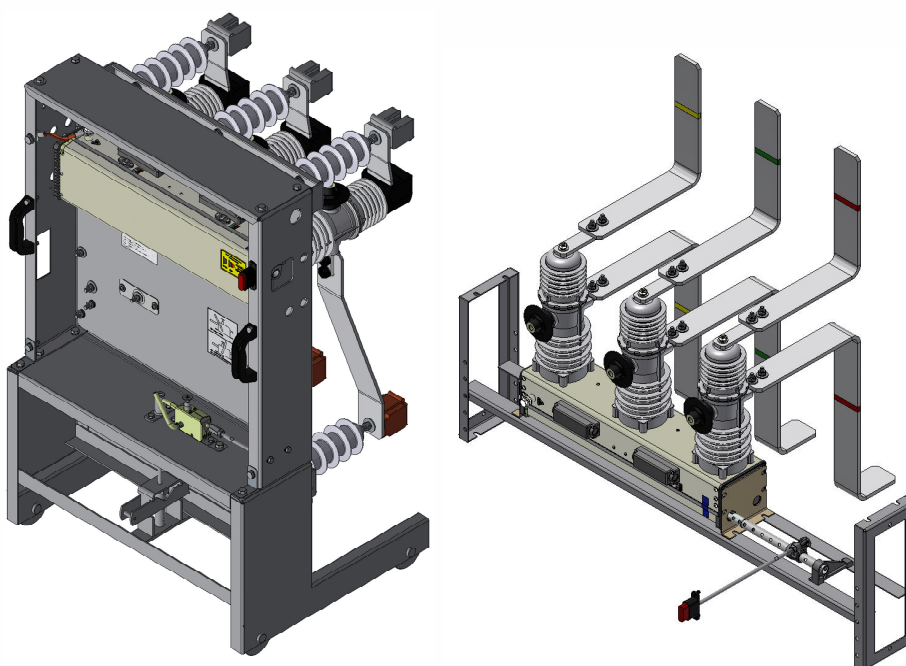


ВВ/TEL-20

ВАКУУМНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Решения для модернизации ячек КРУ, КСО с применением коммутационного модуля ISM_25_LD1

TER_CBdoc_UG_18

Версия 1.1

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	5
2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	6
3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	7
3.1. Состав выключателя TER_VCB25_LD1_RF	7
3.2. Структура условных обозначений.....	8
3.2.1. Структура условных обозначений для выключателя TER_VCB25_LD1_RF.....	8
3.3. Коммутационный модуль ISM25_LD_1	9
3.3.1. Технические характеристики коммутационного модуля ISM25_LD_1	9
3.3.2. Конструкция.....	10
3.3.3. Принцип действия	13
3.3.3.1. Включение	13
3.3.3.2. Отключение	13
3.3.3.3. Ручное отключение и включение	14
3.4. Модуль управления TER_CM_16	14
3.4.1. Структура условных обозначений.....	14
3.4.2. Технические характеристики.....	14
3.4.3. Конструкция.....	16
3.4.4. Принцип действия	18
3.4.4.1. Вход «Включение»	18
3.4.4.2. Вход «Отключение»	18
3.4.4.3. Вход «Питание»	18
3.4.4.4. Вход «Питание от ТТ»	18
3.4.4.5. Вход «Электромагнит».....	18
3.4.4.6. Вход «USB»	18
3.4.4.7. Выход «Неисправность»	19
3.4.4.8. Выход «Блок-контакт»	19
3.4.4.9. Выход «Готов»	19
3.4.4.10. Светодиодный индикатор «Питание».....	19
3.4.4.11. Светодиодный индикатор «Неисправность»	20
3.4.4.12. Светодиодный индикатор «Готов».....	20
3.4.4.13. Описание основных состояний	21
3.5. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1.....	21
3.5.1. Назначение	21
3.5.2. Структура условных обозначений.....	21
3.5.3. Технические характеристики.....	21

3.5.4. Конструкция.....	21
3.5.5. Принцип действия	22
3.6. Вспомогательные компоненты	23
3.6.1. Монтажные комплекты	23
3.6.2. Механизмы ручного отключения, блокирования и индикации.....	23
3.6.3. Пульт управления	25
3.7. Маркировка и пломбирование	26
3.7.1. Коммутационный модуль ISM25_LD_1	26
3.7.2. Модуль управления TER_CM_16	26
3.7.3. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1.....	27
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	28
4.1. Интерфейсы управления	28
4.2. Оперативные переключения.....	28
4.2.1. «Отключен».....	28
4.2.2. «Включен»	28
4.2.3. «Отключен с блокировкой включения»	28
4.3. «Включение»	28
4.3.1. Условия выполнения	28
4.3.2. Выполнение операции	28
4.4. «Отключение».....	29
4.4.1. Условия выполнения	29
4.4.2. Выполнение операции	29
4.5. Работа с блокировкой	29
4.5.1. Блокировка выкатного элемента	29
4.5.2. Блокировка разъединителей КСО	31
4.6. Ручное отключение	32
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	33
5.1. Сервисные операции с главными цепями	33
5.1.1. Общая информация	33
5.1.2. Очистка изоляции коммутационного модуля.....	33
5.1.3. Испытания электрической прочности изоляции главных цепей	33
5.1.4. Измерение переходного сопротивления главных цепей КМ	35

6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	36
7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ЗАМЕНА ОТКАЗАВШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ	36
7.1. Гарантийные обязательства	36
7.2. Замена отказавшего оборудования	36
8. УТИЛИЗАЦИЯ	36
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ КОММУТАЦИОННОГО МОДУЛЯ ISM25_LD_1.	37

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) разработано для выключателей ВВ/TEL -20, применяемых при модернизации шкафов распределительных устройств типа КСО и КРУ. Перечень типов модернизируемых ячеек приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Типы модернизируемых ячеек

Тип ячейки	Тип выключателя
	TER_VCB25_LD1_RF
CSIM-1-20/500	+
КСО из камня с шириной фасада до 1400 мм	+

Руководство по эксплуатации содержит основные технические характеристики, описание конструкции, указания по мерам безопасности, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, гарантий, а также утилизации выключателей TER_VCB25_LD1_RF. Настоящий документ предназначен для персонала проектных, монтажно-наладочных и ремонтных организаций, оперативного, оперативно-ремонтного персонала.

Кроме руководства по эксплуатации выключателей TER_VCB25_LD1_RF разработаны документы, перечисленные в таблице 1.2

Таблица 1.2. Перечень документации

№	Наименование	Обозначение	Целевая аудитория документа
1	Инструкции по монтажу и пусконаладке выключателей TER_VCB25_LD1_RF для соответствующих типов модернизируемых ячеек	TER_CBdoc_HIG_19 TER_CBdoc_HIG_37	Персонал монтажно-наладочных и ремонтных организаций
2	Инструкция по монтажу блока адаптации TER_CBunit_AB_XX и комплекта установки блока TER_CBmount_CM_1	TER_CBdoc_HIG_3	Персонал монтажно-наладочных и ремонтных организаций
3	Техническая информация о TER_VCB25_LD1_RF	TER_CBdoc_PG_14	Персонал проектных организаций
4	Руководство по эксплуатации на модуль управления TER_CM_16	TER_CBdoc_UG_1	Эксплуатационный персонал
5	Руководство по эксплуатации на ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1	TER_CBdoc_UG_5	Эксплуатационный персонал

К работе с выключателями ВВ/TEL допускается персонал монтажно-наладочных и ремонтных организаций, оперативный, оперативно-ремонтный персонал, прошедший подготовку и проверку знаний по Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей и Межотраслевым правилам по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, а также изучивший:

- настоящее руководство по эксплуатации;
- руководство по эксплуатации на модуль управления TER_CM_16;
- руководство по эксплуатации на ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1.

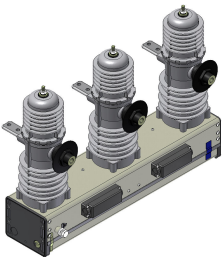

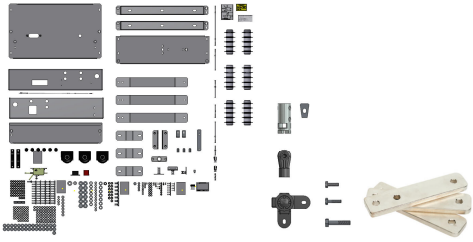
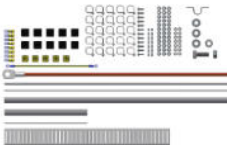
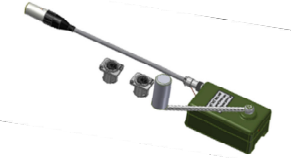

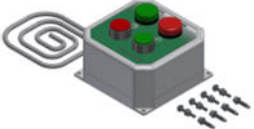
2. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ


АКБ — аккумуляторная батарея;
АПВ — автоматическое повторное включение;
БК — блок-контакт;
БКА — блок-контакт аварийной сигнализации;
ВВ — выключатель вакуумный;
ВДК — вакуумная дугогасительная камера;
ВО (цикл «ВО») — цикл «Включение — Отключение»;
ЗМН — защита минимального напряжения;
КВЭ — кассетный выдвижной элемент;
КМ — коммутационный модуль;
КРН — комплектное распределительное устройство наружного исполнения;
КРУ — комплектное распределительное устройство;
КСО — камер сборная одностороннего обслуживания;
МПЗ — микропроцессорная защита;
НЗ — нормально замкнутый;
НР — нормально разомкнутый;
ОПН — ограничитель перенапряжений нелинейный;
РЗА — релейная защита и автоматика;
РП — промежуточное реле;
РПВ — реле положения «Включено»;
РПО — реле положения «Отключено»;
РТ — реле тока;
ПСИ — приемо-сдаточные испытания;
ПУЭ — правила устройства электроустановок;
ТСН — трансформатор собственных нужд;
ТТ — трансформатор тока;
ЭМ — электромагниты.

