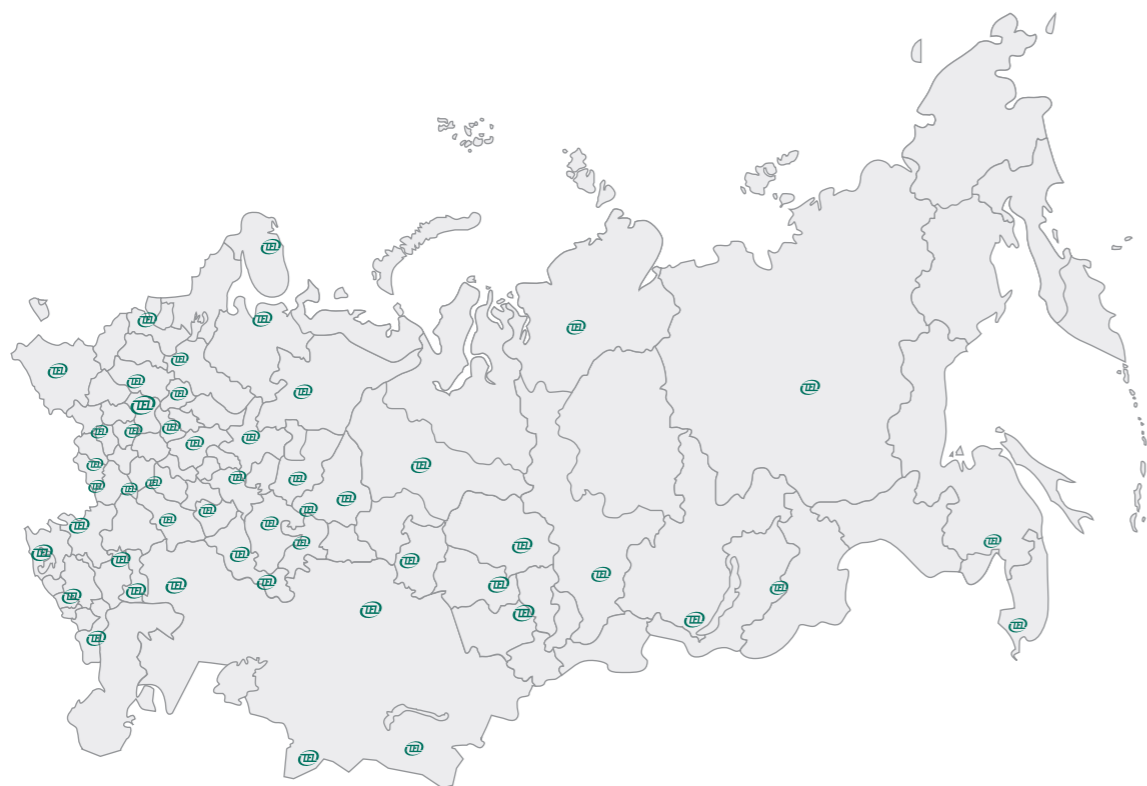


ИННОВАЦИИ • КОМПЕТЕНТНОСТЬ • СЕРВИС

[WWW.TAVRIDA.RU](http://WWW.TAVRIDA.RU)



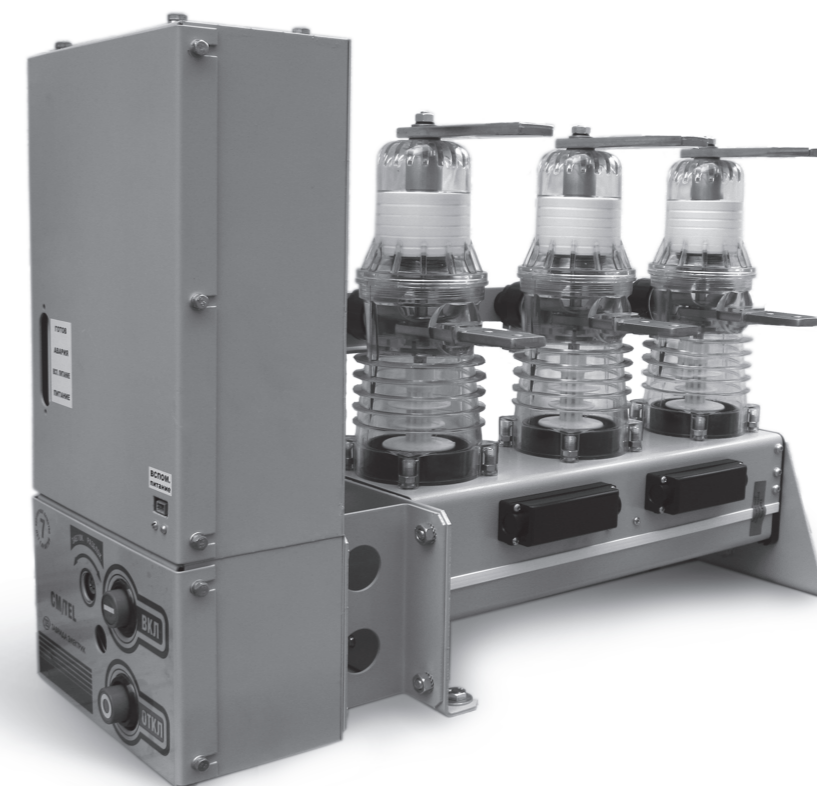
**ООО «РК ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК»**  
Центральный офис  
123298, Москва, а/я 15  
Тел.: (495) 995 25 25, 787 25 25  
Факс.: (495) 995 25 53, (499) 943 12 95  
E-mail: [rosim@tavrida.ru](mailto:rosim@tavrida.ru)

 **ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК**

# СМ/TEL

СТАЦИОНАРНЫЙ МОДУЛЬ

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Стационарный модуль СМ/TEL  
с вакуумным выключателем  
ВВ/TEL

**ТШАГ.674722.078 РЭ**

 **ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК**

ИННОВАЦИИ • КОМПЕТЕНТНОСТЬ • СЕРВИС

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ВВЕДЕНИЕ</b> .....	2
<b>2 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ</b> .....	2
<b>3 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	2
<b>4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СМ/TEL</b> .....	3
4.1 Структура условных обозначений.....	3
4.2 Типоисполнения СМ/TEL.....	3
4.3 Технические параметры СМ/TEL.....	4
<b>5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ</b> .....	4
5.1 Устройство СМ/TEL.....	4
5.2 Устройство узла БВО.....	4
5.3 Описание рекомендуемой схемы организации блокировки в шкафу КСО.....	5
<b>6 ЭЛЕКТРОМОНТАЖ СМ/TEL</b> .....	6
6.1 Варианты исполнения электромонтажа СМ/TEL.....	6
6.2 Устройства управления.....	6
<b>7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ</b> .....	6
7.1 Подготовка СМ/TEL к монтажу и работе.....	6
7.2 Пуско-наладочные испытания (ПНИ).....	7
<b>8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	8
<b>9 УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА</b> .....	8
<b>10 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	8
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b> Типоисполнения СМ/TEL.....	9
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b> Узел БВО.....	23
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3</b> Блокировочный узел КСО.....	25
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4</b> Схема ТШАГ.674152.027 Э4.....	26
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 5</b> Схема ТШАГ.674152.027-01 Э4.....	27
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 6</b> Схема ТШАГ.674152.030 Э4.....	28
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 7</b> Схема ТШАГ.674152.030-01 Э4.....	29
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 8</b> Схема ТШАГ.674152.031 Э4.....	30
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 9</b> Схема ТШАГ.674152.031-01 Э4.....	31
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 10</b> СХЕМА ТШАГ.566132.002 Э4.....	32
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 11</b> СХЕМА ТШАГ.566132.002-01 Э4.....	33
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 12</b> Схема измерения электрического сопротивления ГЦ.....	34
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 13</b> Схема упаковки и крепления СМ/TEL на европоддоне.....	35



Рис.1 Внешний вид SM/TEL (без блока управления)



Рис.2 Применение SM/TEL в ячейке КСО

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) стационарного модуля серии SM/TEL (далее по тексту SM/TEL) с выключателем вакуумным серии ВВ/TEL (далее по тексту ВВ/TEL) служит для изучения конструкции изделия, принципа действия и правил его эксплуатации.

В настоящем документе приведены технические характеристики SM/TEL, условия его применения, описаны устройство и принцип работы SM/TEL.

При изучении изделия рекомендуется также изучить руководство по эксплуатации на вакуумный выключатель серии ВВ/TEL ТШАГ.674152.003 РЭ, а также руководство по эксплуатации на устройства управления ТШАГ.468332.034 РЭ, ИТЕА.436535.007 РЭ, ИТЕА.468332.021 РЭ.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

SM/TEL соответствует требованиям технических условий ТШАГ.674722.003 ТУ и ГОСТ 687 и предназначен для коммутации электрических цепей в нормальных и аварийных режимах в камерах сборных одностороннего обслуживания (КСО) внутренней и наружной установки номинальным напряжением до 10 кВ трехфазного переменного тока частотой 50 Гц.

Габариты модуля, составных частей (шкаф управления) и его конструктивные особенности, представленные в приложениях, могут быть откорректированы по согласованию с заказчиком.

## 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**SM/TEL изготавливается в климатическом исполнении У2 по ГОСТ 15150 и рассчитан для работы в следующих условиях:**

- высота над уровнем моря – до 1000 м;
- верхнее значение температуры окружающего SM воздуха в КСО – плюс 55° С;
- нижнее значение температуры окружающего SM воздуха в КСО – минус 40° С;
- окружающая среда: невзрывоопасная, не содержащая газов и паров, вредных для изоляции, не насыщенная токопроводящей пылью в концентрациях, снижающих параметры выключателя, тип атмосферы II, промышленная (по ГОСТ 15150).

SM/TEL предназначен для работы в стандартных циклах «О-0,3с-ВО», «О-0,3с-ВО-15с-ВО», «О-0,3с-ВО-180с-ВО».

## 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ CM/TEL

### 4.1 Структура условных обозначений

#### Примеры условного обозначения:

CM/TEL-10-20/630-У2-1310 (приложение 1, рис. 1), краткая запись CM/TEL-1310.

Модуль без устройств управления, расположение шин – правое, м/ф – 200 мм, ток отключения – 20 кА, ном. ток – 630А, исполнение сборочного чертежа – ТШАГ.674722.078-02, исполнение электромонтажа – ТШАГ.442611.039, схема – ТШАГ.674152.027 Э4.

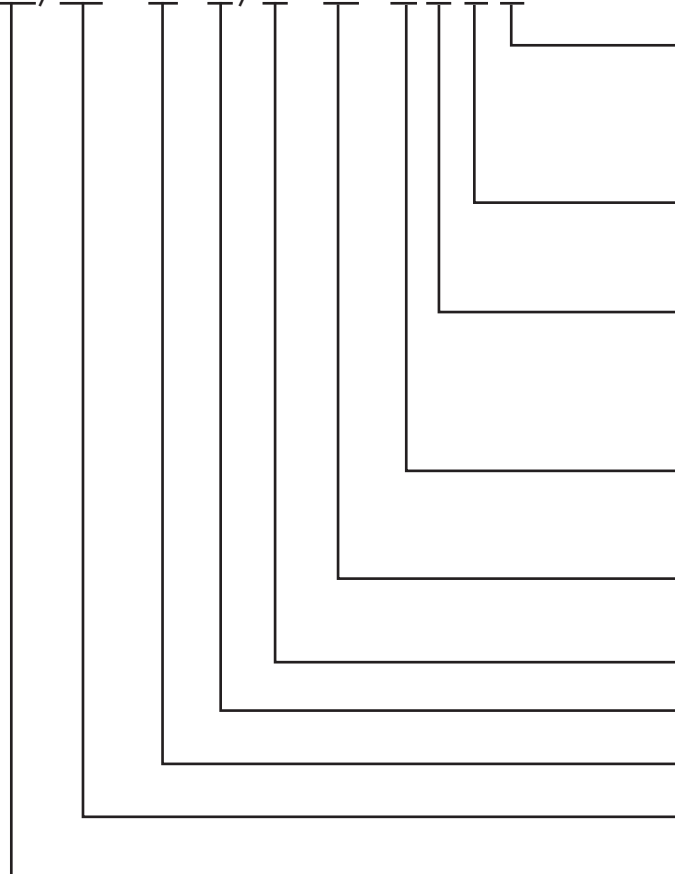
CM/TEL-10-20/630-У2-1411 (приложение 1, рис. 6), краткая запись CM/TEL-1411.

Модуль с ВU/TEL-05А + ВР/TEL-02А, расположение шин – правое, м/ф – 200 мм, ток отключения – 20 кА, ном. ток – 1000А, исполнение сборочного чертежа – ТШАГ.674722.078-19, исполнение электромонтажа – ТШАГ.442611.043, схема – ТШАГ.674152.030 Э4.

### 4.2 Типоисполнения CM/TEL

Габаритные чертежи всех типоисполнений CM/TEL, а также таблица соответствия металлоконструкции, электромонтажа и прочих параметров, представлены в приложении 1.

**CM/TEL – 10 – X / X – У2 – X X X X**



Исполнение электромонтажа  
 0 – Без блока (ТШАГ.442611.039(-01))  
 1 – ВU-05+ВР (ТШАГ.442611.043(-01))  
 2 – ВU-12-03А (ТШАГ.674152.027-02))  
 3 – ВU-12-01А (ТШАГ 566132.002(-10))

Расположение токоведущих выводов  
 1 – вправо относительно фасада  
 2 – влево относительно фасада

Токовые параметры:  
 1 – ток откл. 12,5 кА, ном. ток 630 А  
 2 – ток откл. 12,5 кА, ном. ток 1000 А  
 3 – ток откл. 20 кА, ном. ток 630 А  
 4 – ток откл. 20 кА, ном. ток 1000 А

Исполнение ВВ/TEL  
 1 – 048, межфазное 200 мм  
 2 – 047, межфазное 250 мм

Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150

Номинальный ток, А

Номинальный ток отключения, кА

Номинальное напряжение, кВ

Наименование серии

Стационарный модуль



### 4.3 Технические параметры СМ/TEL

Дополнительные технические параметры выключателей и блоков управления приведены в РЭ на ВВ/TEL и РЭ на БУ/TEL.

Для номинального тока 1000 А на отходящие шины монтируются охлаждающие радиаторы. Для монтажа используются спецболты с изоляционными головками, поставляемые в комплекте.

Блоки управления могут быть размещены как в релейном отсеке шкафа КСО (исполнения ТШАГ.674722.078... ТШАГ.674722.078-15), так и в релейном шкафу непосредственно на СМ/TEL (исполнения ТШАГ.674722.078-16... ТШАГ.674722.078-47).

Для обеспечения возможности различного монтажа СМ/TEL в шкафу, конструкция модуля предполагает расположение токоведущих шин относительно фасада как на правую, так и на левую стороны.

Таблица 1. Технические характеристики

№ п/п	Наименование параметра	СМ/TEL-10- (12,5)20/630У2	СМ/TEL-10- (12,5)20/1000У2
1	Номинальное напряжение, кВ	10	
2	Наибольшее напряжение, кВ	12	
3	Номинальный ток, А	630	1000
4	Номинальный ток отключения, кА	(12,5) 20	
5	Сквозной ток короткого замыкания, кА – наибольший пик – периодическая составляющая	(32) 51	
		(12,5) 20	
6	Номинальное напряжение питания при управлении от ВУ/TEL-220-05А + ВР/TEL-220-02А, В	=220 -220	
7	Номинальное напряжение питания при управлении от БУ/TEL-12-03А, В	=24/30/48/60 =110/220 -100/127/220	
8	Механический ресурс, циклов «ВО»	50 000	
9	Масса, не более, кг	60	

#### Правосторонние исполнения:

ТШАГ.674722.078 ТШАГ.674722.078-03,  
ТШАГ.674722.078-08 ТШАГ.674722.078-11,  
ТШАГ.674722.078-16 ТШАГ.674722.078-19,  
ТШАГ.674722.078-24 ТШАГ.674722.078-27,  
ТШАГ.674722.078-32 ТШАГ.674722.078-35,  
ТШАГ.674722.078-40 ТШАГ.674722.078-43.

#### Левосторонние исполнения:

ТШАГ.674722.078-04 ТШАГ.674722.078-07,  
ТШАГ.674722.078-12 ТШАГ.674722.078-15,  
ТШАГ.674722.078-20 ТШАГ.674722.078-23,  
ТШАГ.674722.078-28 ТШАГ.674722.078-31,  
ТШАГ.674722.078-36 ТШАГ.674722.078-39,  
ТШАГ.674722.078-44 ТШАГ.674722.078-47.

Более подробно конструкция СМ/TEL представлена в приложении 1.

## 5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 5.1 Устройство СМ/TEL

**Стационарный модуль состоит из следующих основных элементов (приложение 1, рис. 1 и 5):**

1. выключатель ВВ/TEL;
2. кронштейны крепления модуля;
3. корпус механизма блокировки, включения и отключения (далее по тексту – БВО);
4. корпус отсека устройств управления;
5. кронштейны крепления корпуса.

СМ/TEL может устанавливаться в шкафах КСО в любом положении по желанию разработчиков шкафа.

