

Номер клеммы	Наименование цепи	Тип блока адаптации	
		TER_CBUnit_AB_AC	TER_CBUnit_AB_DC
1	НР контакт выключателя 1 (1)	x	x

Номер клеммы	Наименование цепи	Тип блока адаптации	
		TER_CBUnit_AB_AC	TER_CBUnit_AB_DC
2	НР контакт выключателя 1 (2)	x	x
3	НР контакт выключателя 2 (1)	x	x
4	НР контакт выключателя 2 (2)	x	x
5	НР контакт выключателя 3 (1)	x	x
6	НР контакт выключателя 3 (2)	x	x
7	НР контакт выключателя 4 (1)	x	x
8	НР контакт выключателя 4 (2)	x	x
9	НР контакт выключателя 5 (1)	x	x
10	НР контакт выключателя 5 (2)	x	x
11	НР контакт выключателя 6 (1)	x	x
12	НР контакт выключателя 6 (2)	x	x
13	НЗ контакт выключателя 7 (1)	x	x
14	НЗ контакт выключателя 7 (2)	x	x
15	НЗ контакт выключателя 8 (1)	x	x
16	НЗ контакт выключателя 8 (2)	x	x
17	НЗ контакт выключателя 9 (1)	x	x
18	НЗ контакт выключателя 9 (2)	x	x
19	НЗ контакт выключателя 10 (1)	x	x
20	НЗ контакт выключателя 10 (2)	x	x
21	НЗ контакт выключателя 11 (1)	x	x
22	НЗ контакт выключателя 11 (2)	x	x
23	НЗ контакт выключателя 12 (1)	x	x
24	НЗ контакт выключателя 12 (2)	x	x
25	Блокиратор	x	x
26	—	—	—
27	Блокиратор	x	x
28	—	—	—
29	«Электромагнит» (1)	x	x
30	«Электромагнит» (2)	x	x
31	«Авария» (1) (общий)	x	x
32	«Авария» (2) (размыкающий)	x	x
33	«Авария» (3) (замыкающий)	x	x
34	—	—	—
37	«Отключение»	x	x
38	«Включение / отключение»	x	x
39	«Включение / отключение»	x	x
40	«Включение»	x	x
41	«Включение»	x	x
42	—	—	—
43	—	—	—
44	«Оперативное питание» ~ (-)	x	x

Номер клеммы	Наименование цепи	Тип блока адаптации	
		TER_CBUnit_AB_AC	TER_CBUnit_AB_DC
45	«Оперативное питание» ~ (-)	x	x
46	«Оперативное питание» ~ (+)	x	x
47	«Оперативное питание» ~ (+)	x	x
48	«Включение и контроль» (1)	x	x
49	«Включение и контроль» (1)	x	x
50	«Включение и контроль» (2)	x	x
51	«Отключение и контроль» (1)	x	x
52	«Отключение и контроль» (1)	x	x
53	«Отключение и контроль» (2)	x	x
54	—	—	—
55	БКА 1.1	x	Отсутствует
56	БКА 1.2	x	Отсутствует
57	«Сброс БКА» (1)	x	Отсутствует
58	«Сброс БКА» (2)	x	Отсутствует
63	—	—	—
64	«Отключение НИ и контроль» (1)	x	Отсутствует
65	«Отключение НИ и контроль» (2)	x	Отсутствует

5.13.5. Принцип действия

5.13.5.1. Вход «Отключение и контроль»

Вход «Отключение и контроль» предназначен для имитации цепи электромагнита отключения привода «традиционного» выключателя.

5.13.5.2. Вход «Включение и контроль»

Вход предназначен имитации цепи электромагнита включения привода «традиционного» выключателя.

5.13.5.3. Вход «Отключение НИ и контроль»

Вход предназначен имитации цепи электромагнита отключения от независимого привода «традиционного» выключателя.

5.13.5.4. Вход «Питание от токовых цепей»

Вход предназначен для имитации расцепителя максимального тока привода «традиционного» выключателя;

Расцепитель максимального тока имитируется с помощью токовых входов модуля управления CM_16_2D, которые настроены на режим работы – дешунтирование.

5.13.5.5. Блок-контакт аварийной сигнализации (БКА)

БКА предназначен для имитации аварийного блок-контакта привода «традиционного» выключателя».

Срабатывание происходит при включении выключателя. Возврат реле осуществляется при замыкании контакта реле команды отключить канала ОиК. Если отключение было аварийным (от РЗА, по входу СК CM_16), то блок-контакт аварийной сигнализации не изменит своего состояния, так как контакт реле команды отключить ОиК будет разомкнут.

Возврат реле БКА осуществляется подачей напряжения, например, ключом управления, на вход «Сброс БКА».

5.14. Монтажные комплекты

В зависимости от конструкции и номинальных параметров модернизируемых ячеек или выкатных элементов выключатели комплектуются разными видами монтажных комплектов.

Монтажные комплекты представляют собой наборы деталей и крепежа для установки коммутационных модулей и модулей управления в ячейке. В зависимости от конкретного типа монтажного комплекта он может включать в себя ошиновку, узлы крепления шин, фасадный лист, проводники для подключения КМ и МУ, узлы блокировки и заземления, комплекты крепежа, радиаторы, поясняющие и предупреждающие знаки, радиаторы, контактную смазку и т.п.

Крепежные детали монтажных комплектов спроектированы таким образом, что для большинства вариантов применений не требуют дополнительной обработки (сверловки, обрезки). Комплекты могут собираться различными способами в зависимости от типа модернизируемой ячейки или выкатного элемента.

Примеры монтажных комплектов представлены на рис. 5.62

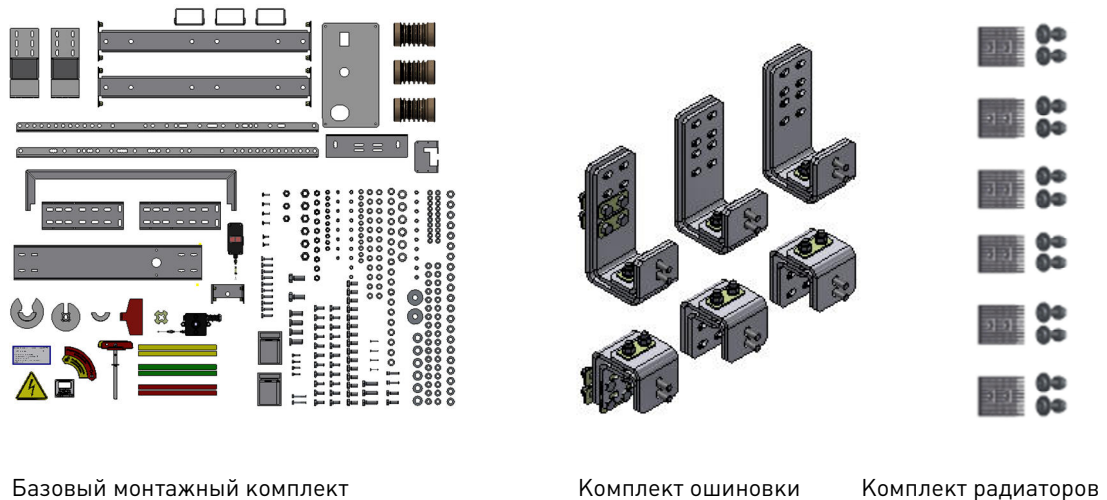


Рис.5.62. Примеры монтажных комплектов

5.15. Удлинитель троса

Для крупногабаритных нестандартных ячеек (КСО из камня) длина встроенного троса блокиратора и индикатора положения может оказаться недостаточной. При помощи комплекта удлинителя можно увеличить длину троса с шагом 1,5 м.

Для блокирующих устройств допускается устанавливать последовательно не более двух удлинителей троса. Общая необходимая длина блокировочного троса (1,5 м, 3 м или 4,5 м) выбирается при заказе.

Для индикатора положения главных контактов допускается установка одного удлинителя. Общая длина индикаторного троса (1 или 2,5 м.) выбирается при заказе.



Рис.5.63. Комплект удлинения троса

5.16. Пульт управления

Пульт управления служит для организации местного управления и световой индикации положения главных контактов коммутационных модулей.

Пульт управления поставляется в составе комплекта TER_CBkit_COcontrol_2 вместе с крепежом для его установки и подключенным кабелем. Длина кабеля составляет 1,1 м.

Таблица 5.33. Технические характеристики

Параметры	Единицы измерения	Значения
Электрические характеристики		
Входное напряжение	В	≈-110...230 В
Массогабаритные характеристики		
Габаритные размеры корпуса	мм	70 × 194 × 65
Длина соединительного кабеля	м	1,1
Масса нетто	кг	0,5
Габаритные размеры в упаковке	мм	255x185x100
Условия эксплуатации		
Климатическое исполнение и категория размещения		У2
Температура окружающего воздуха: - верхнее рабочее значение - нижнее рабочее значение - верхнее значение при хранении и транспортировании - нижнее значение при хранении и транспортировании	°C	+60 -45 +60 -60
Степень защиты по ГОСТ 14254-96		IP51

Пульт управления имеет корпус из пластика, световую индикацию состояния главных контактов коммутационного модуля, кнопки управления с двумя независимыми сухими контактами на каждую, соединительный кабель.