3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

3.1. Состав выключателя TER_VCB25_LD1_RF

Таблица 3.1. Состав выключателей TER_VCB25_LD1_RF

Обозначение	Изображение	Наименование
ISM25_LD_1(275_S_0)		Коммутационный модуль
TER_CM16_1(220_6) TER_CM16_2(220_6)		Модуль управления
TER_CBmount_ISM25_LD1-3 TER_CBmount_ISM15_LD1-20(630) TER_CBmount_ISM15_LD1-22(630) TER_CBkit_Interlock_14 TER_CBdet_Terminal_10		Комплекты монтажные Комплекты деталей
TER_CBmount_CM_1(0_0) TER_CBmount_CM_1(1_0)		Монтажный комплект вторичных цепей
TER_CBunit_ManGen_1		Ручной генератор
TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)		Розетка
TER_CBkit_COcontrol_1		Комплект установки пульта управления

Обозначение	Изображение	Наименование
TER_CBkit_SA_7		Комплект ОПН

3.2. Структура условных обозначений

3.2.1. Структура условных обозначений для выключателя TER_VCB25_LD1_RF

Таблица 3.2. Структура условных обозначений для выключателя TER_VCB25_LD1_RF

TER_VCB25_LD1_RF(Par1...Par14)					
Наименование	Параметр	Код	Описание параметра		Кол-во, шт.
Серия КСО, КРН, КРУ	Par 1	1	CSIM-1-20/500	TER_CBmount_ISM25_LD1-3	1
		20	КСО из камня 1,4 м по фасаду блинкерная блокировка	TER_CBmount_ISM15_LD1-20(630)	1
				TER_CBkit_Interlock_14	1
				TER_CBdet_Terminal_10	3
		22	КСО из камня 1,4 м по фасаду электромагнитная блокировка	TER_CBmount_ISM15_LD1-22(630)	1
TER_CBkit_Interlock_14	1				
TER_CBdet_Terminal_10	3				
Номинальный ток отключения (кА), номинальный ток (А)	Par 2	1	16/630		1
Тип коммутационного модуля	Par 3	1	FS-SM_ISM25_LD_1(275_S_0)		1
Тип модуля управления и блока адаптации	Par 4	1	Уном \approx 85-265 В	TER_CM16_1(220_6)	1
		2	Уном \approx 85-265 В	TER_CM16_2(220_6)	1
Монтажный комплект цепей управления	Par 5	1	Без разъемных контактов	TER_CBmount_CM_1(0_0)	1
		2	С 1-м разъемом СШР55	TER_CBmount_CM_1(1_0)	1
Пульт управления	Par 6	0	Не поставляется		0
		1	TER_CBkit_COcontrol_1		1
Ручное включение	Par 7	0	Не поставляется		0
		1	Ручной генератор	TER_CBunit_ManGen_1 ¹	1
		2	Розетка	TER_StandComp_AuxCon_XLR-AC(5_F)	1
Ограничители перенапряжений	Par 8	0	Не поставляются		0
		1	ОПНп-15/550/17,5-10-III УХЛ1	TER_CBkit_SA_7	1
Компоненты РЗИА	Par 9	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Трансформаторы	Par 10	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Приборы учета	Par 11	0	Не поставляются		—
		1	Поставляются		—
Услуга по проектированию	Par 12	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—
Услуга по строительству и монтажу	Par 13	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—
Услуга по пусконаладочным работам	Par 14	0	Не поставляется		—
		T	Поставляется ТКЦ «Таврида Электрик»		—

¹ В комплект поставки генератора входят две розетки.

3.3. Коммутационный модуль ISM25_LD_1

3.3.1. Технические характеристики коммутационного модуля ISM25_LD_1

Таблица 3.3. Технические характеристики коммутационного модуля ISM25_LD_1

Наименование параметра	Значение
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
Испытательные напряжения, кВ: - полного грозового импульса (пиковое значение) - одноминутного переменного напряжения	125 60
Нормированное содержание аperiodической составляющей, %	40
Механический ресурс, циклов «ВО»	30 000
Коммутационный ресурс, циклов «ВО» - при номинальном токе - при номинальном токе отключения	30 000 100
Собственное время отключения, мс, не более	55/27 ²
Собственное время включения, мс, не более	70/47 ²
Разновременимость замыкания главных контактов, мс, не более	4
Разновременимость размыкания главных контактов, мс, не более	3
Электрич. сопротивление главной цепи полюса, мкОм, не более	40 ³
Циклы коммутации	0-0,3с-ВО 0-0,3с-ВО-15с-ВО 0-0,3с-ВО-180с-ВО
Параметры вспомогательных блок-контактов	
Максимальное рабочее напряжение, В	400
Максимальная коммутируемая мощность - в цепях постоянного тока при $\tau=10$ мс, Вт - в цепях переменного тока при $\cos\phi=0,8$, ВА	60 1250
Максимальный сквозной ток, А	10
Минимальное значение коммутируемого тока при 24 В, mA	100
Испытательное напряжение (постоянное), В	2000
Сопротивление контактов не более, мОм	80
Условия эксплуатации	
Климатическое исполнение и категория размещения	У2
Температура окружающего воздуха, °С	

² По умолчанию принимаются максимальные времена, позволяющие эффективно применить ВВ/TEL в проектах с электромеханической или микропроцессорной РЗА. Минимальные значения времен применяются только в проектах с микропроцессорной РЗА. При необходимости время работы может быть изменено с помощью специализированного ПО, которое предоставляется по запросу в службе СГО региональных представительств «Таврида Электрик»

³ Без учета дополнительного переходного сопротивления между неподвижным выводом ВДК и внешней ошиновкой.

Наименование параметра	Значение
- верхнее рабочее значение температуры	+55
- нижнее рабочее значение температуры	-45
- верхнее значение температуры хранения и транспортирования	+55
- нижнее значение температуры хранения и транспортирования	-45
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1	M6
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	38
Габариты, ШхВхГ, мм, не более	См. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Габаритный ЧЕРТЕЖ КОММУТАЦИОННОГО МОДУЛЯ ISM25_LD_1

3.3.2. Конструкция

Коммутационный модуль состоит из трёх полюсов, установленных на общем основании. Основные элементы коммутационного модуля показаны на Рис.3.1.

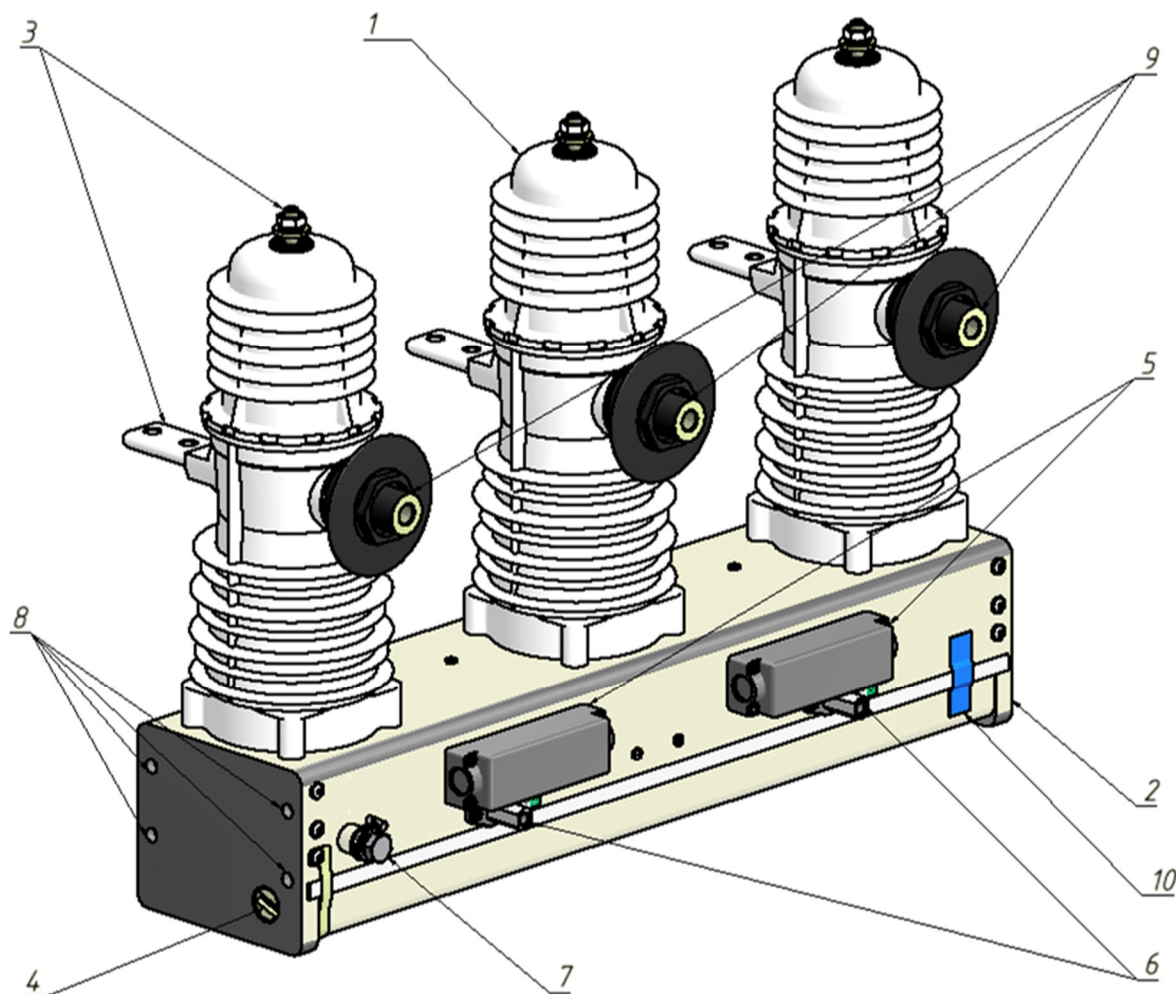


Рис.3.1. Конструкция коммутационного модуля ISM25_LD_1

- 1 – Полюс;
- 2 – Основание;
- 3 – Терминалы (верхний/нижний);
- 4 – Блокировочный вал;
- 5 – Клеммные колодки вторичных цепей;
- 6 – Блокировочная тяга ручного отключения;
- 7 – Болт заземления коммутационного модуля (M12);
- 8 – Место крепления коммутационного модуля (M10);
- 9 – Место крепления коммутационного модуля (M16);
- 10 – Гарантийная пломба.

• **Клеммные колодки коммутационного модуля**

Коммутационный модуль ISM25_LD_1 имеют две клеммные колодки. В Таблица 3.4 представлено обозначение контактов вторичных цепей.

Таблица 3.4. Обозначение контактов вторичной коммутации на колодках коммутационного модуля

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

• **Заземление КМ**

Корпус привода коммутационного модуля должен быть заземлён в соответствии с требованиями нормативных документов. Коммутационный модуль ISM25_LD_1, имеет болт заземления M12, $M_3=30 \text{ Н} \cdot \text{м}$. (см. Рис.3.2 и Приложение 1).