На внешней панели корпуса расположены устройства управ-

ления и индикации, а в исполнениях с блоком – также розетка подключения вспомогательного автономного питания.

### 5.2 Устройство узла БВО

На рисунках приложения 2 приведен пример устройства узла БВО для правосторонних исполнений СМ/TEL.

На внешней панели корпуса БВО 1 расположены органы управления: замок блокировки 2, кнопки ручного включения 3 и ручного комбинированного отключения 4, а также окно индикации состояния главных контактов ВВ/TEL 5, где посредством пластины 6 с нанесенной на нее индикаторной наклейкой 7 отображается текущее состояние ВВ/TEL («I»-«O»).

Внешняя панель 1 снабжена указательными табличками 8.

Принцип блокировки основан на возможности оперирования ВВ/TEL и приводов ШР (ЗН) только при нахождении ключа в соответствующем замке – или на модуле, или на конструкции шкафа. Для организации блокировки доступа к приводу ШР(ЗН) в комплекте с модулем поставляется второй замок. Примерная рекомендательная схема построения блокировочного узла на приводах ШР и ЗН приведена в приложении 3 и описана ниже.

Поскольку ключи от двух замков находятся на запаянном кольце, то возможность одновременного оперирования ВВ/TEL и ШР(ЗН) исключена. На кольце также имеется бирка, на которую должен быть нанесен номер ячейки, соответствующей данному набору ключей.

В качестве механического замка, запирающего посредством рычага 9 (приложение 2) вал привода выключателя 10, используется замок типа «DIRAK Lock». Характерной особенностью этого замка является то, что вынуть ключ 11 из него возможно только в одном из крайних положений.

**При сборке модуля предприятием-изготовителем замок настраивается таким образом, что ключ можно вынуть только если:**

- ВВ/TEL отключен;
- ключ повернут в положение «блокир.», при этом зуб блокировочного рычага 9, связанного с замком, входит в отверстие вала привода ВВ/TEL 10 и запирает его механически. Помимо этого, рычаг 9 в данном положении воздействует на концевой выключатель 12, обеспечивая также и электрический запрет на включение ВВ/TEL.

Только в таком положении возможно освободить ключ, перенести связку в замок приводов ШР(ЗН) и производить операции с ними.

Наряду с этим, включение ВВ/TEL возможно только при нахождении ключа в замке в положении «разблокир.». В этом положении зуб рычага 9 выходит из отверстия вала 10, освобождая его, а также снимается электрическая блокировка концевым выключателем 12. Благодаря конструкции узла, ключ в этом положении из замка вынуть невозможно.


При включении ВВ/TEL вал 10 поворачивается, отверстие смещается и препятствует вхождению зуба рычага 9 при попытке вернуть ключ в положение «блокир.» при включенном ВВ/TEL.


**Таким образом механизм БВО обеспечивает следующие блокировки:**

- исключается возможность оперирования ШР(ЗН) при включенном ВВ/TEL;
- исключается возможность включения ВВ/TEL при нахождении ножей ШР (ЗН) в опасном положении.

В комплекте также имеется вторая пара ключей к замкам, поставляемая в составе комплекта ЗИП ячейки. Она предназначена только для замены в случае утери основного комплекта ключей или его поломки. Перед вводом в эксплуатацию запасной комплект ключей требуется подготовить:

кольцо должно быть запаяно, связка снабжена биркой с номером ячейки.

 **ВНИМАНИЕ!** Эксплуатация КСО с незапаянным кольцом связки ключей запрещается!

 **ВНИМАНИЕ!** Использовать запасной комплект ключей одновременно с основным при эксплуатации КСО запрещается! Возможность доступа обслуживающего персонала к запасной связке ключей необходимо исключить!

Кнопка ручного электрического включения 3 имеет шток, который при нажатии на нее воздействует на концевой выключатель 13, обеспечивая электрический сигнал на устройство управления.

Узел ручного отключения – комбинированного типа. Кнопка отключения 4 связана штоком с рычагом механического отключения 14. При нажатии на кнопку рычаг воздействует на ухо 15, жестко связанное с валом отключения 10. Однако механизм настроен таким образом, что перед механическим отключением срабатывает концевой выключатель 16, подающий сигнал на устройство управления. Задействование дублирующего электрического сигнала отключения позволяет повысить надежность механизма и рекомендуется разработчиком.

### 5.3 Описание рекомендуемой схемы организации блокировки в шкафу КСО

Механизм блокировки ШР(ЗН), допускающий перенос ключа в замок на СМ/TEL только при нахождении ножей ШР(ЗН) в корректном безопасном положении, строится аналогично механизму узла БВО.

Согласно приложению 3, основным элементом механизма является подпружиненная пластина-затяжка 1, перекрывающая скважины доступа к валам привода ШР и ЗН. Затяжка перемещается вручную. Ход затяжки ограничивается упором 2.

Чтобы открыть доступ, необходимо совместить отверстия затяжки и шкафа, переместив затяжку вниз. Для этого требуется расфиксировать защелку 3 поворотом ключа в замке DIRAK 4. Замок настраивается таким образом, что при расфиксированной защелке 3 (рис. 2 приложения 3) ключ из него не вынимается.

На скважинах доступа к валам привода устанавливаются пластины 5 и 6 с фигурными вырезами, позволяющие извлечь инструмент доводки только в конечных положениях ШР и отключенном положении ЗН. Соответственно, пока инструмент находится в одной из скважин (ножи ШР или ЗН находятся в промежуточном положении), перемещение затяжки в исходное положение (вверх) механически исключено, что не позволяет вернуть защелку 3 в исходное положение и извлечь ключ из замка DIRAK.

Рекомендуется дублировать данную механическую блокировку электрической посредством концевых выключателей и эксцентриков, устанавливаемых на валы приводов ШР и ЗН традиционно.

## 6. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ СМ/TEL

### 6.1 Варианты исполнения электромонтажа СМ/TEL

Возможные варианты исполнения электромонтажа представлены в таблице 2.

Схемы соединений всех исполнений электромонтажа СМ/TEL представлены в приложениях 4-9.

### 6.2 Устройства управления

**Блоки управления (БУ/TEL) серии TEL предназначены для управления (включения и отключения) выключателями серии ВВ/TEL. В составе СМ/TEL возможны три основных варианта организации установки устройств управления:**

1. блок управления устанавливается в релейном отсеке шкафа КСО (ТШАГ.442611.039(-01)). В этом случае на СМ/TEL не монтируется корпус отсека устройств управления. Электромонтаж заканчивается двумя жгутами длиной 2 м, разводка которых в шкафу осуществляется предприятием-заказчиком согласно схемам;
2. на СМ/TEL устанавливается блок управления ВУ/TEL-

220-05А и блок питания ВР/TEL-220-02А (ТШАГ.442611.043(-01)). Электромонтаж заканчивается клеммной колодкой, закрепленной в верхней части отсека устройств управления. На лицевую панель отсека выведена розетка для подключения автономного питания блока (=12...24 В);

3. на СМ/TEL устанавливается блок управления типа ВУ/TEL-100/220-12-03А и резисторы-эквиваленты. Электромонтаж заканчивается также клеммной колодкой. На лицевую панель отсека выведена розетка для подключения автономного питания блока (=12...30 В) и индикация состояния блока. Сопротивление резисторов-эквивалентов выбирается согласно руководству по эксплуатации ТШАГ.468332.034 РЭ.

4. на СМ/TEL устанавливается блок управления типа ВУ/TEL-100/220-12-01А. Электромонтаж заканчивается также клеммной колодкой.

Каждое исполнение электромонтажа имеет вариант как для правостороннего исполнения СМ/TEL, так и для левостороннего (см. таблицу 2).

Таблица 2. Исполнения электромонтажа

№ п/п	Электромонтаж	Схема	Устройство управления на СМ/TEL	Расположение шин СМ/TEL
1	ТШАГ.442611.039	ТШАГ.674152.027 Э4	-	правое
2	ТШАГ.442611.039-01	ТШАГ.674152.027-01 Э4		левое
3	ТШАГ.442611.043	ТШАГ.674152.030 Э4	ВУ/TEL-220-05А + ВР/TEL-220-02А	правое
4	ТШАГ.442611.043-01	ТШАГ.674152.030-01 Э4		левое
5	ТШАГ.442611.044	ТШАГ.674152.031 Э4	БУ/TEL-12-03А	правое
6	ТШАГ.442611.044-01	ТШАГ.674152.031-01 Э4		левое
7	ТШАГ.566132.002	ТШАГ.566132.002 Э4	ВУ/TEL-100/220-12-01А	правое
8	ТШАГ.566132.002-01	ТШАГ.566132.002-01 Э4		левое

## 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 7.1 Подготовка СМ/TEL к монтажу и работе

**Перед вводом СМ/TEL в эксплуатацию необходимо:**

1. проверить внешний вид;
2. подготовку СМ/TEL к работе в КСО начать с наружного осмотра, при этом проверить состояние и надежность крепления всех сборочных единиц и деталей. При необходимости подтянуть крепежные соединения, восстановить смазку ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773 на трущихся поверхностях деталей и узлов механизма блокировки;
3. момент затяжки болтов крепления токоведущих шин к токосъемам вакуумного выключателя (должен быть равен 30 Н·м).

**В соответствии с требованиями ГОСТ 10434-82, рабочие поверхности контактирующих деталей разборных**

**контактных соединений непосредственно перед сборкой должны быть подготовлены:**

- алюминиевые и из алюминиевых сплавов – зачищены и смазаны нейтральной смазкой (вазелин КВЗ по ГОСТ 15975, ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433 или другими смазками с аналогичными свойствами), рекомендуемое время между зачисткой и смазкой не более 1 часа;
- рабочие поверхности, имеющие защитные металлические покрытия, – промыты растворителем (авиационным бензином БР-70 ГОСТ 1012 или спиртом ГОСТ 17299).



**ВНИМАНИЕ!** Поверхности силовых контактов вакуумного выключателя имеют гальваническое покрытие, поэтому зачистка их напильником или наждачной бумагой недопустима.

### 7.2 Пуско-наладочные испытания (ПНИ)

**Перед вводом CM/TEL в эксплуатацию необходимо провести ПНИ.**

Проверить работоспособность вспомогательных контактов ВВ и контактов ВК.

Проверить работоспособность световой индикации БУ (если применимо).

Проверить электрическое сопротивление полюсов на соответствие их значениям, указанным в паспорте на CM/TEL ТШАГ.674722.078 ПС. Электрическое сопротивление полюсов замеряется во включенном положении ВВ/TEL в точках 1 и 2, указанных в приложении 10.

Проверить исправность блокировочных устройств и механизмов CM/TEL в соответствии с п. 5.2.

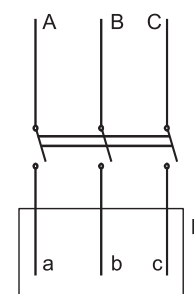
Испытать изоляцию CM/TEL одноминутным повышенным напряжением промышленной частоты при плавном подъеме. Испытанию подвергаются изоляция фаза-земля и изоляция между разомкнутыми контактами полюсов выключателя, напряжением 42 кВ (для сетей 10 кВ).

**ВНИМАНИЕ!** Во время данных испытаний БУ должен быть отключен от цепей оперативного питания и управления!

Последовательность и точки приложения испытательного напряжения к силовым выводам CM при ПНИ приведены в таблице 3.

Таблица 3

№	Состояние ВВ/TEL	Точки приложения испытательного напряжения	Заземленные точки
1	Включен	Bb	AaCcE
2	Отключен	A	aBbCcE
3	Отключен	B	AabCcE
4	Отключен	C	AaBbcE



При проведении испытаний вакуумных камер могут возникать самоустраняемые пробои вакуумного промежутка, проявляющиеся в виде характерных звонких щелчков внутри вакуумных камер. В этом случае следует слегка снизить напряжение, сделать паузу до исчезновения пробоев (10–15 секунд), а затем продолжить подъем напряжения до достижения нормированного уровня.

Не рекомендуется проводить одновременные испытания всех трех вакуумных камер, соединенных параллельно, так как пробои, возникающие в одной из камер, могут инициировать пробои двух других вакуумных промежутков. При использовании в испытательной установке чрезмерно длинных соединительных кабелей, пробои внутри вакуумной камеры могут генерировать в испытательной установке перенапряжения, способные привести к перекрытию опорной изоляции испытываемого аппарата и самой испытательной установки.

Испытать электрическую прочность изоляции вторичных цепей.

Испытание изоляции вторичных цепей CM/TEL проводится напряжением 2 кВ промышленной частоты при длительности выдержки 1 мин. Напряжение прикладывается между корпусом CM/TEL и электрически соединенными цепями управления.

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Процедура технического обслуживания выключателя ВВ/TEL описана в РЭ ТШАГ.674152.003 РЭ.

Процедура технического обслуживания устройств управления описана в руководствах ТШАГ.468332.034 РЭ, ИТЕА.436535.007 РЭ, ИТЕА.468332.021 РЭ.

При эксплуатации CM/TEL значения параметров, определяющих режим работы, не должны превосходить допустимых величин, указанных в таблице 1.

Не реже одного раза в два года измерять электрическое сопротивление главных цепей, протирать чистой ветошью опорные изоляторы и проверять электрическую прочность изоляции. Если сопротивления главных цепей превысит пас-

портное значение в два раза, выключатель должен сниматься с эксплуатации по причине истощения ресурса.

Не реже одного раза в два года проверять исправность механической и электрической блокировок, согласно п. 5.2.

**ВНИМАНИЕ!** Выключатель ВВ/TEL и блоки управления серии БУ/TEL в эксплуатационных условиях ремонтировать запрещается!

ВВ и БУ, установленные на CM/TEL опломбированы производителем. В течение гарантийного срока снятие пломб ВВ и БУ производится только специалистами гарантийной службы.

## 9. УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА

Требования к упаковке и транспортировке СМ/TEL представлены в паспорте ТШАГ.674722.078 ПС. Схема крепления изделия на европоддоне, а также его упаковки представлена в приложении 11.

## 10. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Во время технического обслуживания запрещается работа людей на участке схемы, отключенном только вакуумным выключателем. Обязательно дополнительное отключение участка схемы разъединительными контактами с видимым разрывом электрической цепи. Работы по техническому обслуживанию, регулировке и ремонту СМ/TEL должны проводиться только при отсутствии напряжения на высоковольтных выводах и в цепях вторичной коммутации.



**ВНИМАНИЕ!** После отключения от блока управления БУ/TEL всех источников электропитания на контактах его соединителей присутствует напряжение, опасное для жизни человека. Напряжение снижается до безопасного уровня ( $\leq 36$  В) после отключения от БУ/TEL всех источников электропитания за время, не превышающее 15 мин. Достижение безопасного уровня подтверждается погасанием всех световых индикаторов, расположенных на передней панели БУ/TEL.