Подписи к индикаторам и кнопкам наклеиваются при монтаже, что позволяет индивидуально выбрать пространственную ориентацию пульта и цветовое назначение кнопок и индикаторов. Общий вид представлен на рис. 5.64. Схема электрическая принципиальная и цветовое соответствие элементов индикации и управления представлены на рис. 5.65.



Рис.5.64. Общий вид пульта управления TER_CBunit_COcontrol_2

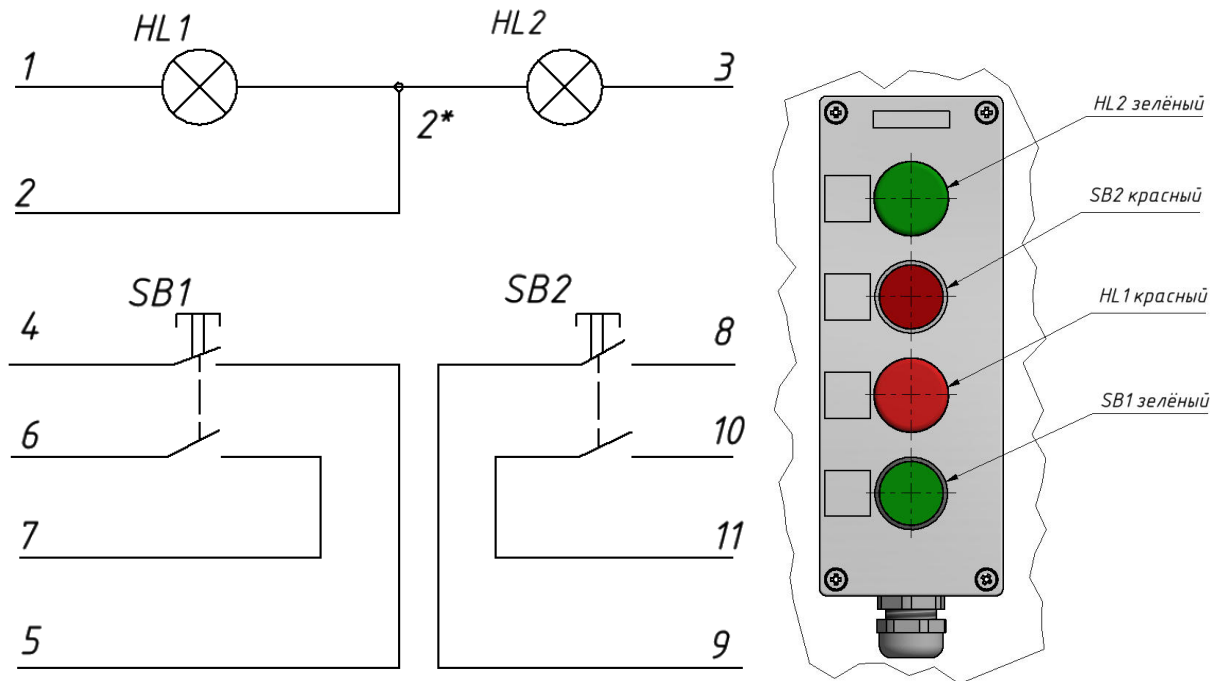


Рис.5.65. Схема электрическая принципиальная и цветовое соответствие элементов TER_CBunit_COcontrol_2

6. МАРКИРОВКА

6.1. Коммутационный модуль ISM15_LD_8

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

- обозначение коммутационного модуля;
- серийный номер.

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

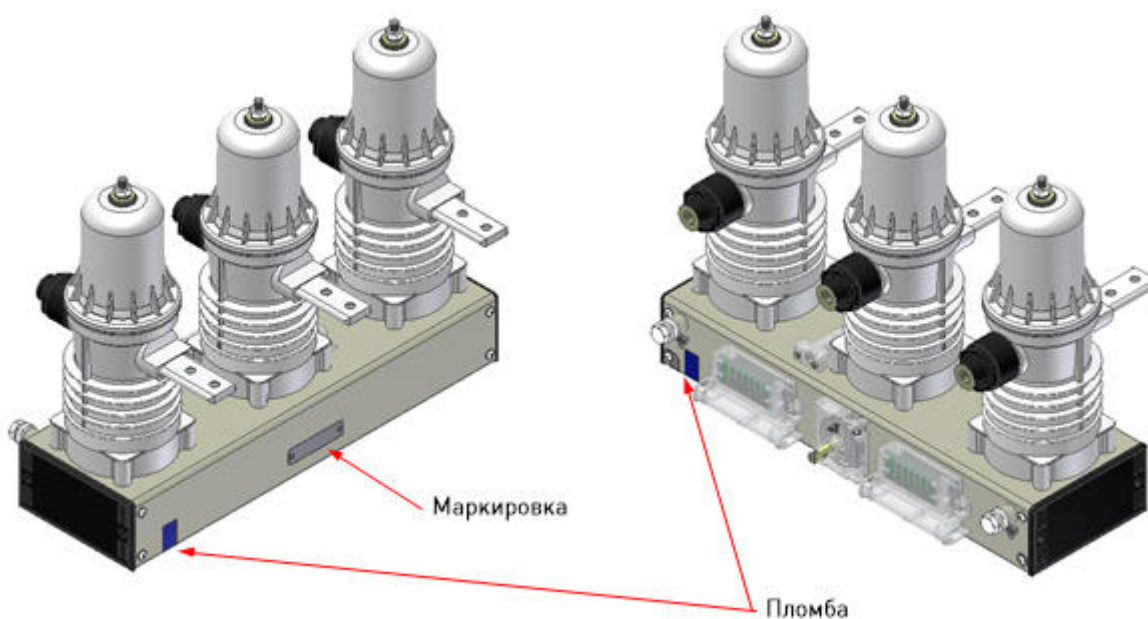


Рис.6.1. Маркировка и пломбирование коммутационного модуля

6.2. Коммутационный модуль ISM15_Shell_2, ISM15_Shell_FT2

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

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

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

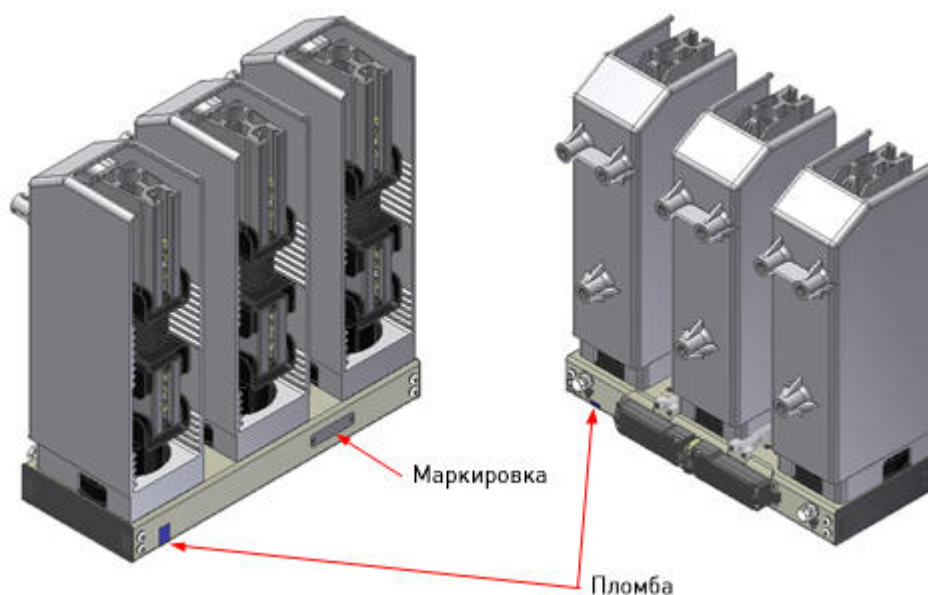


Рис.6.2. Маркировка и пломбирование коммутационного модуля

6.3. Коммутационный модуль ISM15_HD_1, ISM15_HD_FT1, TER_ISM15_HD_1S

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

- обозначение коммутационного модуля;
- серийный номер.

