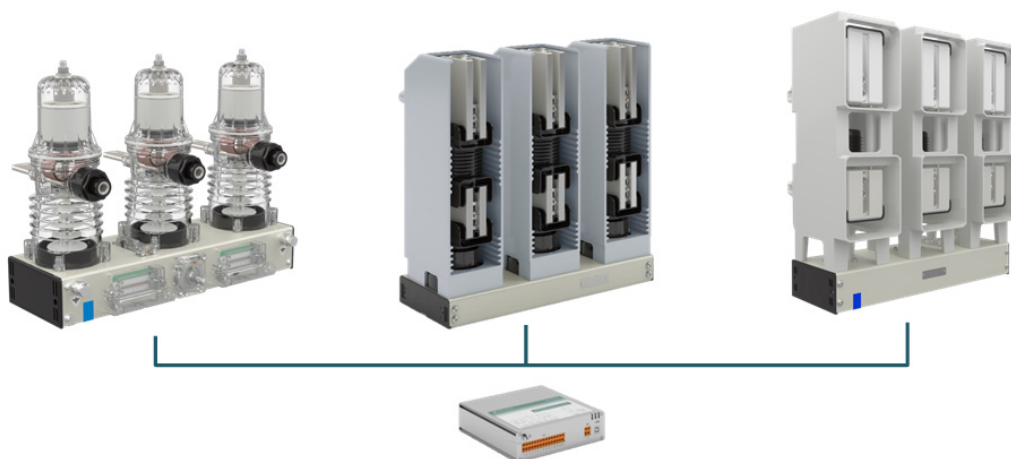


VCB25_F

Вакуумный выключатель

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



**TER_VCB25_LD1_F,
TER_VCB25_Shell2_F**

Руководство по эксплуатации на ВВ/TEL-20

TER_CBdoc_UG_9

Версия 3.0

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	5
2. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	6
3. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	8
3.1. Назначение и область применения	8
4. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА.....	9
4.1. Выключатель TER_VCB25_LD1_F.....	9
4.1.1. Конструкция и технические характеристики.....	9
4.1.2. Структура условного обозначения.....	9
4.2. Выключатель TER_VCB25_Shell2_F	11
4.2.1. Конструкция и технические характеристики.....	11
4.2.2. Структура условного обозначения.....	11
5. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТА.....	13
5.1. Коммутационный модуль ISM25_LD_1	13
5.1.1. Структура условного обозначения.....	13
5.1.2. Технические характеристики.....	13
5.1.3. Конструкция	15
5.1.4. Принцип действия.....	19
5.2. Коммутационный модуль ISM25_Shell_2	20
5.2.1. Структура условного обозначения.....	20
5.2.2. Технические характеристики.....	20
5.2.3. Конструкция	22
5.2.4. Принцип действия.....	30
5.3. Модуль управления TER_CM_16.....	30
5.3.1. Назначение.....	30
5.3.2. Структура условного обозначения.....	31
5.3.3. Технические характеристики.....	32
5.3.4. Конструкция	35
5.3.5. Принцип действия.....	36
5.4. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1	40
5.4.1. Назначение.....	40
5.4.2. Технические характеристики.....	40
5.4.3. Конструкция	41
5.4.4. Принцип действия.....	41
5.5. Ограничители перенапряжений	41
5.6. Дополнительная изоляция.....	41

5.6.1. TER_ISM15_LD_8, TER_ISM25_LD_1.....	42
5.6.2. TER_ISM15_Shell_2, TER_ISM15_Shell_FT2, TER_ISM25_Shell_2.....	42
5.6.3. TER_ISM15_HD_1, TER_ISM15_HD_FT1, TER_ISM15_HD_1S.....	43
5.7. Тросовые механизмы ручного отключения и блокирования	44
5.8. Безтросовые механизмы ручного отключения и блокирования	50
5.8.1. Технические характеристики.....	50
5.8.2. Конструкция	50
5.8.3. Принцип действия	51
5.8.4. Кнопки отключения.....	53
5.8.5. Комплект присоединения к валу	54
5.9. Комплект блокировки для КВЭ.....	55
5.10. Комплект блокировки для КВЭ с электроприводом	55
5.11. Электромагнитная блокировка перемещения КВЭ.....	56
6. МАРКИРОВКА.....	58
6.1. Коммутационный модуль ISM25_LD_1	58
6.2. Коммутационный модуль ISM25_Shell_2	59
6.3. Модуль управления TER_CM_16, TER_CM_1501_01(4_EN)	59
6.4. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1	60
7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	62
7.1. Оперативные переключения	62
7.1.1. Описание основных состояний выключателя.....	62
7.1.2. Включение	62
7.1.3. Отключение	63
7.1.4. Аварийное ручное отключение выключателя, блокировка	63
7.1.5. Ручное включение выключателя.....	64
8. ОБСЛУЖИВАНИЕ	67
8.1. Общие указания	67
8.2. Сервисные операции с главными цепями	67
8.2.1. Общая информация	67
8.2.2. Очистка изоляции.....	67
8.2.3. Испытания электрической прочности изоляции главных цепей	68
8.2.4. Измерение переходного сопротивления главных цепей КМ.....	69
8.3. Проверка работоспособности	72
8.3.1. Без блока адаптации.....	72
8.3.2. С блоком адаптации	73
9. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК	75
9.1. Возможные неисправности и способы их устранения.....	75
10. УТИЛИЗАЦИЯ	78

11. РЕМОНТ.....	79
12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	80
12.1. Гарантийные обязательства	80
12.2. Замена отказавшего оборудования	80
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВ ПРОДУКТА.....	81
Состав выключателей TER_VCB25_LD1_F.....	81
Состав выключателей TER_VCB25_Shell2_F	83
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СЕРТИФИКАТЫ И ДЕКЛАРАЦИИ.....	85

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем документе содержится информация по применению выключателя ВВ/TEL-20 для разработки и последующей эксплуатации комплектных распределительных устройств.

Полный перечень документации приведен в таблице 1.1. Документация доступна на сайте www.tavrida.com в разделе «Поддержка/Документация».

Таблица 1.1. Перечень документации ВВ/TEL-20 для КРУ, КСО производителей

№	Тип документа	Продукт	Обозначение документа
1.	Руководство по эксплуатации	Модуль управления CM_16	TER_CBdoc_UG_1
2.	Руководство по эксплуатации	Блок механического включения для CM_16	TER_CBdoc_UG_5
3.	Руководство по эксплуатации	Выключатель VCB25_LD1_F Выключатель VCB25_Shell1_F	TER_CBdoc_UG_9
4.	Техническая информация	Выключатель VCB25_LD1_F Выключатель VCB25_Shell1_F	TER_CBdoc_PG_7
5.	Техническая информация	Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН/TEL	TER_CBdoc_PG_9
6.	Инструкция по монтажу	TER_CBmount_CM_1	TER_CBdoc_HIG_55

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-20:

- TER_VCB25_LD1_F;
- TER_VCB25_Shell2_F

предназначено для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах работы в сети трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением до 20 кВ включительно с изолированной, компенсированной, заземленной через резистор или дугогасительный реактор нейтралью. Выключатели предназначены для установки в новые ячейки КРУ, КСО.

Номинальный ток, номинальный ток отключения определяется типом коммутационного модуля.

4. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

4.1. Выключатель TER_VCB25_LD1_F

4.1.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER_VCB25_LD1_F.

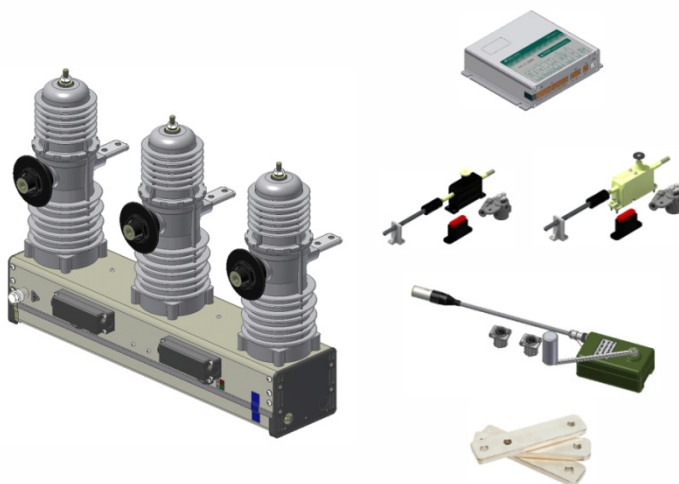


Рис.4.1. Общий вид выключателя TER_VCB25_LD1_F

Выключатель TER_VCB25_LD1_F состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

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

4.1.2. Структура условного обозначения

Таблица 4.1. Структура обозначения TER_VCB25_LD1_F

TER_VCB25_LD1_F(Par1...Par8)						
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра		Кол-во, шт.	Поставщик
Тип коммутационного модуля	Par 1	1	210 мм	TER_ISM25_LD_1(210_S_0)	1	ЦО
		2	275 мм	TER_ISM25_LD_1(275_S_0)	1	
Тип модуля управления	Par 2	1	Уном \neq 85-265В без токовых цепей	TER_CM16_1(220_6)	1	ЦО
		2	Уном \neq 85-265В с токовыми цепями	TER_CM16_2(220_6)	1	
Комплект монтажный для установки выключателя	Par 3	0	Не поставляется		0	ЦО
Компоненты главных цепей	Par 4	0	Не поставляется		0	
		1	Комплект ошиновки терминалов из 3х шинок	TER_CBkit_Terminal_54	1	ЦО

TER_VCB25_LD1_F(Par1_...Par8)						
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра		Кол-во, шт.	Поставщик
		2	Комплект радиаторов	TER_CBkit_Heatsink_1	1	
		3	Комплект ошиновки терминалов + комплект радиаторов	TER_CBkit_Terminal_54	1	
				TER_CBkit_Heatsink_1	1	
Комплект изоляторов	Par 5	0	Не поставляется		0	
		1	Изолятор	TER_CBdet_PlastIns_1(2)	3	ЦО
		2	Изолятор	TER_CBdet_PlastIns_1(2)	6	
		3	Комплект изоляторов	TER_CBkit_Ins_1	3	
Комплект блокировки	Par 6	0	Не поставляется		0	
		1	Комплект блокировки для КВЭ	TER_CBkit_Interlock_3(LD1)	1	ЦО
		2	Комплект блокировки	TER_CBmount_Interlock_28	1	
			Комплект блокировки	TER_CBkit_Interlock_14	1	
		3	Комплект блокировки	TER_CBmount_Interlock_30	1	
			Комплект блокировки	TER_CBkit_Interlock_14	1	
		4	Комплект блокировки	TER_CBmount_Interlock_28	2	
			Комплект блокировки	TER_CBkit_Interlock_14	2	
		5	Комплект блокировки	TER_CBmount_Interlock_30	2	
			Комплект блокировки	TER_CBkit_Interlock_14	2	
6	Комплект блокировки	TER_CBkit_Interlock_14	1			
7	Комплект блокировки	TER_CBkit_Interlock_14	2			
Указатель положения	Par 7	0	Не поставляется		0	
		1	Указатель положения	TER_CBkit_PosInd_1	1	ЦО
		2	Кнопка - 1шт. + корпус пластмассовый - 1шт.	TER_CBkit_LD15_6	1	
		3	Кнопка - 2шт. + корпус пластмассовый - 2шт.	TER_CBkit_LD15_6	2	
		4	Кнопка - 2шт. + корпус пластмассовый - 1шт.	TER_CBkit_LD15_11(1)	1	
		5	Кнопка - 3шт. + корпус пластмассовый - 1шт.	TER_CBkit_LD15_11(2)	1	
		6	Кнопка - 4шт. + корпус пластмассовый - 2шт.	TER_CBkit_LD15_11(1)	2	
		7	Кнопка - 6шт. + корпус пластмассовый - 2шт.	TER_CBkit_LD15_11(2)	2	
Ручное включение	Par 8	0	Не поставляется		0	
		1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 ¹	1	ЦО
		2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1	

¹ В комплект поставки генератора входит 2 розетки TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F).

4.2. Выключатель TER_VCB25_Shell2_F

4.2.1. Конструкция и технические характеристики

Общий вид выключателя TER_VCB25_Shell2_F.

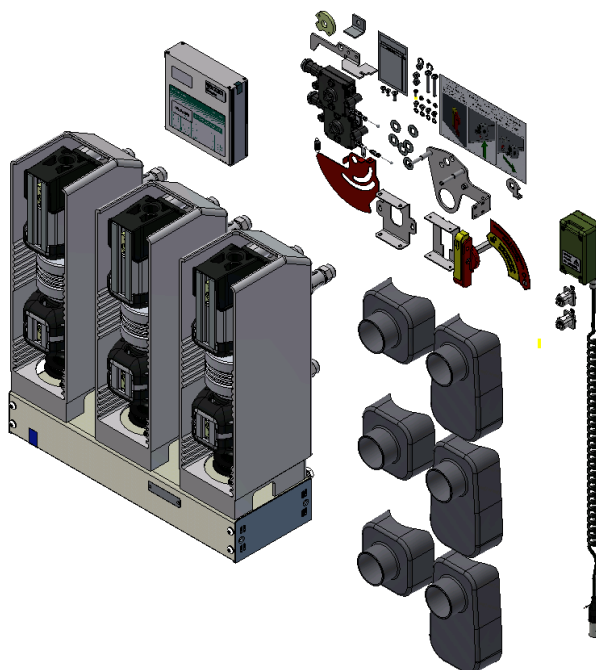


Рис.4.2. Общий вид выключателя TER_VCB25_Shell2_F

Выключатель TER_VCB25_Shell2_F состоит из компонентов (см. приложение «Состав продукта»), набор которых определяется кодировкой.

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

4.2.2. Структура условного обозначения

Таблица 4.2. Структура обозначения выключателя TER_VCB25_Shell2_F

TER_VCB25_Shell2_F(Par1...Par6)						
Наименование	Параметр	Код	Код доп.	Описание параметра		Кол-во, шт.
Тип коммутационного модуля	Par 1	1	1	210 мм	TER_ISM25_Shell_2(210)	1
		2	2	275 мм	TER_ISM25_Shell_2(275)	1
Тип модуля управления	Par 2	1	1	Уном ~/= 85-265В без токовых цепей	TER_CM_16_1(220_10)	1
		2	2	Уном ~/= 85-265В с токовыми цепями	TER_CM_16_2(220_10)	1
Комплект изоляторов	Par 3	1	0	Не поставляется		0
		2	1	Комплект изоляции на межтерминальное расстояние 310 мм, диаметр контакта 42 мм	TER_CBkit_PlastIns_2(42UL)	1
		3	2	Комплект изоляции на межтерминальное расстояние 310 мм, диаметр контакта 50 мм	TER_CBkit_PlastIns_2(50UL)	1

TER_VCB25_Shell2_F(Par1...Par6)						
Наименование	Параметр	Код	Код доп.	Описание параметра	Кол-во, шт.	
		4	3	Комплект изоляции на межтерминальное расстояние 310 мм, диаметр контакта 79 мм	TER_CBkit_PlastIns_2(79UL)	1
Комплект блокировки	Par 4	1	0	Не поставляется		0
		2	1	Комплект тросовой электромагнитной блокировки КВЭ с механическим приводом	TER_CBkit_Interlock_33	1
		3	2	Комплект тросовой электромагнитной блокировки КВЭ с моторизованным приводом	TER_CBkit_Interlock_35	1
		4	3	Комплект тросовой блокировки КВЭ	TER_CBkit_Interlock_12	1
Панель блок-контактов	Par 5	1	0	Не поставляется		0
		2	1	3НО-3НЗ	TER_CBkit_ASboard_28	1
		3	2	6НО-6НЗ	TER_CBkit_ASboard_28	2
Ручное включение	Par 6	1	0	Не поставляется		0
		2	1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_11	1
		3	2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1

5. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТА

5.1. Коммутационный модуль ISM25_LD_1

5.1.1. Структура условного обозначения

Таблица 5.1. Структура условного обозначения коммутационного модуля ISM25_LD_1

ISM25_LD_1(Pa1_S_0)			
Наименование	Параметр	Значение	Примечание
Межполюсное расстояние	Pa1	210	210 мм
		275	275 мм

5.1.2. Технические характеристики

Таблица 5.2. Технические характеристики коммутационного модуля ISM25_LD_1

Наименование параметра	Значение	
	210_S_0	275_S_0
Основные характеристики		
Номинальное напряжение, кВ	20	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	24	
Номинальная частота, Гц	50	
Номинальный ток, А	800	
Номинальный ток отключения, кА	16	
Ток термической стойкости, кА	16	
Время термической стойкости, с	3	
Ток электродинамической стойкости, кА	41	
Нормированное содержание аperiodической составляющей, %	45	
Испытательные напряжения, кВ ² :		
— полного грозового импульса (пиковое значение)	125	
— промышленной частоты	65 ³	
Механический ресурс, В0	30 000	
Коммутационный ресурс, В0:		
— при номинальном токе	30 000	
— при номинальном токе отключения	30	
Собственное время отключения, мс, не более	27	
Полное время отключения, мс, не более	37	
Собственное время включения, мс, не более	47	
Разновременность замыкания главных контактов, мс, не более	4	
Разновременность размыкания главных контактов, мс, не более	3	

² При проведении высоковольтных испытаний повышенным напряжением промышленной частоты необходимо использовать разрядник (или ОПН) с пробивным (классификационным для ОПН) напряжением 110-120% от значения испытательного напряжения. Комплект ОПН TER_RecKit_SA_1, поставляется по запросу через региональные представительства «Таврида Электрик».

³ Для выключателей, вновь вводимых в эксплуатацию, значение испытательного напряжения составляет 58,5 кВ. (ПУЭ таблица 1.8.16, гл. 1.8.22). Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

Наименование параметра	Значение	
	210_S_0	275_S_0
Электрическое сопротивление главной цепи полюса, мОм, не более	40 ⁴	
Циклы коммутации	0-0,3с-В0 0-0,3с-В0-15с-В0 0-0,3с-В0-180с-В0	
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 $\cos\varphi=0,8$, 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	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 - 25 +55 -25	
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1	М6	
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, кг, не более -ISM25_LD_1(210_S_0) -ISM25_LD_1(275_S_0)	36 38	
Габариты, ШxВxГ, мм, не более -ISM25_LD_1(210_S_0) -ISM25_LD_1(275_S_0)	560x509x265 690x509x265	

4 Без учета дополнительного переходного сопротивления между неподвижным выводом ВДК и внешней ошиновкой.