Персонал, обслуживающий СМ/TEL, должен быть ознакомлен с настоящим руководством, знать устройство и принцип действия вакуумного выключателя типа ВВ/TEL, устройств управления и стационарного модуля СМ/TEL, строго выполнять требования настоящего руководства и РЭ ВВ/TEL и устройств управления, а также требования ПТЭ электроустановок потребителей и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей, ПТЭ и ПТБ при эксплуатации электрических станций и сетей.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Типоисполнения CM/TEL

Обозначение	Рис.	L1	L2	L3	L4	Наименование	Код	Исполнение ВВ/TEL	Электромонтаж	
ТШАГ 674722.078	1	200	550	587	735	CM/TEL-10-12.5/630-У2	1110	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-048	ТШАГ 442611.039	
ТШАГ 674722.078-01	2					CM/TEL-10-12.5/1000-У2	1210			
ТШАГ 674722.078-02	1					CM/TEL-10-20/630-У2	1310			
ТШАГ 674722.078-03	2					CM/TEL-10-20/1000-У2	1410			
ТШАГ 674722.078-04	3					CM/TEL-10-12.5/630-У2	1120	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-048		ТШАГ 442611.039-01
ТШАГ 674722.078-05	4					CM/TEL-10-12.5/1000-У2	1220			
ТШАГ 674722.078-06	3					CM/TEL-10-20/630-У2	1320			
ТШАГ 674722.078-07	4					CM/TEL-10-20/1000-У2	1420			
ТШАГ 674722.078-08	1	250	650	687	835	CM/TEL-10-12.5/630-У2	2110	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-047	ТШАГ 442611.039	
ТШАГ 674722.078-09	2					CM/TEL-10-12.5/1000-У2	2210			
ТШАГ 674722.078-10	1					CM/TEL-10-20/630-У2	2310	ВВ/TEL-10-20/1000 У2-047		
ТШАГ 674722.078-11	2					CM/TEL-10-20/1000-У2	2410			
ТШАГ 674722.078-12	3					CM/TEL-10-12.5/630-У2	2120	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-047		ТШАГ 442611.039-01
ТШАГ 674722.078-13	4					CM/TEL-10-12.5/1000-У2	2220			
ТШАГ 674722.078-14	3					CM/TEL-10-20/630-У2	2320			
ТШАГ 674722.078-15	4					CM/TEL-10-20/1000-У2	2420			
ТШАГ 674722.078-16	5	200	550	587	835	CM/TEL-10-12.5/630-У2	1111	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-048	ТШАГ 442611.043	
ТШАГ 674722.078-17	6					CM/TEL-10-12.5/1000-У2	1211			
ТШАГ 674722.078-18	5					CM/TEL-10-20/630-У2	1311	ВВ/TEL-10-20/1000 У2-048		
ТШАГ 674722.078-19	6					CM/TEL-10-20/1000-У2	1411			
ТШАГ 674722.078-20	7					CM/TEL-10-12.5/630-У2	1121	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-048		ТШАГ 442611.043-01
ТШАГ 674722.078-21	8					CM/TEL-10-12.5/1000-У2	1221			
ТШАГ 674722.078-22	7					CM/TEL-10-20/630-У2	1321			
ТШАГ 674722.078-23	8					CM/TEL-10-20/1000-У2	1421			
ТШАГ 674722.078-24	5	250	650	687	935	CM/TEL-10-12.5/630-У2	2111	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-047	ТШАГ 442611.043	
ТШАГ 674722.078-25	6					CM/TEL-10-12.5/1000-У2	2211			
ТШАГ 674722.078-26	5					CM/TEL-10-20/630-У2	2311	ВВ/TEL-10-20/1000 У2-047		
ТШАГ 674722.078-27	6					CM/TEL-10-20/1000-У2	2411			
ТШАГ 674722.078-28	7					CM/TEL-10-12.5/630-У2	2121	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-047		ТШАГ 442611.043-01
ТШАГ 674722.078-29	8					CM/TEL-10-12.5/1000-У2	2221			
ТШАГ 674722.078-30	7					CM/TEL-10-20/630-У2	2321			
ТШАГ 674722.078-31	8					CM/TEL-10-20/1000-У2	2421			
ТШАГ 674722.078-32	5	200	550	587	835	CM/TEL-10-12.5/630-У2	1112	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-048	ТШАГ 442611.044	
ТШАГ 674722.078-33	6					CM/TEL-10-12.5/1000-У2	1212			
ТШАГ 674722.078-34	5					CM/TEL-10-20/630-У2	1312	ВВ/TEL-10-20/1000 У2-048		
ТШАГ 674722.078-35	6					CM/TEL-10-20/1000-У2	1412			
ТШАГ 674722.078-36	7					CM/TEL-10-12.5/630-У2	1122	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-048		ТШАГ 442611.044-01
ТШАГ 674722.078-37	8					CM/TEL-10-12.5/1000-У2	1222			
ТШАГ 674722.078-38	7					CM/TEL-10-20/630-У2	1322			
ТШАГ 674722.078-39	8					CM/TEL-10-20/1000-У2	1422			
ТШАГ 674722.078-40	5	250	650	687	935	CM/TEL-10-12.5/630-У2	2112	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-047	ТШАГ 442611.044	
ТШАГ 674722.078-41	6					CM/TEL-10-12.5/1000-У2	2212			
ТШАГ 674722.078-42	5					CM/TEL-10-20/630-У2	2312	ВВ/TEL-10-20/1000 У2-047		
ТШАГ 674722.078-43	6					CM/TEL-10-20/1000-У2	2412			
ТШАГ 674722.078-44	7					CM/TEL-10-12.5/630-У2	2122	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-047		ТШАГ 442611.044-01
ТШАГ 674722.078-45	8					CM/TEL-10-12.5/1000-У2	2222			
ТШАГ 674722.078-46	7					CM/TEL-10-20/630-У2	2322			
ТШАГ 674722.078-47	8					CM/TEL-10-20/1000-У2	2422			



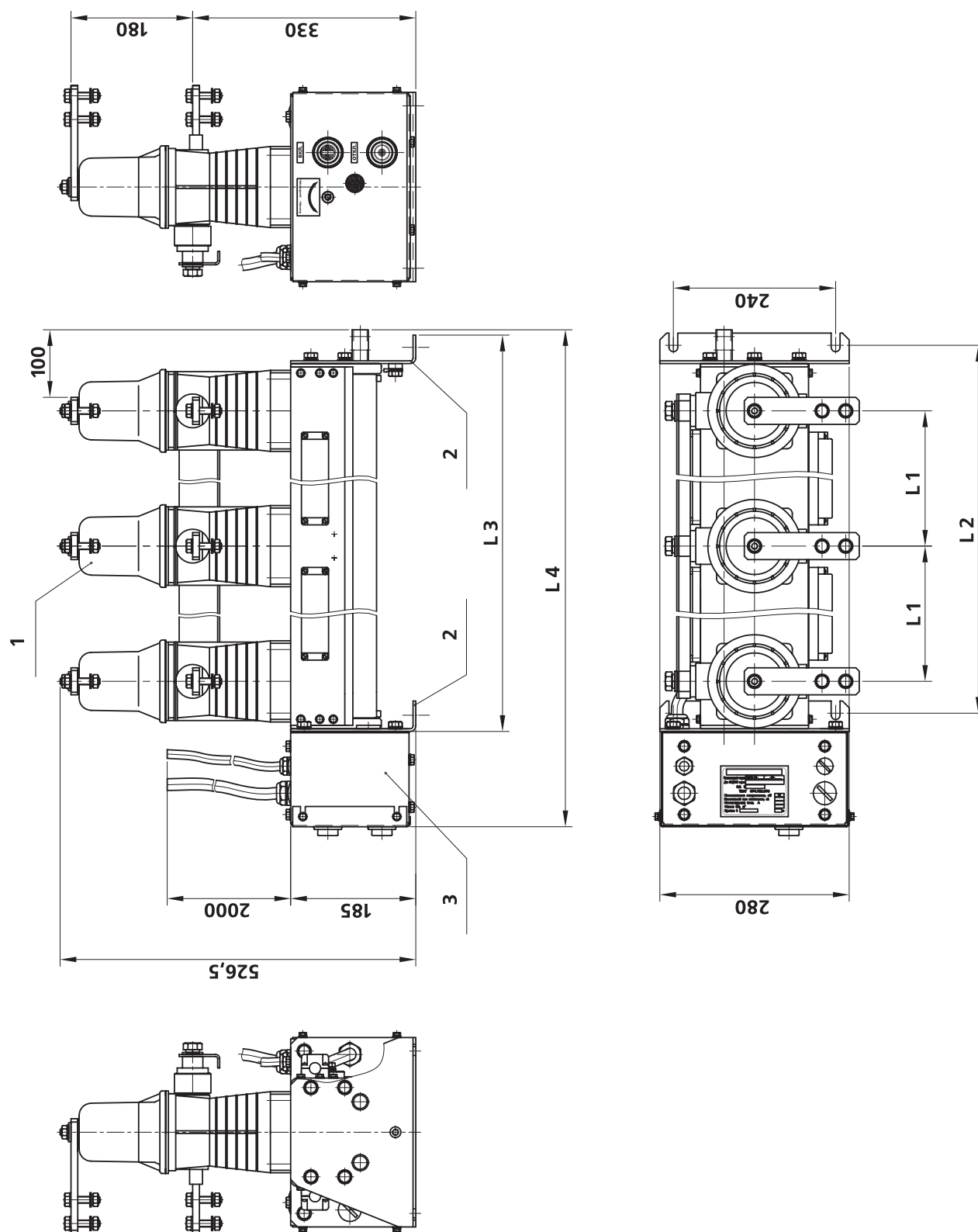
## ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)

### Типоисполнения СМ/TEL

Обозначение	Рис.	L1	L2	L3	L4	Наименование	Код	Исполнение ВВ/TEL	Электромонтаж	
ТШАГ 674722.078-48	9	200	550	587	735	СМ/TEL-10-12.5/630-У2	1113	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-048	ТШАГ 566132.002	
ТШАГ 674722.078-49	10					СМ/TEL-10-12.5/1000-У2	1213			
ТШАГ 674722.078-50	9					СМ/TEL-10-20/630-У2	1313	ВВ/TEL-10-20/1000 У2-048		
ТШАГ 674722.078-51	10					СМ/TEL-10-20/1000-У2	1413			
ТШАГ 674722.078-52	11					СМ/TEL-10-12.5/630-У2	1123	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-048		ТШАГ 566132.002-01
ТШАГ 674722.078-53	12					СМ/TEL-10-12.5/1000-У2	1223			
ТШАГ 674722.078-54	11	СМ/TEL-10-20/630-У2	1323	ВВ/TEL-10-20/1000 У2-048						
ТШАГ 674722.078-55	12	СМ/TEL-10-20/1000-У2	1423							
ТШАГ 674722.078-56	9	250	650	687	835	СМ/TEL-10-12.5/630-У2	2113	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-047	ТШАГ 566132.002	
ТШАГ 674722.078-57	10					СМ/TEL-10-12.5/1000-У2	2213			
ТШАГ 674722.078-58	9					СМ/TEL-10-20/630-У2	2313	ВВ/TEL-10-20/1000 У2-047		
ТШАГ 674722.078-59	10					СМ/TEL-10-20/1000-У2	2413			
ТШАГ 674722.078-60	11					СМ/TEL-10-12.5/630-У2	2123	ВВ/TEL-10-12.5/1000 У2-047		ТШАГ 566132.002-01
ТШАГ 674722.078-61	12					СМ/TEL-10-12.5/1000-У2	2223			
ТШАГ 674722.078-62	11	СМ/TEL-10-20/630-У2	2323	ВВ/TEL-10-20/1000 У2-047						
ТШАГ 674722.078-63	12	СМ/TEL-10-20/1000-У2	2423							

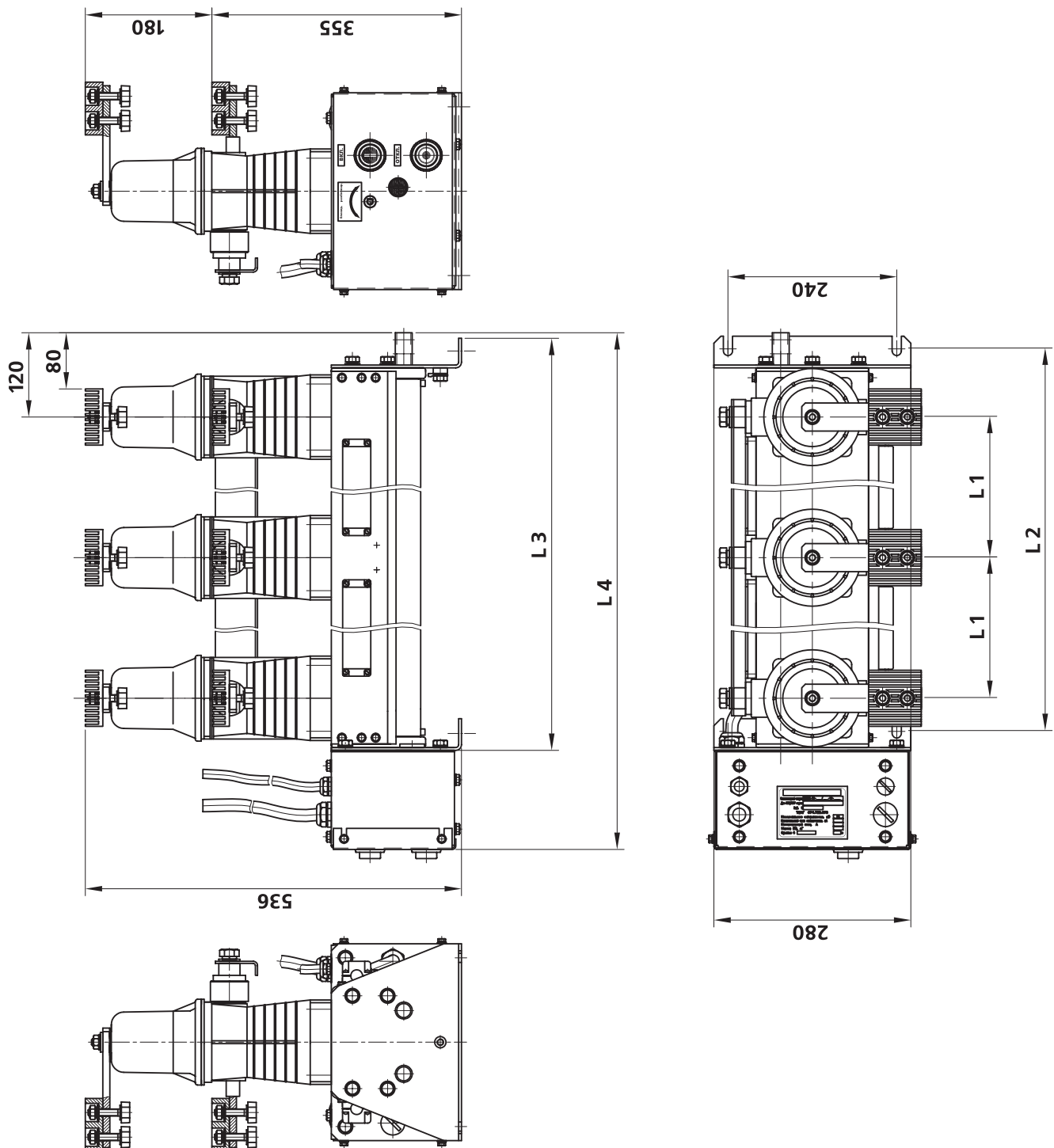
## ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)

Типоисполнения CM/TEL. Рисунок 1



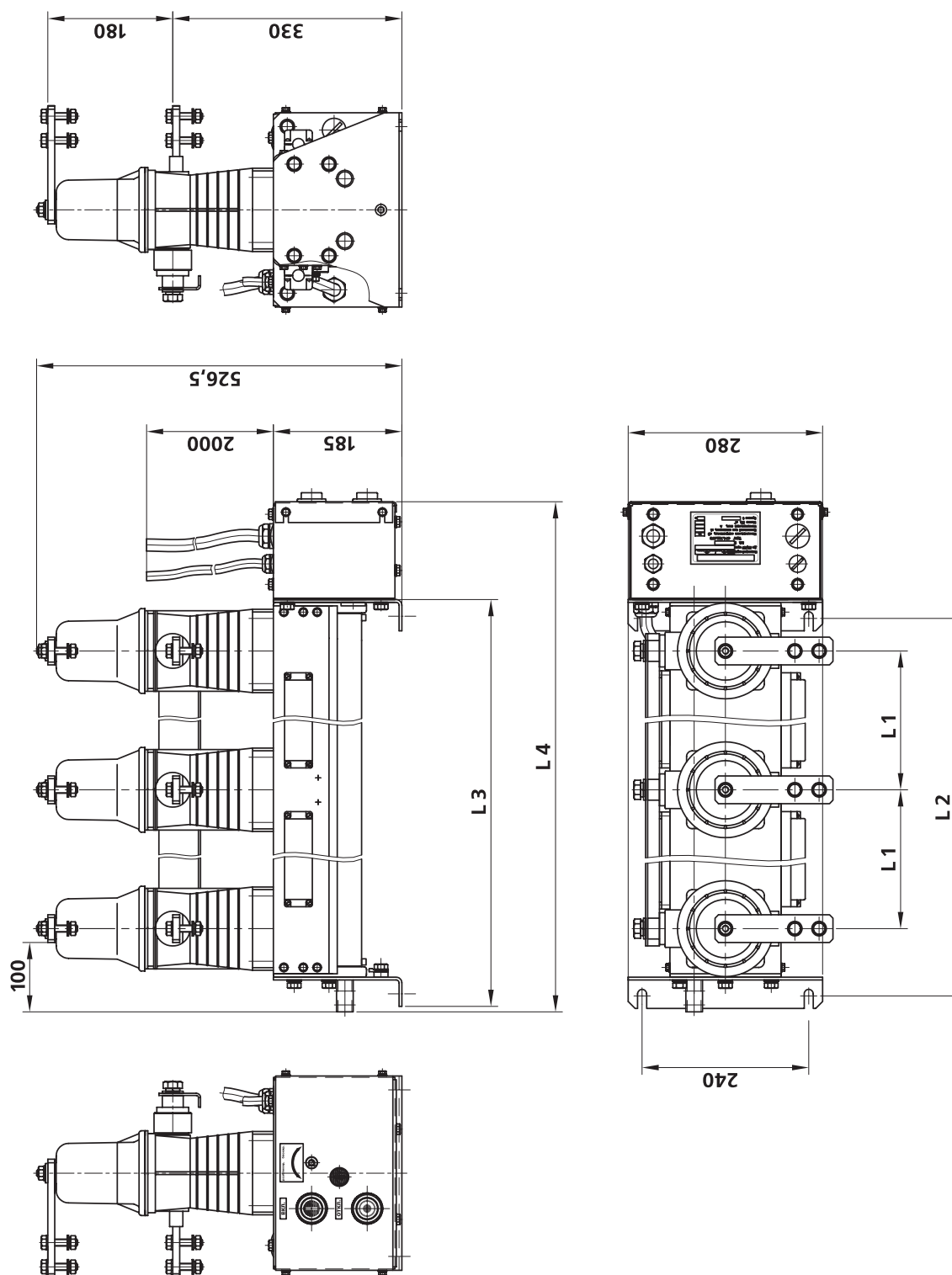
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** (продолжение)