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

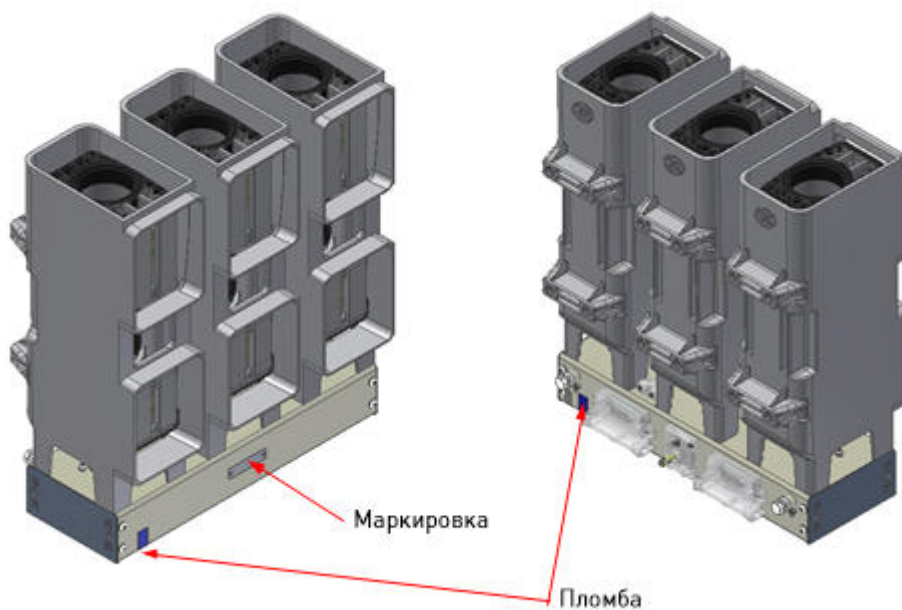


Рис.6.3. Маркировка и пломбирование коммутационного модуля

6.4. Модуль управления TER_CM_16, TER_CM_1501_01(4_EN)

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

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

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

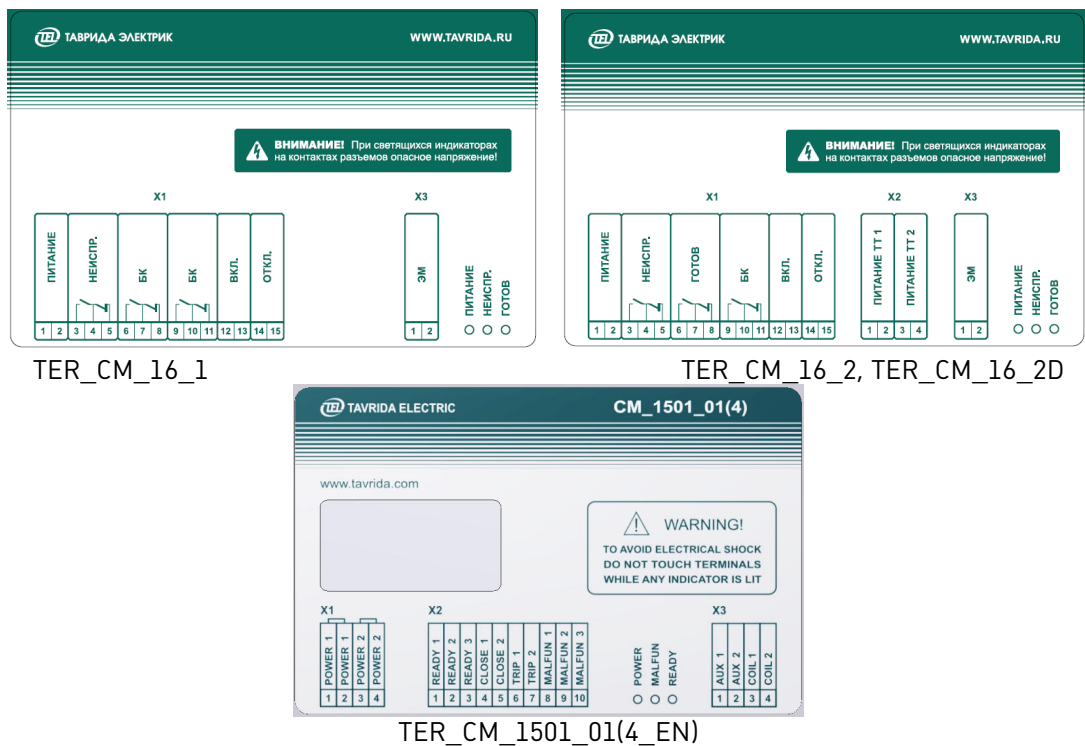


Рис.6.4. Маркировка корпуса модуля управления



Рис.6.5. Маркировка и пломбирование модуля управления

6.5. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1

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

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



Рис.6.6. Маркировка корпуса ручного генератора

7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

7.1. Оперативные переключения

7.1.1. Описание основных состояний выключателя

7.1.1.1. «Отключен»

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

7.1.1.2. «Включен»

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

7.1.1.3. «Отключен с блокировкой включения»

Блокировка команды включения происходит при следующих событиях:

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

7.1.1.4. «Включен с блокировкой отключения»

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



7.1.2. Включение

7.1.2.1. Условия выполнения

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

7.1.2.2. Выполнение операции

1. Нажать кнопку «Включить» на пульте управления или подать команду «Включить» по телеуправлению.
2. Убедиться, что выключатель выполнил команду:
 - на пульте управления загорелся световой индикатор «Включено»;



- на выносном указателе положения главных контактов коммутационного модуля появился транспарант красного цвета: .
- произошла смена положения вспомогательных блок-контактов выключателя;
- на встроенных указателях положения главных контактов коммутационного модуля появился транспарант красного цвета: ⁴⁷.

7.1.3. Отключение

7.1.3.1. Условия выполнения

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

7.1.3.2. Выполнение операции

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

7.1.4. Ручное включение выключателя

7.1.4.1. Общее описание

Для включения выключателя при отсутствии оперативного тока необходимо использовать ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1. Ручной генератор подключается на вход «Питание» модуля управления через переключатель либо диодные сборки. Переключатель может иметь один или два переключающих контакта (SF2). После выхода модуля управления на готовность (свечение индикатора «Готов») включение коммутационного модуля может быть произведено:

- вручную с помощью кнопки управления⁴⁸;
- автоматически с помощью выхода «Готов» модуля управления (замыкание контактов X1-6 и X1-7).

⁴⁷ Только для выключателей LD_8, HD_1, HD_FT1.

⁴⁸ Модуль управления способен выполнить команду включения в течение двух секунд с момента снятия питания.

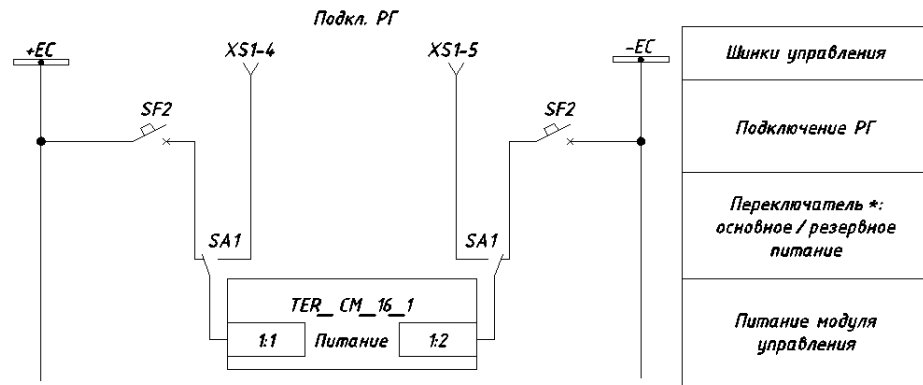


Рис.7.1. Вариант 1: подключение ручного генератора к TER_CM_16

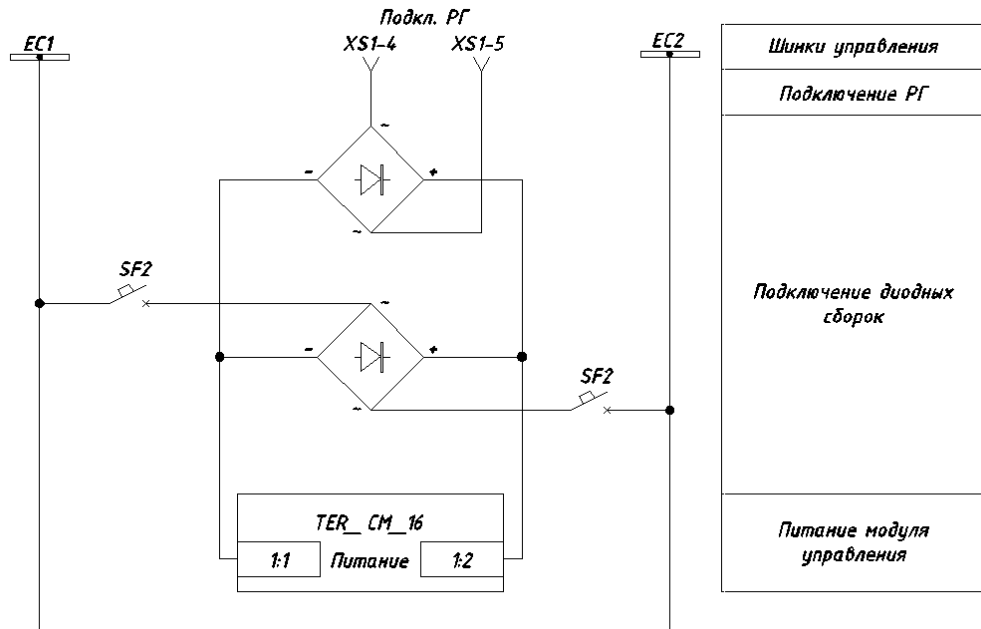


Рис.7.2. Вариант 2: подключение ручного генератора к TER_CM_16

Подробные схемные решения по подключению ручного генератора в цепи РЗА представлены в «Рекомендациях по применению модулей управления TER_CM_16». Решения по применению в электронном виде доступны для загрузки на сайте «Таврида Электрик», в печатном виде — в ближайшем технико-коммерческом центре.

7.1.4.2. Выполнение операции

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



Рис.7.3. Розетка для подключения ручного генератора

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

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

- вручную с помощью кнопки на пульте управления «Включить»⁴⁹;
- автоматически с помощью выхода «Готов» модуля управления⁵⁰.