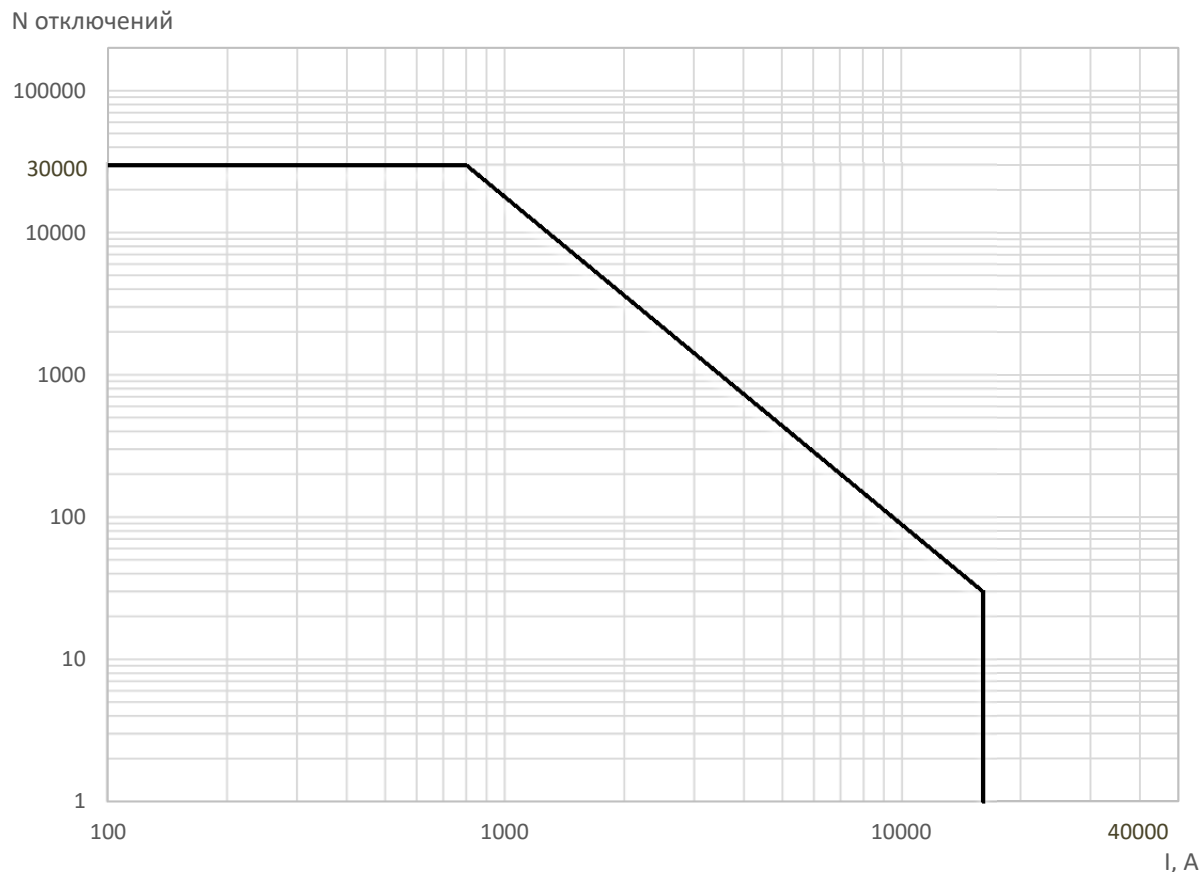


Рис.5.1. Коммутационный ресурс ISM25_LD_1

5.1.3. Конструкция

5.1.3.1. Коммутационный модуль ISM25_LD_1

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

Основные элементы коммутационного модуля показаны на рис. 5.2.

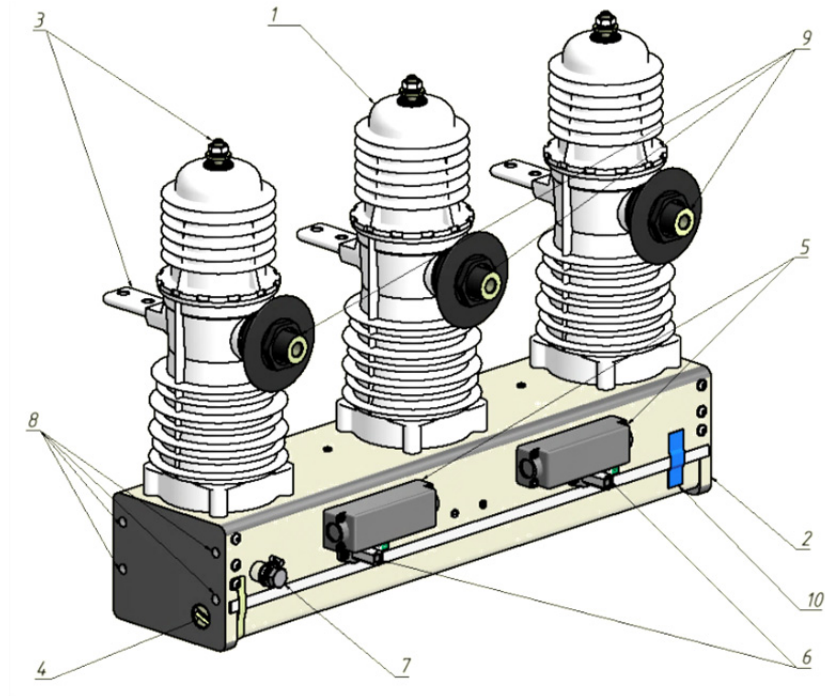


Рис.5.2. Конструкция коммутационного модуля ISM25_LD_1

- 1 — полюс
- 2 — основание
- 3 — терминалы (верхний и нижний)
- 4 — блокировочный вал
- 5 — клеммные колодки вторичных цепей
- 6 — кнопка ручного отключения
- 7 — болт заземления коммутационного модуля (M12)
- 8 — место крепления коммутационного модуля (M10)
- 9 — место крепления коммутационного модуля (M16)

5.1.3.2. Вспомогательные блок-контакты

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

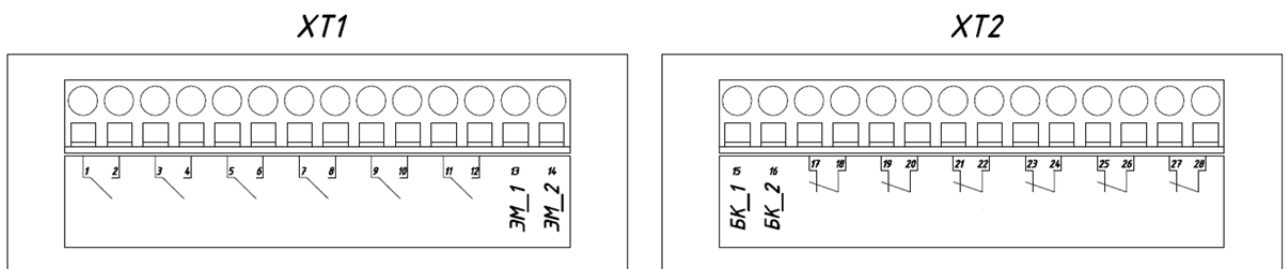


Рис.5.3. Обозначение разъемов вторичной коммутации на колодках коммутационного модуля

Таблица 5.3. Обозначение разъёмов вторичной коммутации на колодках коммутационного модуля

Клеммы ХТ1		Клеммы ХТ2	
№	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	

5.1.3.3. Блокировочный интерфейс

Для организации блокировки положения главных контактов выключателя с взаимно блокируемыми элементами КПУ коммутационный модуль ISM25_LD_1 имеет возможность подключения блокировочного механизма ячеек к синхронизирующему валу либо блокировочным тягам. При этом следует соблюдать ряд ограничений:

- узлы устройства блокировки ячейки не должны оказывать постоянного механического воздействия на синхронизирующий вал коммутационного модуля;
- не должно быть затираний деталей блокировочного механизма;
- эквивалентная масса деталей блокировочных механизмов, присоединенных к синхронизирующему валу коммутационного модуля, не должна превышать 0,35 кг;
- для коммутационных модулей, имеющих вывод синхронизирующего вала с торцов привода, эквивалентный момент инерции, который может быть приложен с каждой стороны, не должен превышать $4,3 \cdot 10^{-4}$ кг·м².

В основание коммутационного модуля встроены две кнопки ручного отключения, механически связанные с синхронизирующим валом. Положение кнопки отражает состояние главных контактов (выключатель включен, кнопка отжата; выключатель отключен, кнопка нажата).

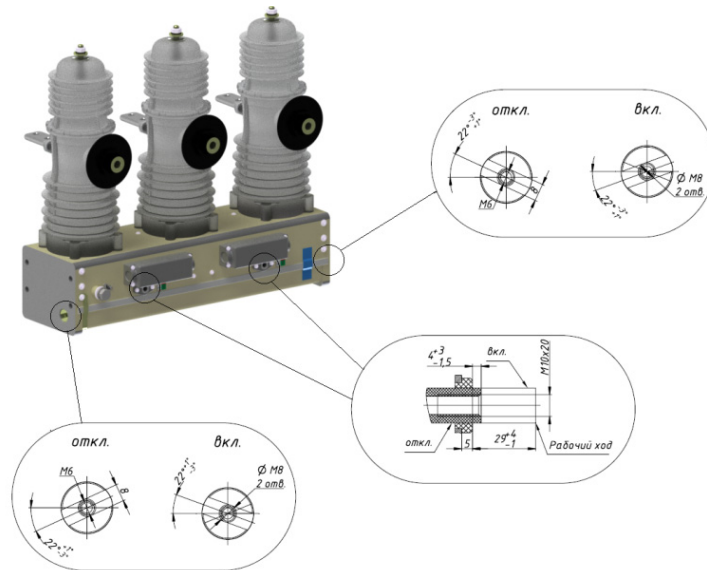
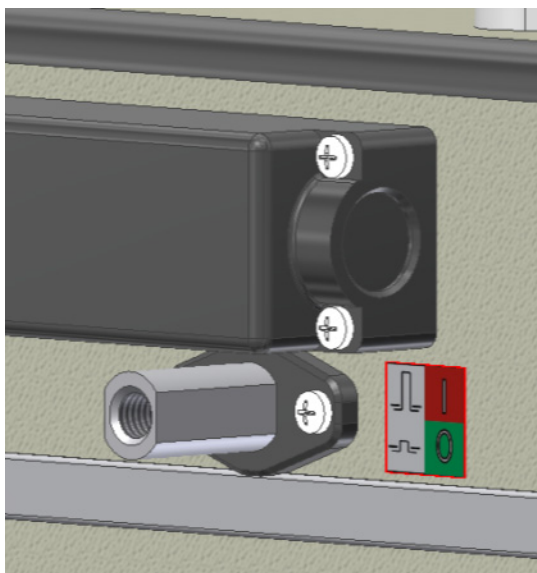
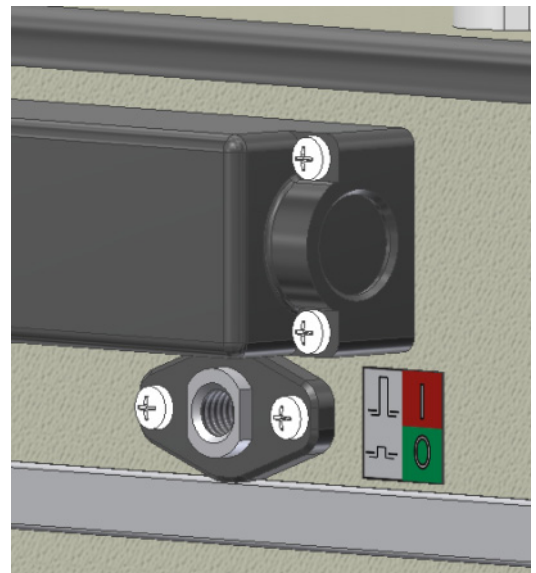


Рис.5.4. Присоединительные размеры блокировочных тяг и синхронизирующего вала ISM25_LD_1



Коммутационный модуль включен



Коммутационный модуль отключен

Рис.5.5. Положение кнопки ручного отключения

Для обеспечения электрической блокировки нормально замкнутые контакты поставляемых блокираторов или внешних блокирующих устройств, реле (S_2-S_N) могут быть последовательно включены в цепь.

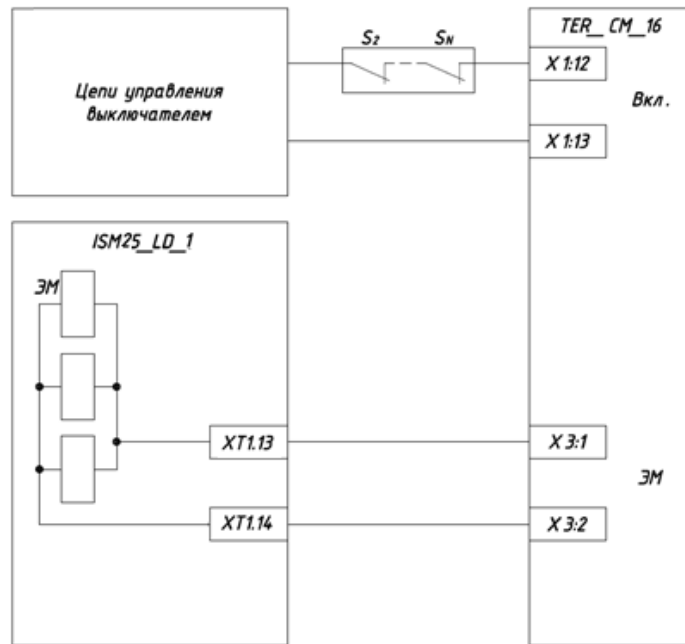


Рис.5.6. Электрическая блокировка ISM25_LD_1

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 ISM25_Shell_2

5.2.1. Структура условного обозначения

Коммутационный модуль ISM25_Shell_2 описывается следующей кодировкой:

ISM25_Shell_2(Par1)

Таблица 5.4. Структура условного обозначения коммутационного модуля ISM25_Shell_2

ISM25_Shell_2(Par1)			
Наименование	Параметр	Значение	Примечание
Межполюсное расстояние	Par1	210	210 мм
		275	275 мм

5.2.2. Технические характеристики

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

Таблица 5.5. Технические характеристики коммутационного модуля ISM25_Shell_2

Наименование параметра	Значения для разных исполнений коммутационных модулей ISM25_Shell_2
	(210), (275)
Основные характеристики	
Номинальное напряжение, кВ	20
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, А	2000
Номинальный ток отключения, кА	25
Ток термической стойкости, кА	25
Время термической стойкости, с	3
Ток электродинамической стойкости, кА	64
Нормированное содержание апериодической составляющей, %	35
Испытательное напряжение, кВ ⁵ :	
- полного грозового импульса (пиковое значение)	125
- промышленной частоты	65 ⁶

⁵ При проведении высоковольтных испытаний повышенным напряжением промышленной частоты необходимо использовать разрядник (или ОПН) с пробивным (классификационным для ОПН) напряжением 110-120% от значения испытательного напряжения. Комплект ОПН TER_Reckit_SA_1, поставляется по запросу через региональные представительства «Таврида Электрик».

Наименование параметра	Значения для разных исполнений коммутационных модулей ISM25_Shell_2
	(210), (275)
Механический ресурс, циклов «ВО»	30000
Коммутационный ресурс, циклов «ВО»	
- при номинальном токе	30000
- при номинальном токе отключения, «О»	25
- при номинальном токе отключения, «В»	13
Собственное время отключения, мс, не более	20
Полное время отключения, мс, не более	30
Собственное время включения, мс, не более	47
Разновременимость замыкания главных контактов, мс, не более	4
Разновременимость размыкания главных контактов, мс, не более	3
Электрич. сопротивление главной цепи полюса, мкОм, не более	18
Цикл АПВ	
- коммутационный	0-0,3с-ВО-15с-ВО
- механический	0-0,3с-ВО-10с-ВО-10с-ВО-10с-...
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
Степень защиты встроенного в привод оборудования, код /P по ГОСТ 14254	IP40
Тип атмосферы	II (промышленная)
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000
Срок службы, лет	30
Наименование параметра	Значение
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
Массогабаритные характеристики	

⁶ Для выключателей, вновь вводимых в эксплуатацию, значение испытательного напряжения составляет 58,5 кВ. (ПУЭ таблица 1.8.16, гл. 1.8.22). Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

Наименование параметра	Значения для разных исполнений коммутационных модулей ISM25_Shell_2
	(210), (275)
Масса, кг, не более	См. Таблица 5.6
Габариты, ШxВxГ, мм, не более	См. Рис.5.8, Таблица 5.6

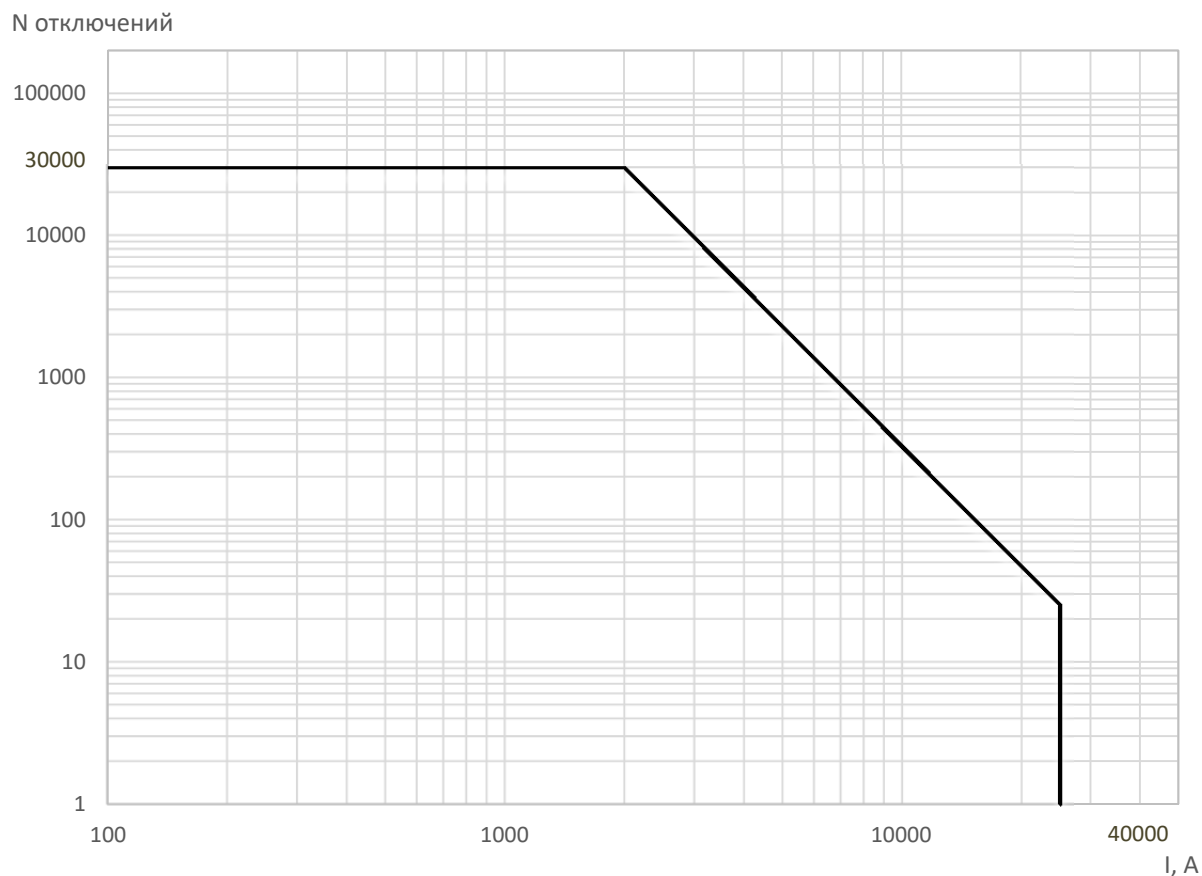


Рис.5.7. Коммутационный ресурс ISM25_Shell_2

5.2.3. Конструкция

Основные отличия исполнений коммутационных модулей представлены ниже.

