ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.217—87
(СТ СЭВ 5644—86)

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.314.224.089.6:006.354 Группа Т88.8

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Current transformers. Calibration methods

ОКСТУ 0008

ГОСТ 8.217—87

(СТ СЭВ 5644—86)

Дата введения 01.01.89

Настоящий стандарт распространяется на трансформаторы тока по ГОСТ 23624—79, ГОСТ 7746—78 и устанавливает методику их первичной и периодической поверок при частотах 50, 60 Гц и в диапазоне частот 400 — 10 000 Гц.

По методике настоящего стандарта допускается поверять трансформаторы тока с метрологическими характеристиками, аналогичными характеристикам трансформаторов, перечисленных выше.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице.

1.2. Соотношение погрешностей поверяемых трансформаторов тока и образцовых средств измерений — по ГОСТ 8.550—86.

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	4.1	—
Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов *	4.2	Понижающий трансформатор с регулирующим устройством, обеспечивающим диапазон регулировки от 1 до 120% номинального тока поверяемого трансформатора тока и установку этого тока с погрешностью не более ±10%;

Издание официальное Перепечатка воспрещена

★

© Издательство стандартов, 1988

Продолжение

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
		образцовые трансформаторы (компараторы) тока 1 и 2-го разрядов по ГОСТ 8.550—86; прибор сравнения токов с пределом допускаемой погрешности по току от ±0,03 до ±0,001% и по углу от ±1,0 до ±0,1′; нагрузочное устройство поверяемого трансформатора тока (вторичная нагрузка) с погрешностью сопротивления нагрузки при $\cos\varphi=0{,}8$ не более ±4%
Размагничивание	4.3	Понижающий трансформатор по п. 4.2; трансформатор тока класса точности не ниже 1 по ГОСТ 23624—79; амперметр класса точности 1 по ГОСТ 8711—78; вольтметр амплитудных значений класса точности 4 по ГОСТ 8711—78; нагрузочный резистор (значение сопротивления указано в п. 4.3.3)
Определение погрешности	4.4	Средства поверки по п. 4 2

* Только при выпуске из производства и после ремонта.

Примечания:

1. При отсутствии стандартного нагрузочного устройства допускается его замена на действительную нагрузку, с которой работает трансформатор тока, или эквивалент ее, сопротивление которой определено с погрешностью не более ±4%.

2. Допускается применять вновь разработанные или иные нестандартизованные средства поверки, удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, аттестованные или поверенные в установленном порядке.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При проведении поверки следует руководствоваться требованиями ГОСТ 12.2.007.0—75, а также «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации установок потребителей».

2.2. Перед производством любых переключений во вторичных цепях поверочной установки следует убедиться, что ток в первичной цепи отсутствует, а питание установки отключено. Отключение установки должно осуществляться коммутационным устройством до регулятора напряжения или непосредственно после него.

2.3. При определении погрешностей одной из обмоток трансформаторов тока с двумя (тремя и т. д.) вторичными обмотками, каждая из которых намотана на свой магнитопровод, другие вторичные обмотки должны быть замкнуты на номинальную нагрузку или накоротко.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха помещения, в котором проводят поверку, для трансформаторов по ГОСТ 7746—78, °С . .	25±10
температура воздуха помещения, в котором проводят поверку для трансформаторов по ГОСТ 23624—79, °С . .	20±10
относительная влажность воздуха, %	30—80
отклонение частоты при поверке трансформаторов по ГОСТ 7746—78, Гц	±1
отклонение частоты при поверке образцовых трансформаторов, Гц, не более	±0,5
отклонение частоты при поверке трансформаторов на номинальную частоту от 400 до 10 000 Гц, % не более . .	±6
отклонение частоты при поверке трансформаторов на номинальную частоту 50 Гц и номинальный ток свыше 10 000 А, Гц, не более	±3

Коэффициент несинусоидальности питающего напряжения — по ГОСТ 13109—67.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие трансформаторов тока следующим требованиям:

1) контактные зажимы или выводы первичной и вторичной обмоток должны быть исправны;

2) отдельные части трансформаторов тока должны быть прочно закреплены;

3) болт для заземления, если он предусмотрен конструкцией, должен иметь обозначение в соответствии с требованиями ГОСТ 2.702—75;

4) бак для масла не должен иметь дефектов, приводящих к течи масла;