5. Убедиться, что выключатель выполнил команду:

- на выносном указателе положения главных контактов коммутационного модуля появился транспарант красного цвета: ;
- произошла смена положения вспомогательных блок-контактов;
- на встроенных указателях положения главных контактов коммутационного модуля появился транспарант красного цвета: .
- произошла смена положения блокировочного вала и тяги (LD_1)

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

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

7.1.5. Аварийное ручное отключение выключателя, блокировка

7.1.5.1. Способы выполнения

Аварийное ручное отключение выключателя происходит при:

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

7.1.5.2. Выполнение операции

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

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

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

⁴⁹ Выполнить в течение двух секунд с момента снятия питания.

⁵⁰ Если предусмотрено в проекте.

7.1.6. Работа с блокировкой

Посредством троса отключающая и блокирующая команды передается с блокиратора на блокировочный интерфейс выключателя. При этом блокировочный вал, поворачиваясь против часовой стрелки на 90 градусов, механически отключает, если он был включен, и механически блокирует включение коммутационного модуля.

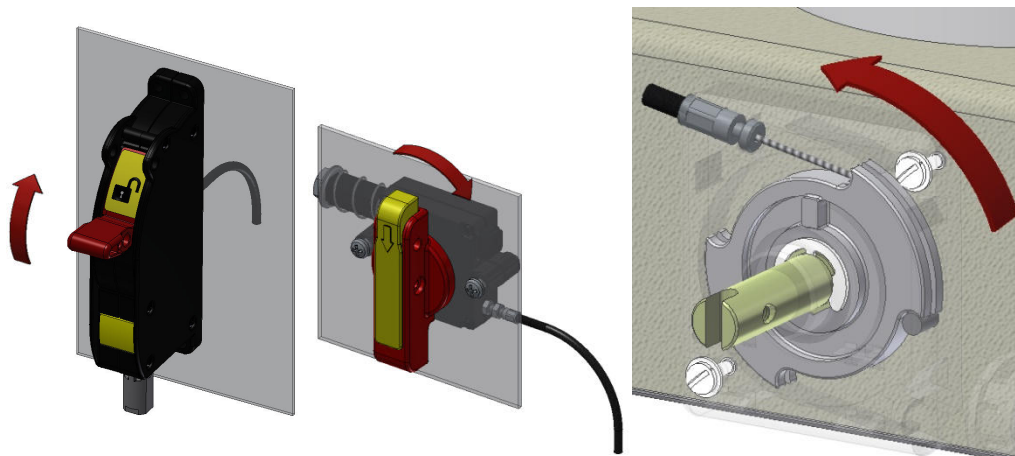


Рис.7.4. Отключение и блокирование

Блокиратор фиксируется в положении «Отключено и Заблокировано», обеспечивая тем самым надежную механическую и электрическую блокировку (размыкание цепи электромагнита см. конструкцию коммутационного модуля ISM15_LD_8 и ISM15_Shell2) коммутационного модуля от случайного включения.

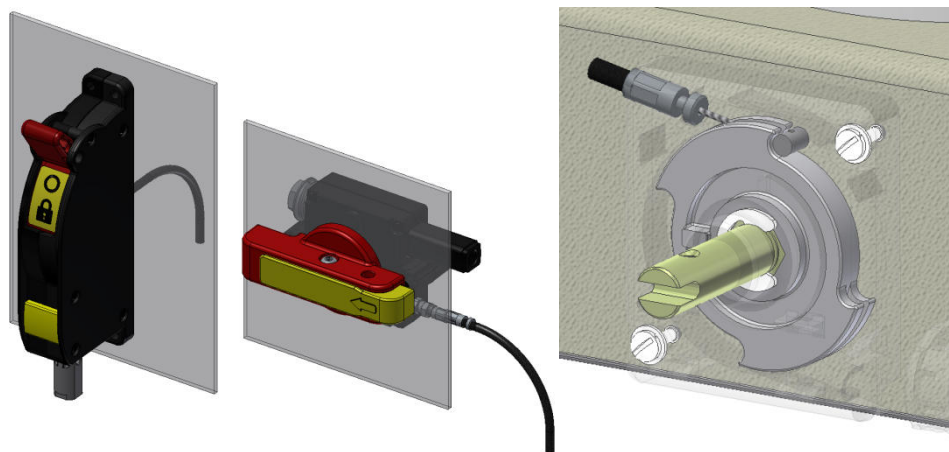


Рис.7.5. Состояние «Отключено и Заблокировано»

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

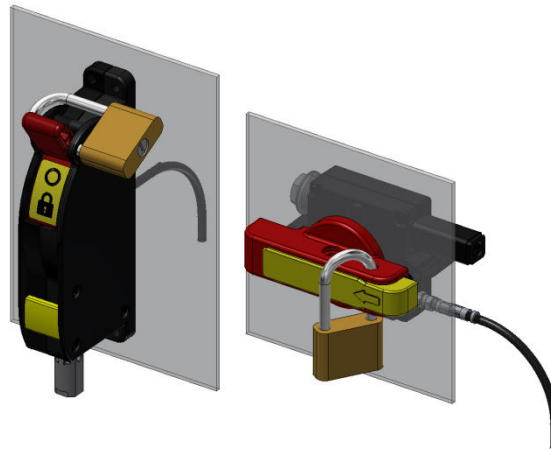


Рис.7.6. Установка механического замка

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

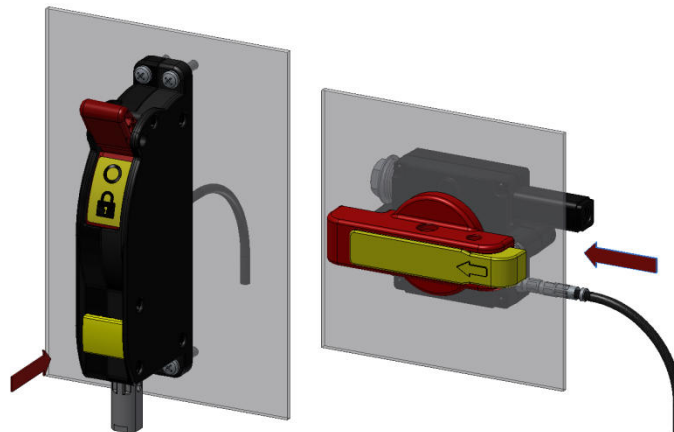


Рис.7.7. Разблокирование

7.1.7. Блокировка перемещения ВЭ, КВЭ

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

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

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

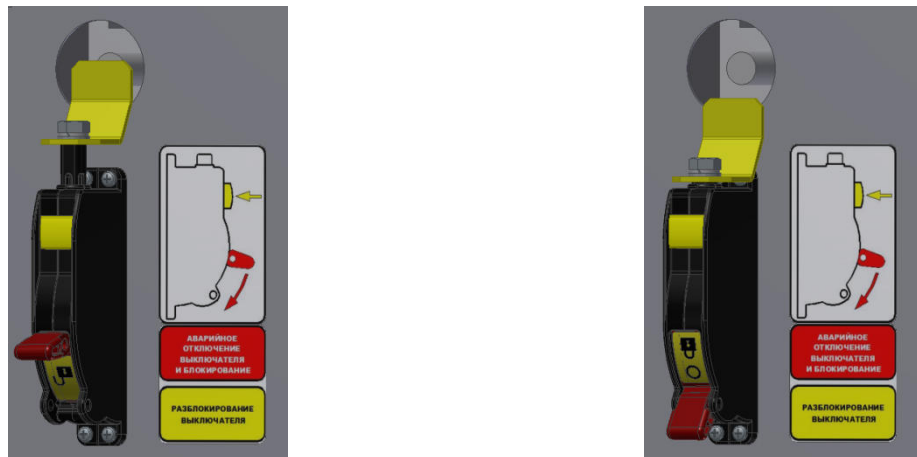
В рабочем положении ВЭ осуществляет коммутацию высоковольтных цепей, в контрольном производится проверка работоспособности, в ремонтном производится техническое обслуживание и ремонт.

7.1.7.1. Блокировка перемещения

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

7.1.7.2. Для ВЭ с механизмом доводки в виде червячного редуктора

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



«Заблокировано перемещение ВЭ»

«Разблокировано перемещение ВЭ»

Рис.7.8. Блокировка окна для рукоятки узла доводки

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

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

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



«Стопор заблокирован»



«Разрешено оперирование стопором»

Рис.7.9. Блокировка узла фиксации

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

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

7.1.7.4. Для КВЭ с кассетным основанием

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

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

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

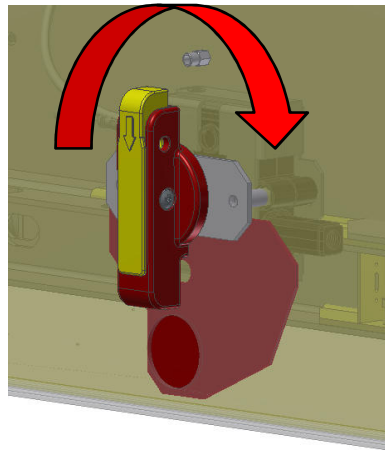


Рис.7.10. Ручка аварийного отключения и блокирования.