Таблица 5.6. Основные массо-габаритные параметры КМ различных исполнений

Обозначение	A	A1	A2	A3	Масса, кг
ISM25_Shell_2(210)	565	210	560	100	53
ISM25_Shell_2(275)	695	275	690	100	55

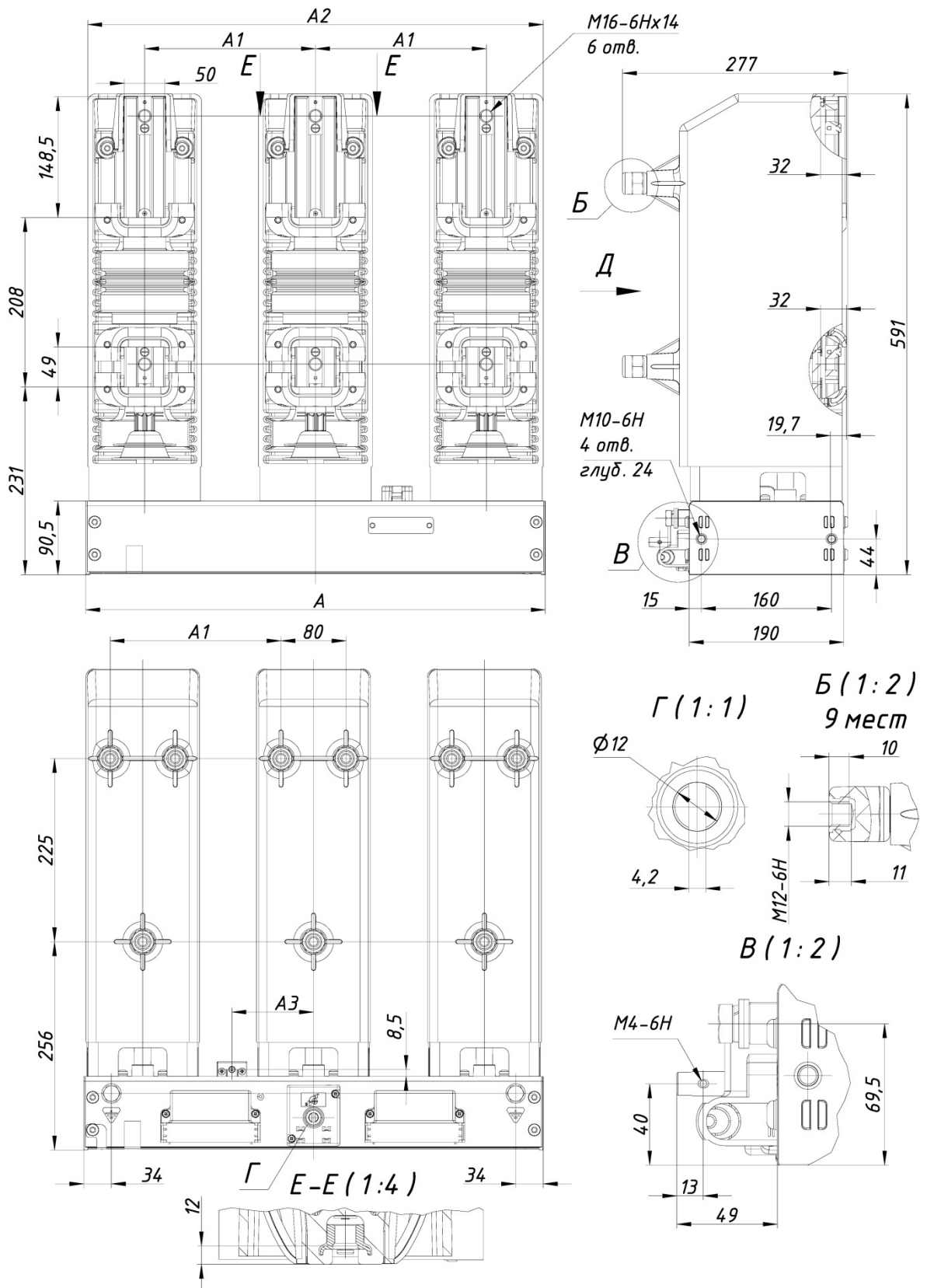


Рис.5.8. Габаритно-присоединительные размеры КМ

Коммутационный модуль ISM25_Shell_2 имеет ряд конструктивных особенностей:

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

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

Основные элементы коммутационного модуля показаны на рисунке 5.9.

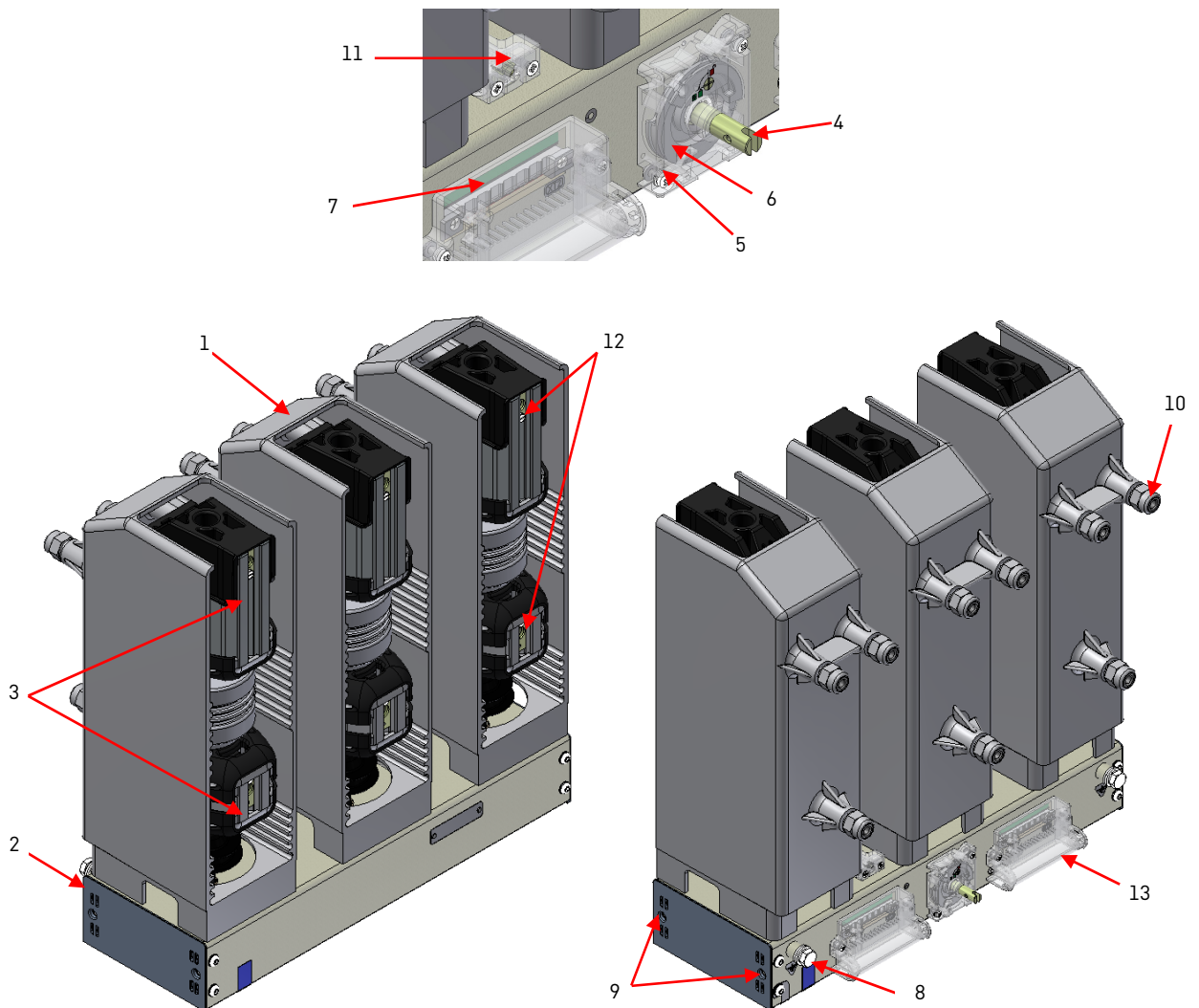


Рис.5.9. Конструкция коммутационного модуля ISM25_Shell_2

- 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 — место установки панелей 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.

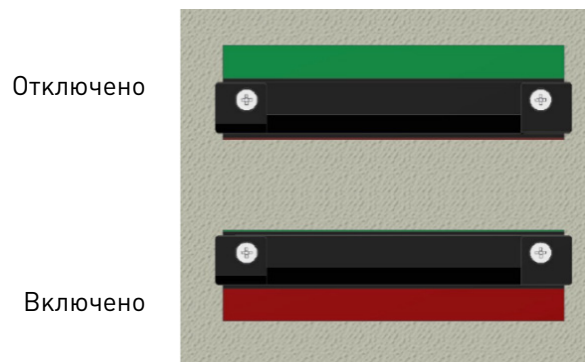


Рис.5.10. Встроенные указатели положения главных контактов

5.2.3.2. Выносной указатель положения главных контактов

К коммутационному модулю ISM25_Shell_2 можно подключить выносной указатель положения главных контактов TER_CBkit_PosInd_5.



Рис.5.11. Выносной указатель положения главных контактов

Указатель подключается к коммутационному модулю при помощи троса длиной 1 м к рычагу, встроенному в основание коммутационного модуля рис. 5.12. Гибкая связь выносного указателя положения главных контактов с коммутационным модулем позволяет установить его в удобном для обзора месте.

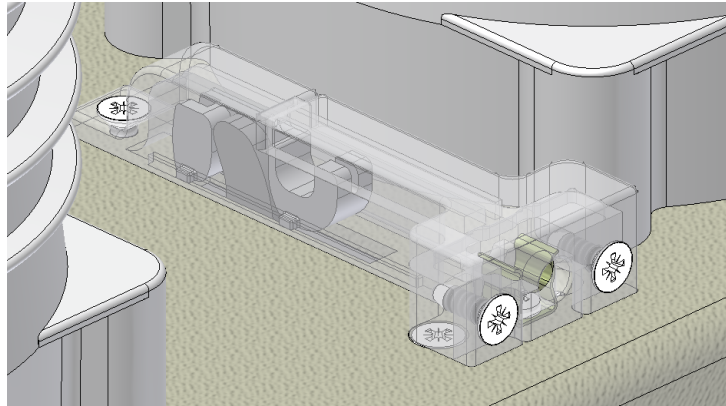


Рис.5.12. Место подключения выносного указателя положения главных контактов

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.

5.2.3.3. Вспомогательные блок-контакты

Опционально на коммутационном модуле ISM25_Shell_2 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. 5.14, табл. 5.7).

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 Таблица 5.5Таблица 5.2 технических характеристик коммутационного модуля ISM25_Shell_2.

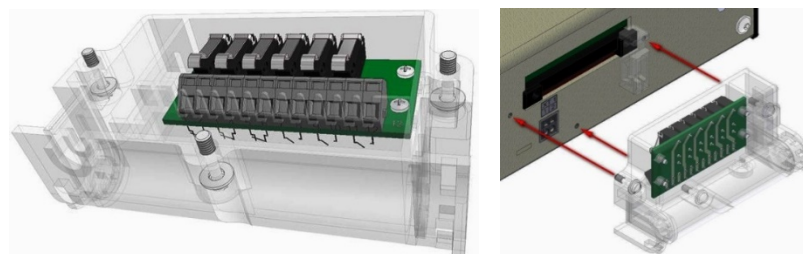


Рис.5.13. Установка вспомогательных блок-контактов

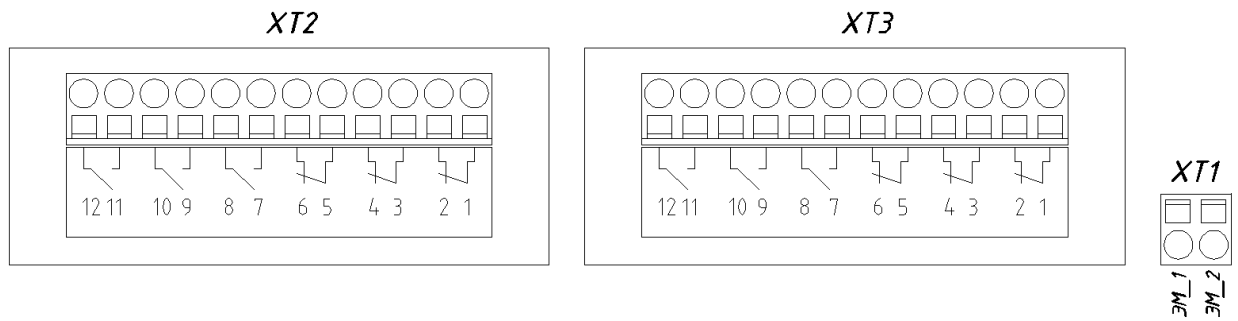


Рис.5.14. Обозначение разъемов вторичной коммутации на колодках коммутационного модуля

Таблица 5.7. 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	

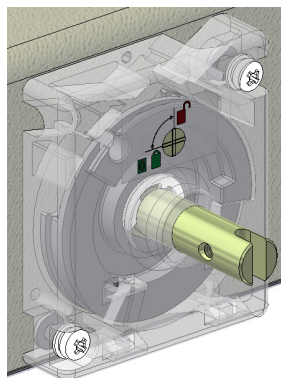
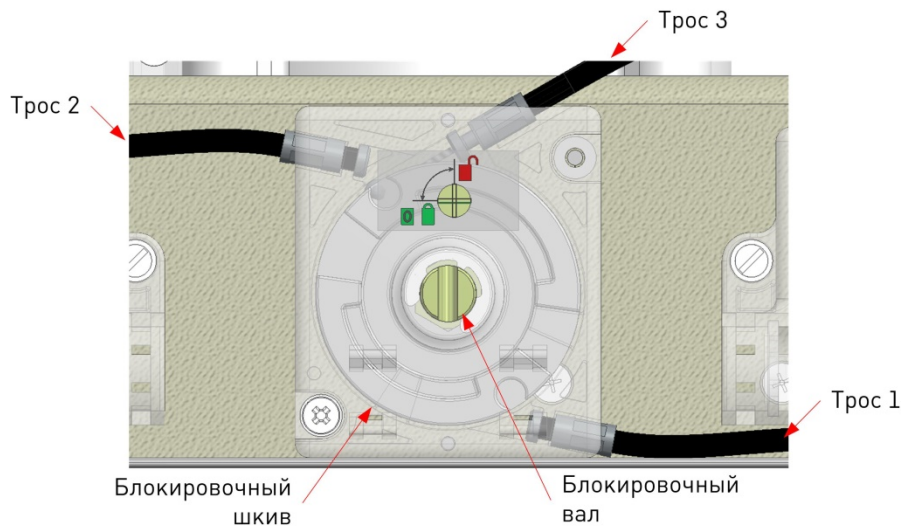
5.2.3.4. Блокировочный интерфейс

Для организации блокировки положения главных контактов выключателя с взаимно блокируемыми элементами КРУ/КСО, коммутационный модуль ISM25_Shell_2, по центру основания, имеет блокировочный интерфейс, см. рис. 5.15, служащий для подключения одного, двух или трех блокирующих устройств посредством тросов либо непосредственного подключения к выходу блокировочного вала.

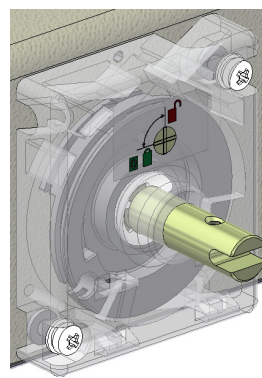
Блокировочный вал при помощи внутренней пружины удерживается в положении «разблокировано». Поворот блокировочного вала против часовой стрелки на угол 90 градусов, непосредственно или при помощи шкива и тросов управления блокирует коммутационный модуль. При этом если коммутационный модуль был включен, 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.5.15. Блокировочный интерфейс



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

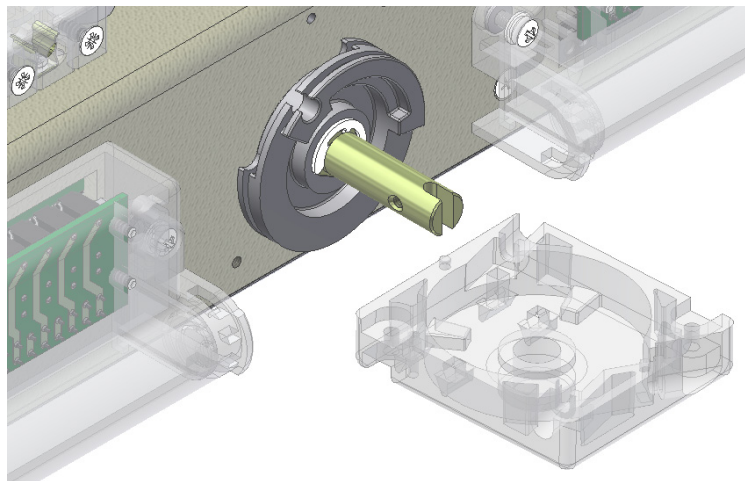


Рис.5.16. Крышка узла блокировки демонтирована - оперировани КМ запрещено

Внутренняя электрическая блокировка коммутационного модуля ISM25_Shell_2, обеспечивается встроенным в привод микровыключателем. При повороте вывода блокировочного вала в положение «Заблокировано» его нормально замкнутый контакт S_1 , см. рис.5.17, 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.