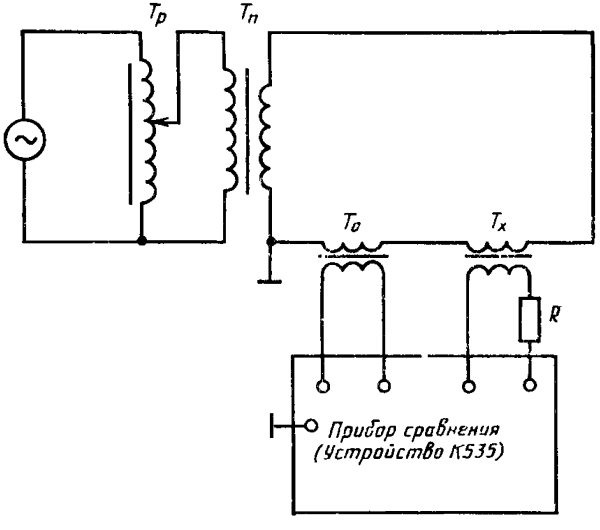
5) короткозамыкатель, если он предусмотрен конструкцией, должен быть исправен;

6) на табличке трансформатора должны быть четко указаны его паспортные данные.

4.2. Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов

Правильность обозначения контактных зажимов и выводов определяют при сборке схемы в соответствии с черт. 1—3.

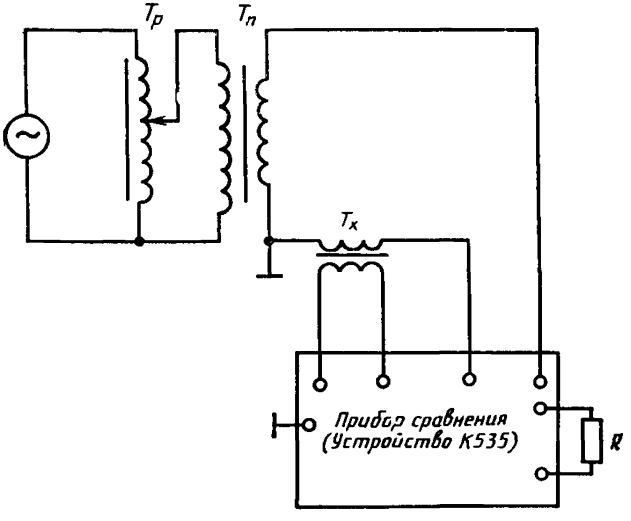
Схема для поверки трансформатора тока дифференциально-нулевым методом с использованием образцового трансформатора тока



~ — сеть (генератор); $T_р$ — регулировочный трансформатор, $T_п$ — трансформатор питания; $T_о$ — образцовый трансформатор тока; $T_х$ — поверяемый трансформатор тока; R — вторичная нагрузка

Черт. 1

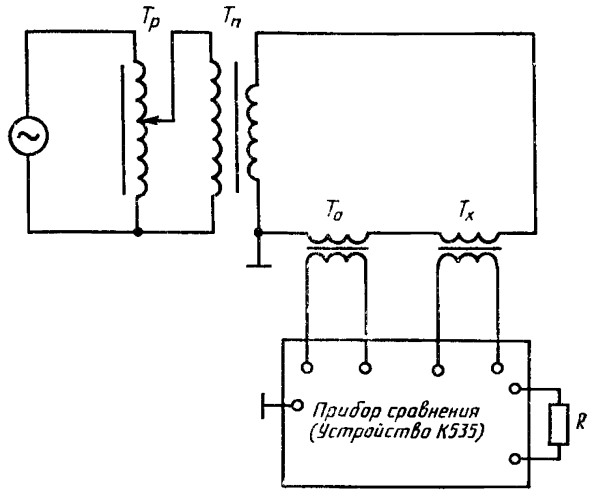
Схема для поверки трансформатора тока дифференциально-нулевым методом с использованием компаратора первичного и вторичного токов



~ — сеть (генератор); $T_р$ — регулировочный трансформатор; $T_п$ — трансформатор питания; $T_х$ — поверяемый трансформатор; R — вторичная нагрузка

Черт. 2

Схема для поверки трансформатора тока дифференциально-нулевым методом с использованием образцового трансформатора тока и компаратора вторичных токов



~ — сеть (генератор); $T_р$ — регулировочный трансформатор; $T_п$ — трансформатор питания; $T_о$ — образцовый трансформатор тока; $T_х$ — поверяемый трансформатор тока; R — вторичная нагрузка