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



Снятие блокиратора производить только при вертикальном положении рукоятки и закрытом окне

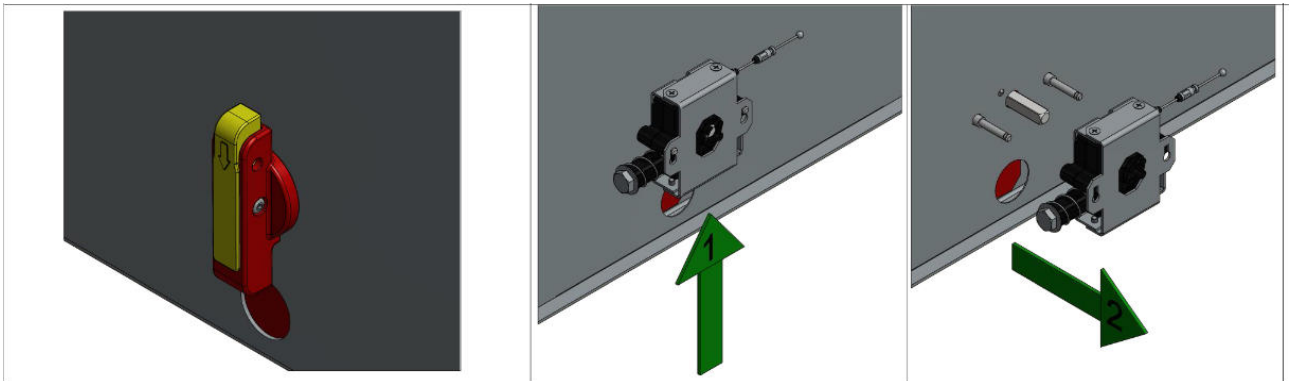


Рис.7.11. Снятие блокиратора с двери

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

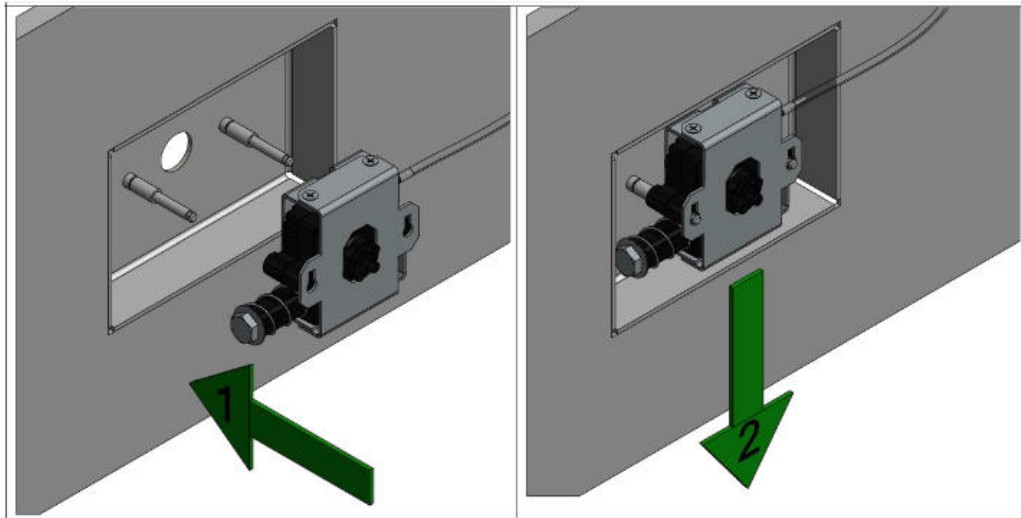


Рис.7.12. Установка блокиратора на фасаде КВЭ

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

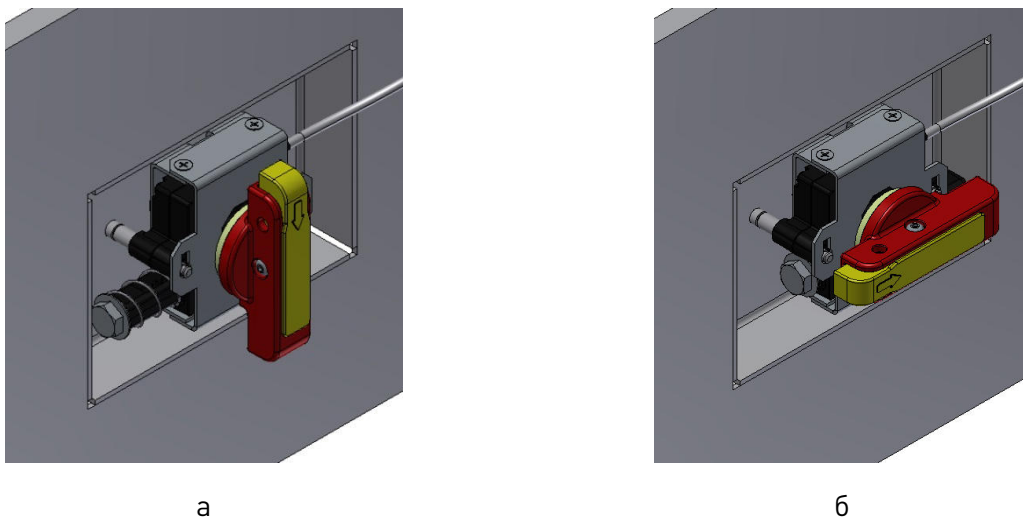


Рис.7.13. Сервисная рукоятка. а - Разблокировано, б - Отключено и заблокировано

8. ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Общие указания

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

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

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

При периодических осмотрах необходимо проверить:

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

Внеочередные осмотры следует проводить после отключения короткого замыкания.

Все обнаруженные при осмотре неисправности должны быть устранены.

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

8.2. Сервисные операции с главными цепями

8.2.1. Общая информация

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

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

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

8.2.2. Очистка изоляции

Периодически, а также перед испытаниями коммутационного модуля необходимо очистить изоляцию, используя чистую ветошь, смоченную этиловым спиртом марки А ГОСТ 17299-78. Другие виды растворителей не допускаются. Норма расхода этилового спирта устанавливается эксплуатирующей организацией в зависимости от условий эксплуатации. Протирка изоляции проводится безворсовым материалом.



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

8.2.3. Испытания электрической прочности изоляции главных цепей

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



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

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

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

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

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

Перед высоковольтными испытаниями:



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

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

Для коммутационных модулей с номинальным напряжением 20 кВ при проведении высоковольтных испытаний необходимо использовать разрядник (или ОПН) с пробивным

(классификационным для ОПН) напряжением 110-120% от значения испытательного напряжения.⁵¹

При испытаниях ISM25_Shell_2 необходимо использовать дополнительную изоляцию контактных терминалов (см. раздел «Дополнительная изоляция»).

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

Испытательное напряжение подают на выводы полюсов в следующей последовательности:

- «Фаза» – «Земля» (выключатель находится в положении «ВКЛЮЧЕНО»);
- «Фаза» – «Фаза» (выключатель находится в положении «ВКЛЮЧЕНО»);
- продольная изоляция⁵² (выключатель находится в положении «ОТКЛЮЧЕНО»), испытания проводить только пофазно (ГОСТ Р 52565-2006, п. 9.3.3).

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

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



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

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

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

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

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



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

⁵¹ Комплект ОПН TER_RecKit_SA_1, поставляется по запросу через региональные представительства «Таврида Электрик»

⁵² Изоляция между разомкнутыми контактами вакуумной дугогасительной камеры.

8.2.4. Измерение переходного сопротивления главных цепей КМ

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

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



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

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

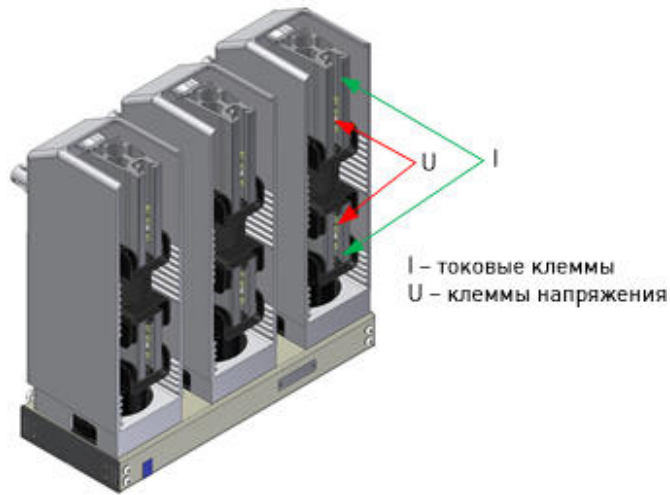


Рис.8.1. Измерение переходного сопротивления главной цепи коммутационного модуля ISM15_Shell_2, ISM15_Shell_FT2, ISM25_Shell_2

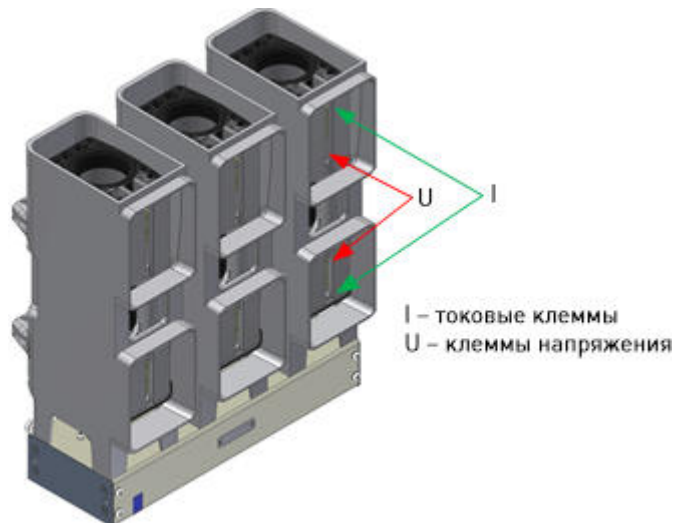


Рис.8.2. Измерение переходного сопротивления главной цепи коммутационного модуля ISM15_HD_1, ISM15_HD_FT1