Типоисполнения СМ/TEL. Рисунок 2



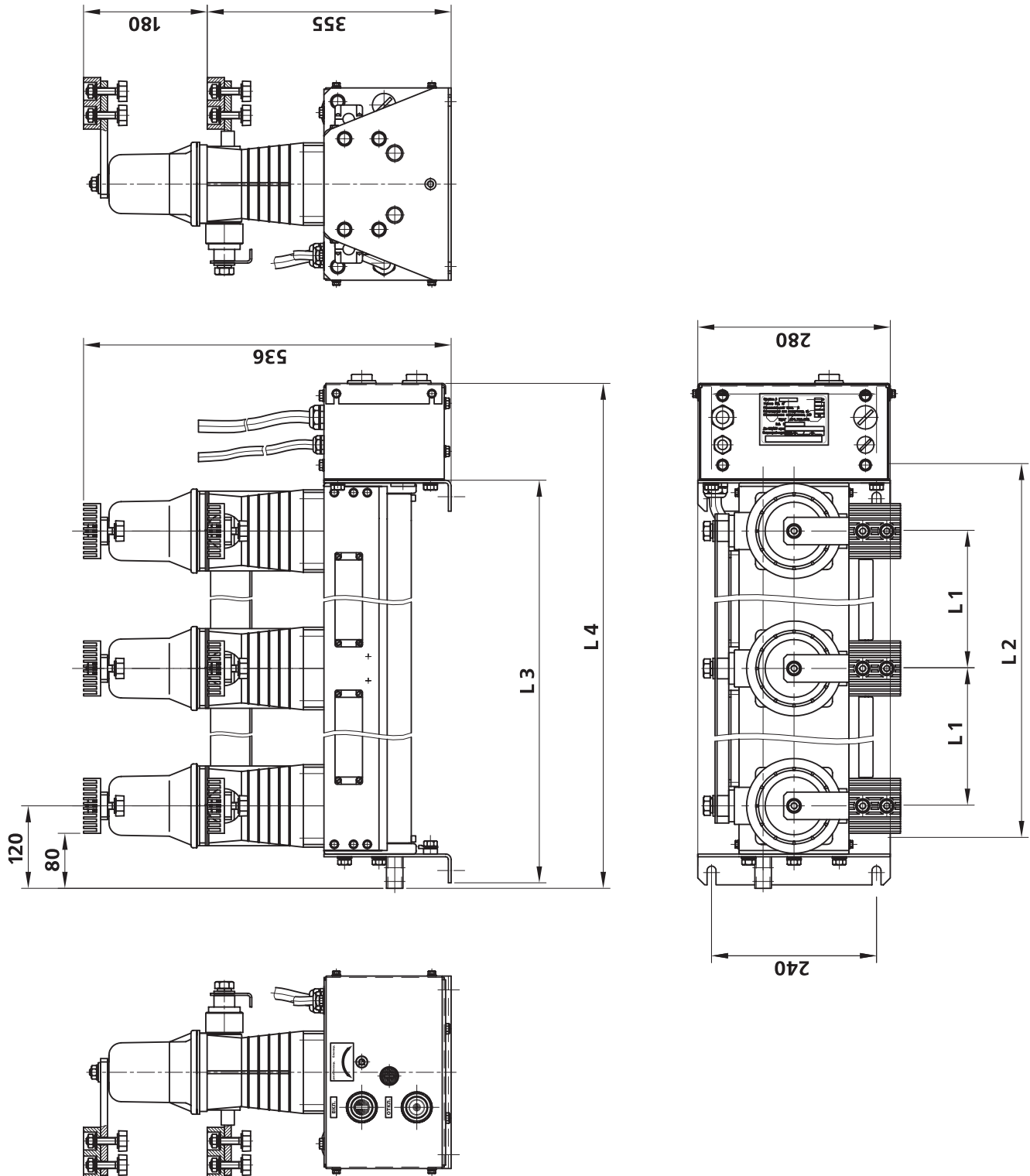
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** (продолжение)

Типоисполнения CM/TEL. Рисунок 3



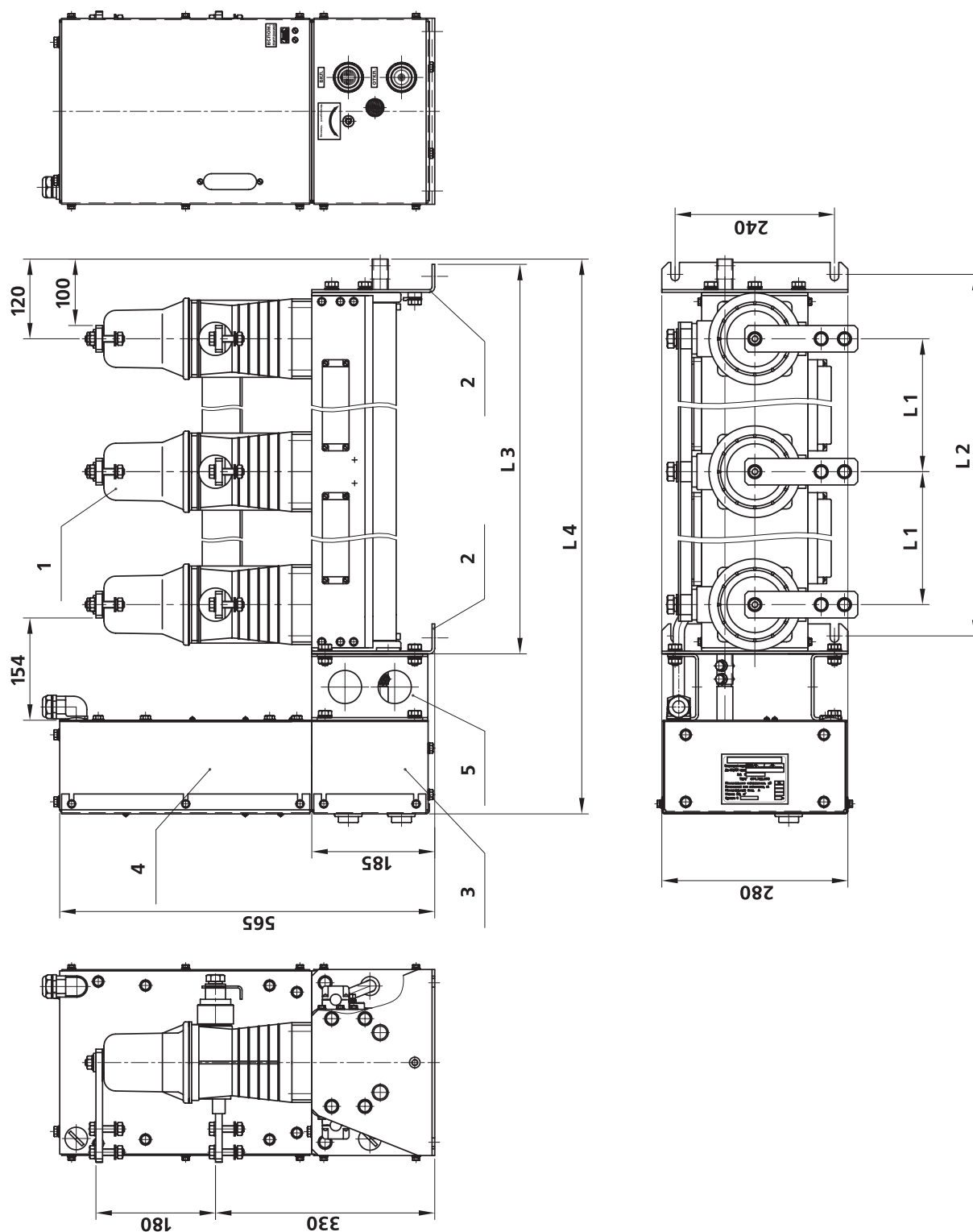
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** (продолжение)

Типоисполнения СМ/TEL. Рисунок 4



**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** (продолжение)

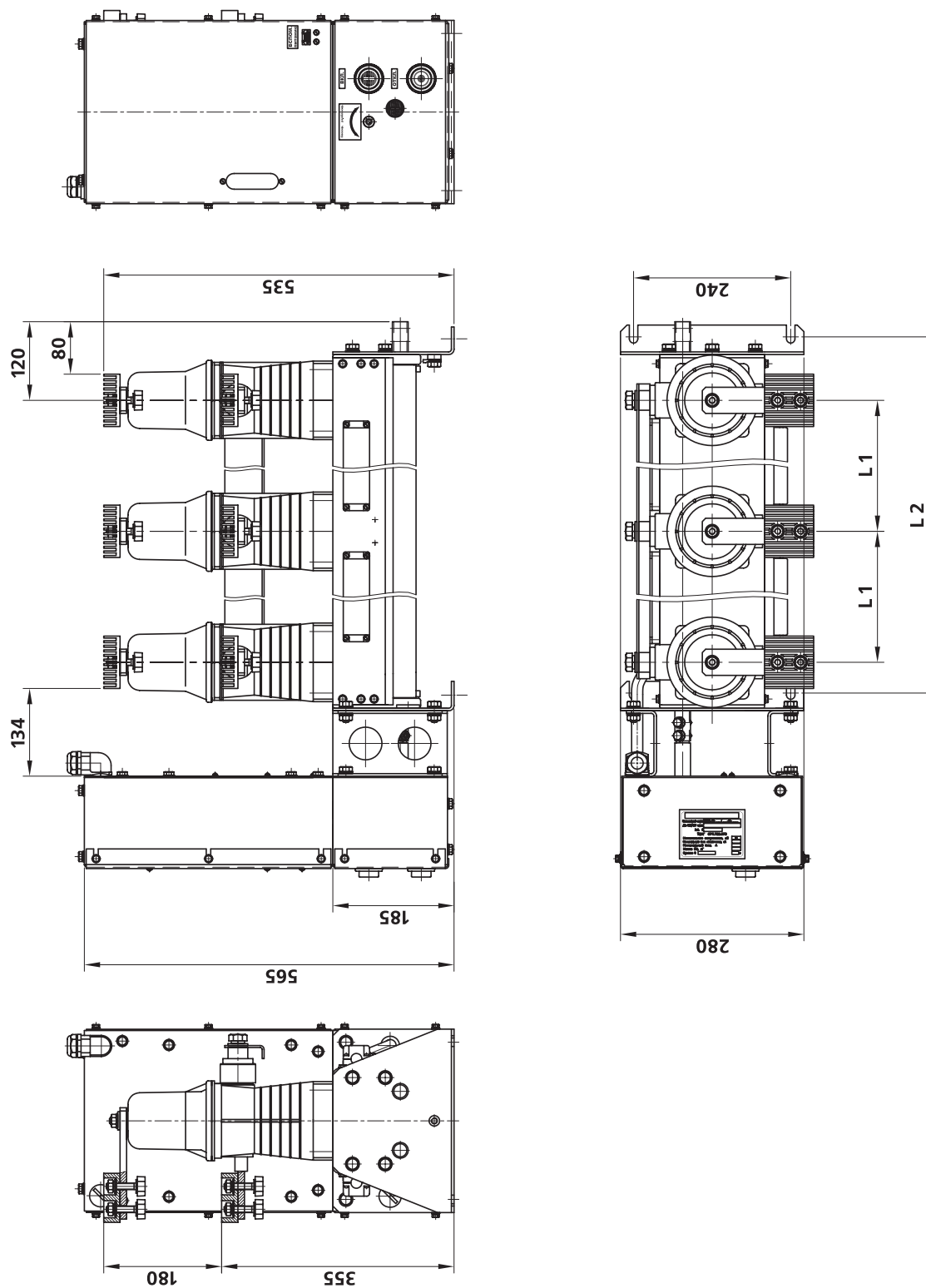
Типоисполнения CM/TEL. Рисунок 5





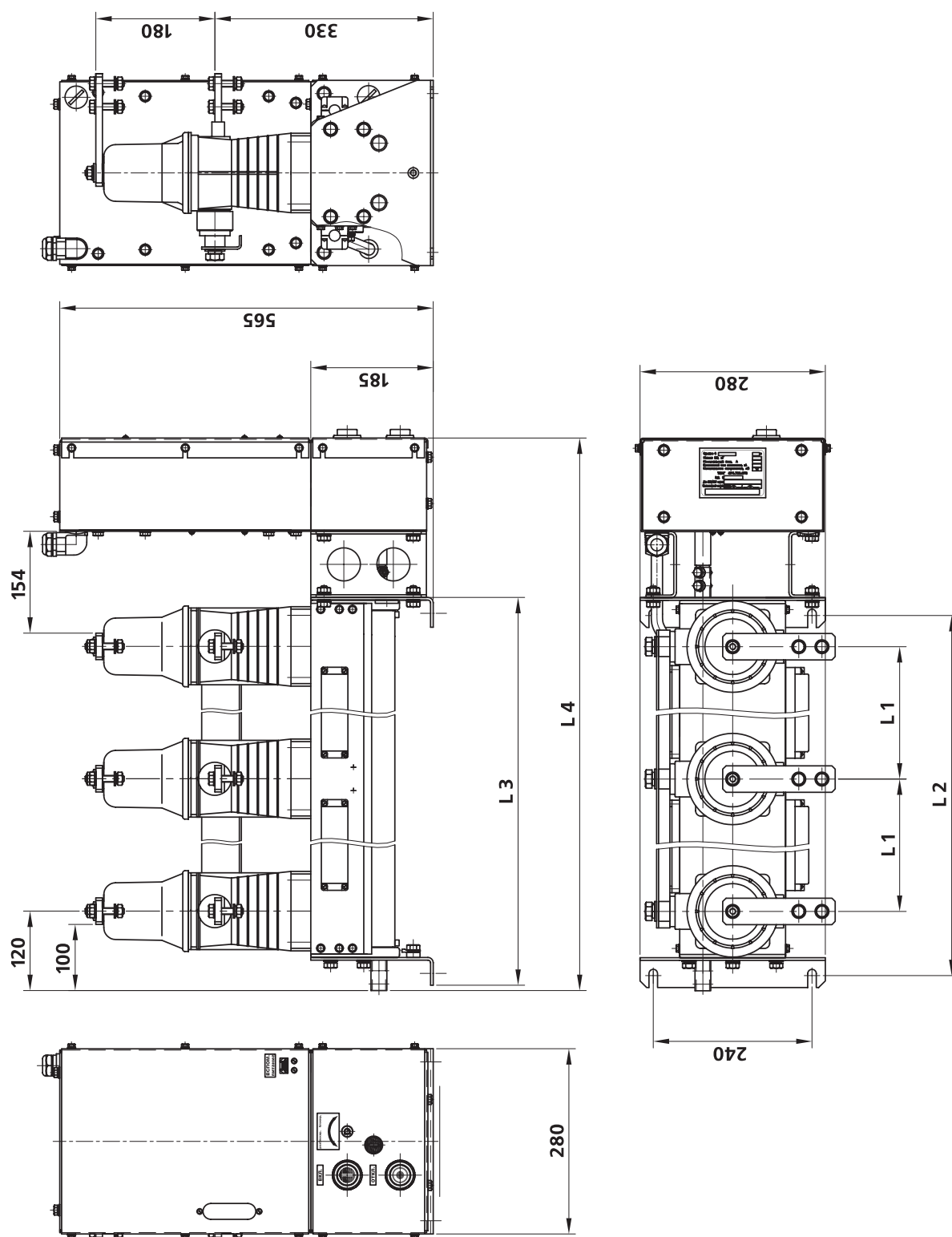
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** (продолжение)

