

**ОКПД 2 27.11.42.000**



**ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА**

**ТПЛ-СЭЩ-10**

C:\Users\EBadanina\Desktop\МАКЕТЫ\Дизайн  обложки для ТИ\элемент на обложку.jpg

**Руководство по эксплуатации**

**0РТ.142.039 РЭ**

Содержание

[Введение 3](#_Toc161222915)

[1 Назначение 3](#_Toc161222916)

[2 Технические данные 4](#_Toc161222917)

[3 Устройство 6](#_Toc161222918)

[4 Размещение и монтаж 6](#_Toc161222919)

[5 Маркировка 7](#_Toc161222920)

[6 Меры безопасности 8](#_Toc161222921)

[7 Техническое обслуживание 8](#_Toc161222922)

[8 Упаковка, транспортирование и хранение 10](#_Toc161222923)

[9 Утилизация 10](#_Toc161222924)

[10 Условное обозначение трансформатора 10](#_Toc161222925)

[Нормативные ссылки 11](#_Toc161222926)

[Приложение А 12](#_Toc161222927)

[Приложение Б 19](#_Toc161222928)

# Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками трансформаторов тока ТПЛ-СЭЩ-10, содержит сведения по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации данных изделий.

Трансформаторы соответствуют требованиям технических условий  
ТУ 3414-110-72210708.

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации следует пользоваться паспортом на трансформатор 0РТ.486.021 ПС.

# 1 Назначение

1.1 Трансформатор тока ТПЛ-СЭЩ-10 (именуемый в дальнейшем «трансформатор») предназначен для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты автоматики, сигнализации и управления, служит для использования в цепях коммерческого учета электроэнергии в электрических установках переменного тока на класс напряжения до 10 кВ.

1.2 Трансформатор изготавливается в климатическом исполнении «У» и «Т» категории размещения 2 по ГОСТ 15150 и предназначен для работы в следующих условиях:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения «У» плюс 50°С, для исполнения «Т» плюс 55°С;

- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 45°С для исполнения «У», минус 10°С для исполнения «Т»;

- относительная влажность воздуха 98% при плюс 25°С для исполнения «У», при плюс 35°С для исполнения «Т»;

- высота над уровнем моря не более 1000 м;

- окружающая среда невзрывоопасная; не содержащая токопроводящей пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы – атмосфера типа II по ГОСТ 15150.

- положение трансформатора в пространстве – любое.

# 2 Технические данные

2.1 Основные технические данные трансформатора приведены в таблице 1. Конкретные значения технических параметров и измеренные значения указаны в паспорте на трансформатор.

2.2 Трансформатор обеспечивает одновременно два уровня изоляции «а» и «б»  
по ГОСТ 1516.3.

2.3 Уровень частичных разрядов изоляции первичной обмотки трансформатора вне зависимости от уровня изоляции не превышает 20 пКл при напряжении  
измерения 7,62 кВ.

2.4 Класс нагревостойкости трансформатора - «В» по ГОСТ 8865.

2.5 Трансформаторы сейсмостойки во всем диапазоне сейсмических воздействий землетрясений до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно при уровне установки над нулевой отметкой до 35 м по ГОСТ 30546.2 и ГОСТ 17516.1.

Таблица 1 - Основные технические данные трансформаторов тока ТПЛ-СЭЩ-10

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра | | | Значение параметра | | | |
| Номинальное напряжение, кВ | | | 10\* | | | |
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ | | | 12 | | | |
| Номинальный первичный ток, А | | | 5, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 600, 750, 800, 1000, 1500, 2000 | | | |
| Номинальный вторичный ток, А | | | 1, 5 | | | |
| Номинальная частота, Гц | | | 50\* | | | |
| Число вторичных обмоток, не более | | | 4 | | | |
| Номинальная вторичная нагрузка вторичных обмоток, В·А  для измерений  - при cosϕ2 = 1  - при cosϕ2 = 0,8 (нагрузка индуктивно – активная)  для защиты  - при cosϕ2 = 0,8 (нагрузка индуктивно – активная) | | | 1; 2; 2,5  3; 5; 7,5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60  3; 5; 7,5; 10; 15; 20; 25; 30 ;40; 50; 60 | | | |
| Класс точности:  для измерений и учета  для защиты | | | 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5  5Р или 10Р | | | |
| Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты Кном | | | от 2 до 35 | | | |
| Продолжение таблицы 1 | | | | | | |
| Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичной обмотки для измерений КБном | | | от 2 до 35 | | | |
| Ток односекундной термической стойкости, кА, при номинальном первичном токе: | Исп.  01, 21, 41-43, 61-63 | Исп.  11, 31, 51, 52, 71, 72 | | Исп.  02, 22 | Исп.  12, 32 | Исп.  81 |
| 5 А | 0,5 | - | | 1 | - | 0,5 |
| 10 А | 1 | - | | 2 | - | 1 |
| 15 А | 1,6 | - | | 3 | - | 1,6 |
| 20 А | 2 | - | | 3 | - | 2 |
| 30 А | 3 | - | | 4,5 | - | 3 |
| 40 А | 4 | - | | 6 | - | 4 |
| 50 А | 5 | - | | 8 | - | 5 |
| 75 А | 8 | - | | 10 | - | 8 |
| 80 А | 8 | - | | 10 | - | 8 |
| 100 А | 10 | - | | 16 | - | 10 |
| 150 А | 16 | - | | 20 | - | 16 |
| 200 А | 20 | - | | 31,5 | - | 20 |
| 250 А | 25 | - | | 31,5 | - | 25 |
| 300 А | 31,5 | 31,5 | | 40 | 40 | 31,5 |
| 400 – 2000 А\*\* | 40 | 40 | | - | 40 | 40 |
| Ток электродинамической стойкости, кА, при номинальном первичном токе: | Исп.  01, 21, 41-43, 61-63 | Исп.  11, 31, 51, 52, 71, 72 | | Исп.  02, 22 | Исп.  12, 32 | Исп.  81 |
| 5 А | 1,28 | - | | 2,55 | - | 1,28 |
| 10 А | 2,55 | - | | 5,1 | - | 2,55 |
| 15 А | 4,08 | - | | 7,65 | - | 4,08 |
| 20 А | 5,1 | - | | 7,65 | - | 5,1 |
| 30 А | 7,65 | - | | 11,48 | - | 7,65 |
| 40 А | 10,2 | - | | 15,3 | - | 10,2 |
| 50 А | 12,75 | - | | 20,4 | - | 12,75 |
| 75 А | 20,4 | - | | 25,5 | - | 20,4 |
| 80 А | 20,4 | - | | 25,5 | - | 20,4 |
| 100 А | 25,5 | - | | 40,8 | - | 25,5 |
| 150 А | 40,8 | - | | 51 | - | 40,8 |
| 200 А | 51 | - | | 80,33 |  | 51 |
| 250 А | 63,75 | - | | 80,33 | - | 63,75 |
| 300 А | 80,33 | 80,33 | | 102 | 102 | 80,33 |
| 400 – 2000 А\*\* | 102 | 102 | | - | 102 | 102 |