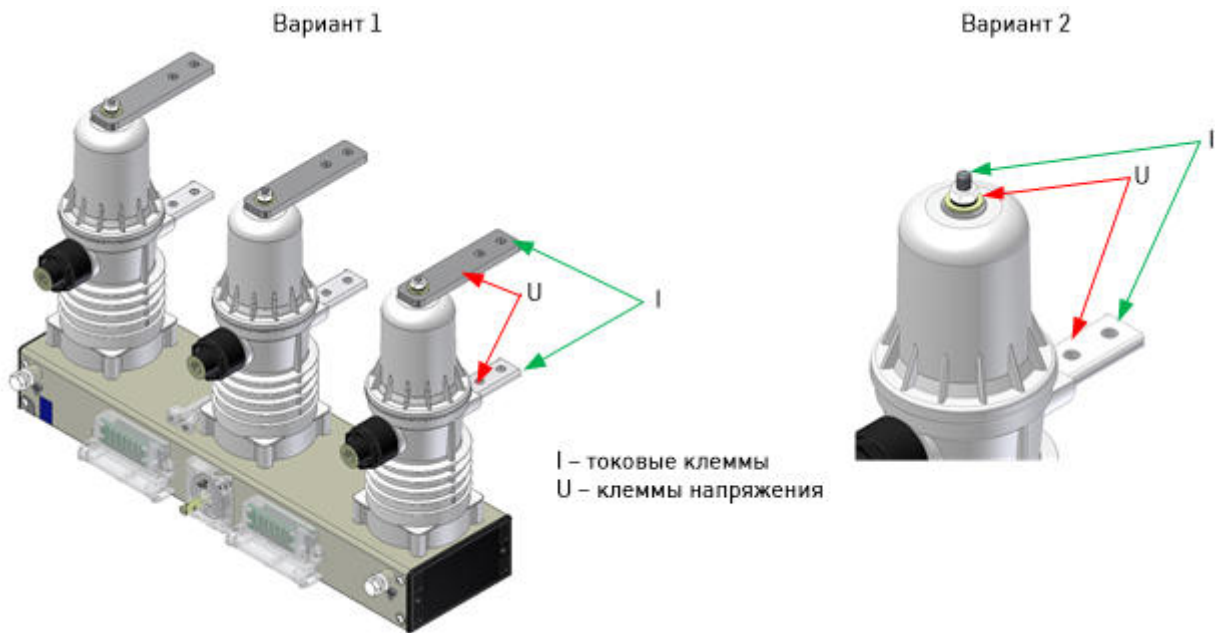


Рис.8.3. Измерение переходного сопротивления главной цепи коммутационного модуля ISM15_LD_8⁵³.

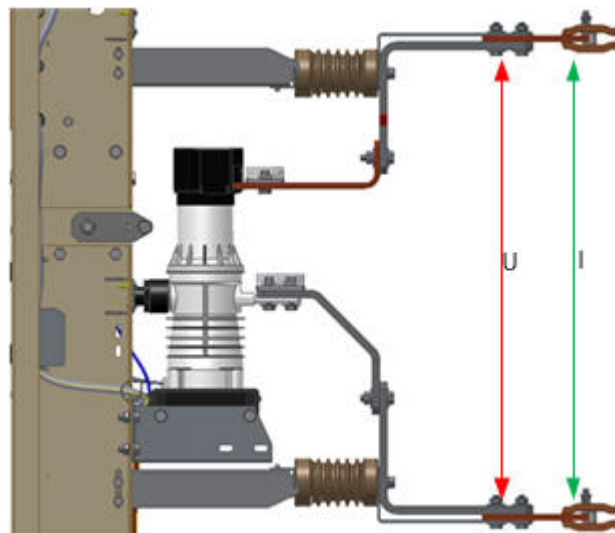


Рис.8.4. Измерение переходного сопротивления главной цепи ВЭ

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

⁵³ При проведении измерений переходного сопротивления главных цепей КМ ISM15_LD_8, ISM25_LD_1 по варианту №1 (см. рис. 3), следует от полученного значения переходного сопротивления вычесть величину дополнительного переходного сопротивления между выводом КМ ISM15_LD_8 и внешней шинкой TER_CBdet_Terminal_10.

При значительном увеличении сопротивления следует выполнить пять циклов «ВО», после чего повторно произвести замеры сопротивлений. При отрицательных результатах измерений необходимо проверить контактное соединение верхнего токосяема — величину усилия от внешней ошиновки. Следует также проверить моменты затяжек гаек крепления шин к токоведущим выводам коммутационного модуля. Если измеренное значение превышает нормированное не более чем в два раза, то дальнейшая эксплуатация коммутационного модуля разрешается при условии, что реальная величина тока не превышает:

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

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

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

8.2.5. Регулировка индикатора положения главных контактов

При необходимости, выполнить регулировку индикатора. Для этого ослабить контргайку на концевой муфте рубашки троса у корпуса индикатора. Вращая рубашку троса или корпус индикатора добиться правильного положения транспарантов индикатора в обоих положениях главных контактов КМ согласно рис. 8.5. После регулировки затянуть контргайку.

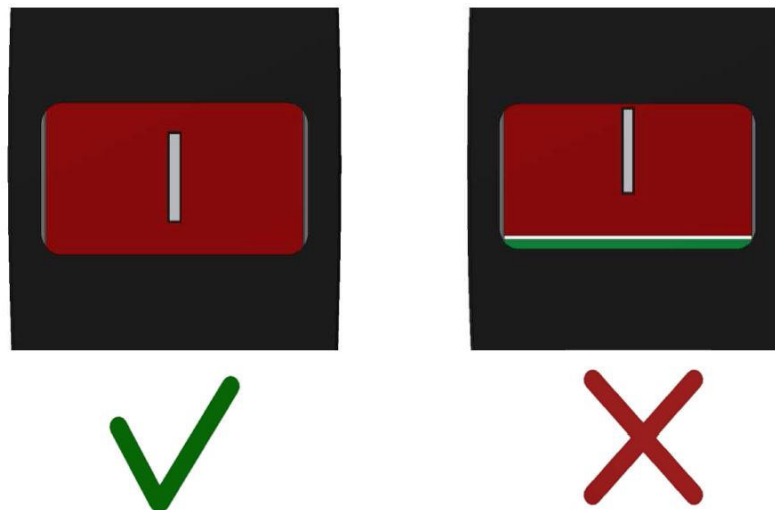


Рис.8.5. Настройка индикатора

8.3. Сервисные операции с вспомогательными цепями

8.3.1. Общая информация

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

- измерение сопротивления изоляции цепей и клемм модуля управления;
- измерение сопротивления изоляции цепей и клемм ручного генератора;
- измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и клемм коммутационного модуля;
- проверка отключения при питании от токовых цепей (только для модуля управления TER_CM_16_2).

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

8.3.2. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей

Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей следует проводить при помощи мегомметра на напряжение 1000 В постоянного тока. Цепи в пределах одной гальванической группы допустимо объединить. Производится проверка сопротивления изоляции различных независимых групп цепей относительно корпуса и между собой.

При необходимости изоляционные поверхности следует протереть чистой ветошью, смоченной этиловым спиртом. Сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм.



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

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

Таблица 8.1. Измерение сопротивления изоляции цепей и клемм модуля управления

№	Наименование		Клеммы
	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2	
1	Цепь оперативного питания		X1-1, X1-2
2	Цепь сигнализации «НЕИСПРАВНОСТЬ»		X1-3, X1-4, X1-5
3	Цепь сигнализации «БЛОК-КОНТАКТ»	Цепь сигнализации «ГОТОВ»	X1-6, X1-7, X1-8
4	Цепь сигнализации «БЛОК-КОНТАКТ»		X1-9, X1-10, X1-11
5	Цепи управления «Включение» и «Отключение»		X1-12, X1-13, X1-14, X1-15
6	Цепи питания от трансформаторов тока		X2-1, X2-2, X2-3, X2-4

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

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

8.3.3. Проверка отключения при питании от токовых цепей

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

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

Порядок проверки следующий:

7. Подать на модуль управления оперативное питание.
8. Подать на модуль управления команду включения. Коммутационный модуль должен включиться.

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

8.4. Проверка работоспособности

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

8.4.1. Без блока адаптации

Проверка работоспособности выключателя с СМ_16 осуществляется в соответствии с таблицей 8.2.