Типоисполнения СМ/TEL. Рисунок 6



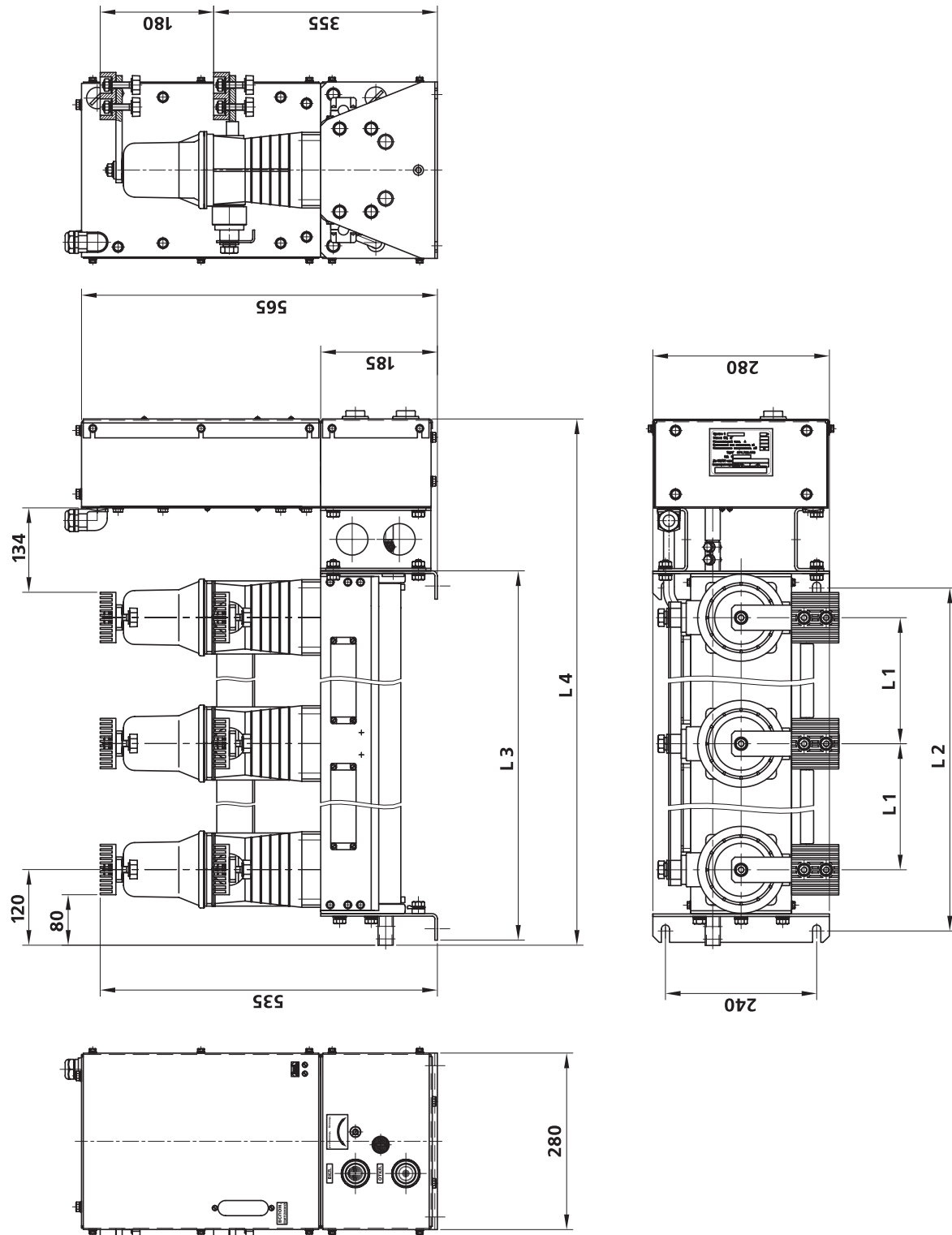
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** (продолжение)

Типоисполнения CM/TEL. Рисунок 7



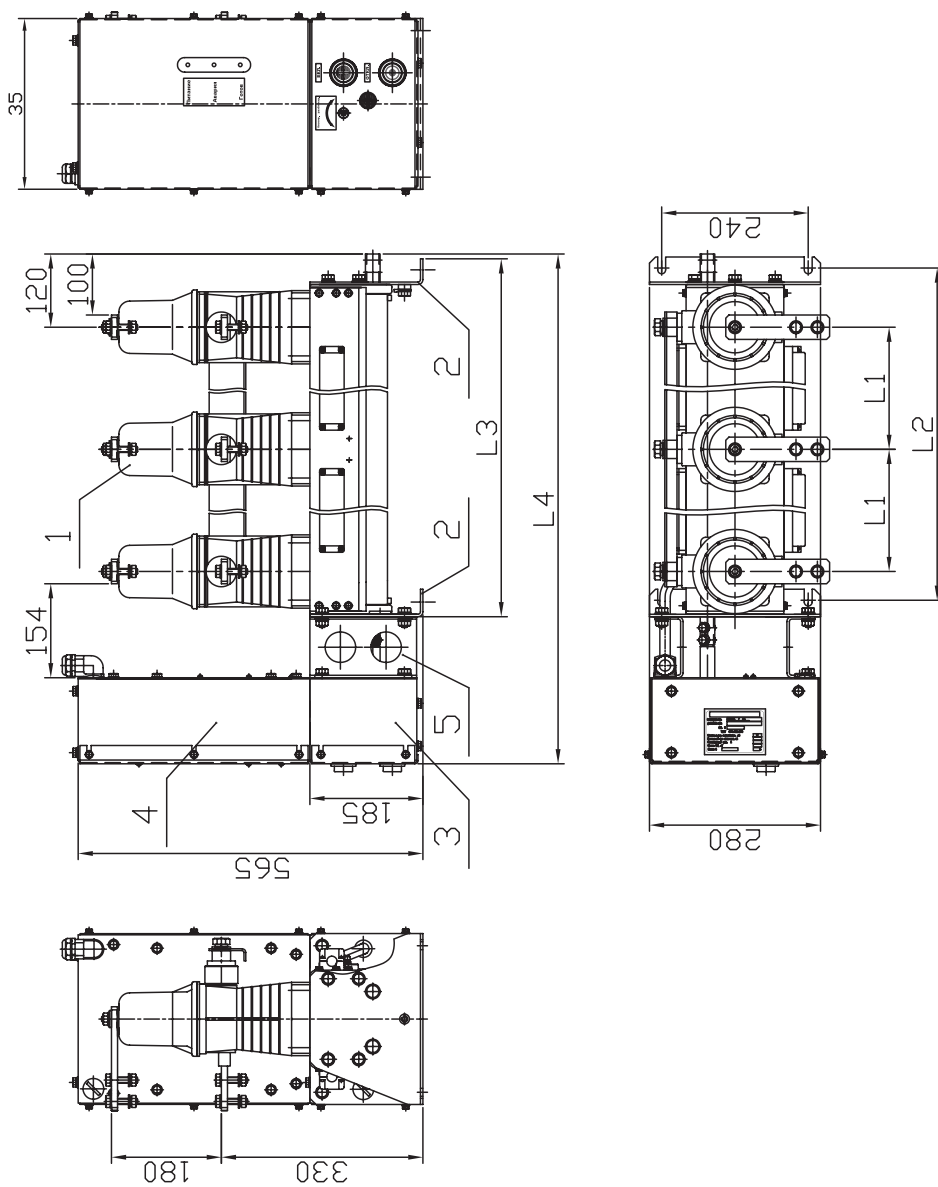
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** (продолжение)

Типоисполнения СМ/TEL. Рисунок 8



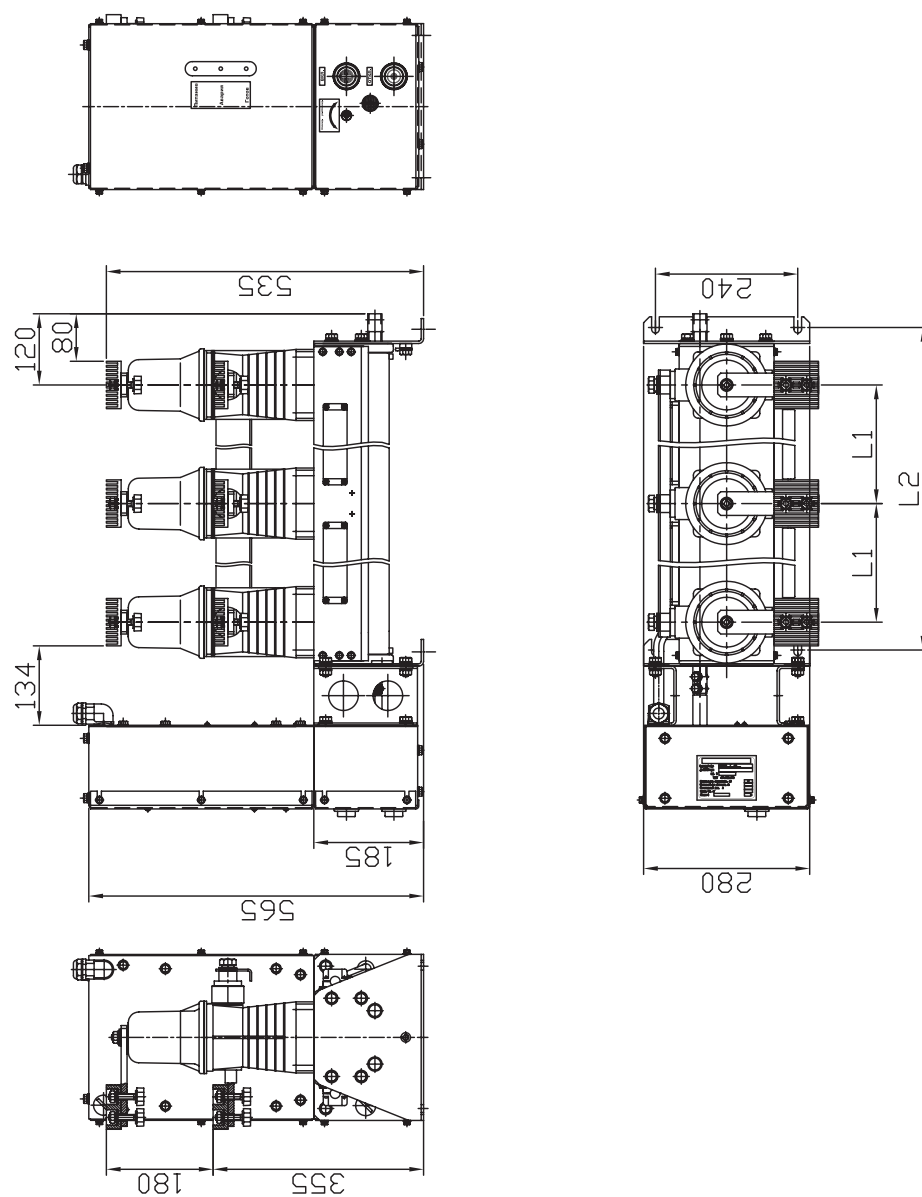
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** (продолжение)

Типоисполнения CM/TEL. Рисунок 9



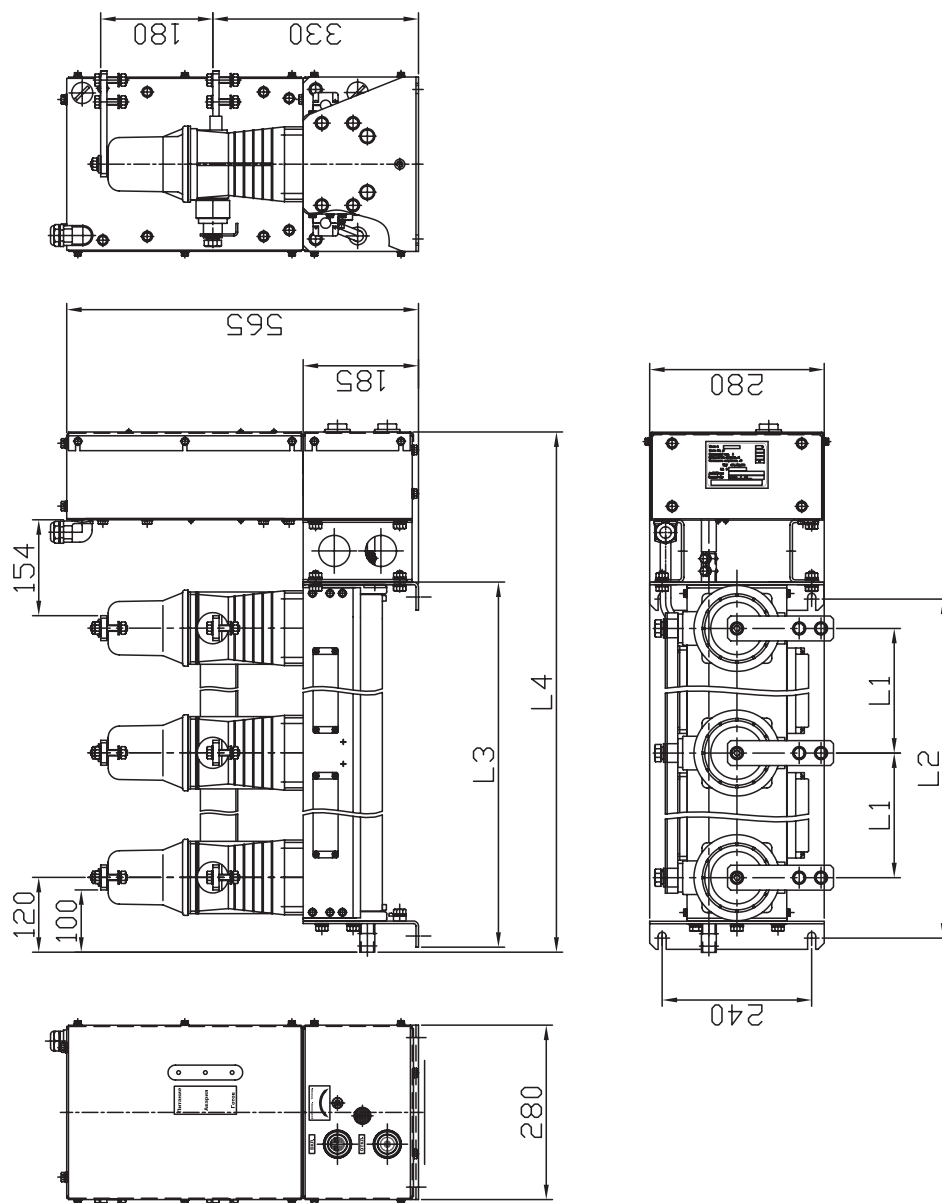
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** (продолжение)