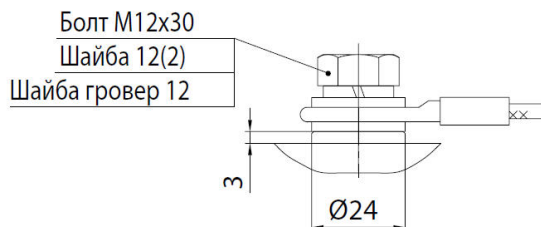


Рис.3.2. Узел заземления коммутационного модуля

• **Блокировочный интерфейс**

Для организации блокировки положения главных контактов выключателя с взаимно блокируемыми элементами КРУ, коммутационный модуль ISM25_LD_1, имеет возможность подключения блокировочного механизма ячеек к синхронизирующему валу либо блокировочным тягам (см. Рис.3.3, Рис.3.4).

В основание коммутационного модуля встроены две тяги для организации ручного отключения, механически связанные с синхронизирующим валом (см. Рис.3.3). Положение

тяги отражает состояние главных контактов (выключатель включен, тяга отжата; выключатель отключен, тяга утоплена). Рядом с тягой расположена поясняющая наклейка.

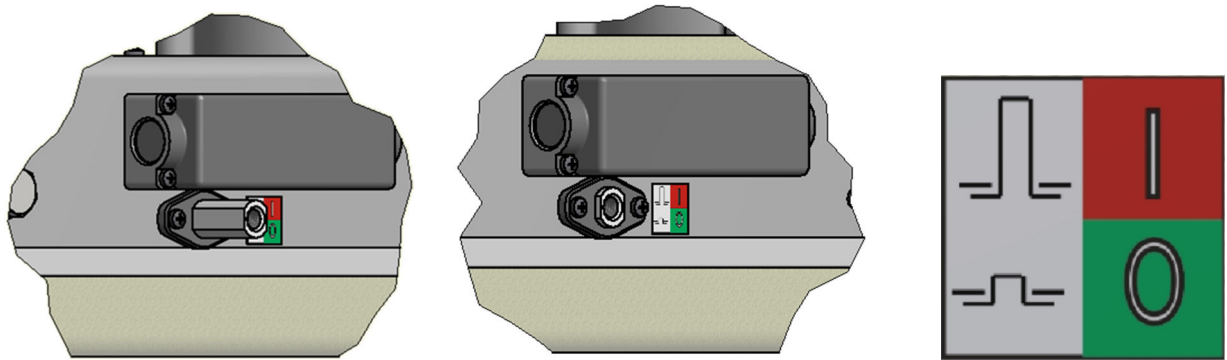


Рис.3.3. Положение тяги ручного отключения и поясняющая наклейка

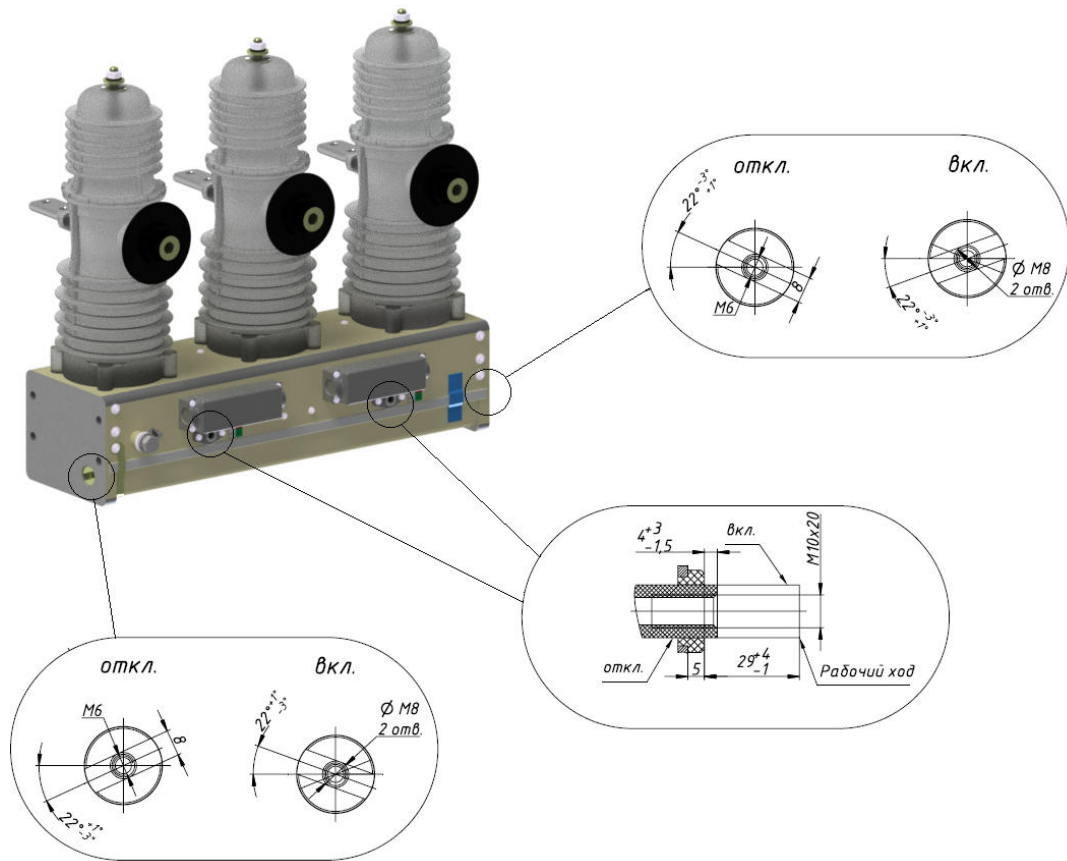


Рис.3.4. Присоединительные размеры блокировочных тяг и синхронизирующего вала ISM25_LD_1

Подключение к синхронизирующему валу ISM25_LD_1 осуществляется посредством специального комплекта присоединения (см. Рис.3.5). Необходимая модификация комплекта присоединения к валу входит в состав поставки выключателя TER_VCB25_LD1_RF.

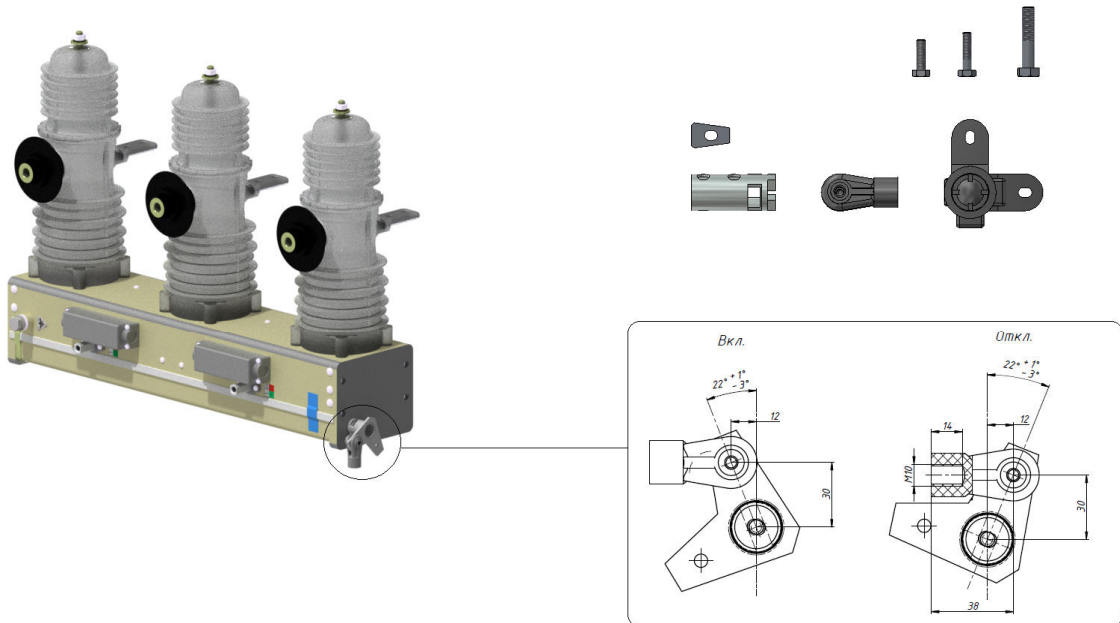


Рис.3.5. Комплекты присоединения к валу

3.3.3. 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.

3.3.3.1. Включение

При включении выключателя происходит разряд включающего конденсатора модуля управления на катушки электромагнитных приводов. Протекающий при этом ток создает 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, необходимый для удержания контактов выключателя во включенном положении при нормированных внешних воздействиях. Отключающая пружина привода сжимается в процессе движения якоря, накапливая потенциальную энергию для выполнения операции отключения. Перемещение якорей управляет указателями положения главных контактов выключателя и вспомогательными контактами. В окна указателей положения главных контактов видны транспаранты красного цвета.

3.3.3.2. 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 окна указателей положения главных контактов видны транспаранты зеленого цвета.

3.3.3.3. 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.

Способ включения описан в разделе 3.5.

3.4. Модуль управления TER_CM_16

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.

3.4.1. Структура условных обозначений

Модуль управления описывается следующей кодировкой: TER_CM_16_Type (Par1_Par2). Пример записи: TER_CM_16_2(220_6). Расшифровка: модуль управления с токовыми цепями напряжением оперативного питания 220 В для коммутационного модуля ISM25_LD_1.

Таблица 3.5. Таблица параметров, определяющих исполнение модуля управления

Параметр	Описание параметра	Значение	Расшифровка
Type	Наличие токовых цепей	1	Без токовых цепей
		2	С токовыми цепями
Par1	Номинальное напряжение	220	= 110/220 В ~ 100/127/220 В
Par2	Тип коммутационного модуля	6	ISM25_LD_1

3.4.2. Технические характеристики

В таблице 3.6 приведены технические характеристики модулей управления.