Примечание:

\* Для трансформаторов, предназначенных для поставок на экспорт, номинальное напряжение – 11 кВ, номинальная частота 60 Гц.

\*\* Для трансформаторов исполнения 01 номинальный первичный ток до 400 А.  
Для трансформаторов исполнений 41-42, 61-62 номинальный первичный ток до 300 А. Для трансформаторов исполнений 21, 43, 63 номинальный первичный ток до 600 А.

В соответствии с заказом, трансформаторы могут быть изготовлены с другими значениями номинальной вторичной нагрузки, номинальной предельной  
кратности Кном и номинального коэффициента безопасности приборов КБном.

При отсутствии специальных требований, трансформаторы изготавливаются со значениями технических параметров - Кном = 10, КБном = 10.

В зависимости от возможных комбинаций технических параметров, указанных в таблице 1, трансформаторы изготавливаются в четырех габаритных размерах.

# 3 Устройство

3.1Трансформатор выполнен в виде проходной   
(ТПЛ-СЭЩ-10-01, 02, 11, 12, 21, 22, 31, 32 , 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 71, 72) и  
опорно-проходной (ТПЛ-СЭЩ-10-81) конструкции. Общий вид трансформатора, габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса, приведены в приложении А. Корпус трансформатора выполнен из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

3.2 Выводы первичной обмотки расположены на боковых поверхностях трансформатора. Вторичные обмотки размещены каждая на своем магнитопроводе. Выводы вторичных обмоток имеют 2 варианта исполнения и расположены в нижней части трансформатора.

3.3 Трансформаторы не подлежат заземлению, т.к. корпус трансформатора выполнен из литой смолы и не имеет подлежащих заземлению металлических частей. Трансформаторы имеют прозрачные крышки с возможностью пломбирования для защиты вторичных выводов обмоток для коммерческого учета от несанкционированного доступа.

# 4 Размещение и монтаж

4.1 Трансформатор устанавливают в шкафах КРУ, КРУН и КСО в соответствии с чертежами этих изделий. При размещении трансформаторов исполнений  
ТПЛ-СЭЩ-10-01, 02, 21, 22, 41, 42, 43, 61, 62, 63 на месте установки необходимо выдержать минимальное расстояние 15 мм между заземленными металлическими частями шкафа и отливкой трансформатора (см. приложение Б). Крепление трансформаторов на месте установки производится с помощью четырех болтов с резьбой М12 через втулки, пропущенные на фланце трансформатора исполнений  
ТПЛ-СЭЩ-10-01, 02, 11, 12, 21, 22, 31, 32, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 71, 72; для трансформатора ТПЛ-СЭЩ-10-81 - с помощью четырех болтов М12 к закладным элементам крепления, расположенным на основании трансформатора.

4.2 При монтаже необходимо снять оксидную пленку с первичных контактов трансформатора и с подводящих шин. Допускаемые моменты затяжки болтов установочных соединений – 40 Н·м для М12.

4.3 Провода, присоединяемые к вторичным выводам трансформатора, должны быть снабжены наконечниками или свернуты в кольцо под винт М6 и облужены. При монтаже следует учитывать, что при направлении тока в первичной цепи от Л1 к Л2 вторичный ток во внешней цепи (приборам) направлен от И1 к И2.

4.4 Для удобства подъема, опускания и удержания на весу, монтажных и такелажных работах первичные выводы использовать не допускается, рекомендуется использовать монтажный фланец трансформатора для исполнений  
ТПЛ-СЭЩ-10-01, 02, 11, 12, 21, 22, 31, 32, 41, 42, 43, 51, 52, 61, 62, 63, 71, 72; для исполнений ТПЛ-СЭЩ-10-81 – формовочные уступы на боковых стенках трансформатора.

# 5 Маркировка

5.1 Трансформатор имеет паспортную табличку, выполненную по ГОСТ 7746 и табличку с предупреждающей надписью о высоком напряжении на выводах разомкнутых вторичных обмоток.