Черт. 3

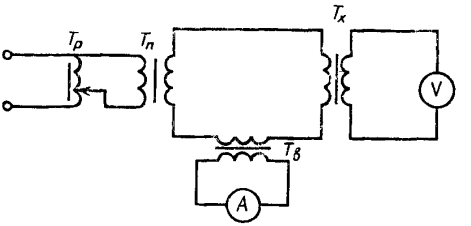
Поверяемый и образцовый трансформаторы включают так, чтобы первичный ток в обоих трансформаторах протекал в одном направлении. Вторичные выводы трансформаторов тока присоединяют к одноименным выводам прибора сравнения токов. Затем плавно увеличивают первичный ток до 5% его номинального значения. В случае правильной маркировки выводов на приборе сравнения токов можно определить соответствующие значения погрешностей поверяемого трансформатора тока. При неправильном обозначении контактных зажимов и выводов трансформаторы дальнейшей поверке не подлежат и к применению не допускаются.

4.3. Размагничивание

4.3.1. Размагничивание проводят на переменном токе при частоте 50 Гц в соответствии с черт. 4. Трансформаторы с номинальной частотой свыше 50 Гц допускается размагничивать при номинальной частоте.

4.3.2. У трансформаторов с несколькими вторичными обмотками, каждая из которых намотана на свой магнитопровод, размагничивают каждый магнитопровод. Размагничивание различных вторичных обмоток допускается выполнять одновременно.

Схема размагничивания трансформатора тока



$T_р$ — регулировочный трансформатор; $T_п$ — трансформатор питания; $T_х$ — поверяемый трансформатор тока; $T_в$ — вспомогательный трансформатор

Черт. 4

4.3.3. Трансформаторы тока размагничивают одним из указанных способов:

1) вторичные обмотки замыкают на резистор сопротивлением R (в омах) порядка

$$R=\frac{250}{I^2_{ном}},$$

где $I_{ном}$ — номинальный вторичный ток поверяемого трансформатора тока, А.

Через первичную обмотку пропускают номинальный ток, который затем плавно уменьшают до нулевого значения;

2) через первичную обмотку трансформатора тока при разомкнутой вторичной обмотке пропускают ток, равный 10% номинального значения первичного тока, затем плавно снижают его до нулевого значения;

3) через вторичную обмотку трансформатора тока при разомкнутой первичной обмотке пропускают ток, равный 10% номинального значения вторичного тока, и затем плавно снижают его до нулевого значения.

4.3.4. Если при токе, составляющем 10% номинального значения, амплитудное напряжение на вторичной обмотке более 75% значения напряжения, указанного в ГОСТ 7746—78 или ГОСТ 23624—79 при испытании междувитковой изоляции, размагничи-

вание проводят при меньшем значении тока, при котором напряжение, индуктируемое (п. 4.3.3, способ 2) или прикладываемое к вторичной обмотке (п. 4.3.3, способ 3), не превышает указанного выше.

Примечание. При поверке трансформаторов тока, выпускаемых из производства, допускается совмещать размагничивание с испытаниями междувитковой изоляции или со снятием вольтамперной характеристики.

4.4. Определение погрешности

4.4.1. Токовые и угловые погрешности трансформаторов тока определяют дифференциально-нулевым методом в соответствии с черт. 1—3 при значениях первичного тока и вторичной нагрузки, указанных в п. 4.4.3. Подключение приборов, указанных на черт. 1—3, к прибору сравнения токов осуществляют в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации применяемого прибора сравнения.

Пример поверки трансформатора тока приведен в приложении 2.

4.4.2. Значение токовой погрешности поверяемого трансформатора тока Δ_f в процентах и угловой погрешности Δ_δ в угловых минутах принимают равными:

$$\Delta_f = \Delta_{f_п}; \ \Delta_\delta = \Delta_{\delta_п},$$

где $\Delta_{f_п}$ и $\Delta_{\delta_п}$ — соответственно, значения токовой и угловой погрешностей, отсчитываемые по шкалам прибора сравнения токов.

4.4.3. Погрешности определяют:

1) при значениях первичного тока 1; 5; 20; 100; 120% номинального значения и номинальной вторичной нагрузке, а также при значении первичного тока 100 или 120% номинального значения и нагрузке, равной нижнему пределу диапазона нагрузок, установленному для соответствующих классов точности — трансформаторов тока, выпускаемых по ГОСТ 23624—79;

2) при значениях первичного тока 5; 20; 100% номинального значения и (1% — для которых нормированы метрологические характеристики) и номинальной вторичной нагрузке, а также при значении первичного тока 120% номинального значения и вторичной нагрузке, равной 25% номинального значения,— трансформаторов тока, выпускаемых по ГОСТ 7746—78 классов точности от 0,2 до 1;

3) при значениях первичного тока 100 или 120% номинального значения и вторичной нагрузке, равной 50% номинального значения, но не менее нижнего предела вторичной нагрузки, установленного для соответствующего класса точности, а также при значении первичного тока 50% номинального значения и номинальной вторичной нагрузке — трансформаторов тока, выпускаемых по ГОСТ 7746—78 классов точности от 3 до 10;

4) при номинальном токе и номинальной вторичной нагрузке — трансформаторов тока, выпускаемых по ГОСТ 7746—78 классов точности 5Р и 10Р.