Таблица 3.6. Технические характеристики модулей управления CM_16

Наименование параметра	Значение	
	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2
Оперативное питание		
Допустимый диапазон напряжения оперативного питания, В:		
- постоянный ток	85-265	
- переменный ток (действующее значение)	85-265	
Максимальное (амплитудное) значение напряжения, В	375	
Время подготовки к отключению после подачи оперативного питания, не более, с	0,1	
Время подготовки к включению, не более, с:		
- после подачи оперативного питания	15	
- после предыдущей операции включения	10	
- после предыдущей операции отключения	0,3	

Наименование параметра	Значение	
	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2
Потребляемая мощность	Рис. 3.17 Рис. 3.18	
Максимальная потребляемая мощность при питании от токовых цепей, В·А	—	20
Бросок тока при включении, не более, А	18	
Постоянная времени броска тока, с	0,004	
Время готовности к отключению после пропадания оперативного питания, не менее, с	60	
Параметры цикла «ВО»		
Выполняемый цикл автоматического повторного включения	0-0,3с-В-0-10с-В-0-10с-В-0	
Максимальное количество циклов «ВО» 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	0,35	
- 125 В	0,45	
- 48 В	1,3	
- 24 В	12	
Время переключения, не более, 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 к отключению при питании током (не менее 2 А), не более, мс:		
- 2 А	1000	
- 5 А	400	
- 10 А	150	
- 30 А	110	
- 150 А	100	
- 300 А	100	
Допустимая продолжительность протекания тока, с:		
- 5 А	∞	
- 10 А	100	
- 30 А	25	
- 150 А	1	
- 300 А	0,1	
Массогабаритные характеристики		
Габаритные размеры, мм	165 × 165 × 45	
Масса нетто, не более, кг	1,1	
Габаритные размеры коробки, мм	200 × 200 × 50	
Масса брутто, кг	1,23	
Условия эксплуатации		
Климатическое исполнение и категория размещения	У2	

Наименование параметра	Значение	
	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2
Температура окружающего воздуха, °С: - верхнее рабочее значение - нижнее рабочее значение ⁴ - 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

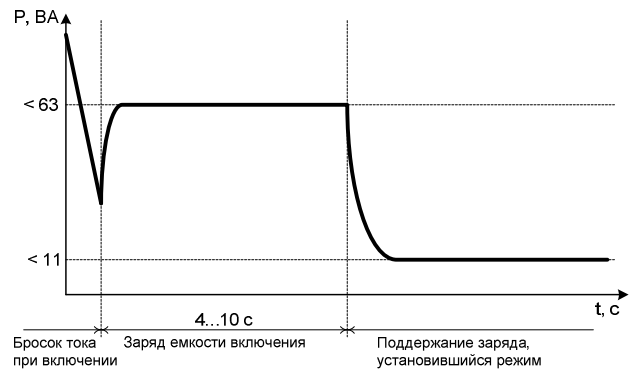
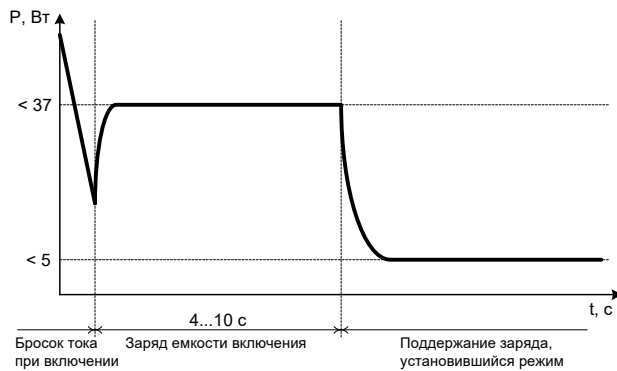
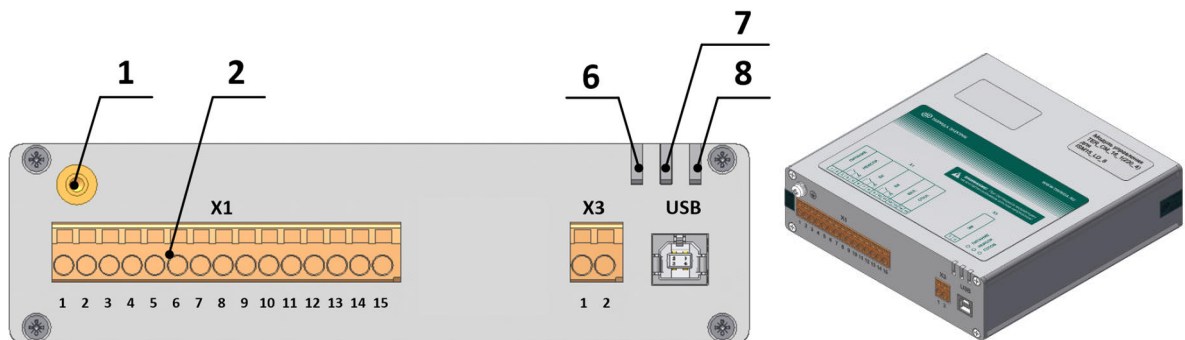


Рис.3.6. График потребления TER_CM_16_Type (220_Par2) при питании от постоянного оперативного тока в цикле «ВО»

Рис.3.7. График потребления TER_CM_16_Type (220_Par2) при питании от переменного оперативного тока в цикле «ВО»

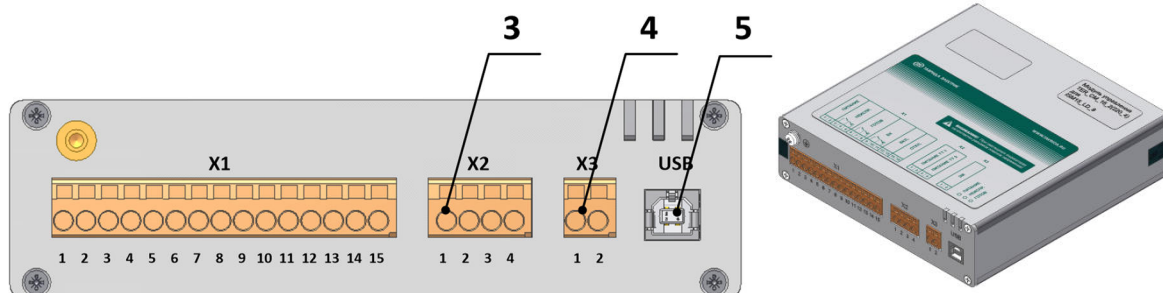
3.4.3. Конструкция

Внешний вид модулей управления приведен на рис. 3.8. Назначение клемм и контактов показано в таблице 3.7.



Модуль управления TER_CM_16_1

⁴ Минимальная температура, при которой разрешен ввод в эксплуатацию, равна -40 °С.



Модуль управления TER_CM_16_2

Рис.3.8. 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 3.7. Обозначение клемм модулей управления

Клемма	Наименование	
	TER_CM_16_1	TER_CM_16_2
X1-1	Питание	
X1-2	Питание	
X1-3	Неисправность (закрывающий)	
X1-4	Неисправность (общий)	
X1-5	Неисправность (размыкающий)	
X1-6	Готов (закрывающий)	
X1-7	Готов (общий)	
X1-8	Готов (размыкающий)	
X1-9	Блок-контакт (закрывающий)	
X1-10	Блок-контакт (общий)	
X1-11	Блок-контакт (размыкающий)	
X1-12	Включение	
X1-13	Включение	
X1-14	Отключение	
X1-15	Отключение	
X2-1	—	Питание ТТ 1
X2-2	—	Питание ТТ 1
X2-3	—	Питание ТТ 2
X2-4	—	Питание ТТ 2
X3-1	Электромагнит	
X3-2	Электромагнит	

3.4.4. Принцип действия

3.4.4.1. 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:

1. коммутационный модуль отключен и не заблокирован;
2. модуль управления в режиме «Готов»;
3. вход «Включение» замкнут в течение времени распознавания команды, отсутствует команда на входе «Отключение» и на входе «Включение».

3.4.4.2. Вход «Отключение»

Вход предназначен для включения выключателя посредством «сухих» контактов.

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

Условия выполнения команды на отключение:

1. коммутационный модуль включен;
2. модуль управления в режиме «Готов»;
3. вход «Отключение» замкнут в течение времени распознавания команды.

3.4.4.3. Вход «Питание»

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

3.4.4.4. 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 3.8.

Таблица 3.8. Режим работы входов «Питание ТТ»

Тип модуля управления	Условие выполнения команды отключение	Оперативное питание	
		Есть	Нет
TER_CM_16_2	Замыкание входа «Отключение»	X2-1, X2-2, X2-3, X2-4 соединены в одной точке	X2-1, X2-2, X2-3, X2-4 разделены между собой сопротивлением не менее 250 кОм

3.4.4.5. Вход «Электромагнит»

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

3.4.4.6. Вход «USB»

Вход «USB» предназначен использования при ПСИ.

В эксплуатации подключение любых устройств к данному входу запрещено.

3.4.4.7. Выход «Неисправность»

Выход «Неисправность» предназначен для сигнализации об обнаруженных при самодиагностике неисправностях.

3.4.4.8. Выход «Блок-контакт»

Выход «Блок-контакт» (см. таблицу 3.9) предназначен для сигнализации о положении главных контактов коммутационного модуля. При пропадании оперативного питания выход «Блок-контакт» не меняет (сохраняет) своего состояния.

Таблица 3.9. Работа выхода «Блок-контакт»

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

3.4.4.9. Выход «Готов»

Выход «Готов» (см. таблицу 3.10) предназначен для сигнализации о готовности модуля управления к выполнению операций включения или отключения.

Таблица 3.10. Работа выхода и индикатора «Готов»

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

3.4.4.10. Светодиодный индикатор «Питание»

Индикатор (см. таблицу 3.11) предназначен для сигнализации о наличии напряжения на входе «Питание».

Таблица 3.11. Условия работы индикатора питания


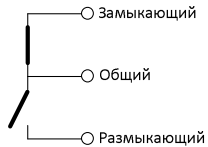
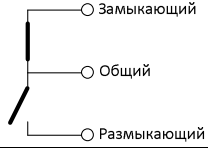




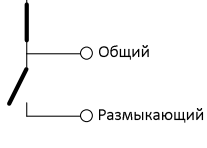
Условие перехода индикатора в активное состояние	Условие перехода индикатора в пассивное состояние
Упит > 85 В	Упит < 60 В

3.4.4.11. 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 3.12. 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 3.12. Работа индикатора и выхода сигнализации «Неисправность»

Индикатор «Неисправность»	Краткое описание неисправности	Выход «Неисправность»	Приоритет (1 — максимальный, 8 — минимальный)
1 вспышка	Отсутствие оперативного питания более 1,5 с		1
2 вспышки	Отказ включения или отключения ВВ		5
3 вспышки	Обрыв в цепи электромагнита коммутационного модуля		3
4 вспышки	Короткое замыкание в цепи электромагнита коммутационного модуля		2
5 вспышек	Коммутационный модуль отключен и заблокирован		4
6 вспышек	Перегрев модуля управления		7
7 вспышек	Самопроизвольное отключение		6
Непрерывное свечение	Внутренняя неисправность модуля управления		8

3.4.4.12. Светодиодный индикатор «Готов»

Показывает готовность модуля управления выполнить операцию включения или отключения.