5.2 Маркировка первичной обмотки Л1, Л2, вторичных обмоток 1И1, 1И2, 2И1, 2И2 выполнена методом литья на корпусе трансформатора.

5.3 Маркировка транспортной тары - по ГОСТ 14192 нанесена непосредственно на тару.

# 6 Меры безопасности

6.1 Конструкция, монтаж и эксплуатация трансформаторов должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.3, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», и «Правил устройства электроустановок».

6.2 Требования безопасности при испытаниях по ГОСТ 8.217 и ГОСТ 12.3.019.

6.3 Не допускается производить какие-либо переключения во вторичных цепях трансформатора, не убедившись в том, что напряжение с первичной обмотки снято. В процессе эксплуатации должна быть исключена возможность размыкания вторичных цепей трансформатора.

# 7 Техническое обслуживание

## 7.1 При техническом обслуживании трансформатора необходимо соблюдать правила раздела «Меры безопасности».

## 7.2 Техническое обслуживание проводится в сроки, предусмотренные для установки, в которую встраивается трансформатор

7.3 Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

- очистка поверхности трансформатора от пыли и грязи;

- внешний осмотр трансформатора на отсутствие повреждений;

- измерение сопротивления изоляции первичной обмотки проводится мегомметром на 2500 В, сопротивление должно быть не менее 1000 МОм;

- измерение сопротивления изоляции вторичных обмоток проводится мегомметром на 1000 В, сопротивление должно быть не менее 50 МОм.

## 7.4 Трансформаторы в эксплуатации подлежат периодической поверке по методике ГОСТ 8.217, межповерочный интервал – не более 8 лет.

7.5 Трансформатор ремонту не подлежит.

Средняя наработка до отказа - 4,0·105 часов.

Средний срок службы трансформатора - 30 лет.

7.6 Послепродажное обслуживание.

7.6.1 Для получения любой информации или проведения замены комплектующих

деталей конструкции при обращении в сервисный отдел следует указать сведения из

заводской таблички трансформатора (фото), приложить паспорт изделия.

7.6.2 В случае выхода из строя трансформатора, для проведения расследования

аварии на энергетическом объекте, требуется представить сопроводительное письмо с указанием ниже перечисленной информации и приложить документы:

- копию паспорта трансформатора или фото паспортной таблички;

- погодные условия работы на момент выхода из строя (в течении 3 суток),

географическое описание места установки;

- в каком оборудовании установлен трансформатор, его категория размещения;

- главная схема объекта, указать подключённые к трансформатору объекты

(указать назначение трансформатора);

- указать используемые защиты трансформатора и уставки защит;

- документ, подтверждающий отработку защит в момент аварии;

- регистрограмму (нагрузки, токи и напряжения в момент аварии) в универсальном

формате cometrade (.cfg) или signw;

- акт и протокол выхода из строя трансформатора, подтверждающий

неисправность;

- акты и протоколы пусконаладочных работ;

- акт ввода в эксплуатацию;

- цветные фото с места аварии (место установки, трансформатор, дефект);

- выдержки из оперативного журнала;

- анализ причин аварии, проведенный заказчиком (в соответствии с постановлением правительства №846 «Правила расследования причин аварий в электроэнергетике»);

- наработка в часах до аварии;

- совместно с трансформатором, вышедшее из строя оборудование (нагрузка, защиты) в ходе аварии.

# 8 Упаковка, транспортирование и хранение

8.1 Трансформаторы транспортируются упакованными на поддонах 800х1200 любым закрытым видом транспорта в условиях транспортирования по группе «С» согласно ГОСТ 23216. Установка поддонов с трансформаторами в несколько ярусов при

транспортировании и хранении категорически запрещается.

8.2 Условия транспортирования трансформаторов в части воздействия механических факторов – по группе условий хранения 5 или 6 ГОСТ 15150 для исполнений «У» или «Т» соответственно.

8.3 Хранение и складирование трансформаторов должно производиться в закрытых помещениях. При хранении трансформаторов должны быть приняты меры против возможных повреждений.

8.4 При транспортировании и хранении трансформаторов необходимо избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

8.5 Срок хранения трансформаторов без переконсервации - 3 года.

# 9 Утилизация

9.1 Трансформаторы тока не токсичны в готовом виде. При отсутствии напряжения на первичной обмотке трансформаторы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и не наносят вреда окружающей среде.

9.2 По истечении срока службы изделие подлежит утилизации на общепринятых основаниях.

# 10 Условное обозначение трансформатора

10.1 Пример записи обозначения трансформатора конструктивного исполнения 21 с номинальным первичным током 300 А, номинальным вторичным током 5 А с тремя вторичными обмотками (первая - для коммерческого учета электроэнергии с классом точности 0,2S и нагрузкой 5ВА, вторая – для подключения цепей измерения с классом точности 0,5 и нагрузкой 10 ВА, третья - для подключения цепей защиты с классом точности 10Р и нагрузкой 15 ВА); климатического исполнения «У» категории размещения 2 по ГОСТ 15150 при его заказе и в документации другого изделия:

**Трансформатор тока ТПЛ-СЭЩ-10-21 0,2S/0,5/10Р –5/10/15 -300/5 У2**

**ТУ 3414-110-72210708-2008**

# Нормативные ссылки

Перечень документов, на которые даны ссылки.