Таблица 8.2. Проверка работоспособности выключателя с модулем управления СМ_16

№	Выполняемые операции	Питание	Неисправность	Положение выключателя
1	Подать оперативное питание	Загорается после подачи питания	Индикатор не загорается. Выход сохраняет состояние	Отключен
2	Подать команду на вход «Включение»	Светится	Не изменяется	Включен
3	Через 15 с подать команду на вход «Отключение»	Светится	Не изменяется	Отключен
4	Не снимая команды по входу «Отключение», подать команду на вход «Включение»	Светится	Не изменяется	Отключен
5	Снять команды с обоих входов	Светится	Не изменяется	Отключен
6	Подать команду по входу «Включение» и, не снимая ее, подать команду на вход «Отключение»	Светится	Не изменяется	Должен включиться, а затем отключиться
7	Включить выключатель. Снять оперативное питание. Через 60 с подать команду по входу «Отключение»	Не светится	Одна вспышка	Должен отключиться
8	Выключатель в положении «Включено». Повернуть блокировочный вал коммутационного модуля против часовой стрелки на 90°. После отключения выключателя подать команду по входу «Включение»	Светится	Пять вспышек	Должен отключиться и перейти в состояние: «Отключен с блокировкой включения». Включения не происходит

8.4.2. С блоком адаптации

Проверка работоспособности выключателя с CM_16 и блоком адаптации осуществляется в соответствии с таблицами 8.3, 8.4.

Таблица 8.3. Проверка работоспособности на постоянном оперативном токе

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

Таблица 8.4. Проверка работоспособности на переменном оперативном токе

№	Выполняемые операции	Индикатор «Питание» СМ_16	Индикатор «Неисправность » СМ_16	Положение выключателя
	Подать оперативное питание	Загорается после подачи питания	Индикатор не загорается. Выход размыкается	Отключен
	Подать команду на вход «ВКЛЮЧЕНИЕ СК»	Светится	Не изменяется	Включен
	Через 15 с подать команду на вход «ОТКЛЮЧЕНИЕ СК»	Светится	Не изменяется	Отключен
	Не снимая команды по входу «ОТКЛЮЧЕНИЕ СК», подать команду на вход «ВКЛЮЧЕНИЕ СК»	Светится	Не изменяется	Отключен
	Снять команды с обоих входов	Светится	Не изменяется	Отключен
	Подать команду по входу «ВКЛЮЧЕНИЕ СК» и, не снимая ее, подать команду по входу «ОТКЛЮЧЕНИЕ СК»	Светится	Не изменяется	Должен включиться, а затем отключиться
	Включить выключатель. Снять оперативное питание. Через 60 с подать команду по входу «ОТКЛЮЧЕНИЕ СК»	Не светится	1 вспышка Выход размыкается	Должен отключиться
	Подать команду на вход «Включение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Включен
	Через 15 с подать команду на вход «Отключение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Отключен
	Не снимая команды по входу «Отключение и контроль», подать команду на вход «Включение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Отключен
	Снять команды	Светится	Не изменяется	Отключен
	Подать команду по входу «Включение и контроль (1)» и, не снимая ее, подать команду на вход «Отключение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Должен включиться, а затем отключиться
	Подать команду по входу «Включение и контроль (1)»	Светится	Не изменяется	Включен
	Подать команду «Отключение и контроль (2)»	Светится	Не изменяется	Отключен

9. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

9.1. Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 9.1. Устранение неисправностей

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

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

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

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

10. УТИЛИЗАЦИЯ

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






После окончания срока службы утилизируются как бытовые отходы.


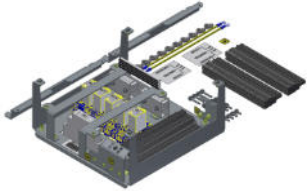

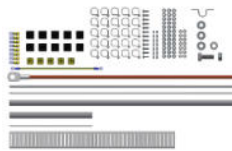


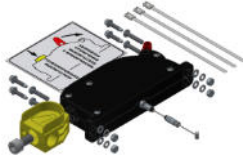



11. РЕМОНТ

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВ ПРОДУКТА



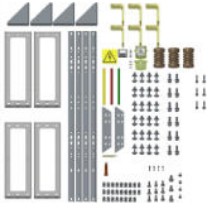
Состав выключателей TER_VCB15_LD8_RF


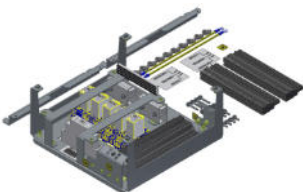

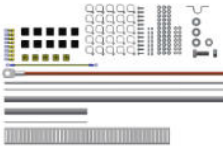

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_ISM15_LD_8(150_1) TER_ISM15_LD_8(200_1) TER_ISM15_LD_8(250_1)		Коммутационный модуль
TER_CM16_1(220_4) TER_CM16_2(220_4) TER_CM16_2D(220_4) TER_CM_16_1(60_4)		Модуль управления
TER_CBmount_ISM15_LD8-1 TER_CBmount_ISM15_LD8-2 TER_CBmount_ISM15_LD8-3 TER_CBmount_ISM15_LD8-4 TER_CBmount_ISM15_LD8-7 TER_CBmount_ISM15_LD8-8 TER_CBmount_ISM15_LD8-10(1000) TER_CBmount_ISM15_LD8-10(630) TER_CBmount_ISM15_LD8-11 TER_CBmount_ISM15_LD8-12 TER_CBmount_ISM15_LD8-13(1000) TER_CBmount_ISM15_LD8-13(800) TER_CBmount_ISM15_LD8-14(0) TER_CBmount_ISM15_LD8-14(T) TER_CBmount_ISM15_LD8-15 TER_CBmount_ISM15_LD8-16(1000) TER_CBmount_ISM15_LD8-16(630) TER_CBmount_ISM15_LD8-17 TER_CBmount_ISM15_LD8-18 TER_CBmount_ISM15_LD8-19(1000) TER_CBmount_ISM15_LD8-19(800) TER_CBmount_ISM15_LD8-21		Монтажный комплект
TER_CBkit_Terminal_5 TER_CBkit_Terminal_6 TER_CBkit_Terminal_7 TER_CBkit_Terminal_10 TER_CBkit_Terminal_11 TER_CBkit_Terminal_43 TER_CBkit_Terminal_56 TER_CBkit_Terminal_57		Комплект выводов контактных
TER_CBkit_MetalCover_1		Крышка металлическая

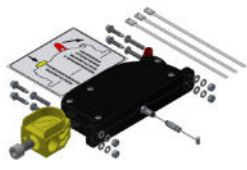





Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Heatsink_1		Комплект радиаторов
TER_CBunit_AB_AC(230) TER_CBunit_AB_AC(100) TER_CBunit_AB_DC(220) TER_CBunit_AB_DC(110)		Блок адаптации
C5-37B, 10 Вт		Резистор
TER_CBmount_CM_1(0_0) TER_CBmount_CM_1(1_0)		Монтажный комплект вторичных цепей
FS-CM_EA_ASboard_28		Панель БК для (ЗНЗ-ЗНО)
FS-SM_Unit_PosInd_5		Указатель положения (длина троса 1 м)
TER_CBkit_Interlock_1(1.5)		Комплект блокировки (блокирующее устройство, длина троса 1,5 м)
TER_CBkit_Interlock_11		Комплект блокировки промежуточного положения ВЭ
TER_CBkit_Interlock_4		Удлинитель троса (1,5 м)
TER_CBkit_COcontrol_2		Комплект установки пульта управления


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_Shell2_RF




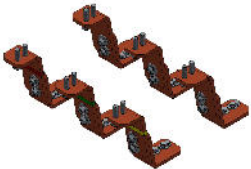
Обозначение	Изображение	Наименование
TER_ISM15_Shell_2(150_H) TER_ISM15_Shell_2(200_H) TER_ISM15_Shell_2(250_H) TER_ISM15_Shell_2(275_H)		Коммутационный модуль
TER_CM16_1(220_2) TER_CM16_2(220_2) TER_CM16_2D(220_2) TER_CM_16_1(60_2)		Модуль управления
TER_CBmount_ISM15_Shell2-1 TER_CBmount_ISM15_KE-10 TER_CBmount_ISM15_Shell2-3 TER_CBmount_ISM15_Shell2-4 TER_CBmount_ISM15_Shell2-5 TER_CBmount_ISM15_Shell2-6 TER_CBmount_ISM15_Shell2-7 TER_CBmount_ISM15_Shell2-8 TER_CBmount_ISM15_Shell2-9 TER_CBmount_ISM15_Shell2-12 TER_CBmount_ISM15_Shell2-13 TER_CBmount_ISM15_Shell2-14 TER_CBmount_ISM15_Shell2-16		Монтажный комплект

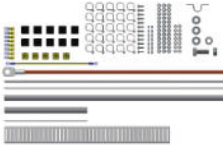

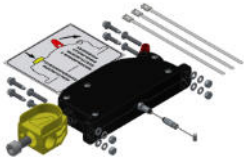

Обозначение	Изображение	Наименование
<p>TER_CBkit_Terminal_5 TER_CBkit_Terminal_6 TER_CBkit_Terminal_7 TER_CBkit_Terminal_23 TER_CBkit_Terminal_24 TER_CBkit_Terminal_26 TER_CBkit_Terminal_27 TER_CBkit_Terminal_28 TER_CBkit_Terminal_29 TER_CBkit_Terminal_30 TER_CBkit_Terminal_31 TER_CBkit_Terminal_35 TER_CBkit_Terminal_36 TER_CBkit_Terminal_37 TER_CBkit_Terminal_38 TER_CBkit_Terminal_39 TER_CBkit_Terminal_40 TER_CBkit_Terminal_41 TER_CBkit_Terminal_42</p>		<p>Комплект выводов контактных</p>
<p>TER_CBunit_AB_AC(230) TER_CBunit_AB_AC(100) TER_CBunit_AB_DC(220) TER_CBunit_AB_DC(110)</p>		<p>Блок адаптации</p>
<p>C5-37B, 10 Вт</p>		<p>Резистор</p>
<p>TER_CBmount_CM_1(0_0) TER_CBmount_CM_1(1_0)</p>		<p>Монтажный комплект вторичных цепей</p>
<p>FS-SM_Unit_PosInd_1</p>		<p>Указатель положения (длина троса 1 м)</p>