3.4.4.13. Описание основных состояний

Работа модуля управления совместно с коммутационным модулем описывается набором основных состояний см. п. **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

3.5. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1

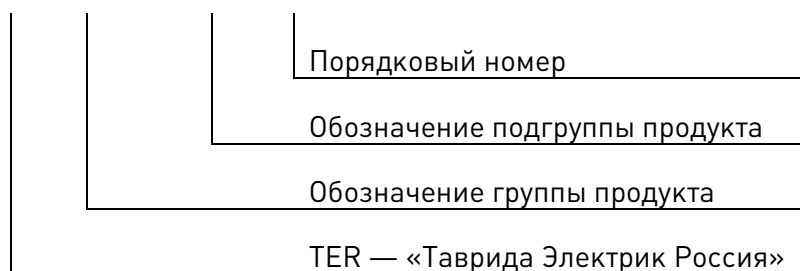
3.5.1. Назначение

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.

3.5.2. Структура условных обозначений

Структура условных обозначений для ручного генератора следующая:

TER_CBunit_ManGen_1



3.5.3. Технические характеристики

Таблица 3.13. 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	+60
- нижнее рабочее значение	-25
- верхнее значение температуры хранения и транспортирования	+60
- нижнее значение температуры хранения и транспортирования	-50
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, не более, кг	0,9
Габариты, ШхВхГ, не более, мм	65×178×121
Длина соединительного кабеля, м	2,5

3.5.4. Конструкция

Ручной генератор имеет корпус из алюминиевого сплава, ручку и соединительный кабель с вилкой типа AC5M (см.Рис.3.9).

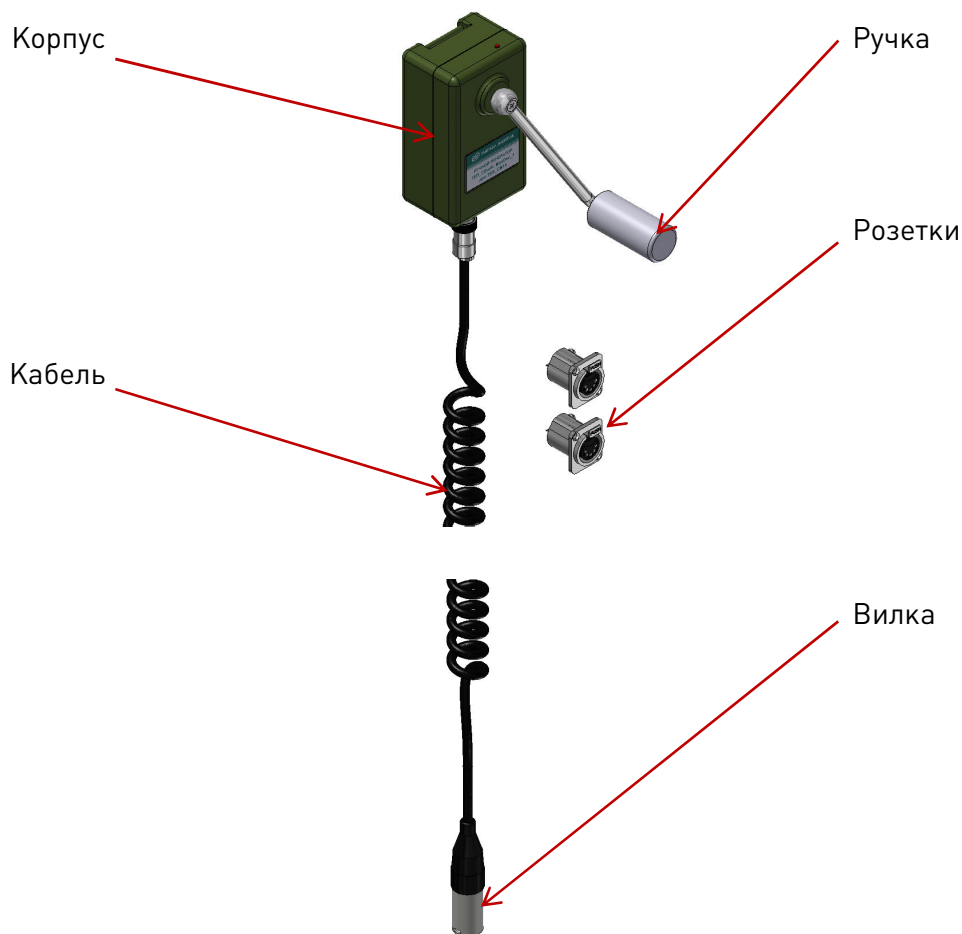


Рис.3.9. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1

3.5.5. 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 15–30 секунд со скоростью около двух оборотов в секунду.

3.6. Вспомогательные компоненты

3.6.1. Монтажные комплекты

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

Монтажные комплекты представляют собой наборы деталей и крепежа для установки коммутационных модулей и модулей управления в ячейке. В зависимости от конкретного типа монтажного комплекта он может включать в себя ошиновку, проводники для подключения модуля управления и заземления, поясняющие и предупреждающие знаки, контактную смазку.

Крепежные детали монтажных комплектов спроектированы таким образом, что для большинства вариантов применений не требуют дополнительной обработки (сверловки, обрезки, сварки).

Монтажные комплекты для КСО из камня TER_CBmount_ISM15_LD1-20(630) и TER_CBmount_ISM15_LD1-22(630) разработаны для коммутационных модулей другого типа (ISM15_LD1), поэтому для их применения используется дополнительный комплект для присоединения к валу TER_CBkit_Interlock_14.

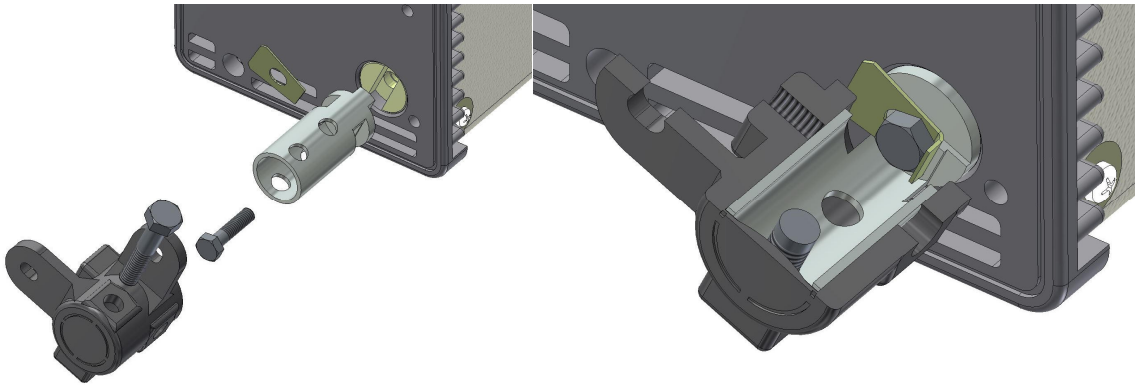


Рис.3.10. Комплект присоединения к валу TER_CBkit_Interlock_14

Подключение к верхнему терминалу КМ выполняется через медные никелированные шины TER_CBdet_Terminal_10 см. рис.3.11, что обеспечивает оптимальное переходное сопротивление и его стабильность. Шины поставляются в составе поставки выключателя.



Рис.3.11. Шина медная TER_CBdet_Terminal_10

3.6.2. Механизмы ручного отключения, блокирования и индикации

Блокирующее устройство, далее блокиратор (см. Рис.3.6), предназначен для организации механической и электрической блокировки выключателя в КРУ и КСО.

Блокиратор поставляется в составе монтажного комплекта вместе с крепежом для его установки, тягами, кнопкой, поясняющими наклейками. Блокиратор предотвращает перемещение выкатного элемента или оперирование разъединителем при включенном

коммутационном модуле. В блокираторе имеется встроенный микропереключатель, используемый для электрической блокировки включения коммутационного модуля.

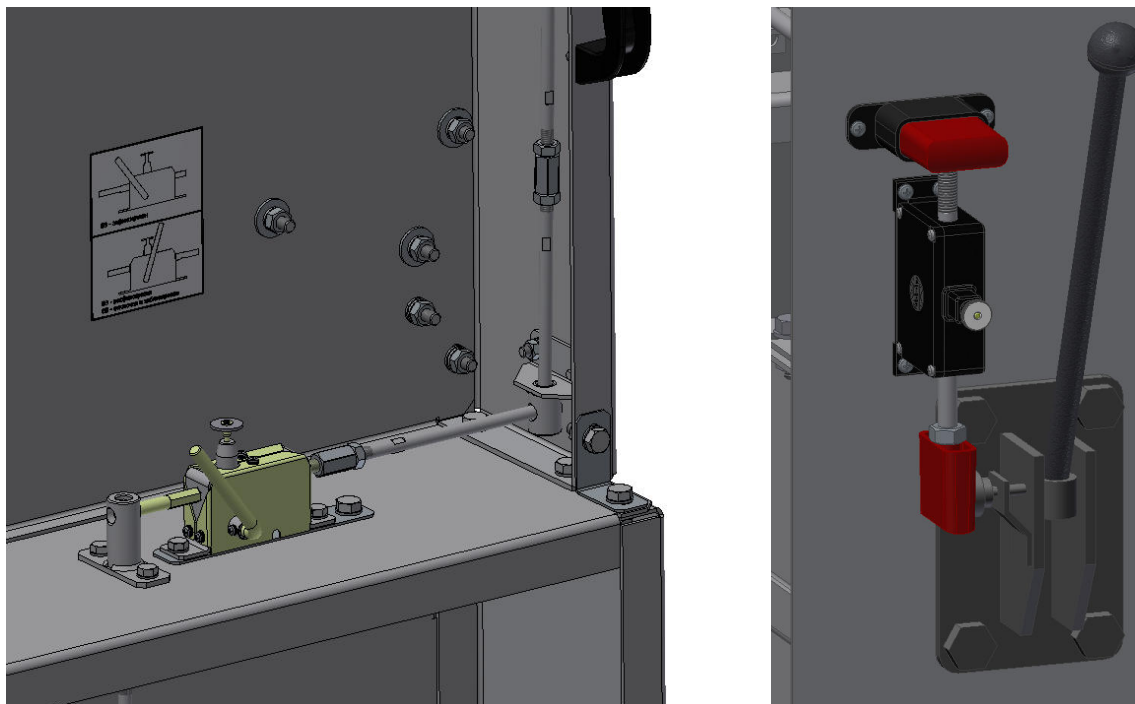


Рис.3.6. Блокирующие устройства

Кнопка аварийного ручного отключения (см. Рис.3.7) предназначена для механического ручного отключения коммутационного модуля, а так же служит механическим индикатором положения главных контактов коммутационного модуля.