|  |  |
| --- | --- |
| ГОСТ 8.217-2003 | ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки |
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности |
| ГОСТ 12.2.007.3-75 | Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000В. Требования безопасности |
| ГОСТ 12.3.019-80 | Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности |
| ГОСТ 1516.3-96 | Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности  изоляции |
| ГОСТ 7746-2015 | Трансформаторы тока. Общие технические условия |
| ГОСТ 8865-96 | Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификации |
| ГОСТ 14192-96 | Маркировка грузов |
| ГОСТ 15150-69 | Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды |
| ГОСТ 23216 – 78 | Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний. |
| ТУ 3414-110-72210708-2008 | Трансформаторы тока ТПЛ-СЭЩ-10. Технические условия |
| 0РТ.486.021 ПС | Трансформатор тока ТПЛ-СЭЩ-10. Паспорт |

# Приложение А

**(обязательное)**

**Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов тока ТПЛ-СЭЩ-10**

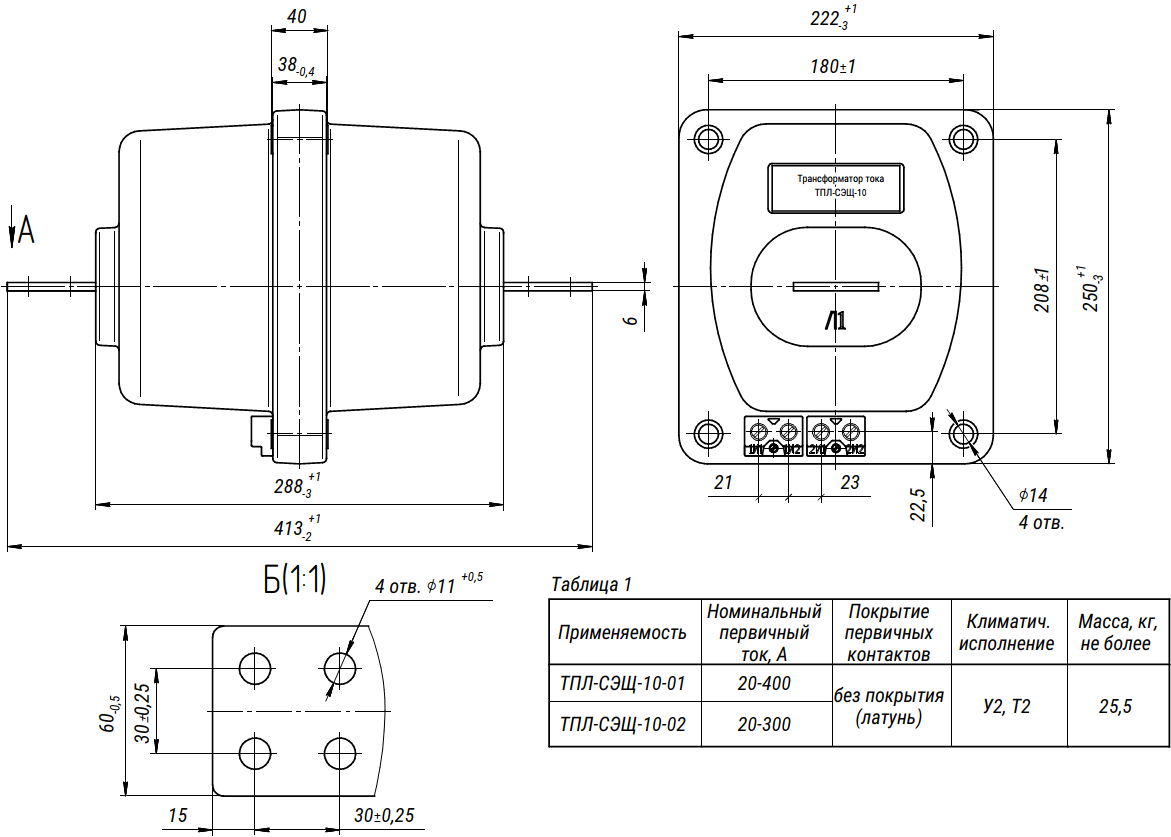


Рисунок А.1 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТПЛ-СЭЩ-10-01, 02