Типоисполнения СМ/TEL. Рисунок 10



**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** (продолжение)

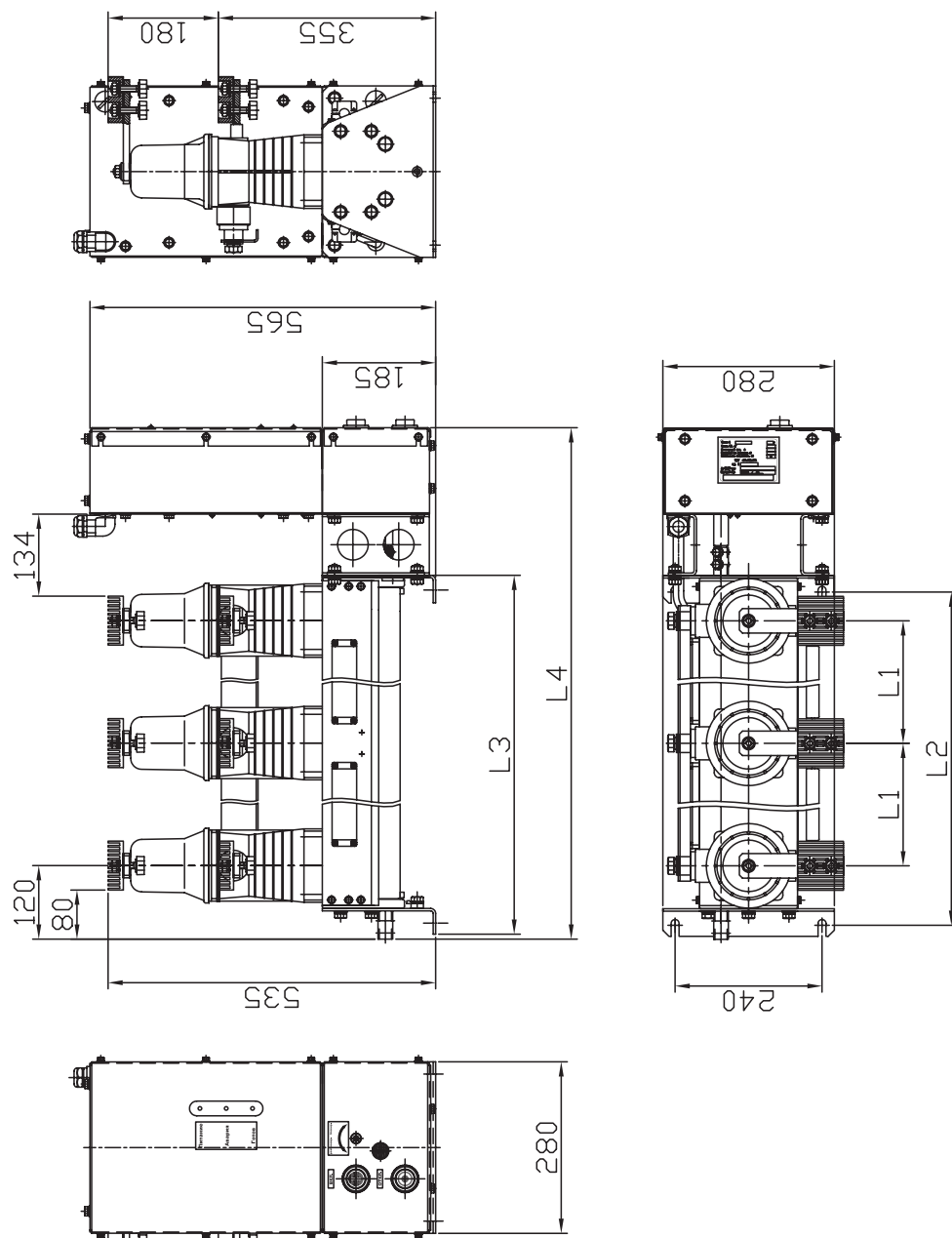
Типоисполнения CM/TEL. Рисунок 11





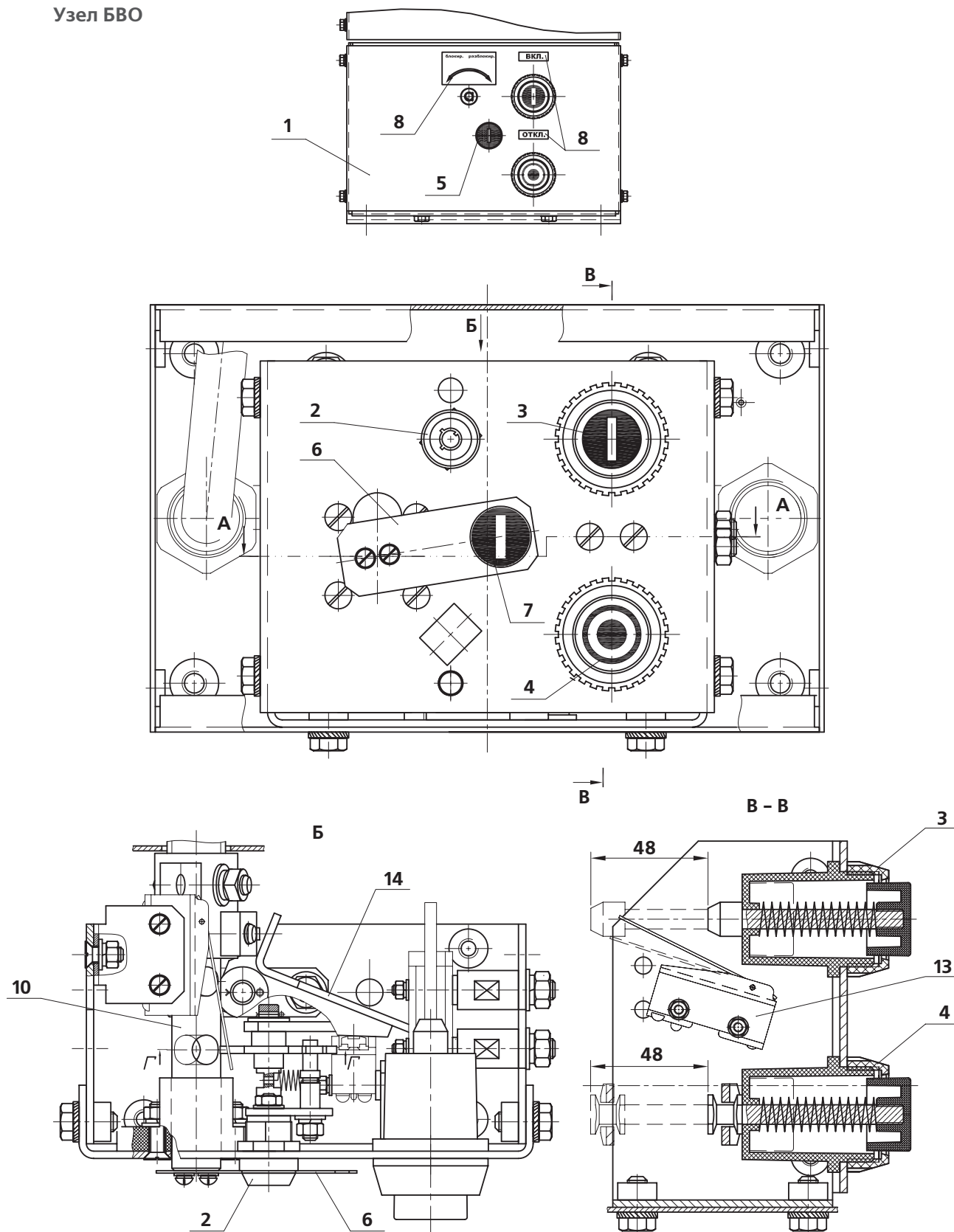
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** (продолжение)

Типоисполнения СМ/TEL. Рисунок 12



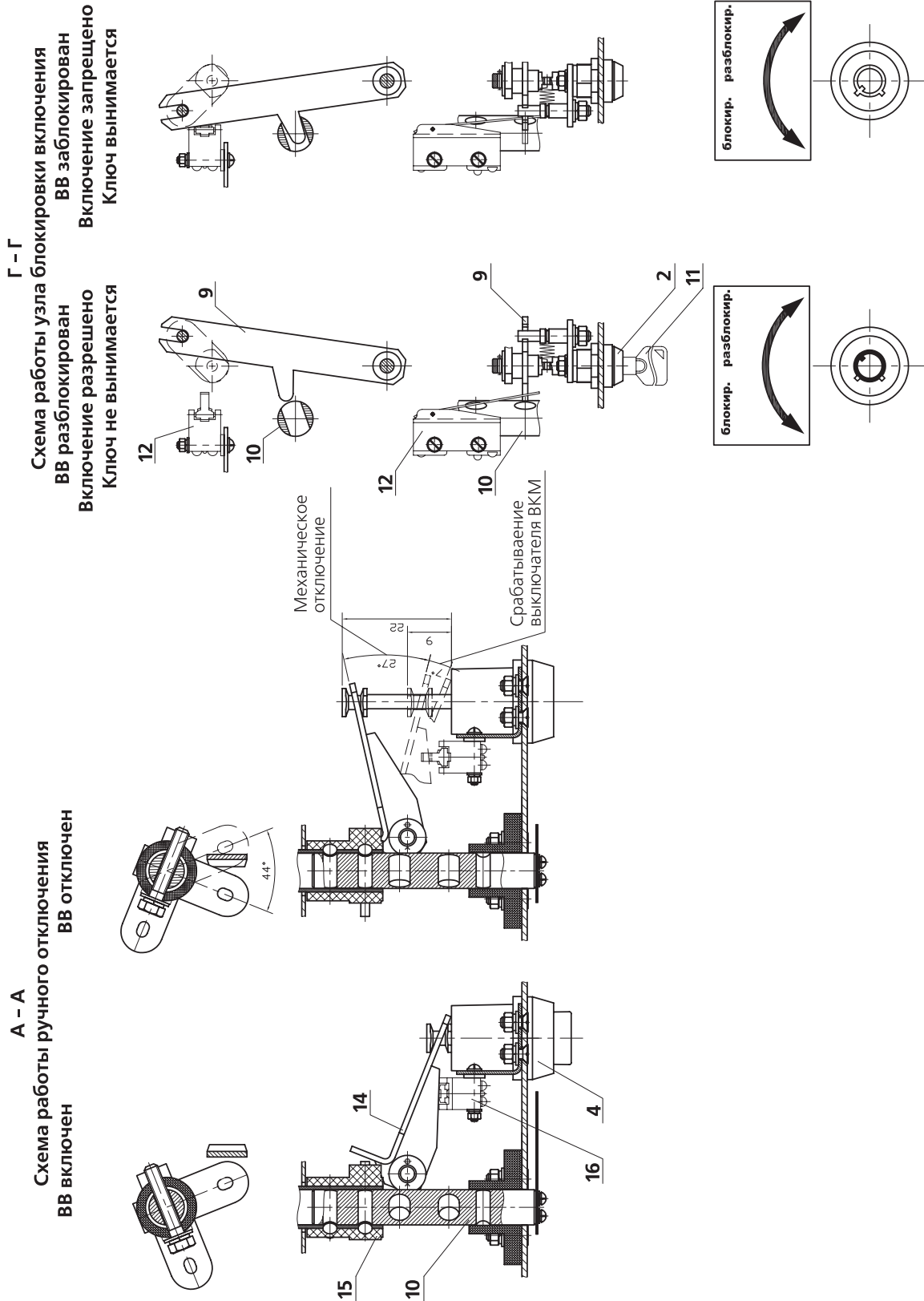
## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Узел БВО



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

Узел БВО. Схема работы блокировки



### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Блокировочный узел КСО

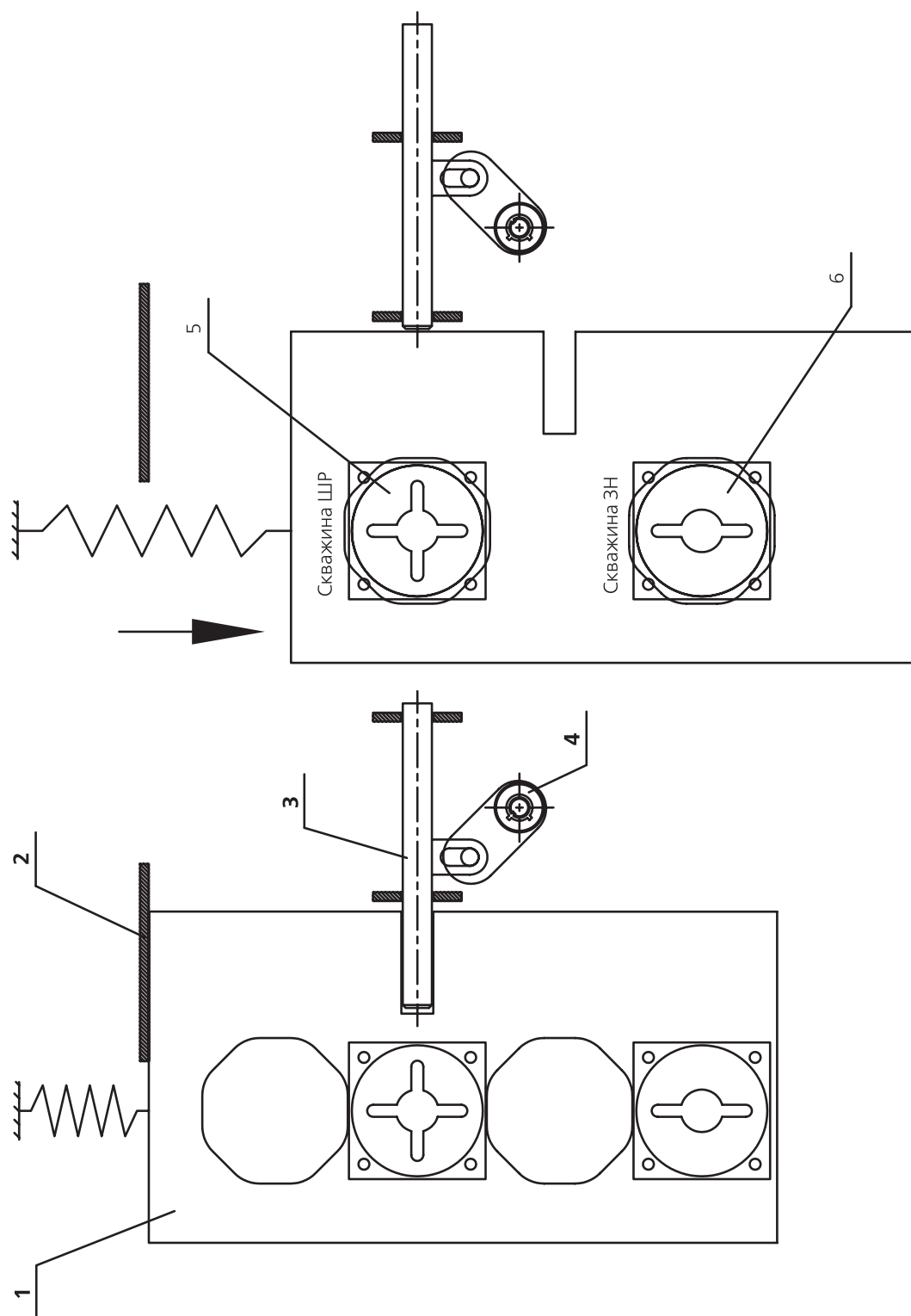


Рис. 1

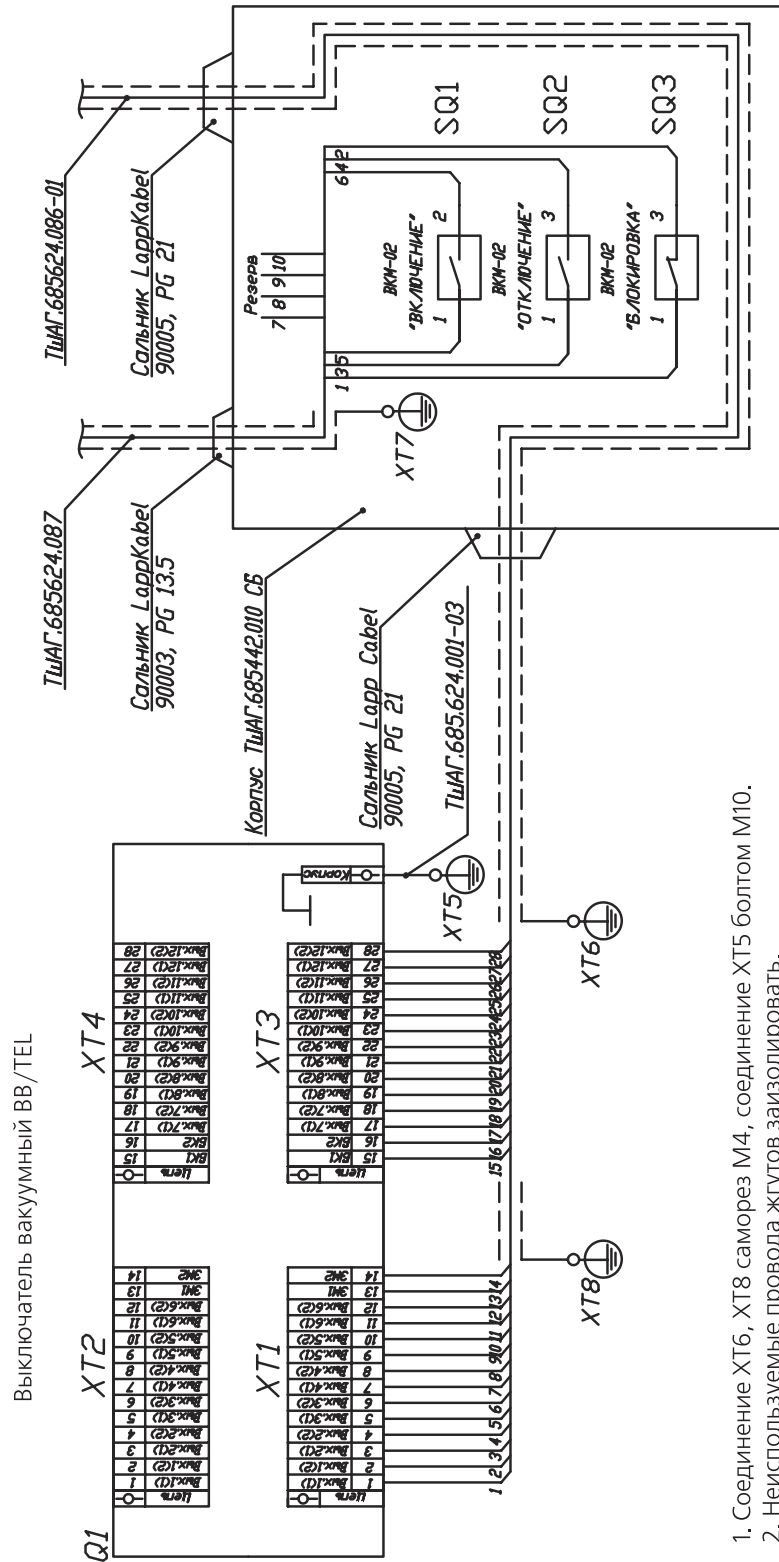
Ключ вынут из замка, задвижка зафиксирована защелкой, оперирование ШР и ЗН запрещено.