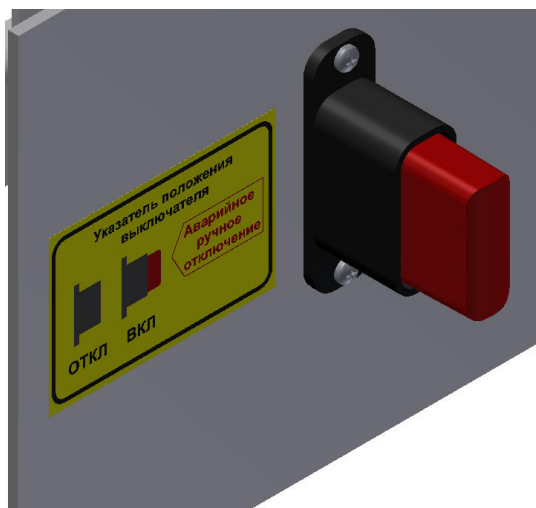


Рис.3.7. Кнопка аварийного ручного отключения\индикатор положения главных контактов КМ

3.6.3. Пульт управления

Пульт управления, см. рис. 3.8, служит для организации местного управления и световой индикации положения главных контактов коммутационного модуля.

Пульт управления поставляется в составе комплекта TER_CBkit_COcontrol_1 вместе с крепежом для его установки и подключенным кабелем. Длина кабеля составляет 1,1 м.

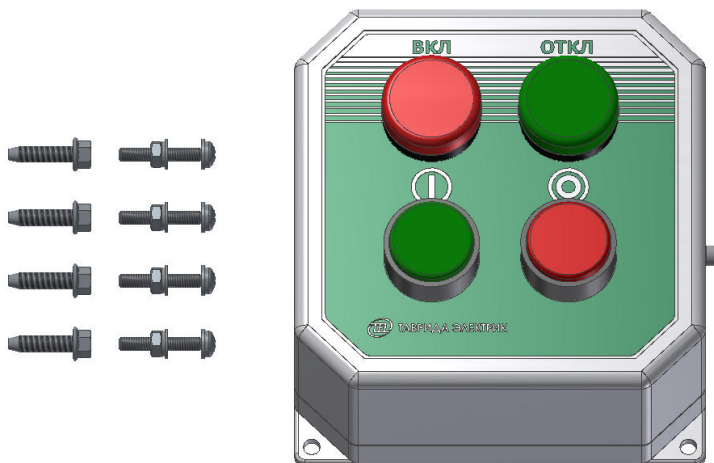


Рис.3.8. Пульт управления

3.7. Маркировка и пломбирование

3.7.1. Коммутационный модуль ISM25_LD_1

Каждый коммутационный модуль имеет на корпусе привода фирменную табличку, содержащую следующую информацию (см. рис. 3.9):

- обозначение коммутационного модуля;
- серийный номер.

После проведения на заводе приемосдаточных испытаний основание привода выключателя закрывается крышкой и пломбируется двумя пластиковыми наклейками (см. рис. 3.9).

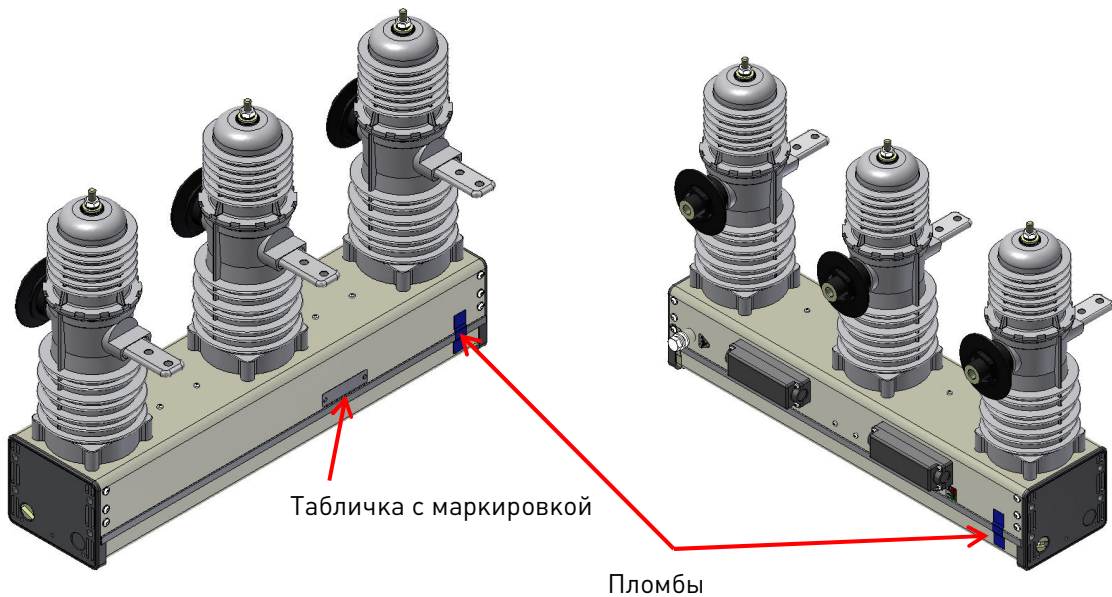


Рис.3.9. Маркировка и пломбирование коммутационного модуля

3.7.2. Модуль управления TER_CM_16

Каждый модуль управления имеет на корпусе три фирменных наклейки, содержащие следующую информацию (см. рис. 3.10, рис. 3.11):

- 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 (см. рис. 3.11).

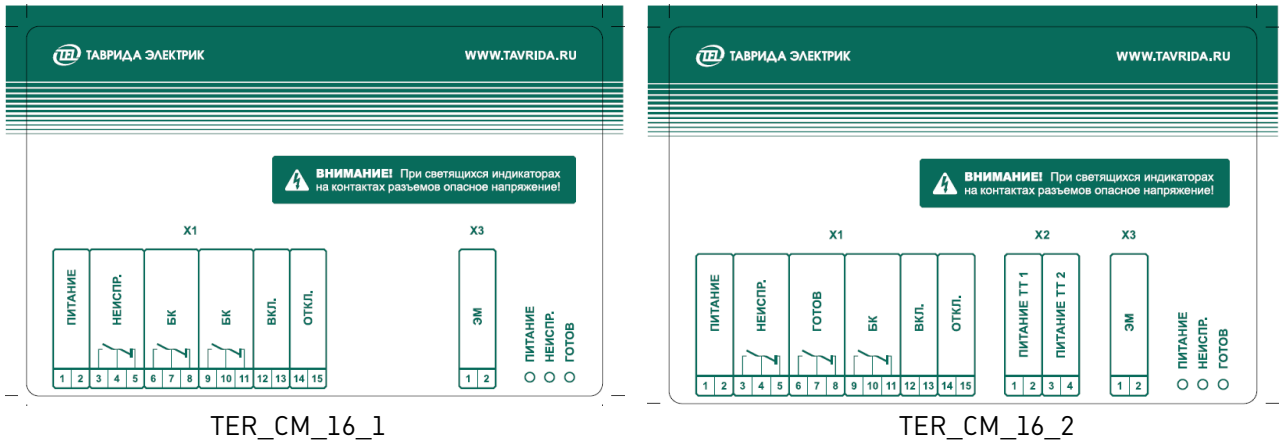


Рис.3.10. Маркировка корпуса модуля управления



Рис.3.11. Маркировка и пломбирование модуля управления

3.7.3. Ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1

Каждый ручной генератор имеет на корпусе две фирменные наклейки, содержащие следующие информацию (см. рис. 3.12):

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



Рис.3.12. Маркировка корпуса ручного генератора

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1. Интерфейсы управления

Управление выключателями TER_VCB25_LD1_RF осуществляется посредством «сухих» контактов. Команды включения/отключения подаются на дискретные входы модуля управления TER_CM_16. Возможно выполнение ручного включения при помощи ручного генератора TER_CBunit_ManGen_1, а также аварийное ручное отключение от механизма ручного отключения и блокирования (блокиратора).

4.2. Оперативные переключения

4.2.1. «Отключен»

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

4.2.2. «Включен»

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

4.2.3. «Отключен с блокировкой включения»

Блокировка команды включения происходит при следующих событиях:

1. 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.
2. На входе «Отключение» присутствует команда. Для того чтобы включить выключатель, необходимо снять команду со входов «Отключение», «Включение» и повторно подать команду на вход «Включение».
3. Выключатель заблокирован внешним блокировочным устройством. Для разблокирования выключателя и перевода его в состояние «Отключен» рукоятку блокиратора необходимо вернуть в положение «Разблокировано».

4.3. «Включение»

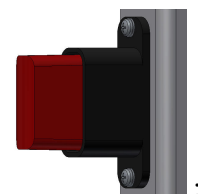
4.3.1. Условия выполнения

1. Выключатель в состоянии «Отключен».
1. Механическая и электрическая блокировка разрешают операцию.
2. Вход «Включение» модуля управления замкнут в течение времени распознавания команды и отсутствует команда на входе «Отключение» модуля управления.

4.3.2. Выполнение операции

1. Нажать кнопку «Включить» на пульте управления или подать команду «Включить» по телеуправлению.
2. Убедиться, что выключатель выполнил команду:

Кнопка аварийного отключения меняет свое положение:



- произошла смена положения вспомогательных блок-контактов выключателя.

4.4. «Отключение»

4.4.1. Условия выполнения

1. Выключатель в состоянии «Включен».
2. Механическая и электрическая блокировка разрешают операцию.
3. Вход «Отключение» замкнут в течение времени распознавания команды

4.4.2. Выполнение операции

1. Нажать кнопку «Отключить» на пульте управления или подать команду «Отключить» по телеуправлению.
2. Убедиться, что выключатель выполнил команду:



Кнопка аварийного отключения меняет свое положение:

- произошла смена положения вспомогательных блок-контактов.

4.5. Работа с блокировкой

4.5.1. Блокировка выкатного элемента

ВЭ может занимать в корпусе шкафа КРУ два фиксированных положения:

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

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

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

Блокировка не дает перемещать ВЭ из одного положения в другое при включенном коммутационном модуле, размыкает цепь его включения и обеспечивает его механическую блокировку включения во время перемещения ВЭ.

Исходное положение ВЭ – контрольное. Блокиратор в положении «ВЭ -Зафиксирован». Блокиратор взводится ручкой 1 путем поворота ее по часовой стрелке до упора. Блокиратор фиксирует тягу 3 в конечном положении (Рис.4.2). Тяга 3 погружается в втулку 5 и блокирует перемещение тяги 2 выключателя. КМ блокируется механически – запрещено перемещение тяги 2 вниз, и электрически – микропереключатель разрывает цепь команды включения. ВЭ расфиксирован, разрешено перемещение выкатного элемента.