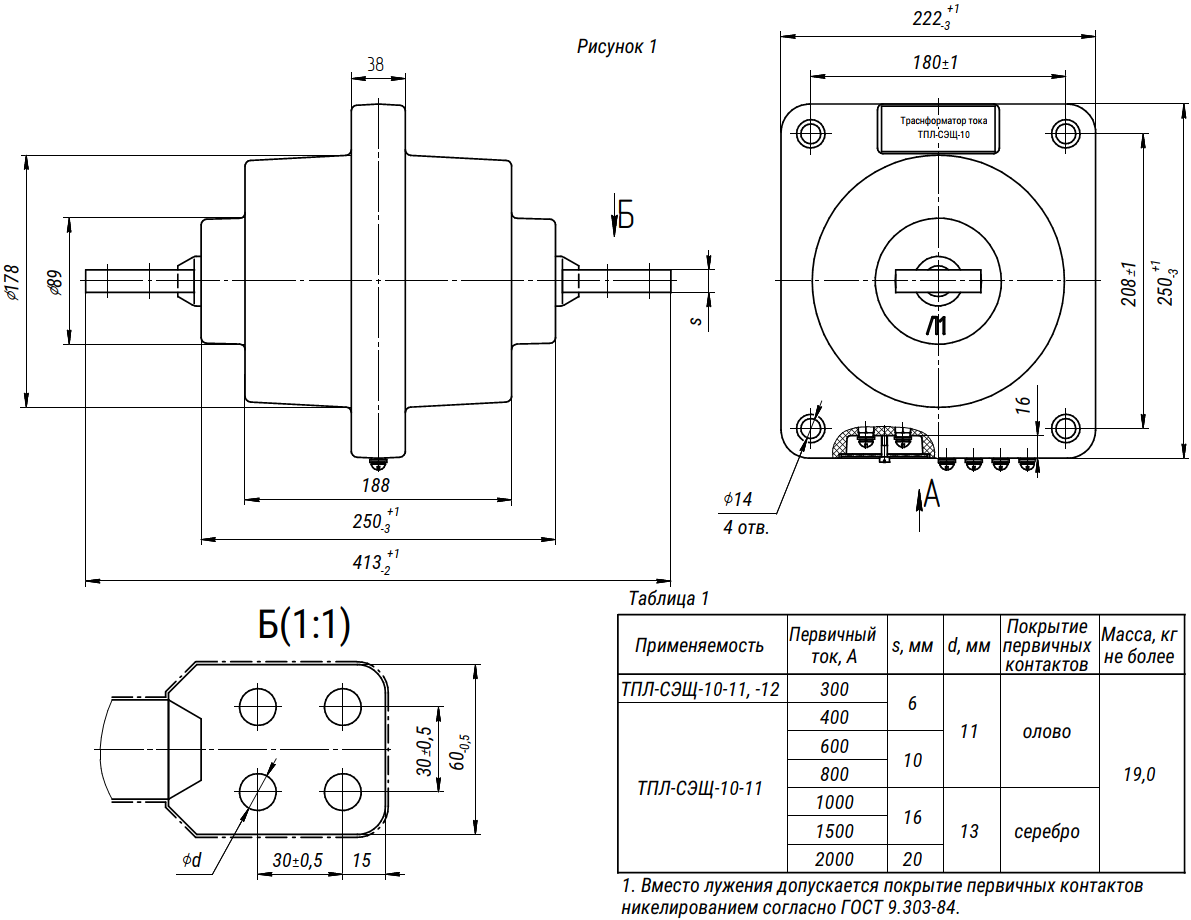
Продолжение приложения А 

Рисунок А.2 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТПЛ-СЭЩ-10-11, 12

Продолжение приложения А

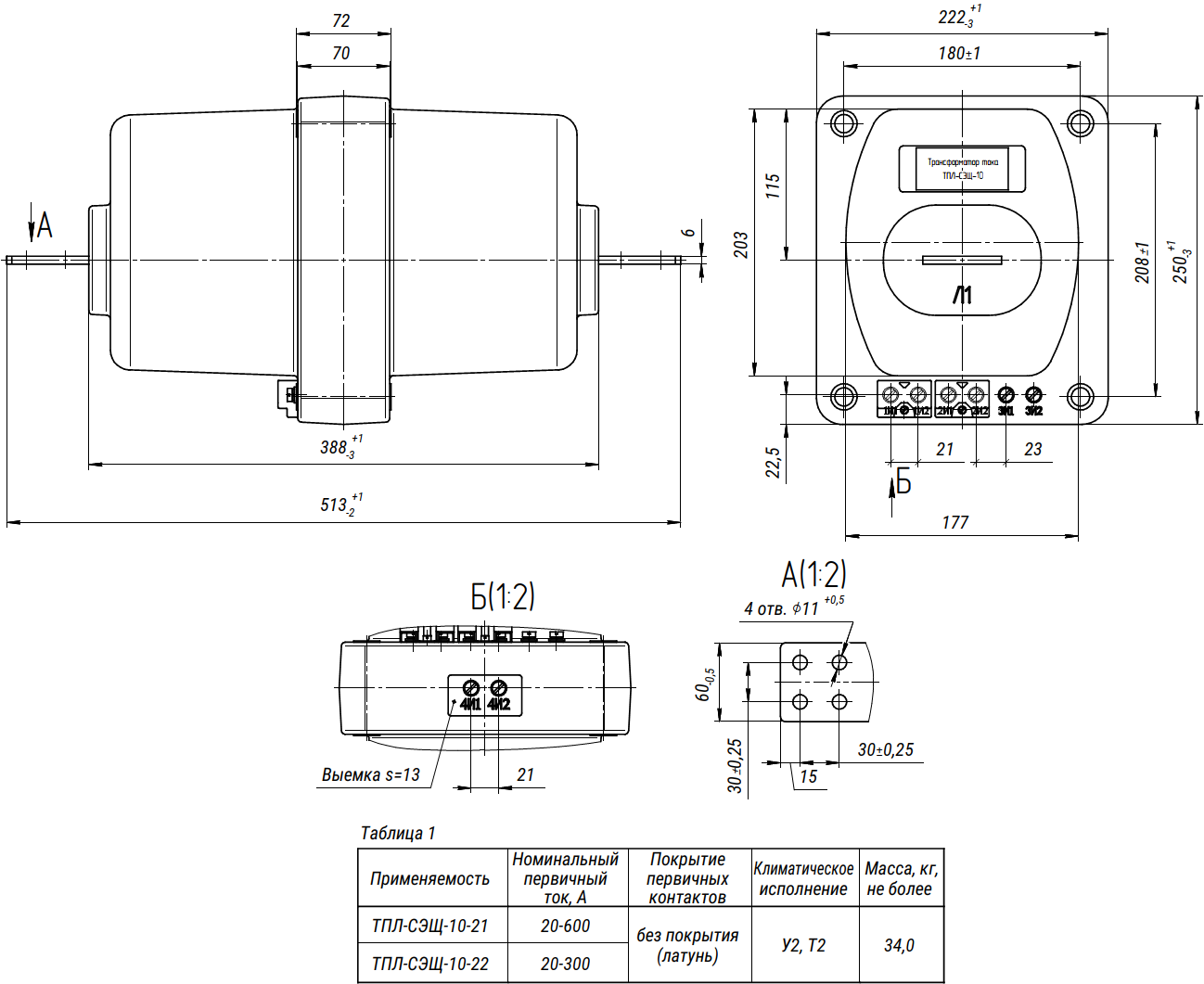


Рисунок А.3 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТПЛ-СЭЩ-10-21, 22