Рис. 2

Ключ зафиксирован в замке, задвижка освобождена, оперирование ШР и ЗН разрешено.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

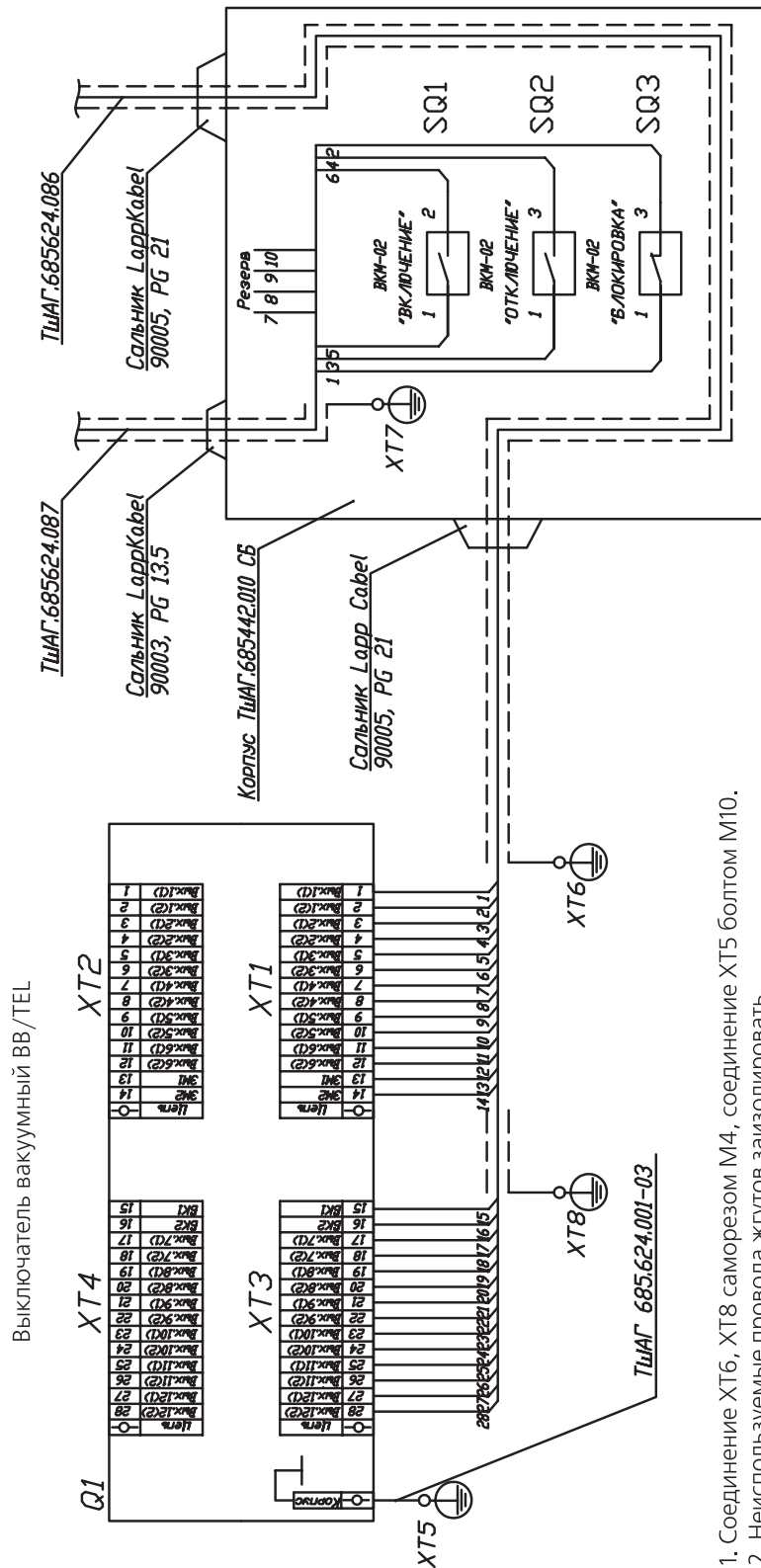
Схема ТШАГ. 674152.027 Э4



1. Соединение XT6, XT8 саморез М4, соединение XT5 болтом М10.
2. Неиспользуемые провода жгутов заизолировать.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Схема ТШАГ. 674152.027-01 Э4

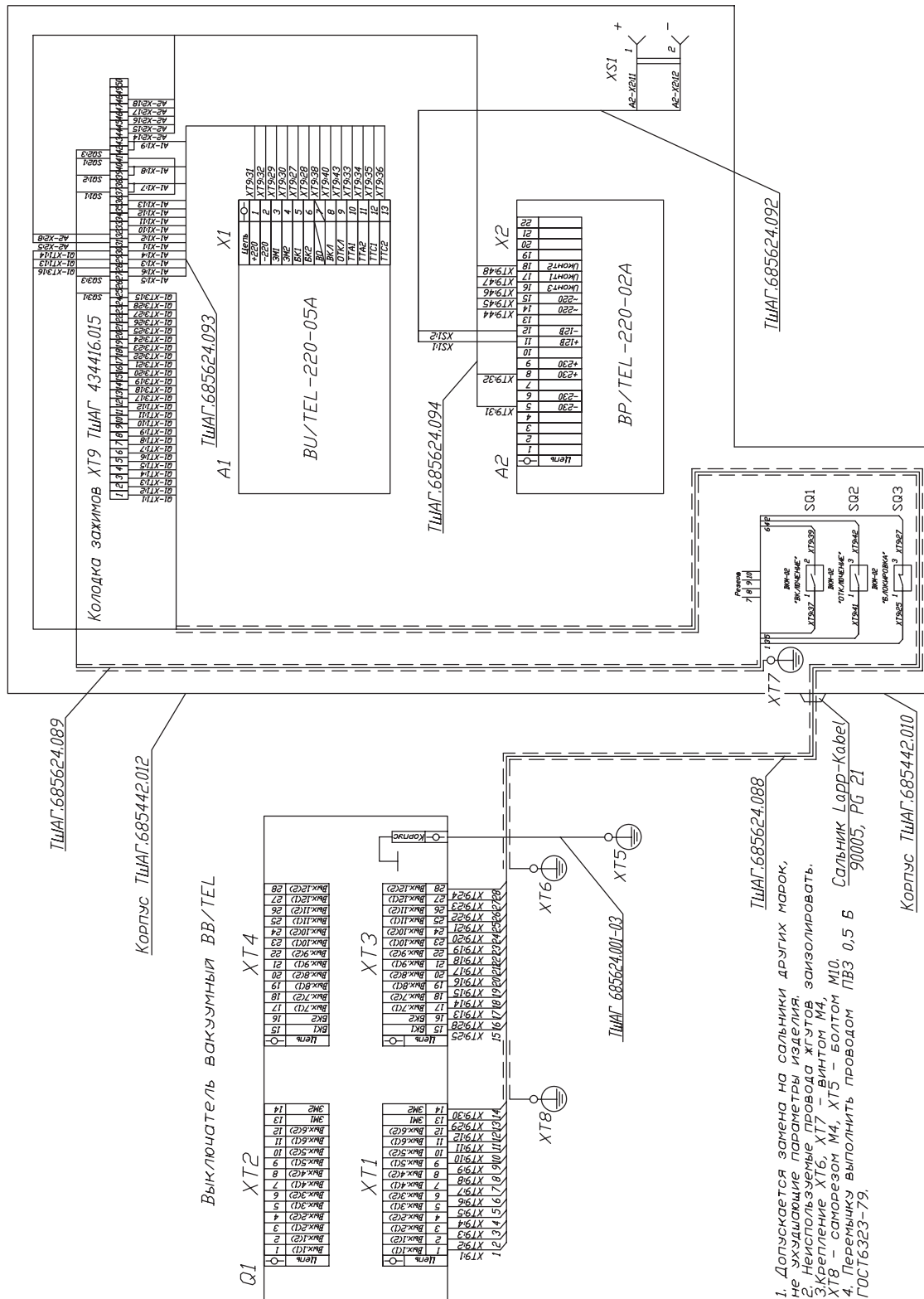


1. Соединение XТ6, XТ8 саморезом М4, соединение XТ5 болтом М10.
2. Неиспользуемые провода жгутов заизолировать.



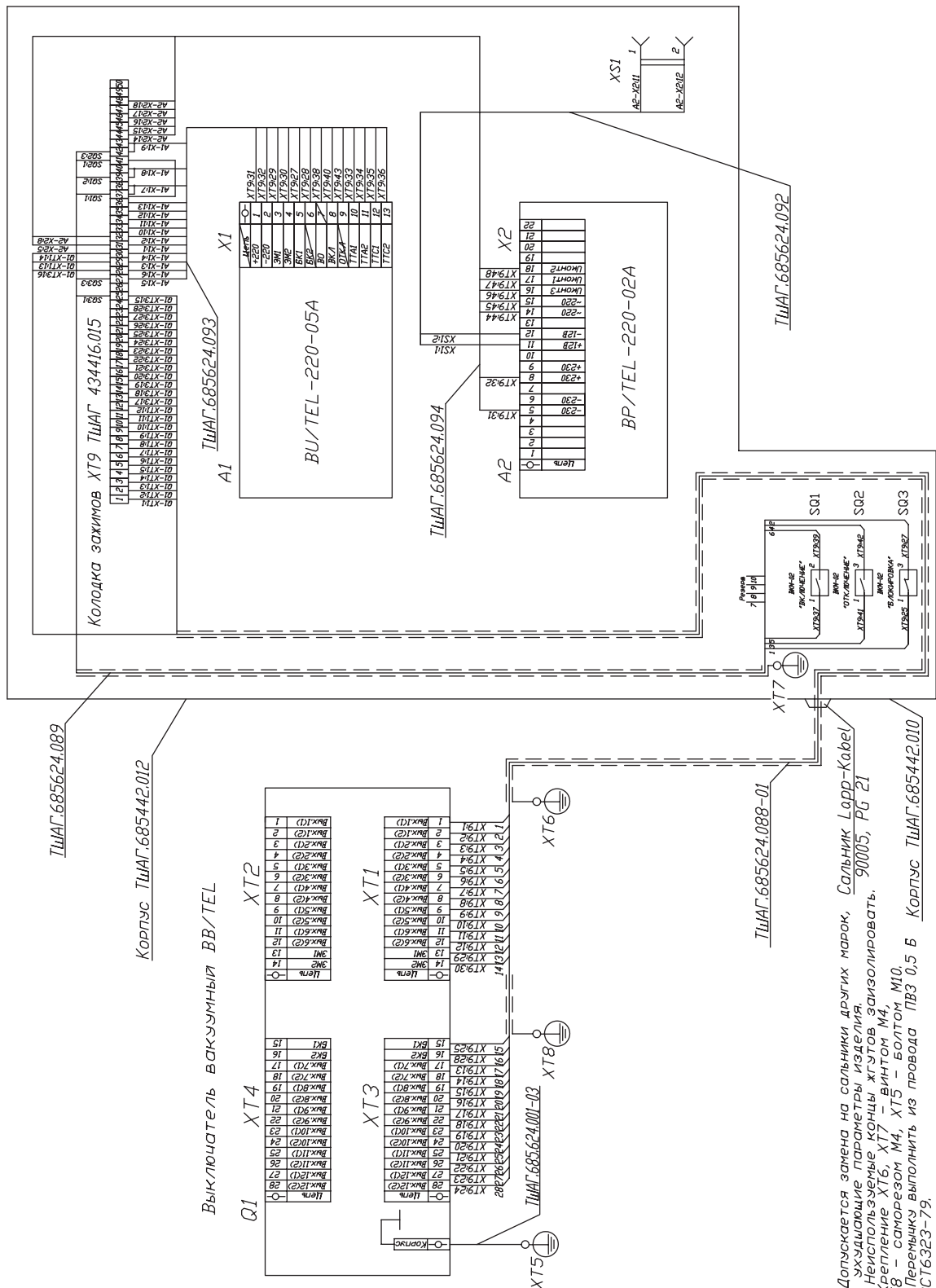
# ПРИЛОЖЕНИЕ 6

## Схема ТШАГ. 674152.030 ЭА



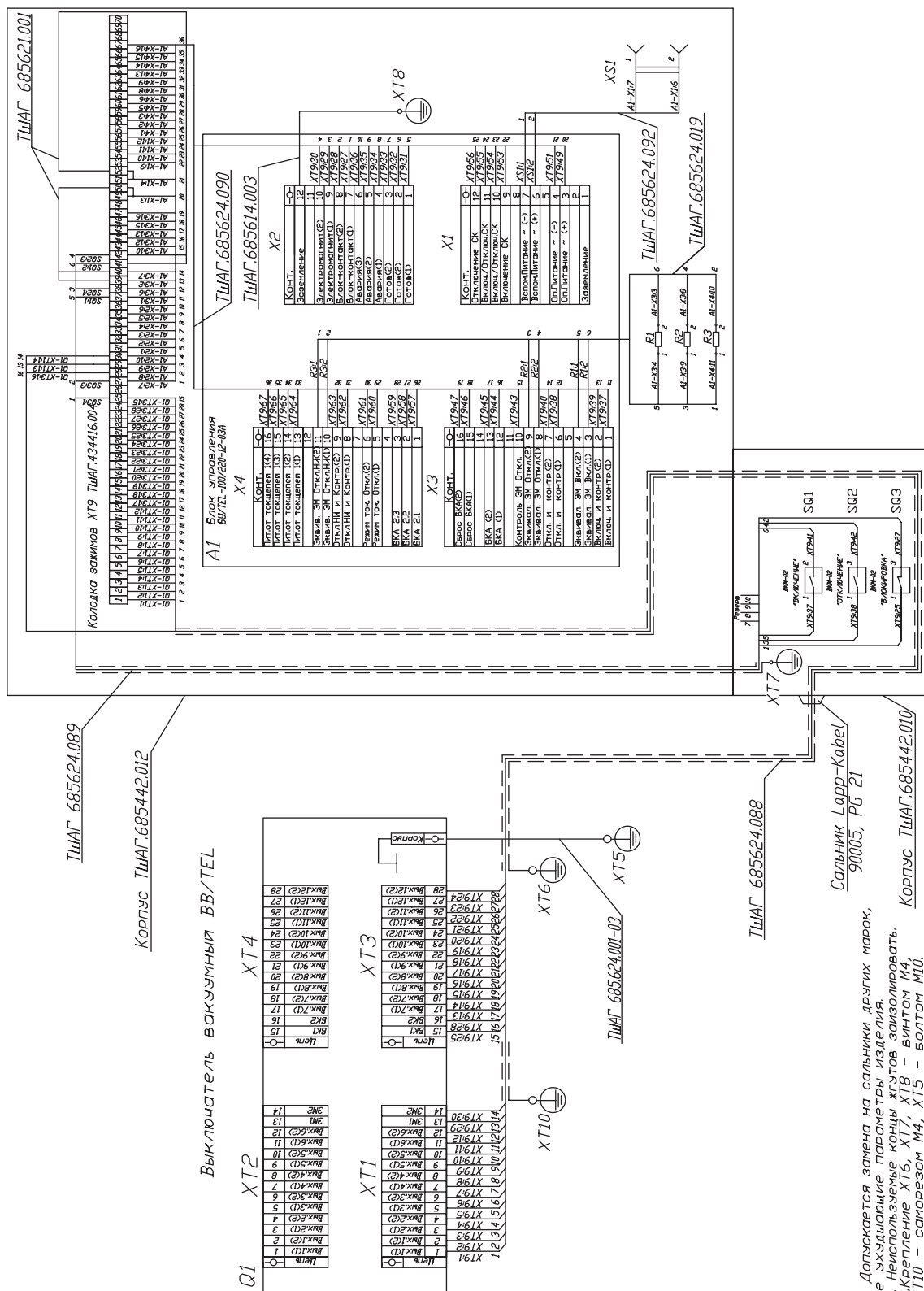
### ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Схема ТШАГ. 674152.030-01 Э4



### ПРИЛОЖЕНИЕ 8

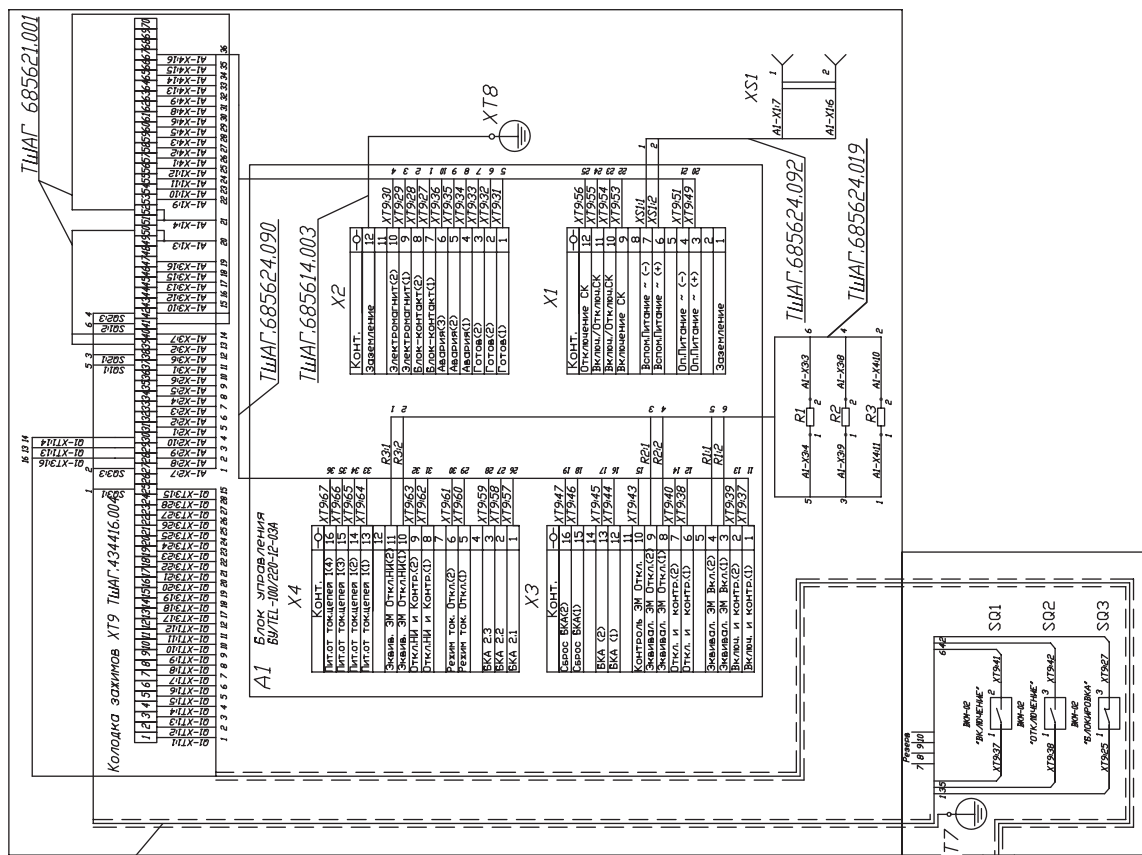
Схема ТШАГ. 674152.031 Э4



1. Допускается замена на сальники других марок, не ухудшающие параметры изделия.
2. Неиспользуемые концы ХТ-утов изолировать.
3. Крепление ХТ6, ХТ7, ХТ8 – винтом М4.
4. ХТ10 – саморезом М4, ХТ5 – болтом М10.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9