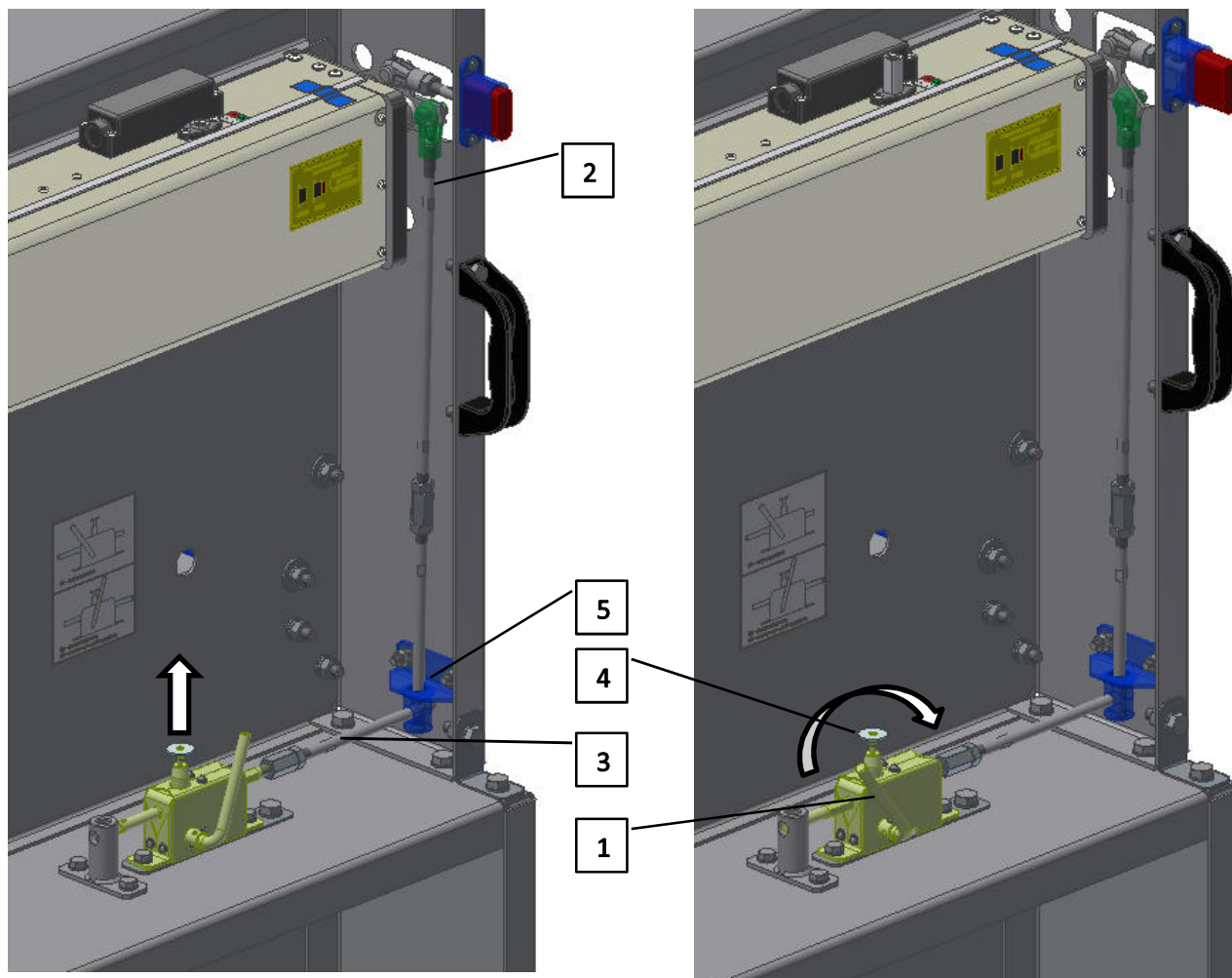


Рис.4.1. Положение блокировок в состоянии «ВЭ –расфиксирован, КМ – отключен и заблокирован»

Рис.4.2. Положение блокировок в состоянии «ВЭ – зафиксирован»

Для перехода в состояние «ВЭ – зафиксирован» необходимо потянуть кнопку блокиратора 4 вверх. При этом расфиксируется тяга блокиратора 3 и под действием встроенной пружины возвращается в исходное положение. Блокируется перемещение выкатного элемента. Разблокируется тяга 2 КМ, что позволяет выполнить операцию включения. При отключении тяга 2 выключателя перемещается вверх, освобождая место во втулке 5 для перемещения тяги 3 блокиратора.

4.5.2. Блокировка разъединителей КСО

Для оперирования разъединителем необходимо отключить коммутационный модуль. Кнопка\индикатор 1 освободит ход тяги блокиратора 2 (см. рисунки 4.3, 4.4Рис.4.3).

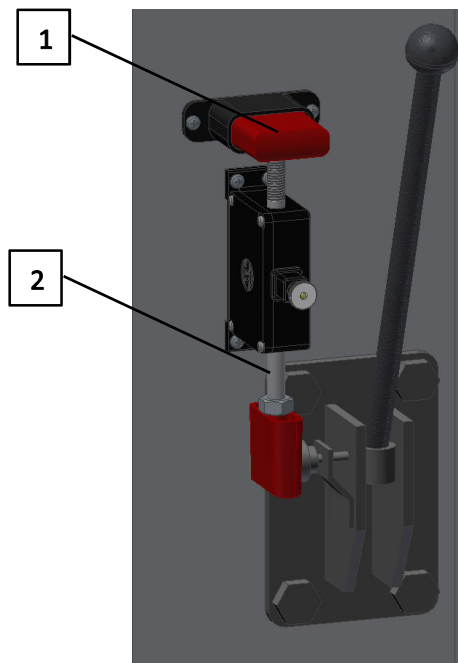


Рис.4.3. КМ включен, оперирование разъединителем запрещено (заблокировано)

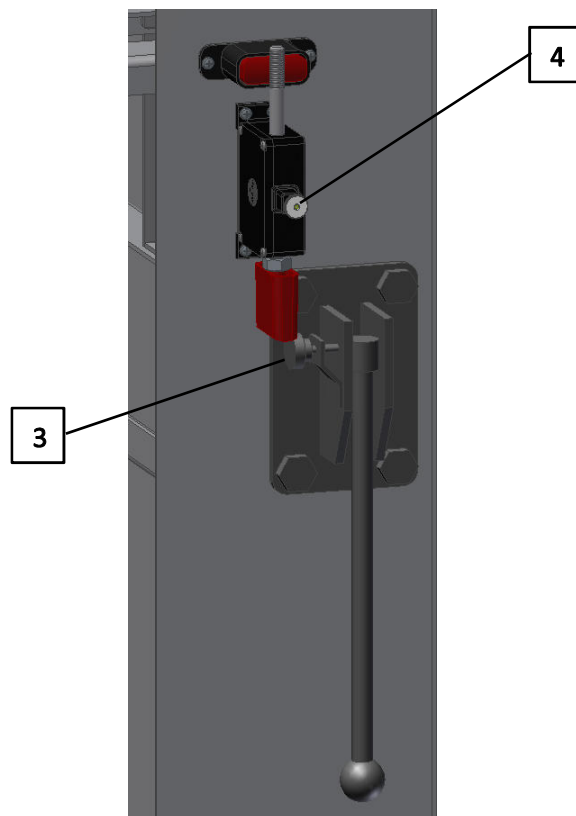


Рис.4.4. КМ отключен и заблокирован, оперирование разъединителем разрешено (разблокировано)

Переместить тягу 2 вверх до фиксации. Откроется доступ для оперирования фиксатором привода разъединителя 3. Встроенный в блокиратор микропереключатель разорвет цепь включения, обеспечивая электрическую блокировку включения КМ. Перевести рычаг привода разъединителя и зафиксировать его в конечном положении фиксатором 3. Потянуть фиксатор блокиратора 4 до возврата тяги 2 в исходное состояние. В промежуточном положении рычага привода разъединителя фиксатор 3 препятствует возврату тяги 2 тем самым не позволяет разблокировать КМ в промежуточном положении ножей разъединителя.

4.6. Ручное отключение

Аварийное ручное (механическое) отключение осуществляют ударом по кнопке, выведенной на фасад ячейки или ВЭ, которая через тяги воздействует на синхронизирующий вал коммутационного модуля. Усилие на кнопке ручного отключения при ударном воздействии составляет 200 – 250 Н.

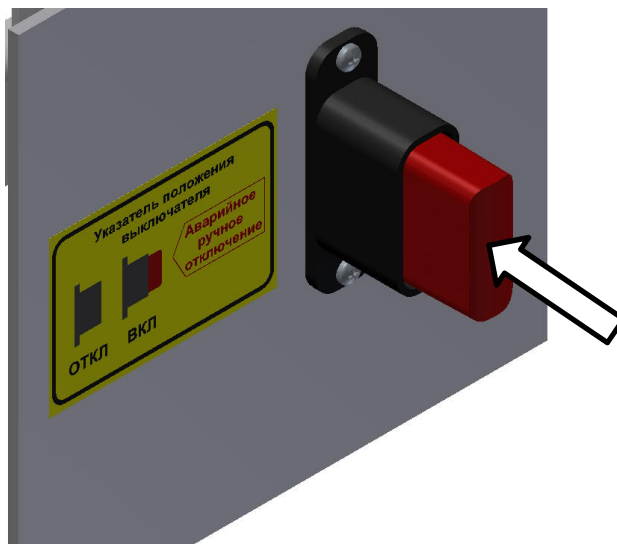


Рис.4.5. Отключение кнопкой аварийного ручного отключения

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Сервисные операции с главными цепями

5.1.1. Общая информация

Проведение 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;

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

5.1.2. Очистка изоляции коммутационного модуля

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.

5.1.3. Испытания электрической прочности изоляции главных цепей

Выключатель экологически безопасен. При номинальном линейном напряжении 15 кВ и наибольшем рабочем линейном напряжении 17,5 кВ коммутационный модуль не является источником рентгеновского излучения.



При испытании электрической прочности изоляции главных цепей коммутационного модуля кратковременным испытательным напряжением 50 кВ 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, и «Санитарными правилами работы с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения», 19.01.79 №1960.