Продолжение приложения А

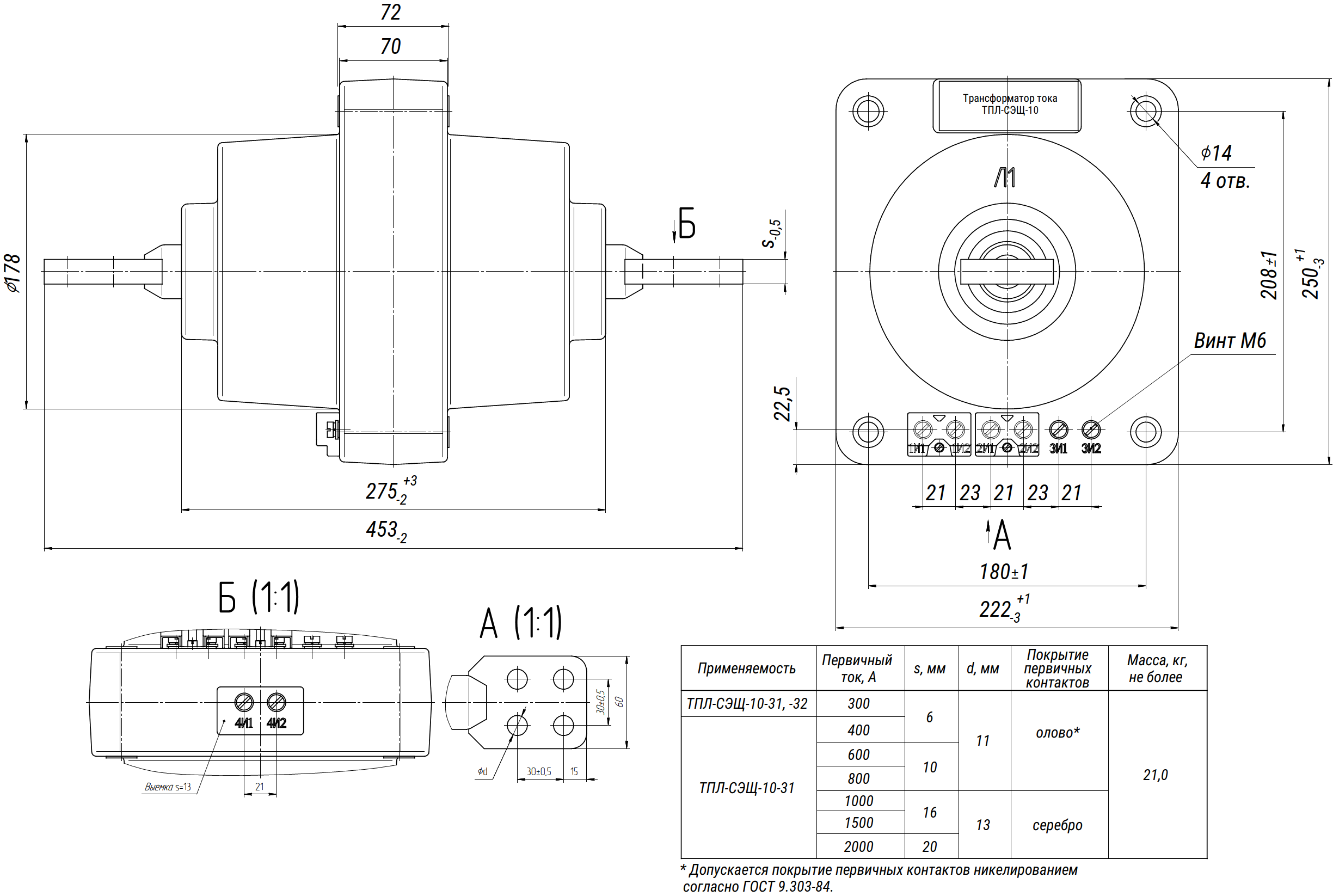


Рисунок А.4 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТПЛ-СЭЩ-10-31, 32