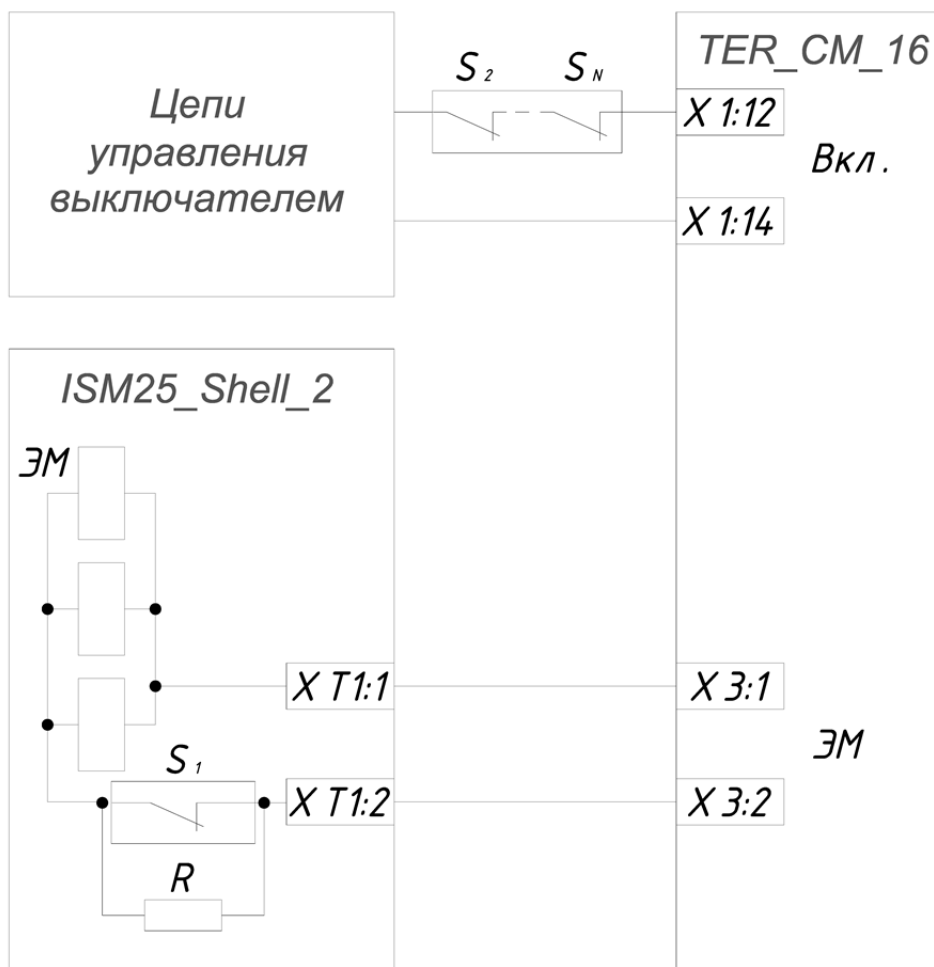


Рис.5.17. Электрическая блокировка ISM25_Shell_2

5.2.4. Принцип действия

Принцип действия КМ аналогичен описанному в п. «Коммутационный модуль ISM25_LD_1. Принцип действия».

5.3. Модуль управления TER_CM_16

5.3.1. 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.

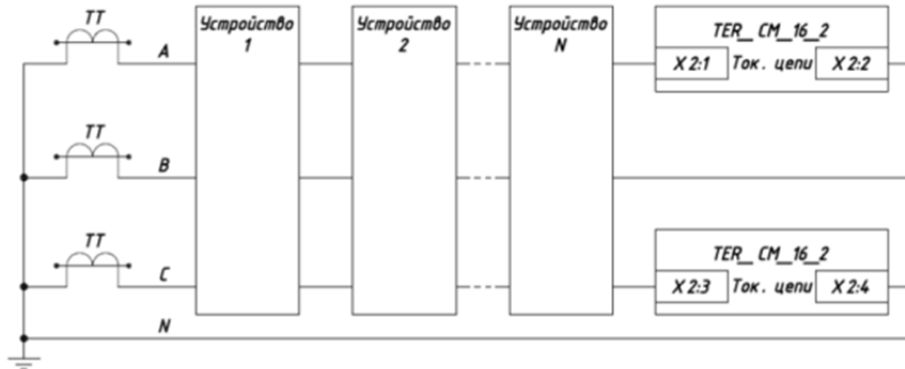


Рис.5.18. Пример подключения TER_CM_16_2

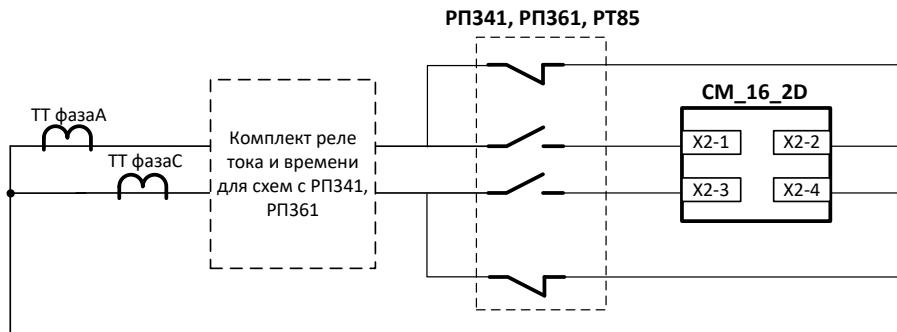


Рис.5.19. Пример подключения TER_CM_16_2D

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.

5.3.2. Структура условного обозначения

Модуль управления описывается следующей кодировкой:

TER_CM_16_Type (Par1_Par2)

Таблица 5.8. 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

Параметр	Описание	Значение	Описание
		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.

5.3.3. Технические характеристики

В таблице 5.9 приведены технические характеристики модулей управления.

Таблица 5.9. Технические характеристики модулей управления CM_16

Наименование параметра	Значение		
	TER_CM_16_1(220_X)	TER_CM_16_1(60_X)	TER_CM_16_2 TER_CM_16_2D
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.5.20, Рис.5.21, Рис.5.22		
Максимальная потребляемая мощность при питании от токовых цепей, В·А	-		20
Бросок тока при включении не более, А	18	120	18

Наименование параметра	Значение		
	TER_CM_16_1(20_X)	TER_CM_16_1(60_X)	TER_CM_16_2 TER_CM_16_2D
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			
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		

Наименование параметра	Значение		
	TER_CM_16_1(220_X)	TER_CM_16_1(60_X)	TER_CM_16_2 TER_CM_16_2D
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		

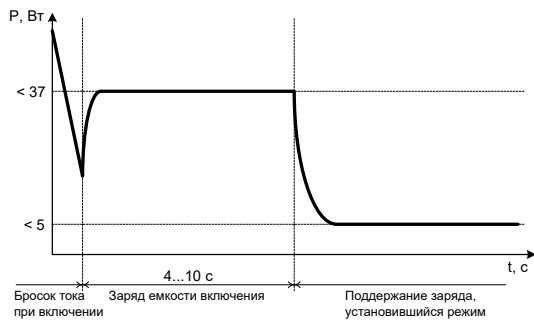


Рис.5.20. График потребления TER_CM_16_Type(220_Par2) при питании от постоянного оперативного тока

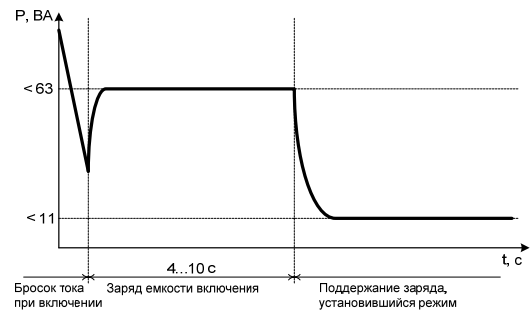


Рис.5.21. График потребления TER_CM_16_Type(220_Par2) при питании от переменного оперативного тока

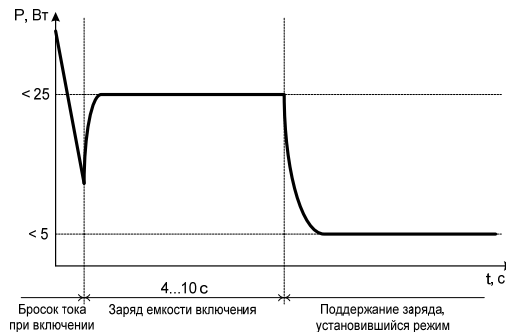
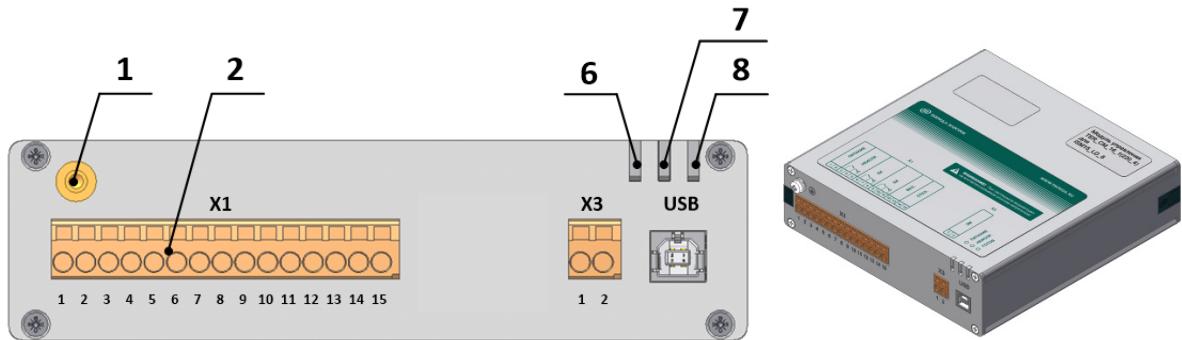


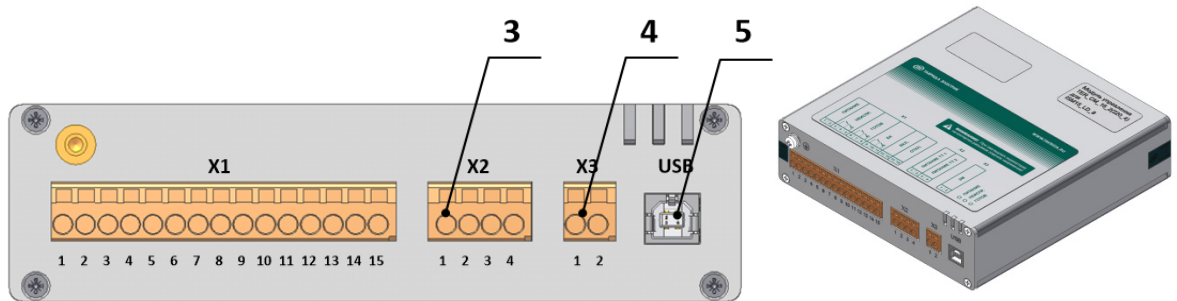
Рис.5.22. График потребления TER_CM_16_Type(60_Par2) при питании от постоянного оперативного тока

5.3.4. Конструкция

Внешний вид модулей управления приведен на рис. 5.23. Назначение клемм и контактов показано в таблице 5.10.



Модуль управления TER_CM_16_1



Модуль управления TER_CM_16_2, (2D)

Рис.5.23. 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 5.10. 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)	

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

5.3.5. Принцип действия

5.3.5.1. 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».

5.3.5.2. 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.

5.3.5.3. Вход «Питание»

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

5.3.5.4. 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 5.11.

Таблица 5.11. Режим работы входов «Питание ТТ»

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

5.3.5.5. Вход «Электромагнит»

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

5.3.5.6. Вход «USB»

Вход «USB» предназначен использования при ПСИ.

В эксплуатации подключение любых устройств к данному входу запрещено.

5.3.5.7. Выход «Неисправность»

Выход «Неисправность» предназначен для сигнализации об обнаруженных при самодиагностике неисправностях. Работа выхода описана в таблице 5.15.

5.3.5.8. 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 5.12. Работа выхода «Блок-контакт»

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

5.3.5.9. Выход «Готов»

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

Таблица 5.13. Работа выхода и индикатора «Готов»

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

5.3.5.10. Светодиодный индикатор «Питание»

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

Таблица 5.14. 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

5.3.5.11. 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 5.15. 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 5.15. 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

Индикатор "Неисправность"	Краткое описание неисправности	Выход "Неисправность"	Приоритет (1 - макс., 8 - мин.)
4 вспышки	Короткое замыкание в цепи электромагнита коммутационного модуля		2
5 вспышек	Коммутационный модуль отключен и заблокирован		4
6 вспышек	Перегрев модуля управления		7
7 вспышек	Самопроизвольное отключение		6
Непрерывное свечение	Внутренняя неисправность модуля управления		8

5.3.5.12. Светодиодный индикатор «Готов»

Показывает Готовность модуля управления выполнить операцию включения или отключения.

5.3.5.13. 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.

5.4. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1

5.4.1. 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.5.24. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1

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

5.4.2. Технические характеристики

Таблица 5.16. 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	+60
- нижнее рабочее значение температуры	-25
- верхнее значение температуры хранения и транспортирования	+60
- нижнее значение температуры хранения и транспортирования	-50

Наименование параметра	Значение
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1	M6
Степень защиты оборудования внутри корпуса, код IP по ГОСТ 14254	IP51
Срок службы, лет	10
Массогабаритные характеристики	
Масса, кг, не более	0,9
Габариты, ШxВxГ, мм, не более	65 × 178 × 121
Длина соединительного кабеля, м	2,5

5.4.3. Конструкция

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

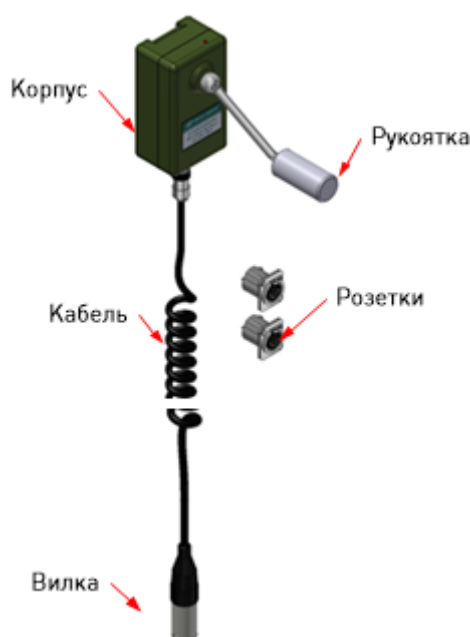


Рис.5.25. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1

5.4.4. 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.

5.5. Ограничители перенапряжений

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

5.6. Дополнительная изоляция

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

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

5.6.1. TER_ISM15_LD_8, TER_ISM25_LD_1

Для дополнительной изоляции терминалов коммутационных модулей типа TER_ISM15_LD_8 могут быть применены изоляторы TER_CBkit_Ins_1, TER_CBdet_PlastIns_1(2).

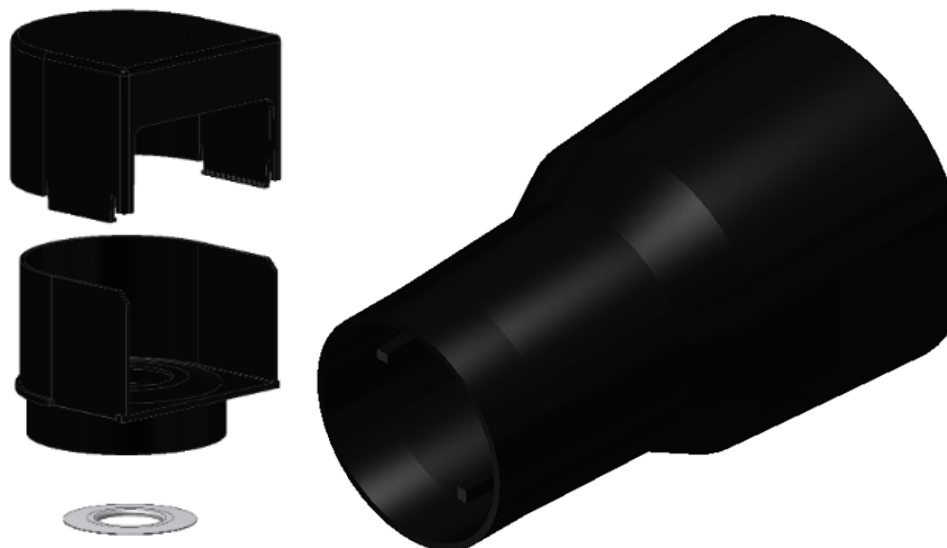


Рис.5.26. Дополнительная изоляция TER_ISM15_LD_8

5.6.2. TER_ISM15_Shell_2, TER_ISM15_Shell_FT2, TER_ISM25_Shell_2

Изоляторы выбираются в зависимости от:

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

Общий вид изоляторов представлен на Рис.5.27, Рис.5.28.

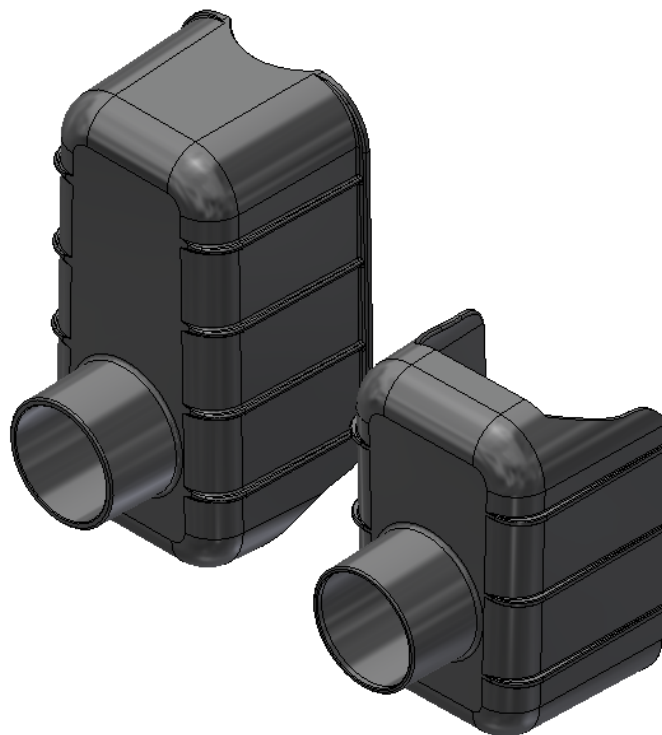


Рис.5.27. Дополнительная изоляция TER_ISM15_Shell_2, TER_ISM15_Shell_FT2

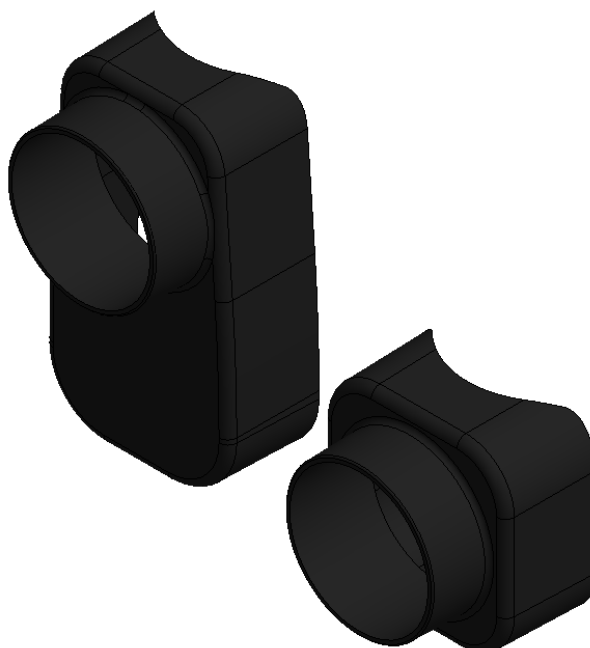


Рис.5.28. Дополнительная изоляция TER_ISM25_Shell_2

Для модулей TER_ISM25_Shell_2 применение дополнительной изоляции является обязательным.