Примечания:

1. Погрешности трансформаторов тока, у которых 25% номинального значения нагрузки более 15 В·А, определяют при значениях нагрузки 15 В·А и 100% номинального значения.

2. Погрешности трансформаторов тока, у которых 25% номинального значения нагрузки менее 1 В·А, определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 7746—78.

3. Допускается заменять номинальную нагрузку на нагрузку, превышающую номинальную не более чем на 25%, и нагрузку, соответствующую нижнему пределу диапазона нагрузок — на любую нагрузку, не превышающую этого предела, вплоть до нулевого значения. Если при изменении нагрузки погрешности трансформаторов тока превысят предельные допускаемые значения, проводят повторное определение погрешностей при нагрузках, равных номинальной и нижнему пределу диапазона нагрузок.

4. Погрешности трансформаторов тока определяют при увеличении тока.

4.4.4. Погрешности шинных, втулочных, встроенных и разъемных трансформаторов тока определяют в первичном токоведущем контуре согласно ГОСТ 7746—78. Расстояние между осями проводников соседних фаз трансформатора тока до места ближайшего изгиба проводника, служащего первичной обмоткой трансформатора тока, должно быть выбрано в соответствии с эксплуатационной документацией на конкретный тип трансформатора тока.

Погрешности встроенных и шинных трансформаторов тока допускается определять с первичной обмоткой, которую создают пропусканием витков провода через центральное отверстие, при всех значениях номинальных ампервитков. Число витков такой первичной обмотки определяют из условия равенства ее ампервитков номинальному числу ампервитков. Витки должны располагаться в соответствии с прилагаемой технической документацией к трансформатору тока.

4.4.5. Погрешности многодиапазонных трансформаторов тока с ответвлениями в обмотках определяют при всех значениях коэффициента трансформации.

4.4.6. Погрешности трансформаторов тока с номинальной частотой 60 Гц допускается определять на частоте 50 Гц при отсутствии специальных требований в технической документации на поверяемые трансформаторы тока.

4.4.7. Погрешности поверяемых трансформаторов тока, определяемые с учетом пп. 4.4.3—4.4.6, не должны превышать значений пределов допускаемых погрешностей, установленных ГОСТ 7746—78 и ГОСТ 23624—79.

4.4.8. При серийном выпуске из производства допускается с разрешения головного (по специализации) метрологического института Госстандарта по результатам государственных приемочных или контрольных испытаний проводить поверку трансформаторов

тока при иных, отличных от указанных в п. 4.4.3, значениях тока и вторичной нагрузки, при иных значениях частот, не при всех значениях коэффициента трансформации. При этом средства поверки должны удовлетворять требованиям разд. 1 настоящего стандарта.

4.4.9. Результаты всех измерений погрешностей трансформаторов тока заносят в протокол, форма которого приведена в приложении 1.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте и нанесением оттиска поверительного клейма или навешиванием пломбы с оттиском поверительного клейма, исключающих возможность доступа внутрь трансформатора.

5.2. На трансформаторы тока, признанные годными при периодической поверке, органы Госстандарта или ведомственная служба выдают свидетельство установленной формы и наносят оттиск поверительного клейма или навешивают пломбу с оттиском поверительного клейма; клеймо должно наноситься на месте, исключающем возможность доступа внутрь трансформатора.