Продолжение приложения А

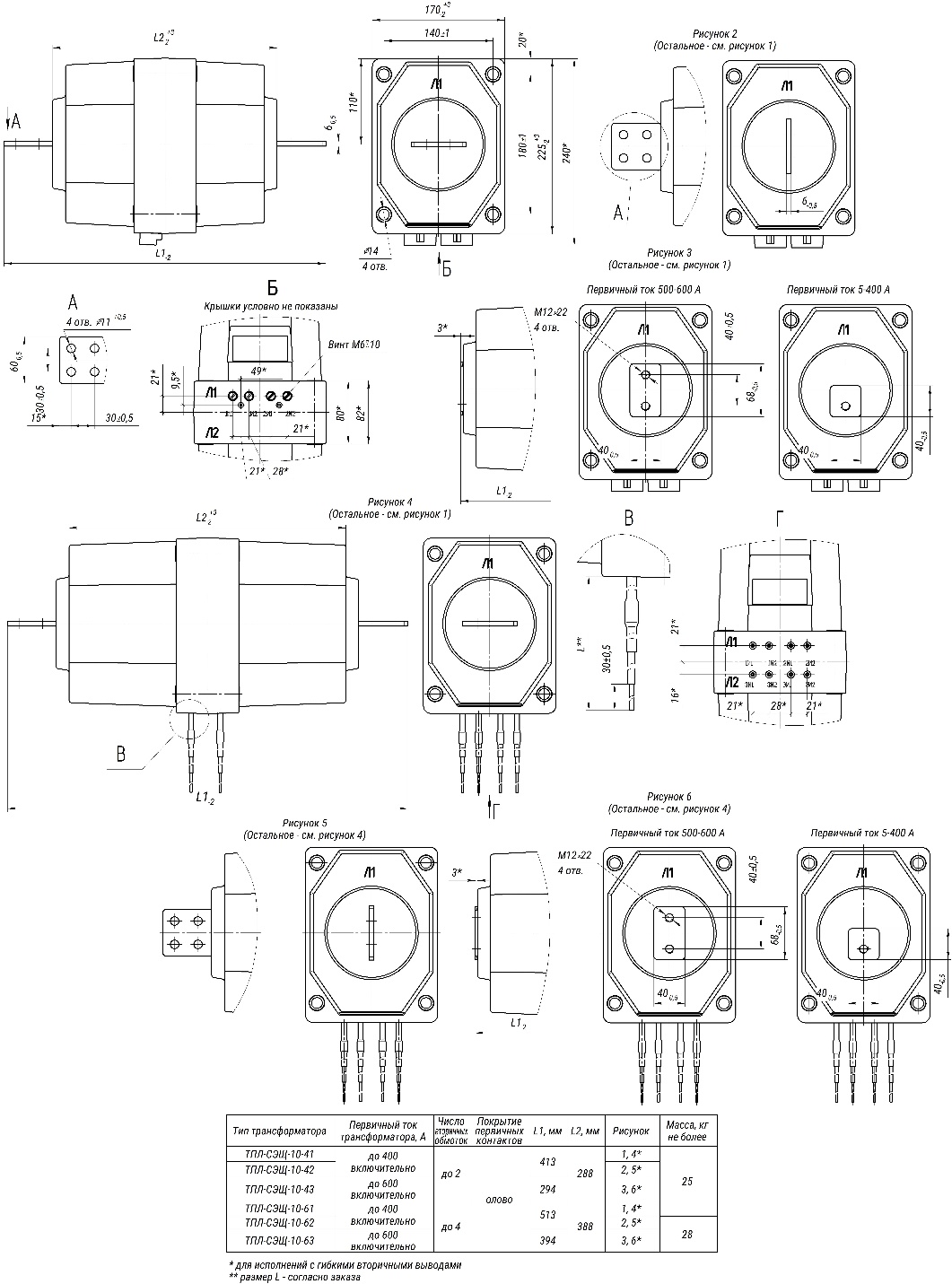


Рисунок А.5 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТПЛ-СЭЩ-10-41-43, 61-63