5.6.3. TER_ISM15_HD_1, TER_ISM15_HD_FT1, TER_ISM15_HD_1S

Для дополнительной изоляции коммутационного модуля TER_ISM15_HD_1, TER_ISM15_HD_FT1 могут быть применены изоляционные крышки.

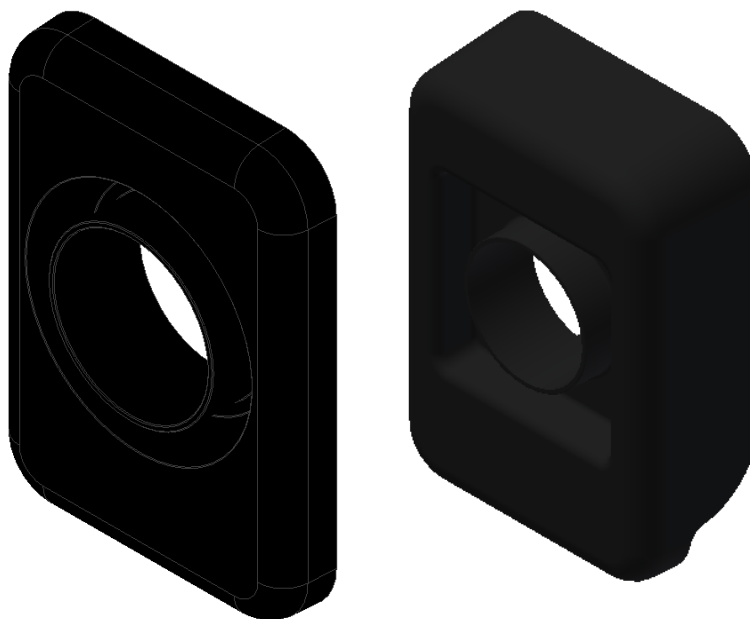


Рис.5.29. Дополнительная изоляция TER_ISM15_HD_1, TER_ISM15_HD_FT1, TER_ISM15_HD_1S

5.7. 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 5.30 и 5.31 приведены примеры двух основных типов блокираторов в составе комплектов TER_CBkit_Interlock_1, далее блокиратор 1 и TER_CBkit_Interlock_9 далее блокиратор 2.

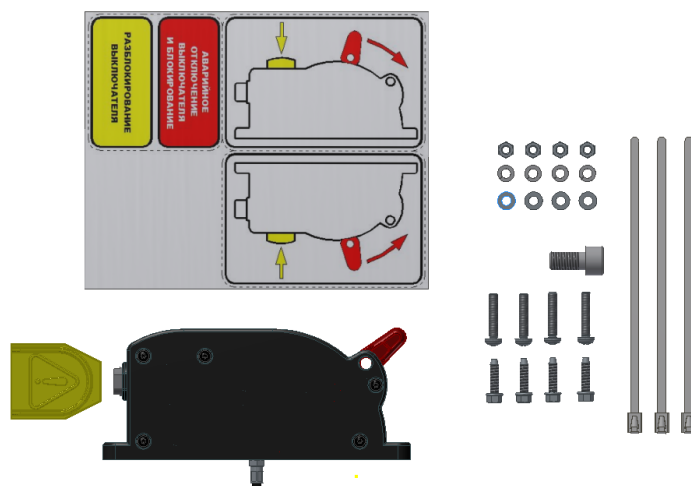


Рис.5.30. TER_CBkit_Interlock_1

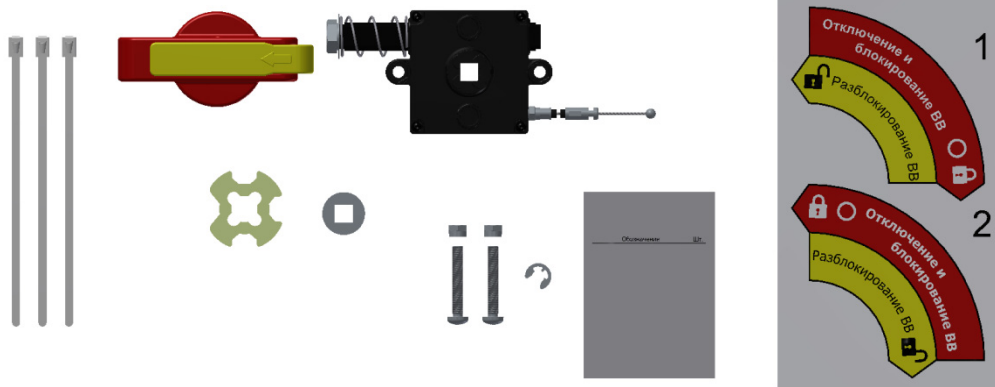


Рис.5.31. TER_CBkit_Interlock_9

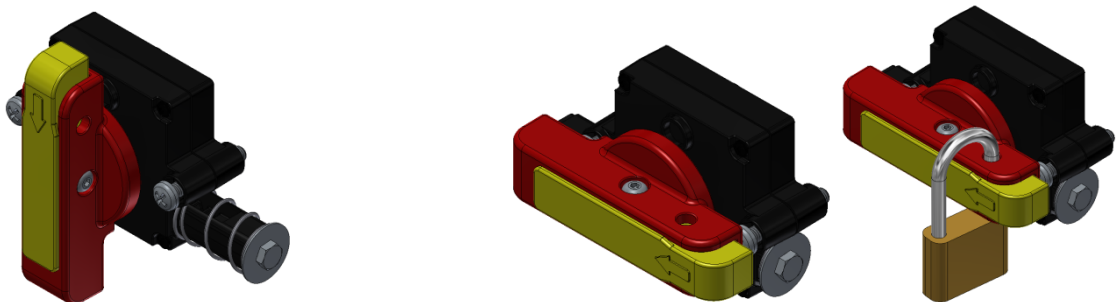
Блокираторы имеют два фиксированных положения: «Отключено и Заблокировано», «Разблокировано».



Состояние «Разблокировано»

Состояние «Отключено и Заблокировано»

Рис.5.32. Состояния блокиратора 1



Состояние «Разблокировано»

Состояние «Отключено и Заблокировано»

Рис.5.33. 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. 5.34.



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

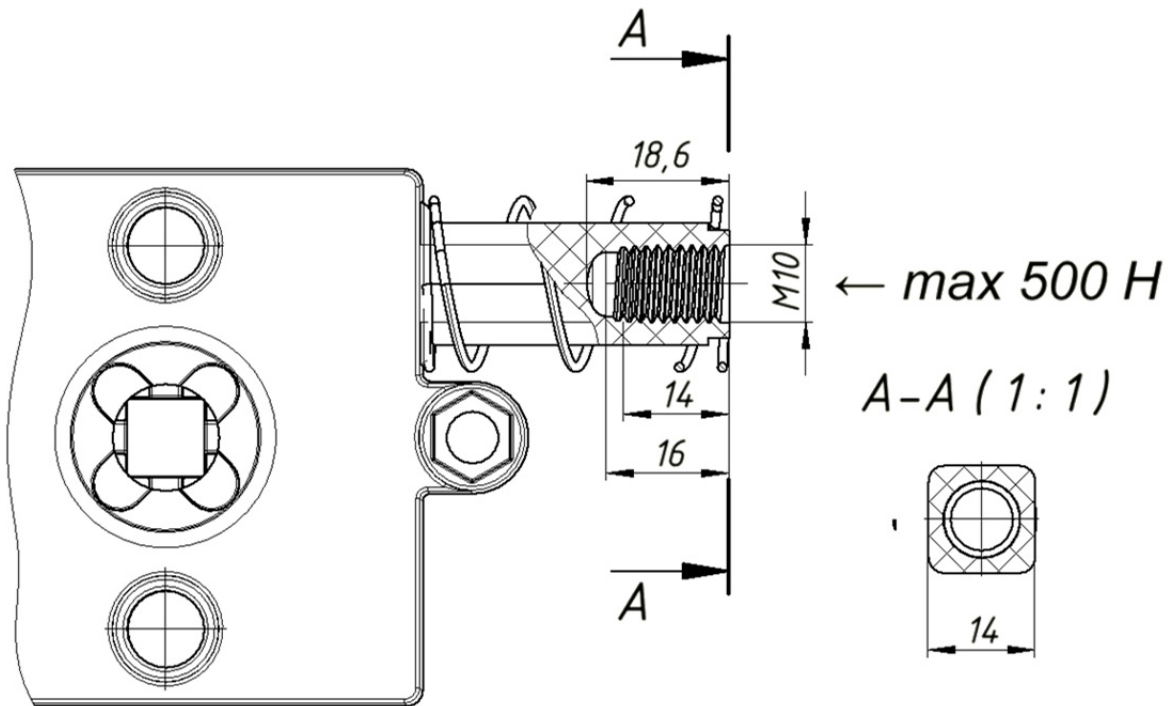


Рис.5.34. Интерфейс для присоединения блокировочных тяг

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.5.35. 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.

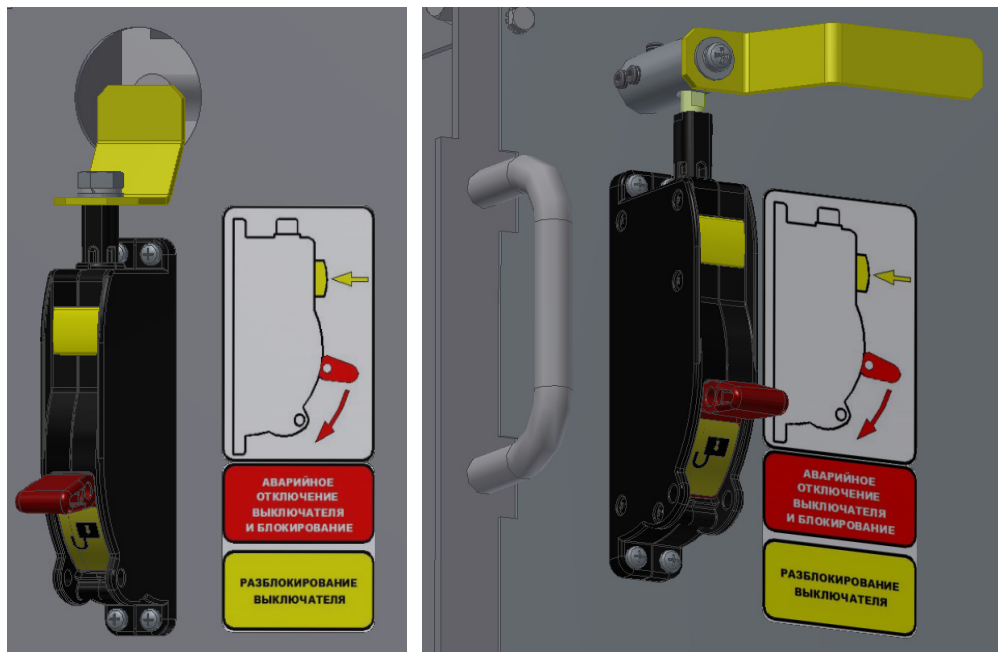


Рис.5.36. Примеры ограничителей, применяемых с блокиратором 1

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

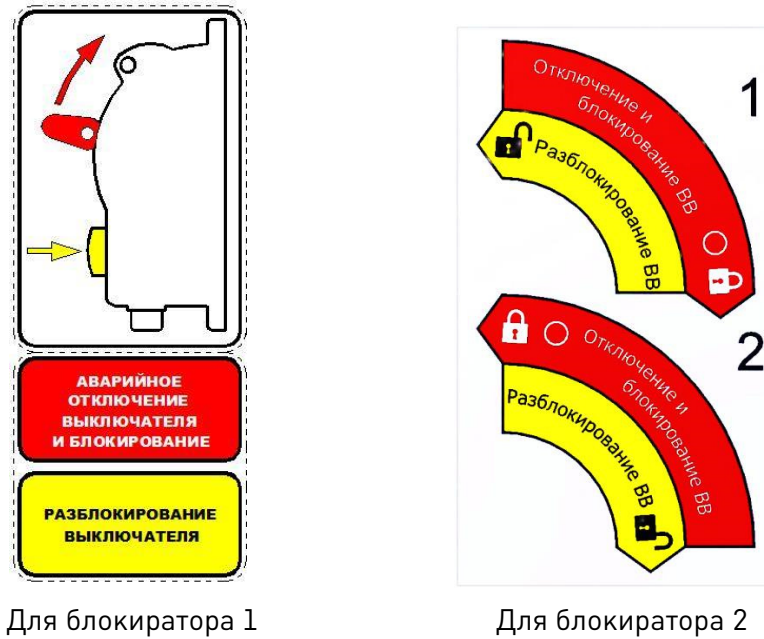


Рис.5.37. Поясняющие этикетки

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.

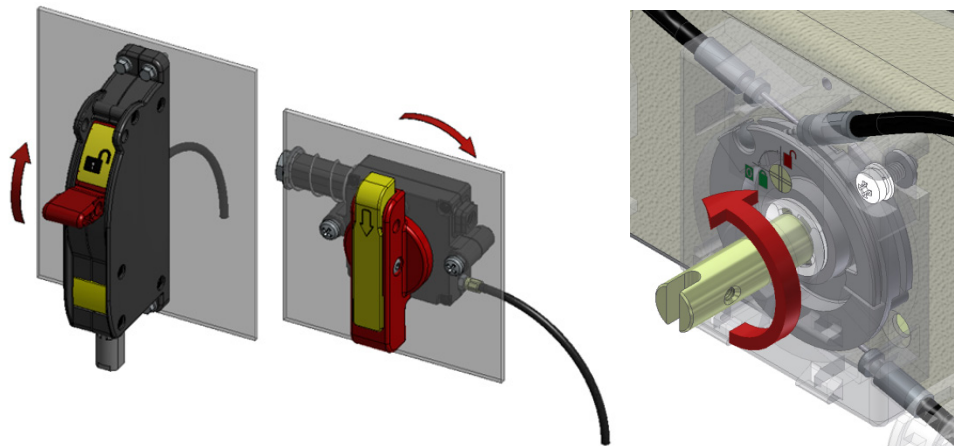


Рис.5.38. Перевод из состояния «Разблокировано»

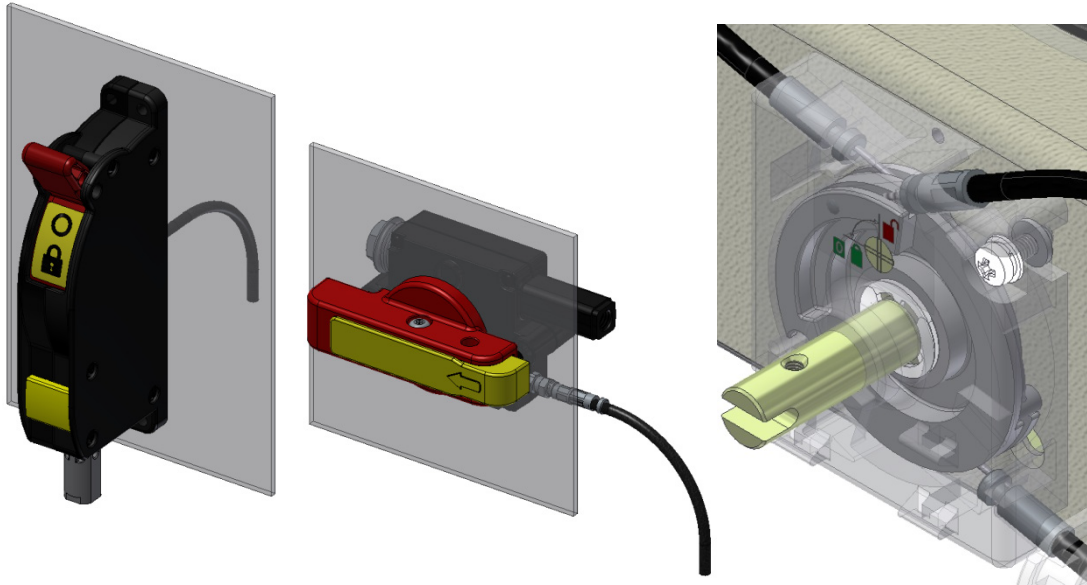


Рис.5.39. Состояние «Отключено и Заблокировано»

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.

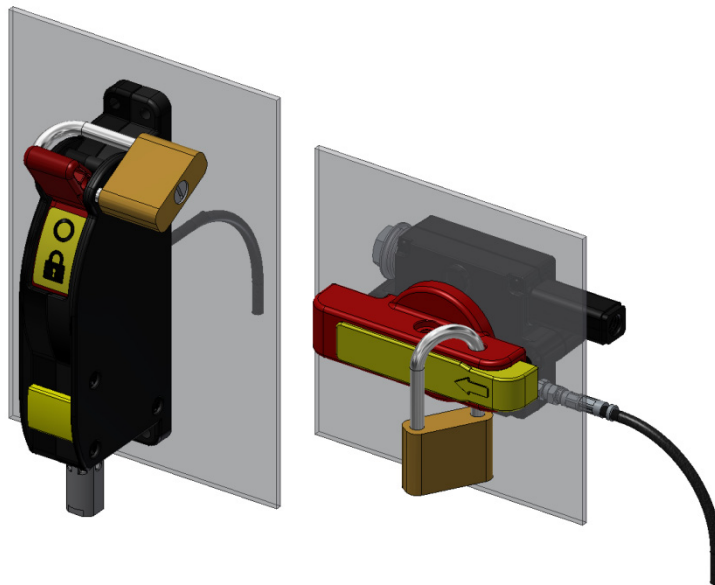


Рис.5.40. Установка механического замка

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. 5.41.