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_1(1.5)		Комплект блокировки (блокирующее устройство, длина троса 1,5 м)
TER_CBkit_Interlock_11		Комплект блокировки промежуточного положения ВЭ
TER_CBkit_Interlock_4		Удлинитель троса (1,5 м)
TER_CBkit_COcontrol_2		Комплект установки пульта управления
TER_CBunit_ManGen_1		Ручной генератор
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		Розетка

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBunit_SA6 TER_CBunit_SA10		Ограничители перенапряжений

Состав выключателей TER_VCB15_ShellFT2_RF


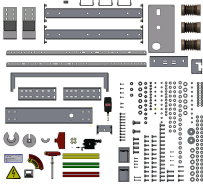


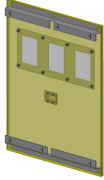
Обозначение	Изображение	Наименование
TER_ISM15_Shell_FT2(150) TER_ISM15_Shell_FT2(200) TER_ISM15_Shell_FT2(250) TER_ISM15_Shell_FT2(275_H)		Коммутационный модуль
TER_CM_1501_01(4_EN)		Модуль управления
TER_CBmount_ISM15_Shell2-1 TER_CBmount_ISM15_KE-10 TER_CBmount_ISM15_Shell2-3 TER_CBmount_ISM15_Shell2-4 TER_CBmount_ISM15_Shell2-5 TER_CBmount_ISM15_Shell2-6 TER_CBmount_ISM15_Shell2-7 TER_CBmount_ISM15_Shell2-8 TER_CBmount_ISM15_Shell2-9 TER_CBmount_ISM15_Shell2-12 TER_CBmount_ISM15_Shell2-13 TER_CBmount_ISM15_Shell2-14 TER_CBmount_ISM15_Shell2-16		Монтажный комплект
TER_CBkit_Terminal_5 TER_CBkit_Terminal_6 TER_CBkit_Terminal_7 TER_CBkit_Terminal_23 TER_CBkit_Terminal_24 TER_CBkit_Terminal_26 TER_CBkit_Terminal_27		Комплект выводов контактных


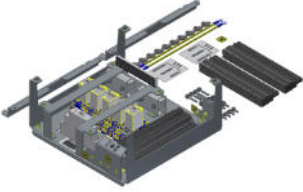

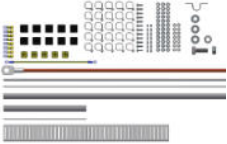

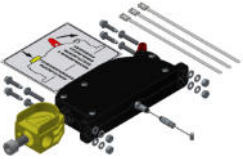
Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Terminal_28 TER_CBkit_Terminal_29 TER_CBkit_Terminal_30 TER_CBkit_Terminal_31 TER_CBkit_Terminal_35 TER_CBkit_Terminal_36 TER_CBkit_Terminal_37 TER_CBkit_Terminal_38 TER_CBkit_Terminal_39 TER_CBkit_Terminal_40 TER_CBkit_Terminal_41 TER_CBkit_Terminal_42		
TER_CBmount_CM_1(0_0) TER_CBmount_CM_1(1_0)		Монтажный комплект вторичных цепей
FS-SM_Unit_PosInd_1		Указатель положения (длина троса 1 м)
TER_CBkit_Interlock_1(1.5)		Комплект блокировки (блокирующее устройство, длина троса 1,5 м)
TER_CBkit_Interlock_11		Комплект блокировки промежуточного положения ВЭ

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_4		Удлинитель троса (1,5 м)
TER_CBkit_COcontrol_2		Комплект установки пульта управления
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_RF

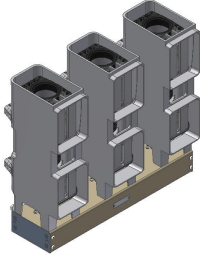

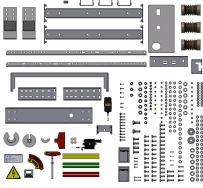


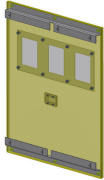
Обозначение	Изображение	Наименование
-------------	-------------	--------------


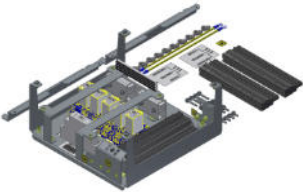

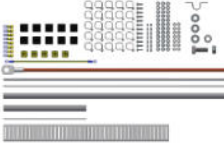

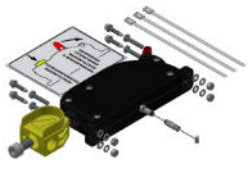
Обозначение	Изображение	Наименование
<p>TER_ISM15_HD_1(200) TER_ISM15_HD_1(250) TER_ISM15_HD_1(275)</p>		<p>Коммутационный модуль</p>
<p>TER_CM16_1(220_8) TER_CM16_2(220_8) TER_CM_16_1(60_8) TER_CM16_2D(220_8)</p>		<p>Модуль управления</p>
<p>TER_CBmount_ISM15_HD1-1 TER_CBmount_ISM15_HD1-2 TER_CBmount_ISM15_HD1-3 TER_CBmount_ISM15_HD1-4 TER_CBmount_ISM15_HD1-5</p>		<p>Монтажный комплект</p>
<p>TER_CBkit_Terminal_45 TER_CBkit_Terminal_46 TER_CBkit_Terminal_47 TER_CBkit_Terminal_50</p>		<p>Комплект выводов контактных</p>
<p>TER_CBkit_HD15_1</p>		<p>Комплект деталей (подхват шин)</p>
<p>TER_CBkit_HD15_2</p>		<p>Комплект Деталей (фасадный лист)</p>

Обозначение	Изображение	Наименование
FS-CM_EA_ASboard_28		Панель БК (3НЗ-3Н0)
TER_CBunit_AB_AC(230) TER_CBunit_AB_AC(100) TER_CBunit_AB_DC(220) TER_CBunit_AB_DC(110)		Блок адаптации
C5-37B, 10 Вт		Резистор
TER_CBmount_CM_1(0_0) TER_CBmount_CM_1(1_0)		Монтажный комплект вторичных цепей
FS-SM_Unit_PosInd_1		Указатель положения ISM15_LD_8 (длина троса 1 м)
TER_CBkit_Interlock_1(1.5)		Комплект блокировки (блокирующее устройство, длина троса 1,5 м)

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_9(1,5)		Комплект блокировки (блокирующее устройство, длина троса 1,5 м)
TER_CBkit_Interlock_11		Комплект блокировки промежуточного положения
TER_CBkit_Interlock_4		Удлинитель троса (1,5 м)
TER_CBkit_COcontrol_2		Комплект установки пульта управления
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_RF

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_ISM15_HD_FT1(200) TER_ISM15_HD_FT1(250) TER_ISM15_HD_FT1(275)		Коммутационный модуль
TER_CM_1501_01(4_EN)		Модуль управления
TER_CBmount_ISM15_HD1-1 TER_CBmount_ISM15_HD1-2 TER_CBmount_ISM15_HD1-3 TER_CBmount_ISM15_HD1-4 TER_CBmount_ISM15_HD1-5		Монтажный комплект
TER_CBkit_Terminal_45 TER_CBkit_Terminal_46 TER_CBkit_Terminal_47 TER_CBkit_Terminal_50		Комплект выводов контактных
TER_CBkit_HD15_1		Комплект деталей (подхват шин)
TER_CBkit_HD15_2		Комплект Деталей (фасадный лист)

Обозначение	Изображение	Наименование
FS-CM_EA_ASboard_28		Панель БК (ЗНЗ-ЗНО)
TER_CBunit_AB_AC(230) TER_CBunit_AB_AC(100) TER_CBunit_AB_DC(220) TER_CBunit_AB_DC(110)		Блок адаптации
C5-37B, 10 Вт		Резистор
TER_CBmount_CM_1(0_0) TER_CBmount_CM_1(1_0)		Монтажный комплект вторичных цепей
FS-SM_Unit_PosInd_1		Указатель положения ISM15_LD_8 (длина троса 1 м)
TER_CBkit_Interlock_1(1.5)		Комплект блокировки (блокирующее устройство, длина троса 1,5 м)

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_Interlock_9(1,5)		Комплект блокировки (блокирующее устройство, длина троса 1,5 м)
TER_CBkit_Interlock_11		Комплект блокировки промежуточного положения
TER_CBkit_Interlock_4		Удлинитель троса (1,5 м)
TER_CBkit_COcontrol_2		Комплект установки пульта управления
TER_CBunit_ManGen_1		Ручной генератор
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		Розетка
TER_CBunit_SA6 TER_CBunit_SA10		Ограничители перенапряжений