Продолжение приложения А

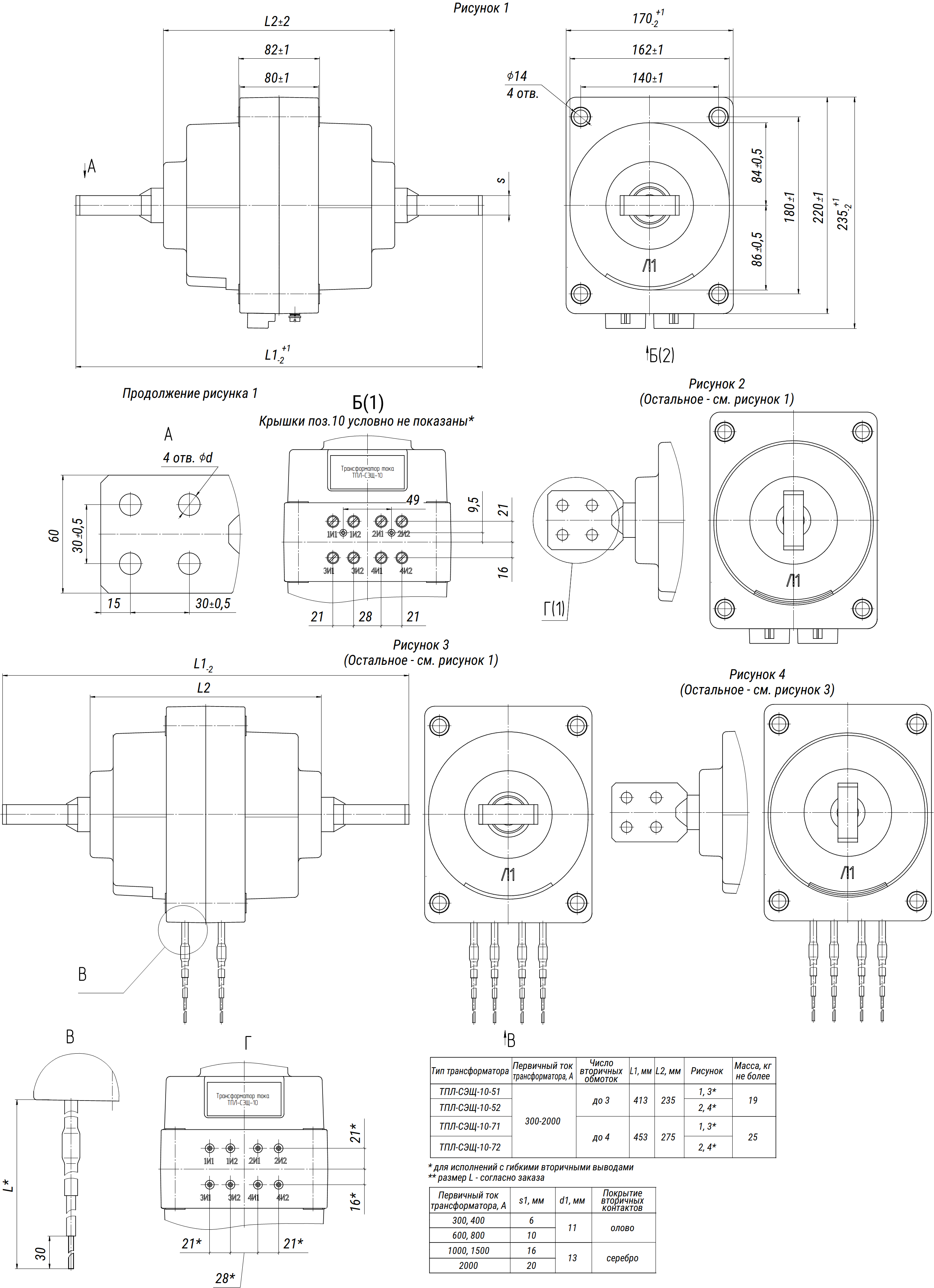


Рисунок А.6 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТПЛ-СЭЩ-10-51, 52, 71, 72

Продолжение приложения А

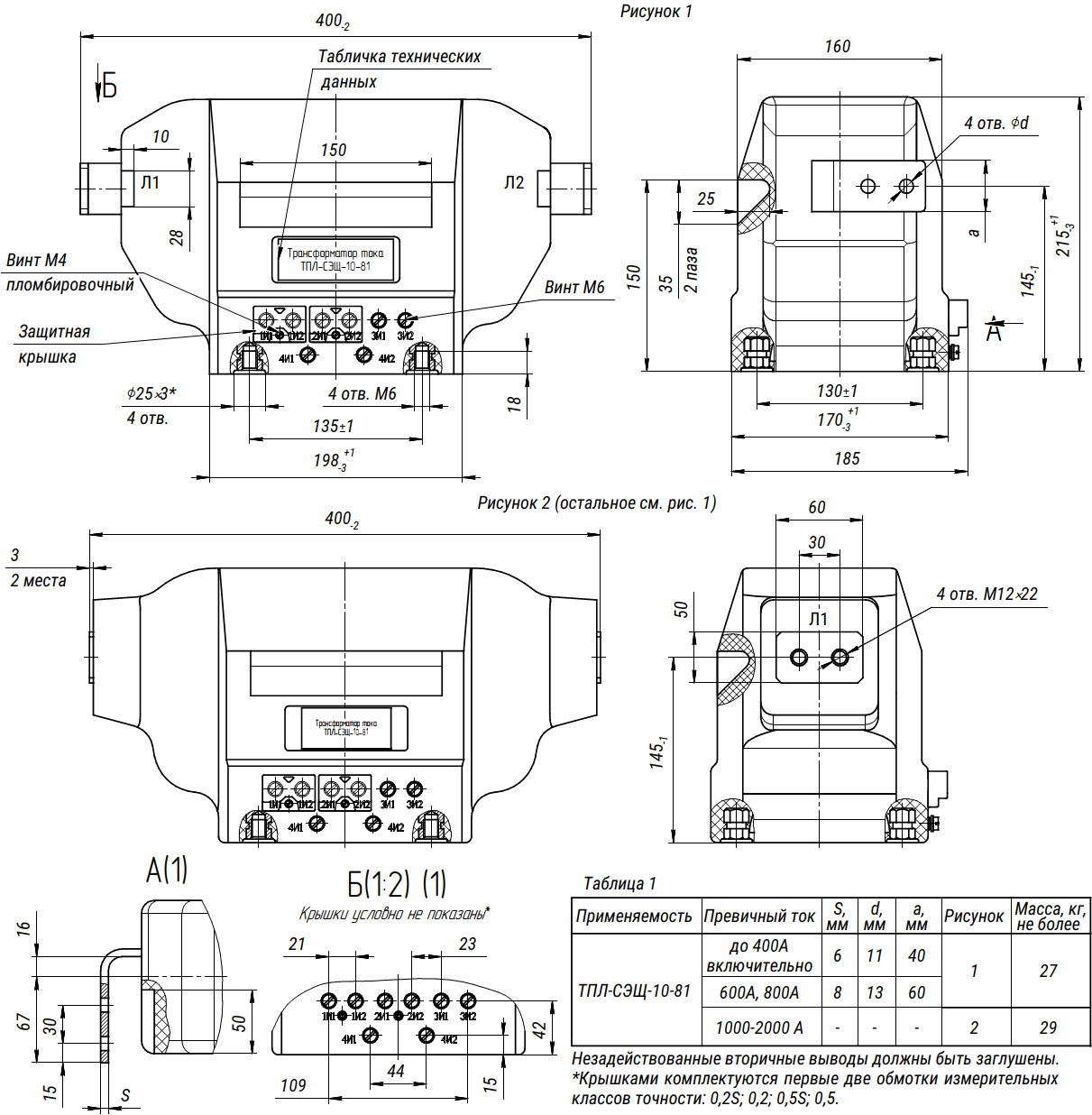


Рисунок А.7 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока ТПЛ-СЭЩ-10-81

# Приложение Б

**(справочное)**

**Размещение трансформаторов тока ТПЛ-СЭЩ-10 на месте установки (пример)**



Рисунок Б.1 Размещение трансформаторов тока ТПЛ-СЭЩ-10 на месте установки (пример)