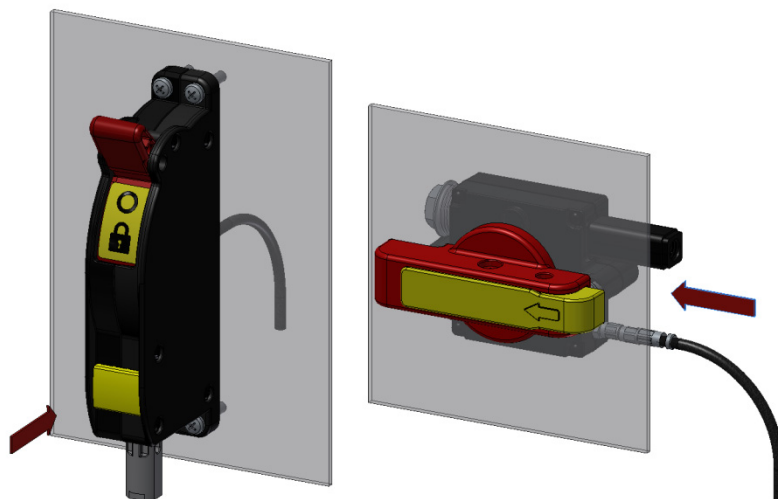


Рис.5.41. Разблокирование

5.8. Безтросовые механизмы ручного отключения и блокирования

Блокирующие устройства (блокираторы) производства «Таврида Электрик» предназначены для организации электрической и механической блокировки.

5.8.1. Технические характеристики

Технические характеристики блокираторов приведены в таблице 5.17.

Таблица 5.17. Характеристики блокираторов

№	Наименование	Количество осей тяг	Ручка	Ход тяги	Угол поворота ручки
1	TER_CBkit_Interlock_72 (Рис.5.42)	1	Есть	28	52
2	Блокиратор TER_CBmount_Interlock_28 (Рис.5.43)	1	Нет	28	-
3	Блокиратор TER_CBmount_Interlock_30 (Рис.5.45)	1	Нет	27	-
4	Блокиратор TER_CBkit_Interlock_112 (Рис.5.44)	2	Есть	29,5	51

5.8.2. Конструкция

Разработано 4 исполнения блокираторов (см. рис. 5.42 - 5.45).

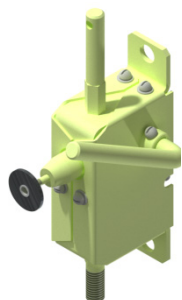


Рис.5.42. Блокиратор
TER_CBkit_Interlock_72

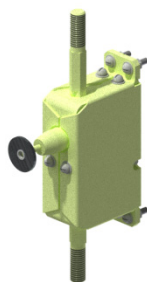


Рис.5.43. Блокиратор
TER_CBmount_Interlock_28

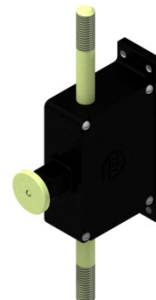


Рис.5.45. Блокиратор
TER_CBmount_Interlock_30

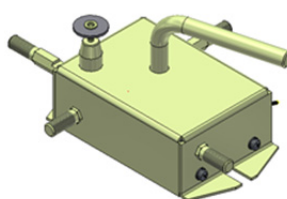


Рис.5.44. Блокиратор
TER_CBkit_Interlock_112

Блокиратор состоит из:

4. фиксатора;
5. тяги или нескольких тяг;
6. узла крепления;
7. ручки взвода блокиратора (в некоторых исполнениях может отсутствовать)
8. Контакты микропереключателя выведены с помощью провода через отверстие в корпусе.

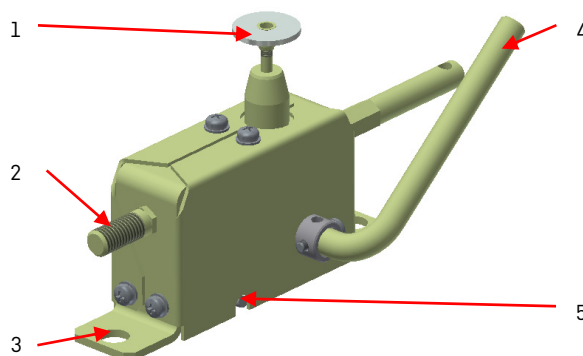


Рис.5.46. Конструкция блокиратора

5.8.3. Принцип действия

Блокиратор является центральным узлом блокировочного устройства. Блокиратор объединяет в единую механическую цепь:

- для КРУ узел ручного отключения и узел расфиксации (или привода перемещения);

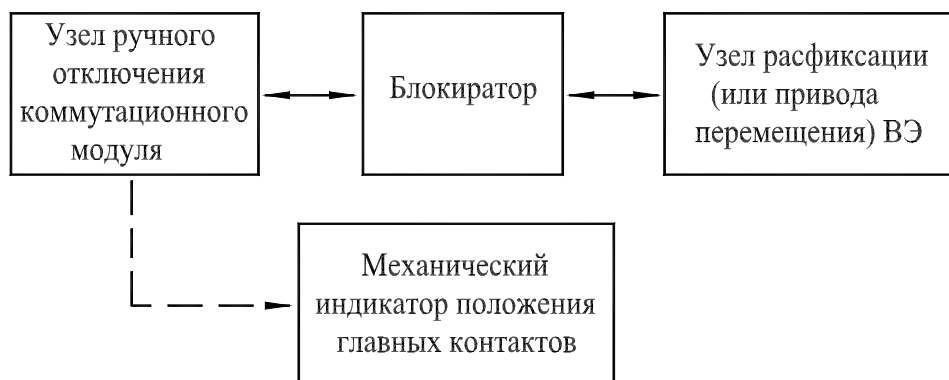


Рис.5.47. Структурная схема блокиратора КРУ

- для КСО узел ручного отключения с приводом линейного и шинного разъединителя.

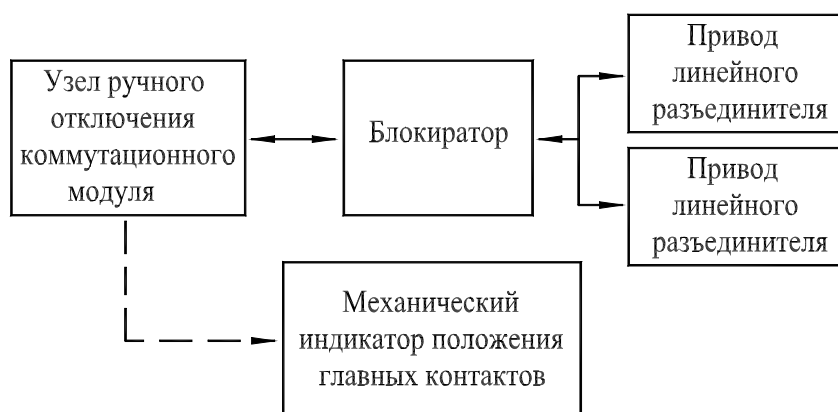


Рис.5.48. Структурная схема блокиратора КСО

Взвод блокиратора производится перемещением тяги или поворотом ручки. При этом контакт микропереключателя размыкается.

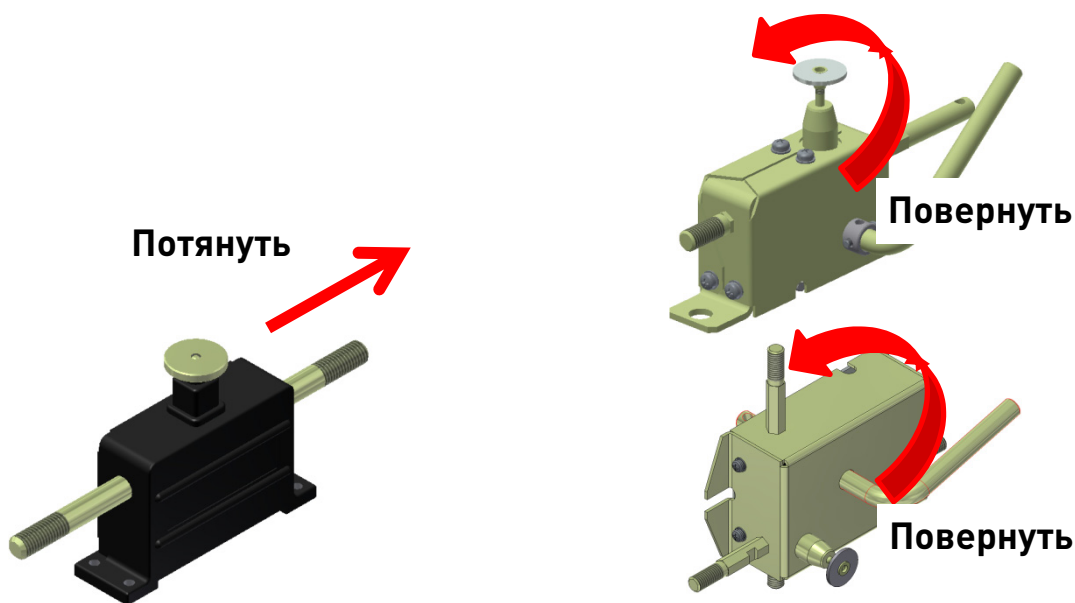


Рис.5.49. Взвод блокиратора перемещением тяги

Рис.5.50. Взвод блокиратора повтором ручки

Возврат блокиратора в исходное состояние выполняется ручкой фиксатора. При этом контакт микропереключателя замыкается.

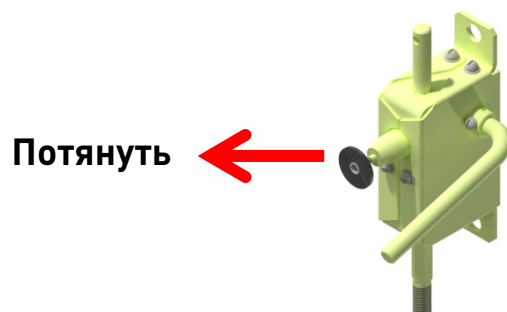


Рис.5.51. Возврат блокиратора

5.8.4. Кнопки отключения

Для выполнения ручного отключения и построения блокировок применяются комплекты кнопок. В зависимости от выбранного комплекта могут поставляться до 6-ти кнопок.

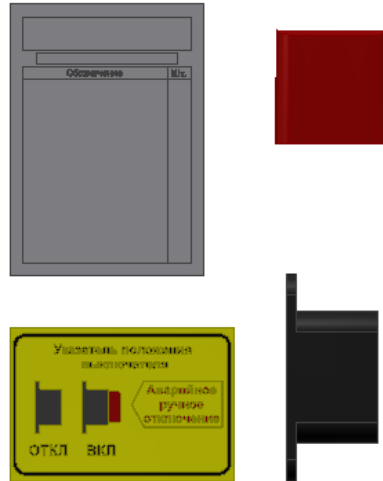


Рис.5.52. Комплект кнопки ручного отключения

5.8.5. Комплект присоединения к валу

С выключателем TER_VCB25_LD1_F может поставляться один из трех комплектов блокировки. Каждый комплект блокировки включает в себя блокирующее устройство (далее — блокиратор). В комплекты 5 и 6 входят детали, крепеж для организации блокировок, а также специальный комплект присоединения к синхронизирующему валу.

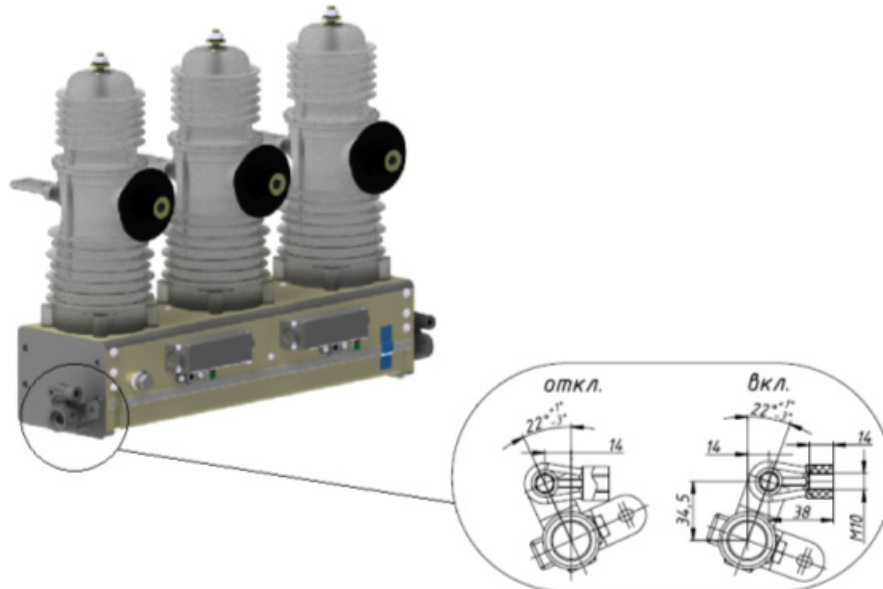


Рис.5.53. Комплект присоединения к валу

На рис. 5.54 показана особенность установки комплекта присоединения вала — подгиб шайбы.

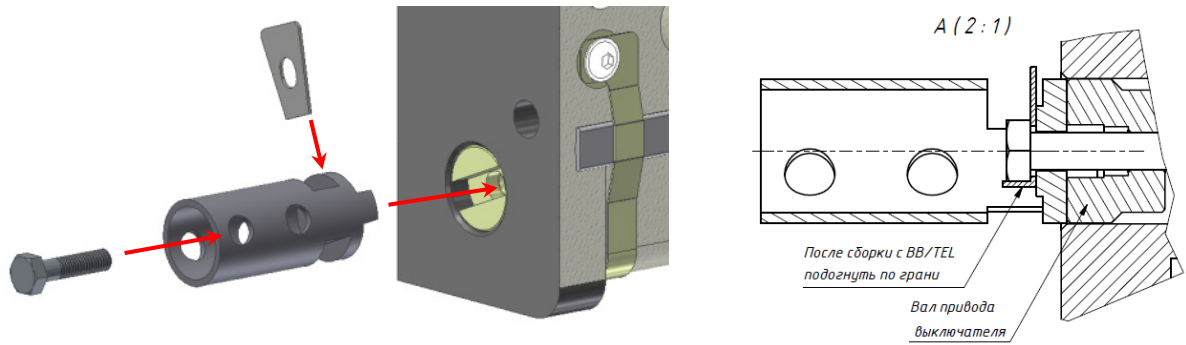


Рис.5.54. Установка комплекта присоединения вала

5.9. Комплект блокировки для КВЭ

Комплект блокировки TER_CBkit_Interlock_33 поставляется для организации блокировки в ячейках КРУ с КВЭ на базе кассетного основания типа DPC или их аналогов. Комплект позволяет осуществлять ручное отключение и блокирование, блокирование коммутационного модуля в промежуточном положении при перемещении КВЭ из рабочего состояния в контрольное и наоборот. В состав входят металлоконструкции, блокиратор 2 с длиной троса 1,5 м, а также поясняющие наклейки. Общий вид комплекта показан на рис. 5.55.

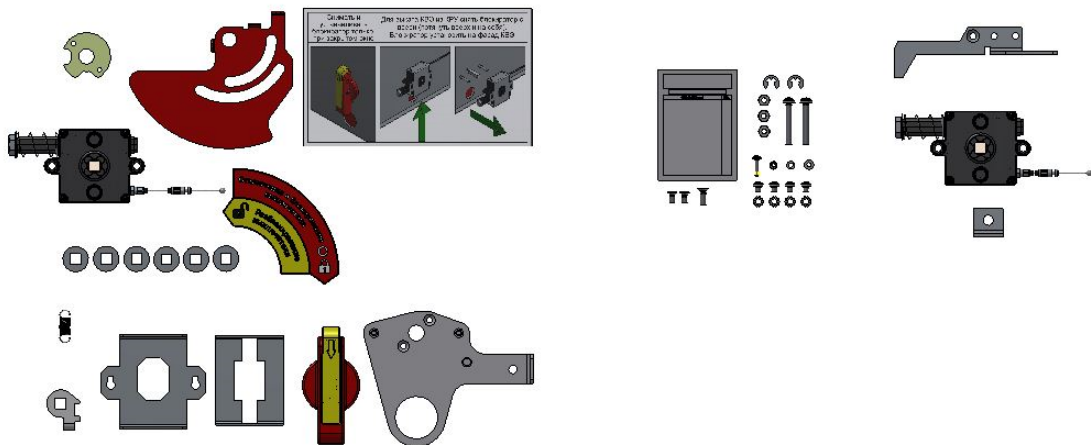


Рис.5.55. Общий состав комплекта TER_CBkit_Interlock_33

5.10. Комплект блокировки для КВЭ с электроприводом

Комплект блокировки для КВЭ с электроприводом представляет собой сокращенный вариант TER_CBkit_Interlock_35. Из состава комплекта исключены детали, устанавливаемые на кассетном основании. Общий вид комплекта показан на рис. 5.56.

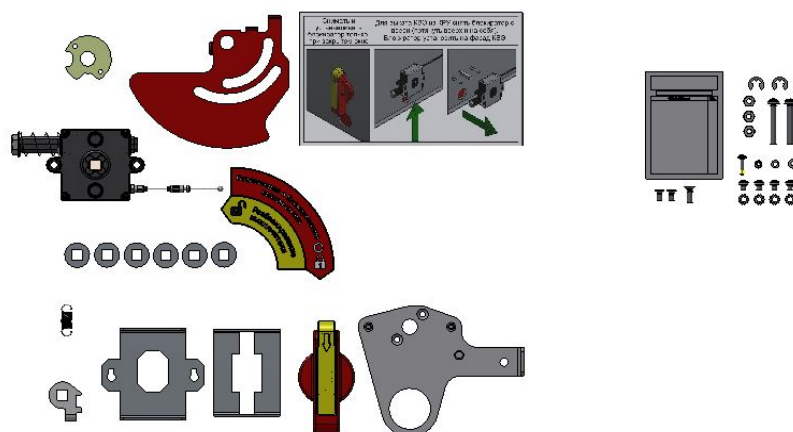


Рис.5.56. Общий состав комплекта TER_CBkit_Interlock_35

5.11. Электромагнитная блокировка перемещения КВЭ

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

Электромагнит и крепеж для его крепления (4 винта М3х8, 4 пружинных и 4 плоских шайбы для М3) в комплекты блокировок серии TER_CBkit_Interlock_33, 35 не входят и приобретаются отдельно.