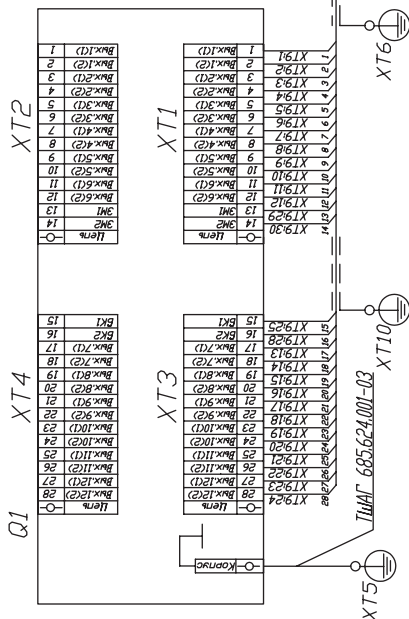
Схема ТШАГ. 674152.031-01 Э4



ТШАГ 685624.089

Корпус ТШАГ.685442.012

Выключатель вакуумный ВВ/TEL



ТШАГ 685624.088-01

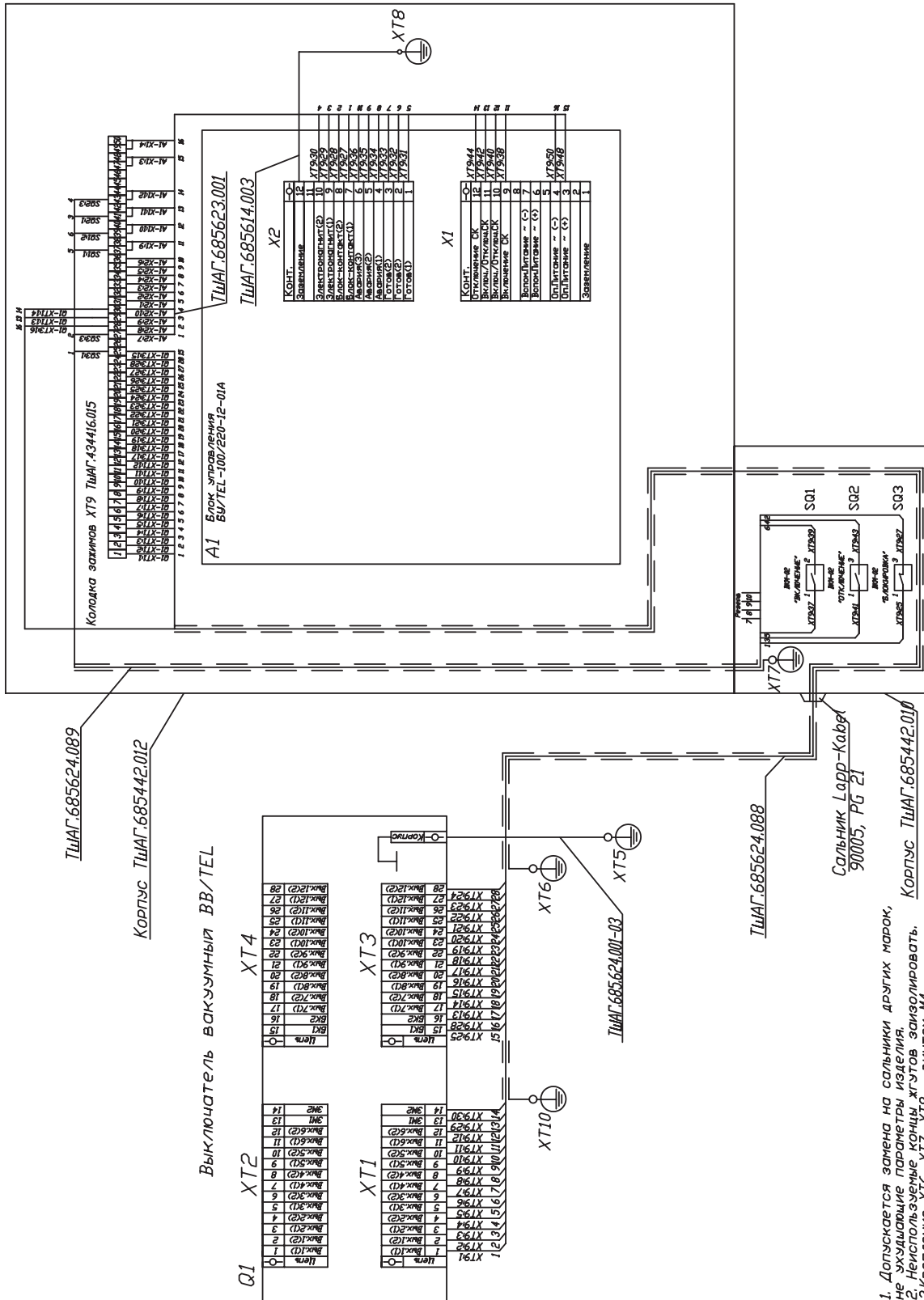
Сальник Лапп-Кабел 90005, PG 21

1. Допускается замена на сальники других марок, не ухудшающие параметры изделия.
2. Неиспользуемые концы XT6, XT7, XT8 - винтом М4.
3. Крепление XT6, XT7, XT8 - винтом М4, XT10 - саморезом М4, XT5 - болтом М10.

Корпус ТШАГ.685442.010

# ПРИЛОЖЕНИЕ 10

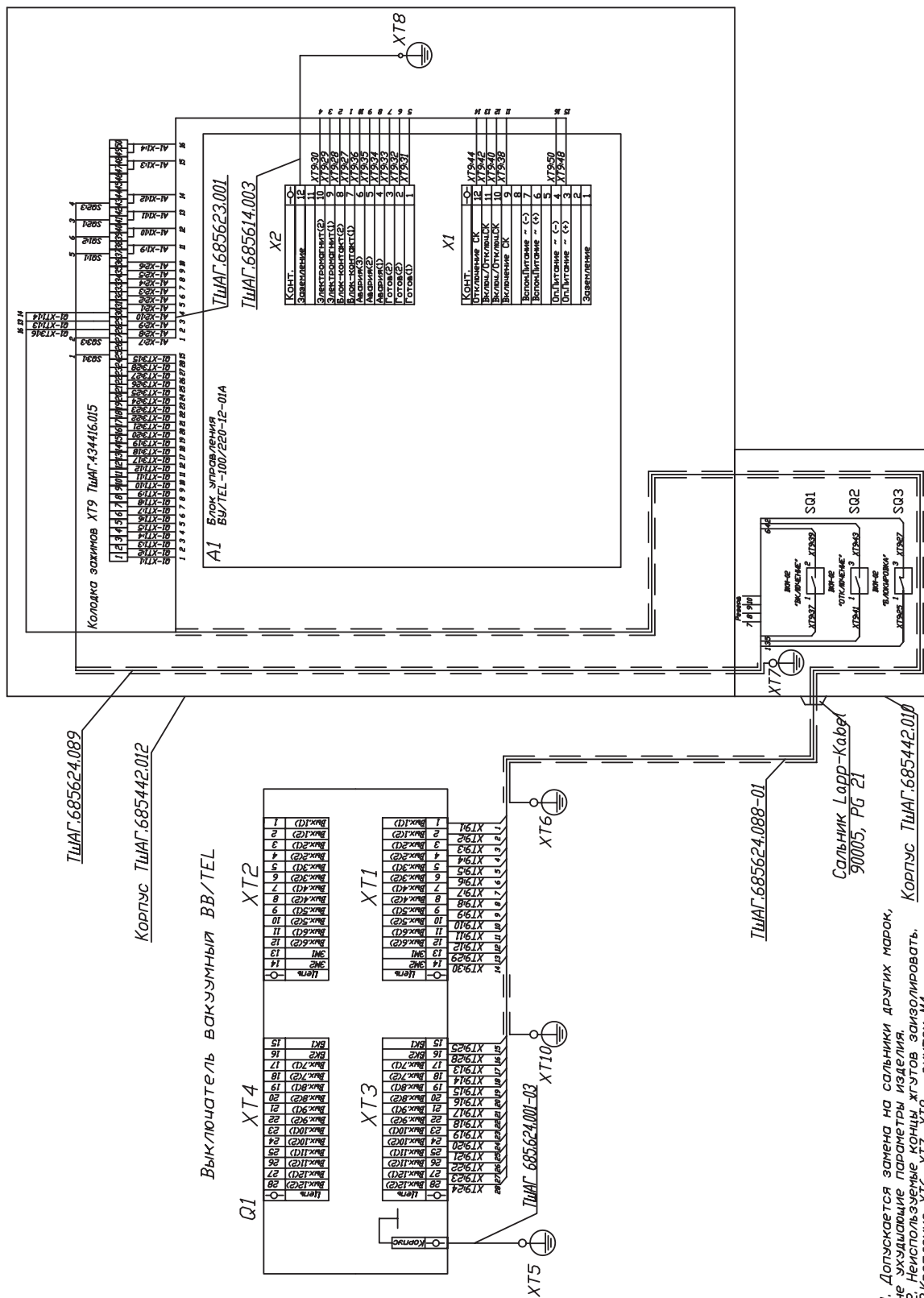
Схема ТШАГ.566132.002 ЭА



1. Допускается замена на сальники других марок, не указывая параметры изделия.  
 2. Неиспользуемые концы жгутов изолировать.  
 3. Крепление XT6, XT7, XT8 - Винтом М4, XT9 - саморезом М4, XT5 - болтом М10.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 11

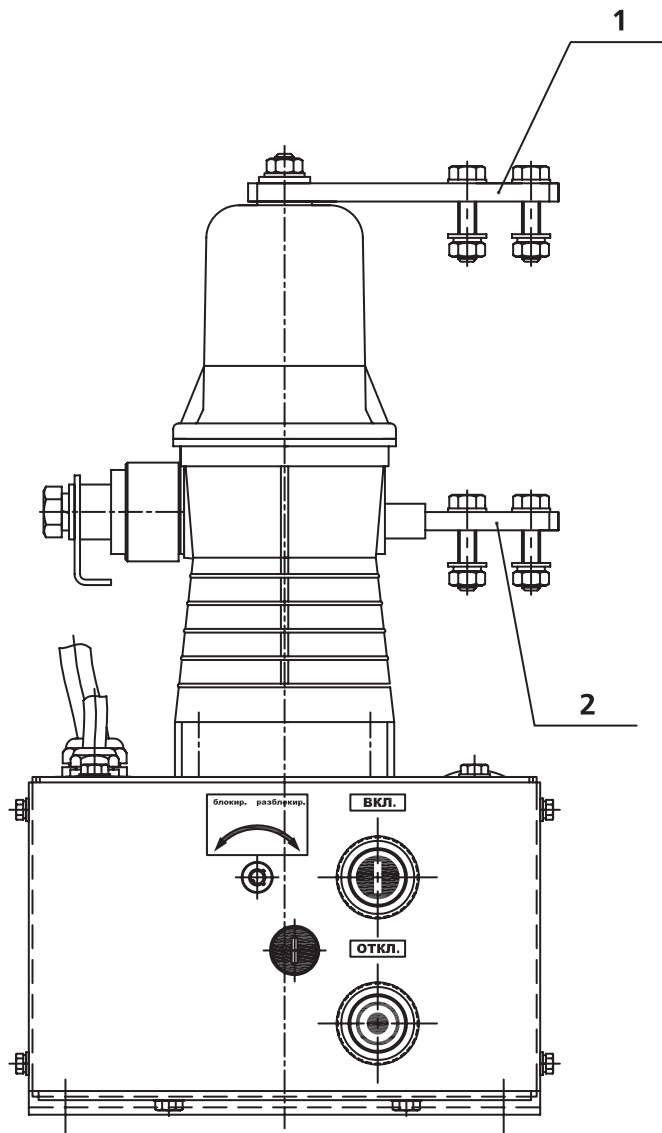
Схема ТШАГ.566132.002-01 Э4



1. Допускается замена на сальники других марок, не входящие в перечень изделий.  
 2. Неиспользуемые контакты устройств заземлять.  
 3. Крепление XT6, XT7, XT8 - винтом М4, XT10 - саморезом М4, XT5 - болтом М10.

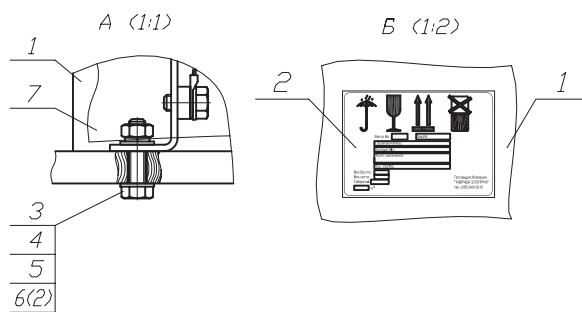
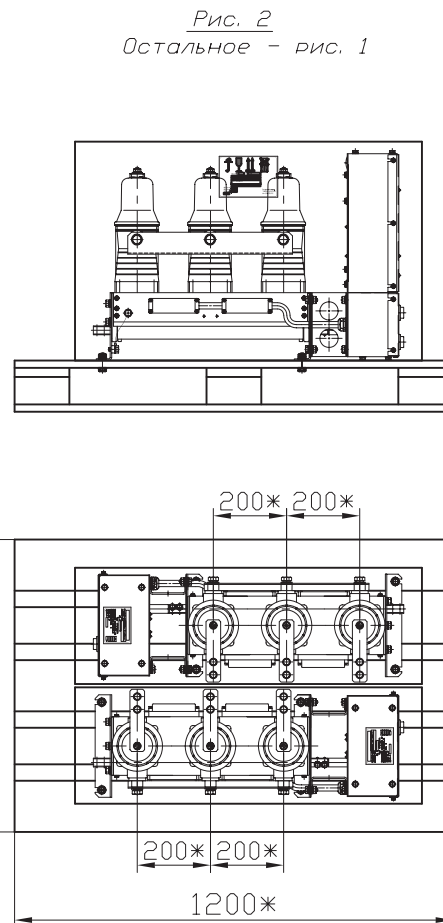
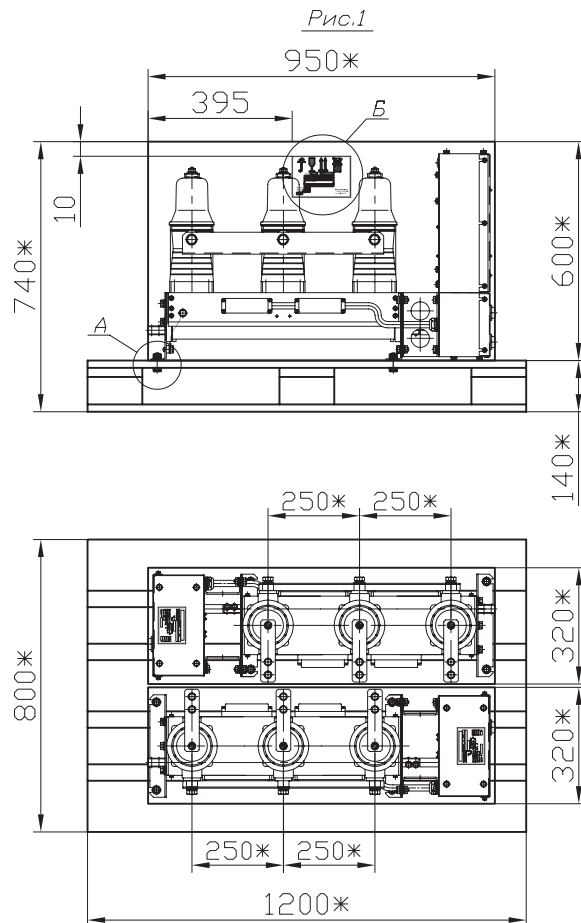
## ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Схема измерения электрического сопротивления главных цепей



## ПРИЛОЖЕНИЕ 13

### Схема упаковки и крепления CM/TEL на европоддоне



1. \*Размеры для справок.
2. Непромокаемый полиэтиленовый пакет с технической документацией и отверткой закрепить на модуле.
3. Накрывать стационарный модуль полиэтиленовым мешком (1000 мм шириной, 1000 мм высотой и толщиной стенки 150 мкм), после чего стянуть и закрепить мешок липкой лентой типа "Скотч".
4. Накрывать коробкой и стянуть упаковочной лентой.
5. Допускается использование крепежных болтов поз. 3 М10-6дх45.58.016.
6. Упаковочный ярлык табличка поз. 2 заполняется в соответствии с данными заказа и паспорта ТШАГ.674722.078 ПС на изделие.

Вид	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Детали</u>		
43		1	ТШАГ.323223.030	Коробка	1	
44		2	ТШАГ.754312.004-01	Табличка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		3		Болт М10-6дх40.58.016 ГОСТ 7798-70	8	
		4		Гайка М10-6Н5.016 ГОСТ 5915-70	8	
		5		Шайбы 10.65Г.05 ГОСТ 6402-70	8	
		6		Шайбы 10.01.016 ГОСТ 11371-78	16	
		7		Полиэтиленовый мешок ГОСТ 10354-82	1	