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

Испытание электрической прочности изоляции главных цепей рекомендуется проводить с защитным экраном, который должен быть установлен на расстоянии не менее 0,5 м от КРУ (КСО) 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) толщиной не менее 12,5 мм. Если у испытываемой КРУ (КСО) имеются сплошные металлические двери, закрывающие высоковольтные отсеки, то 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, силовые кабели;
2. закоротить и заземлить вторичные цепи КДТН;

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, включённый последовательно в измерительную цепь.

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 изоляция⁵ (выключатель находится в положении «ОТКЛЮЧЕНО»), испытания проводить только пофазно (ГОСТ Р 52565, п. 9.3.3).

Испытательное напряжение плавно (по ГОСТ 1516.2 п. 7.2.4.) повышают и выдерживают в течение одной минуты.



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 испытании продольной изоляции испытательное напряжение рекомендуется прикладывать к выводу неподвижного контакта коммутационного модуля.

При испытаниях перед вводом в эксплуатацию иногда могут иметь место разряды в вакуумной дугогасительной камере, возникающие при напряжении 32 - 34 кВ, 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 подъём 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.

Благодаря тому, что вакуумная изоляция является самовосстанавливающейся – она восстанавливает свою электрическую прочность после разряда между контактами. При появлении таких, её электрическая прочность только увеличивается.

Критерием работоспособности выключателей является отсутствие повреждений изоляции выключателей 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.

⁵ изоляция между разомкнутыми контактами вакуумной дугогасительной камеры.

5.1.4. 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 100А.



Перед проведением измерений сопротивления главной цепи необходимо убедиться, что выключатель находится в положении «ВКЛЮЧЕНО»

Сопротивление главной цепи коммутационного модуля ISM25_LD_1 необходимо измерять в точках, указанных на Рис.5.1 для каждого полюса⁶.

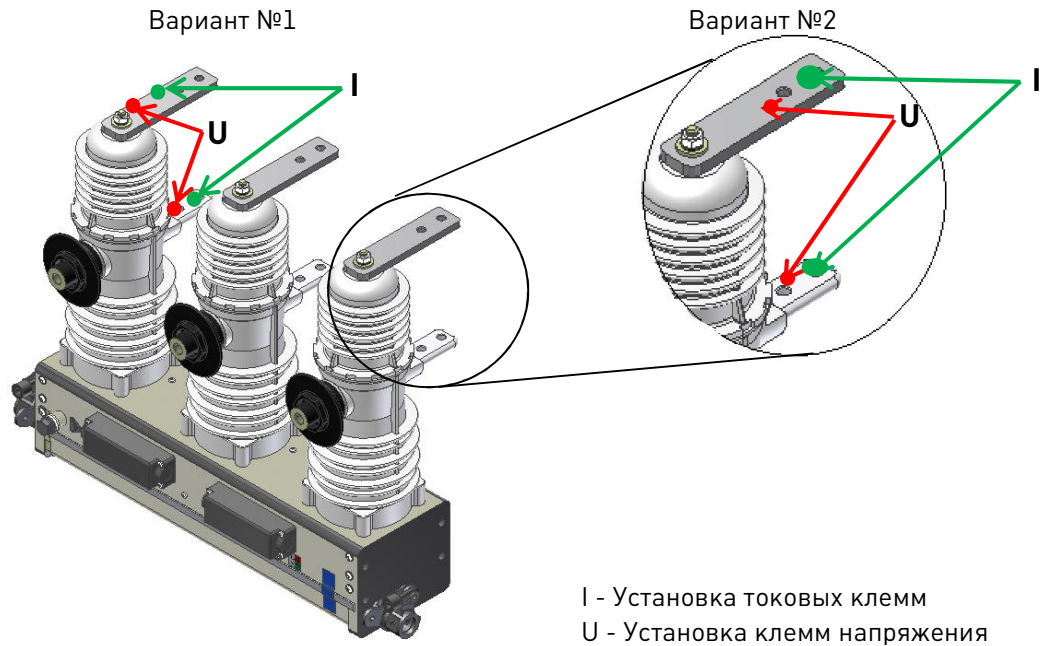


Рис.5.1. Измерение переходного сопротивления главной цепи коммутационного модуля ISM25_LD_1

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 (см. Таблица 3.3).

При значительном увеличении сопротивления следует выполнить 5-7 циклов ВО, после произвести повторно замеры сопротивлений. При отрицательных результатах измерений, необходимо проверить контактное соединение верхнего токосяема – величину усилия от внешней ошиновки. Следует также проверить моменты затяжек гаек крепления шин к токоведущим выводам коммутационного модуля. Если измеренное значение превышает нормированное значение не более чем в 2 раза, то дальнейшая эксплуатация коммутационного модуля разрешается, при условии, что реальная величина тока коммутационного модуля не превышает следующую величину:

$$I_p < I_n \sqrt{\frac{R_n}{R_p}}, \text{ где}$$

I_p и R_p - реальные значения тока и сопротивления соответственно;

⁶ При проведении измерений переходного сопротивления главных цепей КМ ISM25_LD_1 по варианту №1 (см.), следует от полученного значения переходного сопротивления вычесть величину дополнительного переходного сопротивления между выводом КМ ISM25_LD_1 и внешней шинкой TER_CBdet_Terminal_10.

I_n и R_n - номинальный ток и нормированное значение сопротивления соответственно.

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

6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

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

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ЗАМЕНА ОТКАЗАВШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

7.1. Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства выполняются при условии сохранности пломб и соблюдения требований настоящего Руководства по эксплуатации во время эксплуатации. Гарантийные обязательства прекращаются после выработки коммутационного или механического ресурса выключателя.

Гарантийный срок хранения и эксплуатации изделия указан в паспорте.

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

7.2. Замена отказавшего оборудования



При выходе из строя компонента выключателя необходимо обратиться в ближайший региональный технико-коммерческий центр «Таврида Электрик» и предоставить фото/видео-файлы проявления отказа.

Замена оборудования вследствие выхода из строя должна производиться в присутствии инженера сервисно-гарантийного отдела (СГО) регионального ТКЦ «Таврида Электрик» или представителем эксплуатирующей организации при согласовании порядка производства работ с инженером СГО регионального ТКЦ «Таврида Электрик».

Вышедшие из строя элементы выключателя заменяются аналогичными. Оборудование для замены предоставляется региональным технико-коммерческим центром «Таврида Электрик».

Условия предоставления оборудования определяются действующими на момент выхода из строя гарантийными обязательствами.

Замена оборудования должна производиться с соблюдением техники безопасности, выполнением организационных и технических мероприятий по производству работ.

Процедура монтажа и наладки выключателя описана в «Инструкции по монтажу и пусконаладке». Демонтаж оборудования производится в порядке, обратном монтажу.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

Выключатели не представляют опасности для окружающей среды и здоровья людей. После окончания срока службы утилизируются как бытовые отходы.

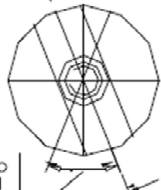
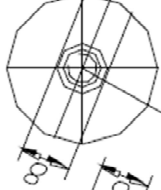
ИТЕА674152.003-058МЧ

II (1:1)

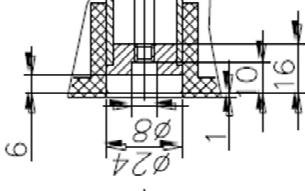
А (1:1) лист1
Откл. 44°+1,5
Вкл. -6



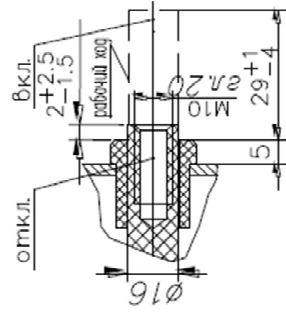
В (1:1) лист1
Откл. 44°+1,5
Вкл. -6



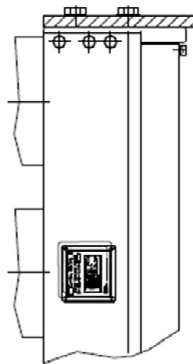
Е-Е(1:2) Ø68°



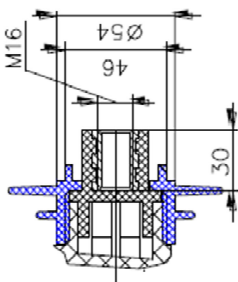
Ж-Ж(1:2) Лист1
2 места



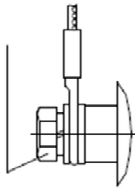
С Лист 1



IV (1:2) Лист 1



Монтаж шины
заземления (1:2)
Лист 1
Болт М12х25



Указания о заделке монтажных
проводов в соединитель WAGO

1. Ввести отвертку в прямоугольное гнездо и нажать на пружину соединителя.
2. Ввести зачищенный на 8-9мм конец провода в круглое гнездо соединителя.
3. Убрать отвертку, провод надежно зафиксируется в гнезде.

Варианты присоединения шин
по рис.2 и 3

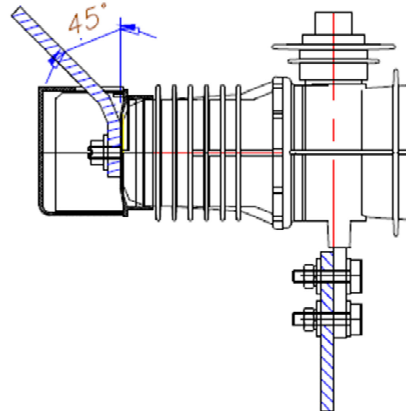


Рис.2

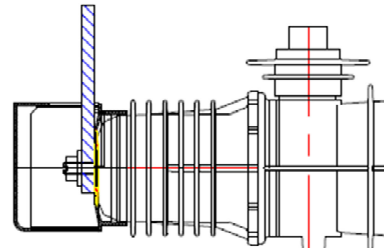


Рис.3

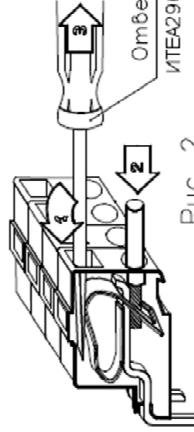
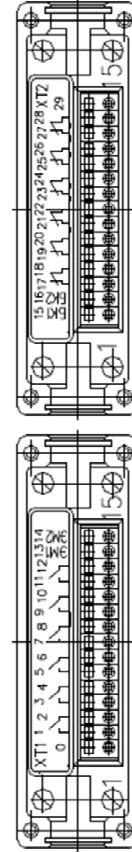


Рис. 2

Д (1:2) Лист 1

Защитные крышки не показаны



Изм/Лист	?	докум.	Погр.	Дата
----------	---	--------	-------	------

ИТЕА674152.003-058МЧ

Лист

2

Формат А3