Рис.5.57. Электромагнит МСВ-101, DC220V

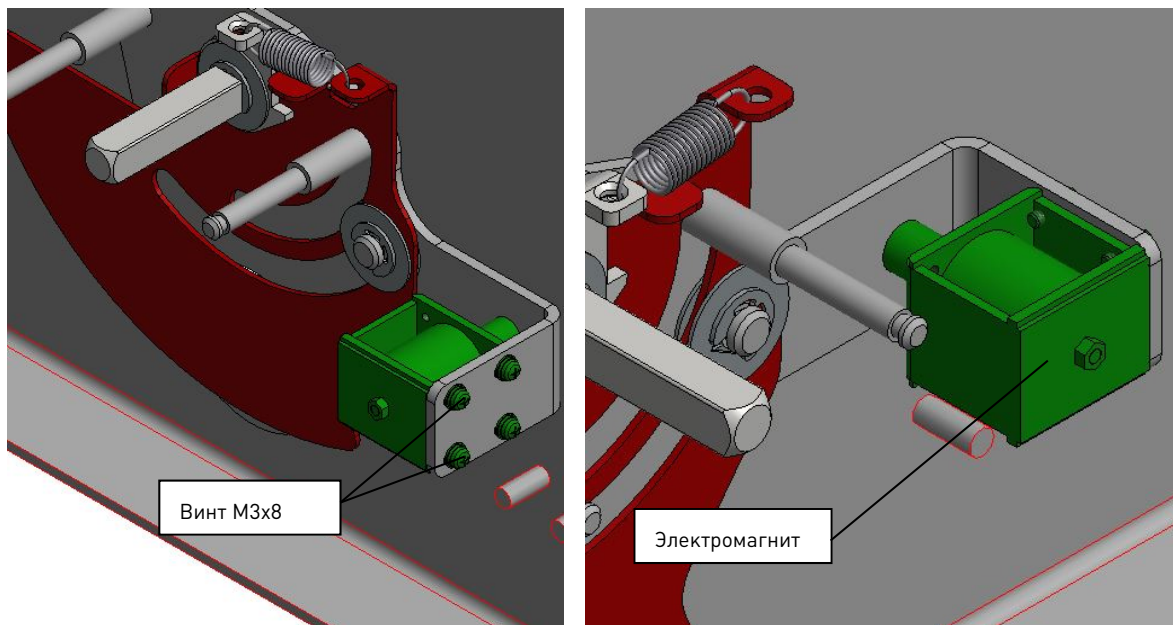


Рис.5.58. Установка электромагнита

6. МАРКИРОВКА

6.1. Коммутационный модуль ISM25_LD_1

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.

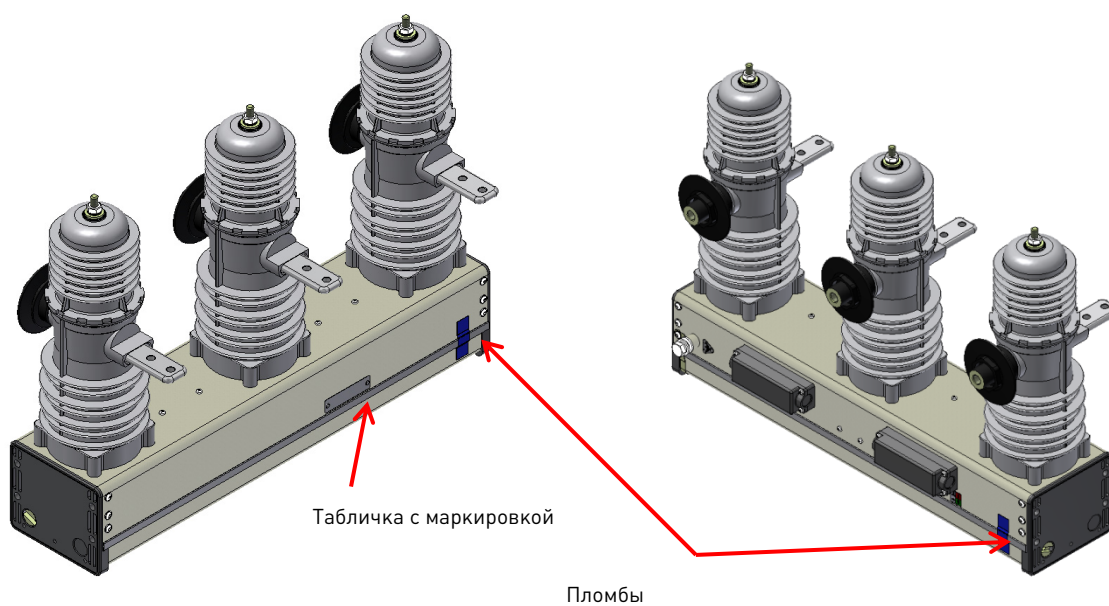


Рис.6.1. Маркировка и пломбирование коммутационного модуля

6.2. Коммутационный модуль ISM25_Shell_2

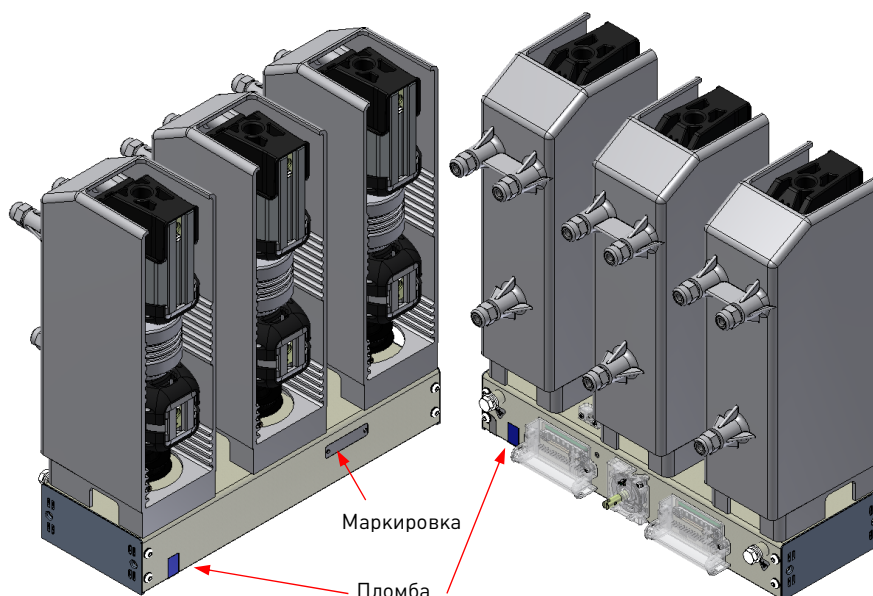


Рис.6.2. Маркировка и пломбирование коммутационного модуля ISM25_Shell_2

6.3. 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.

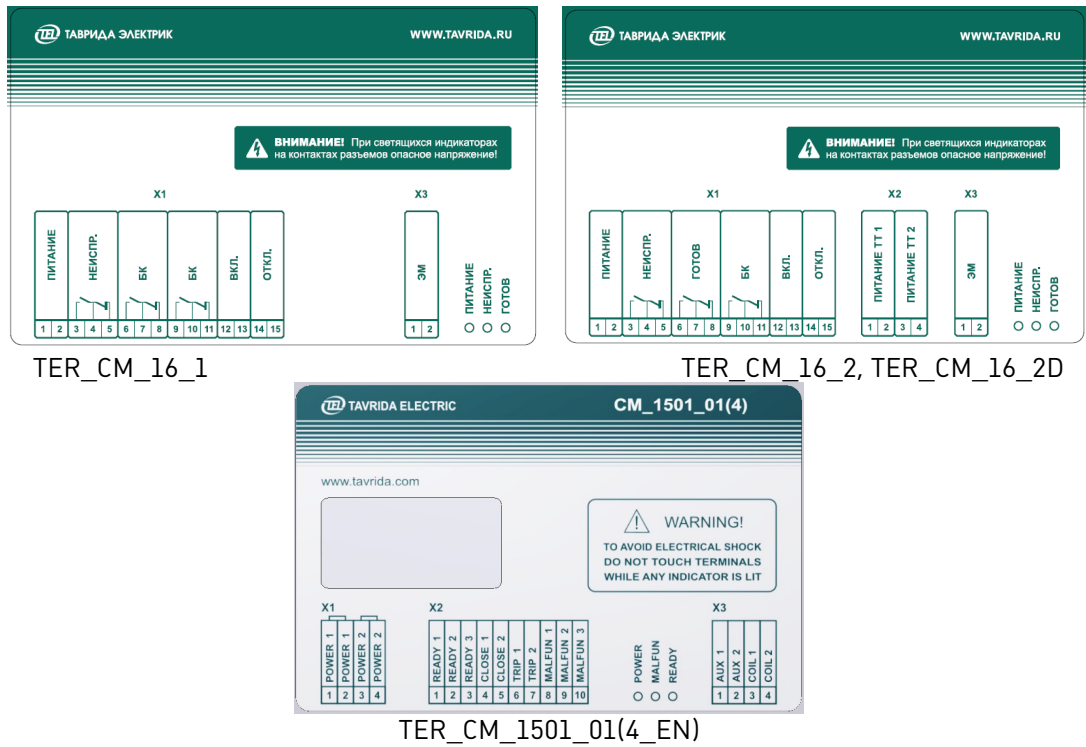


Рис.6.3. Маркировка корпуса модуля управления



Рис.6.4. Маркировка и пломбирование модуля управления

6.4. 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.6.5. 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 СМ_16.

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 (при наличии) коммутационного модуля появился транспарант красного цвета: .
 - блокировочная тяга ручного отключения меняет свое положение (для LD_1):




- произошла смена положения вспомогательных блок-контактов выключателя;

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: 
 - Блокировочная тяга ручного отключения меняет свое положение (для LD_1):



- произошла смена положения вспомогательных блок-контактов;

7.1.4. Аварийное ручное отключение выключателя, блокировка

7.1.4.1. Способы выполнения

Аварийное ручное отключение выключателя возможно:

9. для LD_1
 - Кнопкой ручного отключения на фасаде, которая воздействует на синхронизирующий вал коммутационного модуля

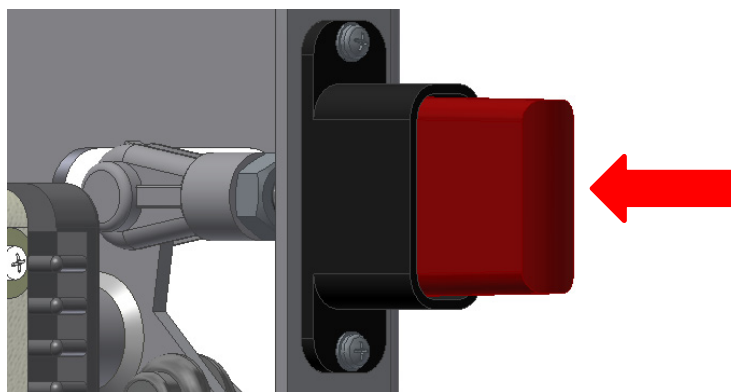


Рис.7.1.

- ударным воздействием на тягу ручного отключения

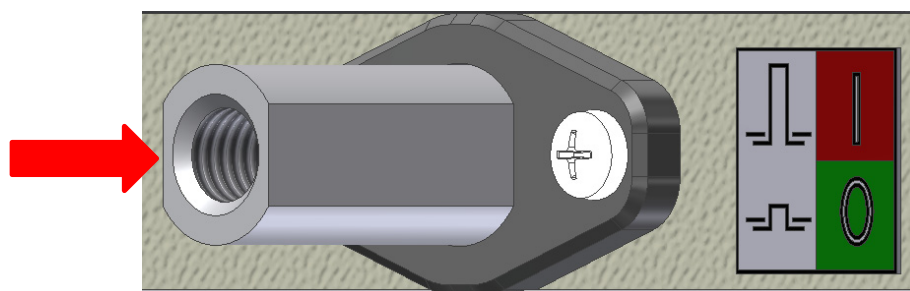


Рис.7.2. Ручное отключение ISM25_LD_1 воздействием на тягу

10. Для Shell_2

- поворотом блокировочного вала непосредственно или через тяги, тросы блокираторов

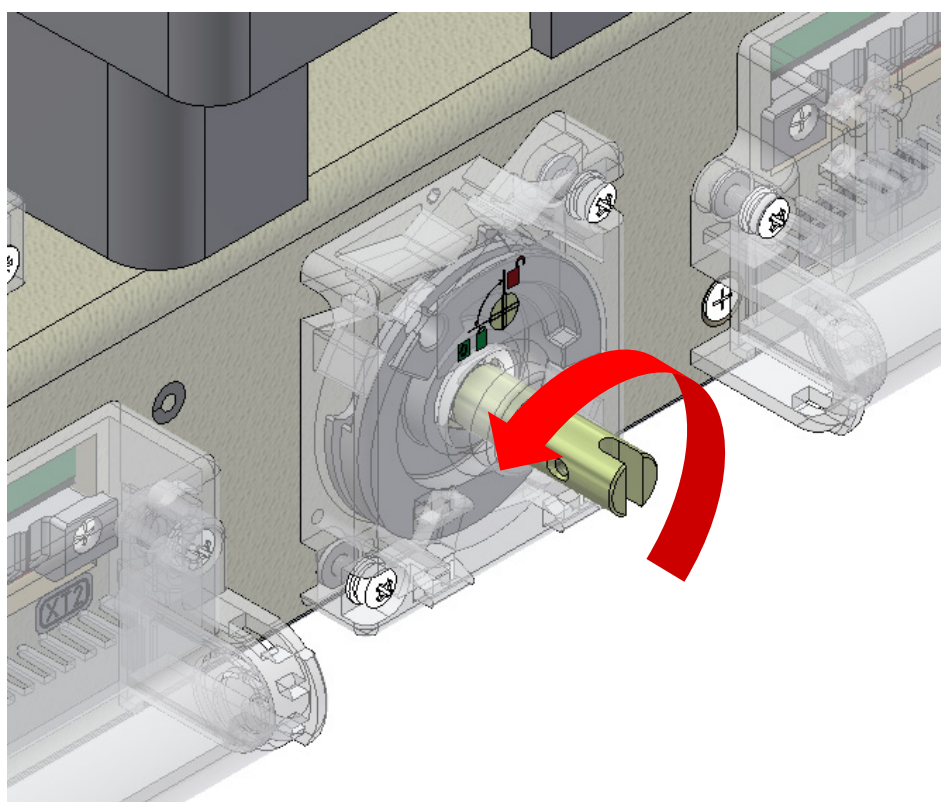


Рис.7.3. Ручное отключение ISM25_Shell_2

7.1.5. Ручное включение выключателя

7.1.5.1. 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 управления⁷;
- автоматически с помощью выхода «Готов» модуля управления (замыкание контактов X1-6 и X1-7).

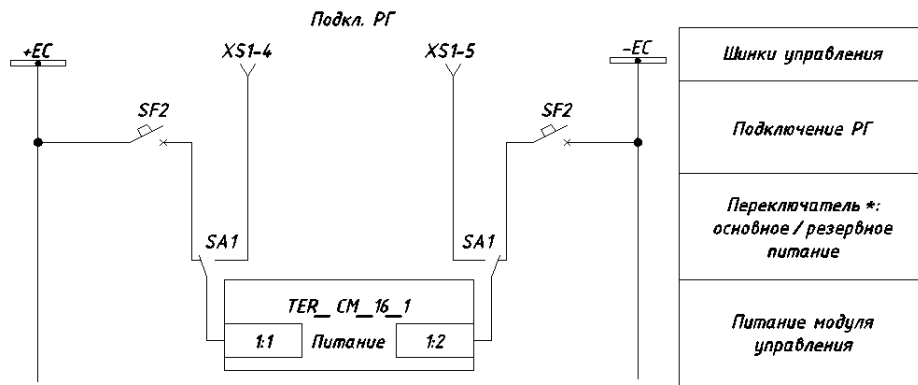


Рис.7.4. Вариант 1: подключение ручного генератора к TER_CM_16

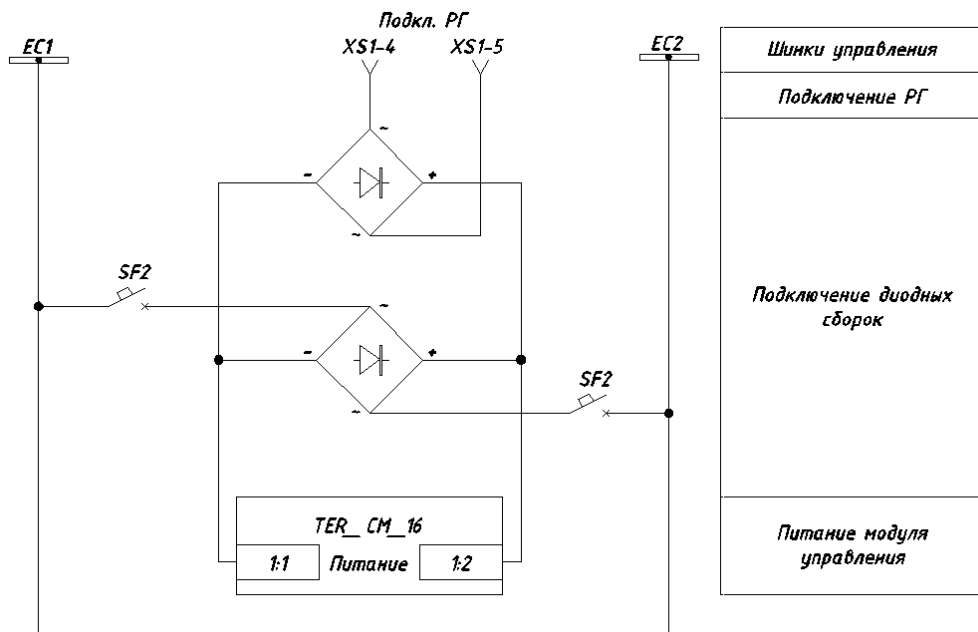


Рис.7.5. Вариант 2: подключение ручного генератора к TER_CM_16

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

7.1.5.2. 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.7.6. 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»⁸;
 - автоматически с помощью выхода «Готов» модуля управления⁹.
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).

⁸ Выполнить в течение двух секунд с момента снятия питания.

⁹ Если предусмотрено в проекте.

8. ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Общие указания

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

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

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

При периодических осмотрах необходимо проверить:

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

Внеочередные осмотры следует проводить после отключения короткого замыкания.

Все обнаруженные при осмотре неисправности должны быть устранены.

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

8.2. Сервисные операции с главными цепями

8.2.1. Общая информация

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

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

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

8.2.2. Очистка изоляции

Периодически, а также перед испытаниями коммутационного модуля необходимо очистить изоляцию, используя чистую ветошь, смоченную этиловым спиртом марки А ГОСТ 17299-78. Другие виды растворителей не допускаются. Норма расхода этилового спирта

устанавливается эксплуатирующей организацией в зависимости от условий эксплуатации. Протирка изоляции проводится безворсовым материалом.



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

8.2.3. Испытания электрической прочности изоляции главных цепей

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



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

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

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

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

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

Перед высоковольтными испытаниями:



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

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

Для коммутационных модулей с номинальным напряжением 20 кВ при проведении высоковольтных испытаний необходимо использовать разрядник (или ОПН) с пробивным (классификационным для ОПН) напряжением 110-120% от значения испытательного напряжения.¹⁰

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

¹⁰ Комплект ОПН TER_RecKit_SA_1, поставляется по запросу через региональные представительства «Таврида Электрик»

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

Испытательное напряжение подают на выводы полюсов в следующей последовательности:

- «Фаза» – «Земля» (выключатель находится в положении «ВКЛЮЧЕНО»);
- «Фаза» – «Фаза» (выключатель находится в положении «ВКЛЮЧЕНО»);
- продольная изоляция¹¹ (выключатель находится в положении «ОТКЛЮЧЕНО»), испытания проводить только пофазно (ГОСТ Р 52565-2006, п. 9.3.3).