5.3. Трансформаторы тока, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к выпуску в обращение и к применению не допускают, свидетельство аннулируют, клеймо гасят и в паспорт вносят запись о непригодности трансформатора с указанием основных причин.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ №_____

Трансформатор тока типа _____ класс точности _____

Заводской № _____

Год выпуска _____

Номинальный первичный ток _____

Номинальный вторичный ток _____

Номинальная частота (диапазон) _____

Предприятие-изготовитель _____

принадлежит _____

Образцовые средства измерений:
Трансформатор (магнитный компаратор) тока:

Наименование _____ тип _____ № _____

Класс точности (погрешность) _____

Прибор сравнения:

Тип _____ № _____

Дата предыдущей поверки _____

1. Результат внешнего осмотра _____
соответствует, не соответствует

2. Результат проверки правильности маркировки выводов _____

_____
соответствует, не соответствует

3. Результаты определения погрешностей

Частота, Гц	Номинальный ток, А	Нагрузка поверяемого трансформатора тока, В · А	Значение первичного тока, % от номинального значения	Погрешность поверяемого трансформатора	
				Δ_f, %	Δ_δ, . . .′

Заключение _____ Поверку провел _____
годен, не годен подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПРИМЕР ПОВЕРКИ ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА

1. Проводят внешний осмотр трансформатора тока на соответствие требованиям п. 4.1 настоящего стандарта.

2. Размагничивают трансформатор тока одним из способов, указанных в п. 4.3.

3. Собирают схему поверки, указанную на черт. 2, в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора сравнения токов, например К535.

4. Для проверки правильности включения образцового и поверяемого трансформаторов тока включают напряжение питания схемы и регулирующим устройством постепенно увеличивают ток в первичной цепи трансформаторов до 10% номинального. При неправильном включении трансформаторов или неисправности поверяемого трансформатора наблюдается срабатывание защиты в приборе сравнения токов. В этом случае необходимо немедленно уменьшить ток до нуля и, отключив питание от схемы, поменять местами проводники на зажимах вторичной обмотки поверяемого трансформатора (либо первичной) и повторить проверку. Если после повторной проверки сработает защита, то это свидетельствует о неисправности поверяемого трансформатора тока. Такой трансформатор тока бракуют и к дальнейшей поверке не допускают.

5. После того, как установили правильность включения образцового и поверяемого трансформаторов тока, определяют токовую и угловую погрешности поверяемого трансформатора тока, для чего:

а) на нагрузочном устройстве выставляют значение вторичной нагрузки, указанное на табличке поверяемого трансформатора тока;

б) включают напряжение питания схемы и регулирующим устройством устанавливают по амперметру, встроенному в прибор сравнения токов, ток, равный 5% номинального;

в) на цифровом табло прибора сравнения токов высвечивается значение токовой Δ_I (в процентах) и угловой Δ_δ (в угловых минутах) погрешностей поверяемого трансформатора тока; полученные значения погрешностей заносят в протокол (приложение 1);

г) повторяют измерения для 20, 100, 120% номинального значения первичного тока; результаты измерений заносят в протокол.

Результаты всех измерений погрешностей сопоставляют с установленными в ГОСТ 7746—78 или ГОСТ 23624—79 пределами допускаемых погрешностей для данного класса точности трансформатора тока и устанавливают соответствие поверенного трансформатора тока установленному классу точности.

На основании протокола выписывают свидетельство о поверке.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

Соответствие требований ГОСТ СТ СЭВ 5644—86

ГОСТ 8.217—87		СТ СЭВ 5644—86	
Раздел	Содержание требований	Раздел	Содержание требований
4	Поверка трансформаторов тока по дифференциально-нулевому методу с использованием образцового трансформатора тока, методу с использованием компаратора первичного и вторичного токов, методу с использованием образцового трансформатора тока и компаратора вторичных токов	5	Поверка трансформаторов тока по дифференциально-нулевому методу, методу теттекс, методу шерингалберти и по методу с использованием компаратора тока

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛИ

Ю. А. Гамазов, канд. техн. наук (руководитель темы); **А. Н. Деткова**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 02.12.87 № 4346

3. **Стандарт соответствует СТ СЭВ 5644—86 в части общих требований к методам и средствам поверки**

4. **ВЗАМЕН ГОСТ 8.217—76**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 7746—78	Вводная часть; 3.1; 4.3.4; 4.4.3; 4.4.4; 4.4.7; приложение 2
ГОСТ 23624—79	Вводная часть; 1.1; 3.1; 4.3.4; 4.4.3; 4.4.4; 4.4.7; приложение 2
ГОСТ 8.550—86	1.2
ГОСТ 8711—78	1.2
ГОСТ 13109—67	3 1
ГОСТ 12.2.007.0—75	2.1

Редактор *В. С. Бабкина*
Технический редактор *В. Н. Малькова*
Корректор *И. Л. Асауленко*

Сдано в наб 14 12 87 Подп. к печ. 16 02.88 1,0 усл п. л 1,0 усл. кр.-отт 0,46 уч.-изд. л.
Цена 3 коп.

gost.e-ecolog.ru

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840. Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1768