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

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



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

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

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

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

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



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

8.2.4. Измерение переходного сопротивления главных цепей КМ

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

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

¹¹ Изоляция между разомкнутыми контактами вакуумной дугогасительной камеры.



Перед проведением измерений сопротивления главных 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.

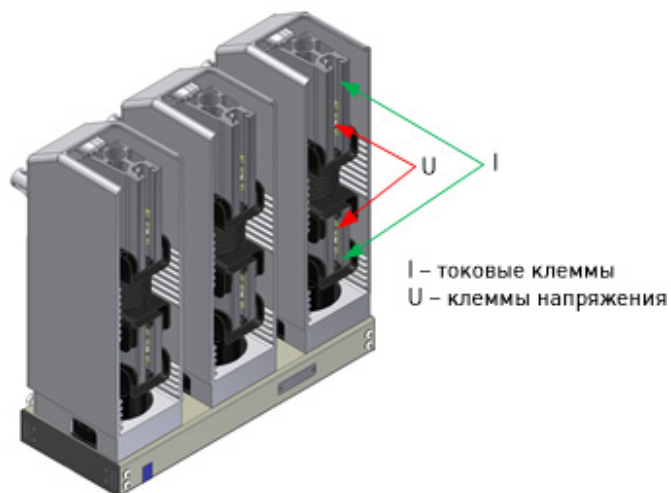


Рис.8.1. Измерение переходного сопротивления главной цепи коммутационного модуля ISM15_Shell_2, ISM15_Shell_FT2, ISM25_Shell_2

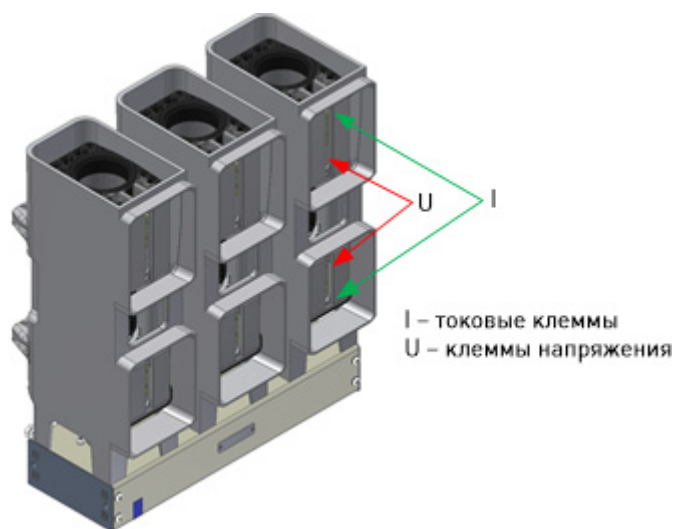


Рис.8.2. Измерение переходного сопротивления главной цепи коммутационного модуля ISM15_HD_1, ISM15_HD_FT1

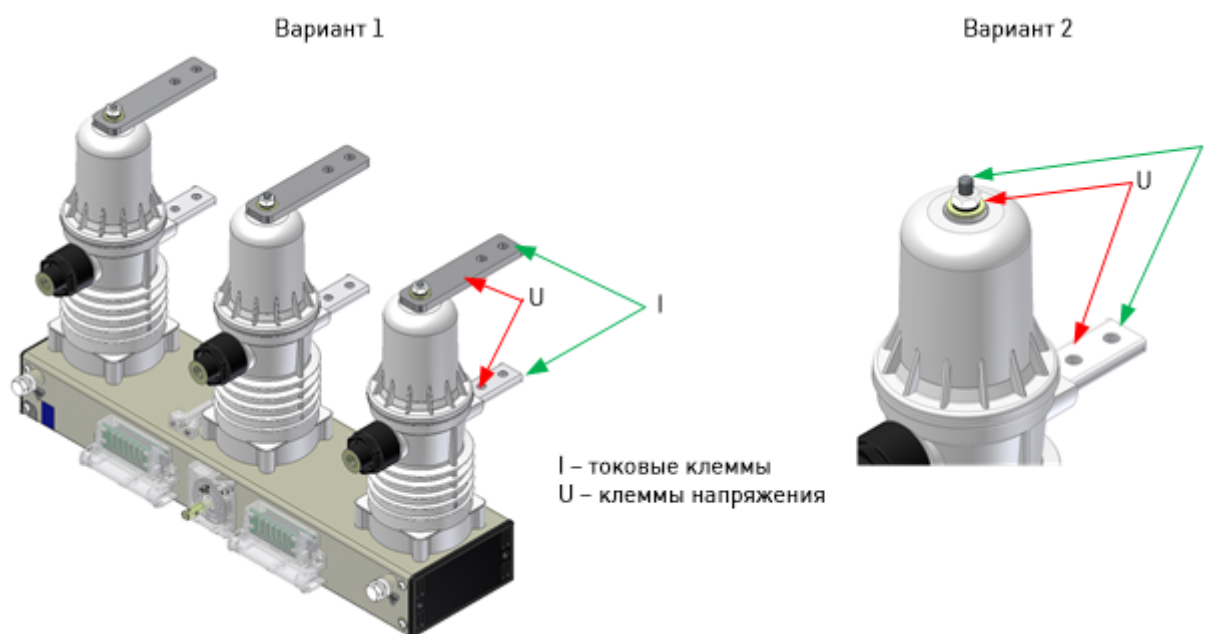


Рис.8.3. Измерение переходного сопротивления главной цепи коммутационного модуля ISM15_LD_8¹².

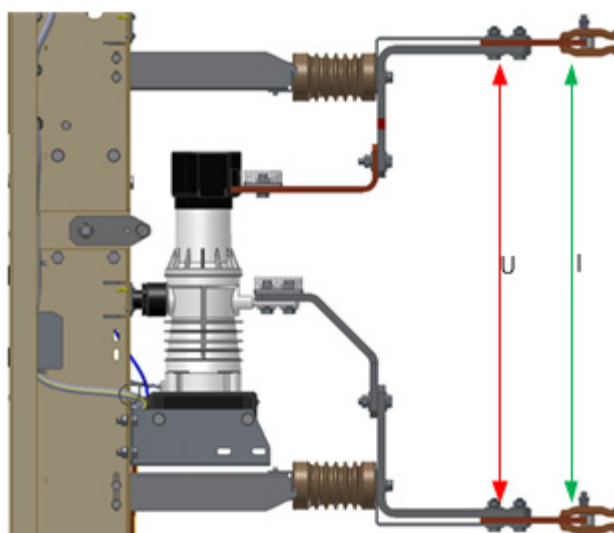


Рис.8.4. Измерение переходного сопротивления главной цепи ВЭ

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

При значительном увеличении сопротивления следует выполнить пять циклов «В0», после чего повторно произвести замеры сопротивлений. При отрицательных результатах измерений необходимо проверить контактное соединение верхнего токосяема — величину усилия от внешней ошиновки. Следует также проверить моменты затяжек гаек крепления

¹² 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.

шин к токоведущим выводам коммутационного модуля. Если измеренное значение превышает нормированное не более чем в два раза, то дальнейшая эксплуатация коммутационного модуля разрешается при условии, что реальная величина тока не превышает:

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

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

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

8.3. Проверка работоспособности

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

8.3.1. Без блока адаптации

Проверка работоспособности выключателя с СМ_16 осуществляется в соответствии с таблицей 8.1.

Таблица 8.1. 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	Светится	Пять вспышек	Должен отключиться и перейти в состояние: «Отключен с блокировкой включения». Включения не происходит

№	Выполняемые операции	Питание	Неисправность	Положение выключателя
	отключения выключателя подать команду по входу «Включение»			

8.3.2. С блоком адаптации

Проверка работоспособности выключателя с СМ_16 и блоком адаптации осуществляется в соответствии с таблицами 8.2, 8.3.

Таблица 8.2. 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	Светится	Не изменяется	Должен включиться, а затем отключиться

№	Выполняемые операции	Питание	Неисправность	Положение выключателя
	команду на вход «Отключение и контроль (1)»			

Таблица 8.3. Проверка работоспособности на переменном оперативном токе

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

9. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

9.1. Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 9.1. Устранение неисправностей

Проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендации по устранению неисправности
Три или четыре вспышки индикатора «Неисправность» на модуле управления	Ошибки подключения цепи электромагнитов (ЭМ)	Проверить подключение кабеля к входам ЭМ модуля управления и коммутационного модуля Проверить целостность жил кабеля ЭМ Измерить сопротивление жил кабеля ЭМ относительно «земли». Нормальное значение: сопротивление в единицах МОм. Измерить сопротивление катушек ЭМ на входах коммутационного модуля. Нормальное значение: сопротивление в единицах Ом.
	Неисправность коммутационного модуля или модуля управления	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
Отказ при попытке отключения выключателя: - две вспышки индикатора «Неисправность» на модуле управления; - изменения положения главных контактов коммутационного модуля с «ВКЛ» на «ОТКЛ» не происходит	Несовместимый тип модуля управления	Заменить модуль управления
	Неисправность коммутационного модуля или модуля управления	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
Отказ при попытке отключения выключателя: - отсутствует индикация «Неисправность»; - изменения положения главных контактов коммутационного с «ВКЛ» на «ОТКЛ» не происходит	Ошибки подключения или неисправность в цепях РЗА	Убедиться, что выключатель находится в состоянии «Включено», горит индикатор «Готов» Убедиться, что команда «Отключить» подается на модуль управления Устранить ошибки подключения или неисправность в цепях РЗА
	Неисправность коммутационного модуля или модуля управления	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик».
Отказ при попытке включения выключателя: - 2 вспышки индикатора «Неисправность» на модуле управления; - изменения положения главных контактов коммутационного модуля с «ОТКЛ» на «ВКЛ» не происходит	Несовместимый тип модуля управления	Заменить модуль управления
	Неисправность коммутационного модуля или модуля управления	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
Отказ при попытке включения выключателя: - отсутствует индикация «Неисправность»; - изменения положения главных контактов коммутационного модуля с «ОТКЛ» на «ВКЛ» не происходит	Ошибки подключения или неисправность в цепях РЗА	1. Убедиться, что выключатель находится в состоянии «Отключено», горит индикатор «Готов» 2. Убедиться, что команда «Включить» подается на модуль управления 3. Снять команду «Включить» и убедиться в ее отсутствии на соответствующем входе модуля управления. Подать команду «Включить» повторно 4. Убедиться, что команда «Отключить» отсутствует на соответствующем входе модуля управления в момент подачи команды «Включить» или не подана постоянно 5. Устранить ошибки подключения или неисправность в цепях

Проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендации по устранению неисправности
		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 $U_{пит} = 85-265 \text{ В}$
Шесть вспышек индикатора «Неисправность» на модуле управления	Перегрев модуля управления	Прекратить выполнение операций «ВО». Подождать 20 минут. Убедиться, что при проведении циклов «ВО» повторного проявления неисправности не наблюдается
Семь вспышек индикатора «Неисправность» на модуле управления TER_CM_16	Самопроизвольное отключение	Обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
	Несоответствие текущего положения главных контактов коммутационного модуля их состоянию на момент снятия оперативного питания с модуля управления	Для снятия индикации «Неисправность» подать сигнал «Отключить»
Отсутствие смены положения блок-контактов	Ошибки подключения цепи блок-контактов	Устранить ошибки подключения или неисправности в цепях РЗА
	Ошибки подключения или неисправности в цепях РЗА	Убедиться в отсутствии короткого замыкания и соответствия нагрузки в цепях блок-контактов Устранить короткие замыкания, привести в соответствие нагрузки в цепях блок-контактов В случае повреждения блок-контактов заменить панели блок-контактов (только для коммутационного модуля ISM15_LD_8, ISM15_HD_1, ISM15_HD_FT1) или обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик»
Электропрочность главных цепей ниже нормированных значений	Ошибки методики проведения испытаний	Устранить несоответствия методики испытаний требованиям п. «Техническое обслуживание. Сервисные операции с главными цепями. Испытание электрической прочности изоляции главных цепей»

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

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

10. УТИЛИЗАЦИЯ

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

После окончания срока службы утилизируются как бытовые отходы.

11. РЕМОНТ

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

12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

12.1. Гарантийные обязательства

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

Гарантийный срок хранения и эксплуатации изделия указан в паспорте.

12.2. Замена отказавшего оборудования

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



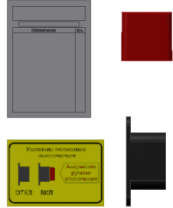
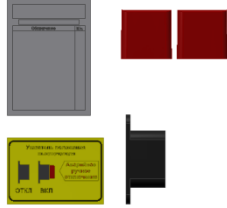
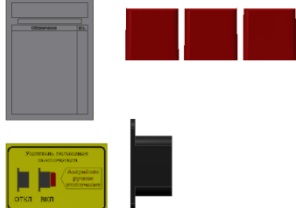


Замена оборудования вследствие выхода его из строя, поломки должна производиться в присутствии инженера СГО регионального представительства компании «Таврида Электрик» или представителем эксплуатирующей организации при условии согласования порядка производства работ с инженером СГО «Таврида Электрик».

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

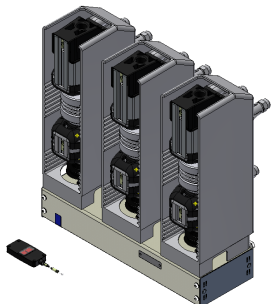

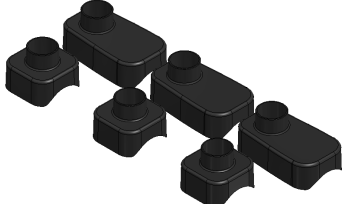
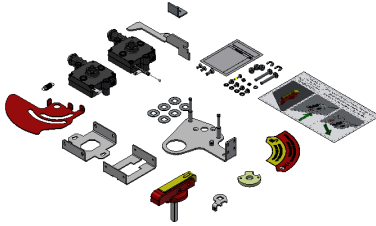

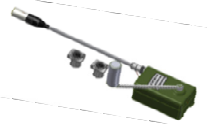
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СОСТАВ ПРОДУКТА


Состав выключателей TER_VCB25_LD1_F

Обозначение	Описание	Изображение
TER_ISM25_LD_1(210_S_0) TER_ISM25_LD_1(275_S_0)	Коммутационный модуль	
TER_CM16_1(220_6) TER_CM16_2(220_6)	Модуль управления	
TER_CBkit_Terminal_54	Комплект шин медных из 3-х шт. для подключения внешней ошиновки к ISM15(25)_LD	
TER_CBdet_PlastIns_1(2)	Маска изоляционная для терминалов ISM15(25)_LD	
TER_CBkit_Ins_1	Комплект крышек изоляционных для коммутационных модулей ISM15(25)_LD	
TER_CBkit_LD15_6	Комплект деталей для модуля ISM15(25)_LD_ при поставках на КСО\КРУ заводы	
TER_CBkit_Interlock_14	Комплект деталей для присоединения к валу LD1	

Обозначение	Описание	Изображение
TER_CBmount_Interlock_28	Комплект монтажный блокировки с металлическим блокиратором	
TER_CBmount_Interlock_30	Комплект монтажный блокировки с пластиковым блокиратором	
TER_CBkit_LD15_6	Комплект деталей для модуля ISM15(25)_LD1 при поставках на КСО\КРУ заводы	
TER_CBkit_LD15_11(1)	Комплект деталей	
TER_CBkit_LD15_11(2)	Комплект деталей	
TER_CBunit_ManGen_1	Ручной генератор для модулей управления, CM_16_X(220_X)	
TER_StandComp_AuxCon_XL R-AC(5_F)	Разъем кабельный серии XLR AC	

Состав выключателей TER_VCB25_Shell2_F

Обозначение	Описание	Изображение
TER_ISM25_Shell_2(210) TER_ISM25_Shell_2(275)	Коммутационный модуль	
TER_CM16_1(220_10) TER_CM16_2(220_10)	Модуль управления	
TER_CBkit_PlastIns_2(42UL) TER_CBkit_PlastIns_2(50UL) TER_CBkit_PlastIns_2(79UL)	Комплект крышек изоляционных для коммутационных модулей ISM25_Shell_2	
TER_CBkit_Interlock_33 TER_CBkit_Interlock_35 TER_CBkit_Interlock_12	Комплект блокировки	
TER_CBkit_ASboard_28	Панель БК для (3НЗ-3Н0)	
TER_CBunit_ManGen_1	Ручной генератор для модулей управления, CM_16_X(220_X)	

Обозначение	Описание	Изображение
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	Разъем кабельный серии XLR AC	

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СЕРТИФИКАТЫ И ДЕКЛАРАЦИИ



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

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

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

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

код ОКПД 2: 27.12.10.110

код ТН ВЭД ЕАЭС: 8535210000

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

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ: ГОСТ Р 52565-2006 «Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия», п.п. 6.12.1.2, 6.12.1.11, 6.12.2.3, 6.12.4, 6.12.5.2, 6.12.6.3, 6.12.6.4, 6.12.6.5, 6.12.6.6; ГОСТ 1516.3-96 «Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции», п. 4.14

СХЕМА ДЕКЛАРИРОВАНИЯ СООТВЕТСТВИЯ Зд

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ПРИНЯТА НА ОСНОВАНИИ протокол № 1022/18 выдан 06.06.2018 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтного электрооборудования Акционерного общества «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского» RA.RU.21KP02; протокол № 017-229-2022 выдан 14.10.2022 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» RA.RU.21MB06; протокол № 012-222-2022 выдан 16.09.2022 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» RA.RU.21MB06; протокол № 012-165-2022 выдан 08.07.2022 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» RA.RU.21MB06; протокол № 017-150-2018 выдан 19.09.2018 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» RA.RU.21MB06; протокол № 012-158-2018 выдан 03.10.2018 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» RA.RU.21MB06; протокол № 012-119-2018 выдан 10.08.2018 испытательной лабораторией «Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» RA.RU.21MB06; протокол № 312-2020-099 выдан 27.07.2020 испытательной лабораторией «Испытательный центр Всероссийского электротехнического института - филиала Федерального государственного унитарного предприятия «Российский Федеральный Ядерный Центр - Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина» RA.RU.21HH33; Сертификат системы менеджмента: 320118002/2 выдан 09.01.2021; другие документы представленные заявителем: Руководство по эксплуатации ВВ/ТЕЛ-20, TER_CBdoc_UG_9; Руководство по эксплуатации ВВ/ТЕЛ-10, TER_CBdoc_UG_26.

СРОК ДЕЙСТВИЯ ДЕКЛАРАЦИИ О СООТВЕТСТВИИ с 01.11.2022 по 31.10.2027




подпись

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

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

**Разработано
и сделано в России**
tavrida.ru