ОКП 42 2740

Трансформаторы тока измерительные переносные

ТТИП

Руководство по эксплуатации
МС4.708.008 РЭ

2026

СОДЕРЖАНИЕ

Введение **3**

1. Требования безопасности **4**

2. Описание и принцип работы **5**

2.1. Назначение 5
2.2. Условия эксплуатации 5
2.3. Состав 5
2.4. Технические характеристики 6
2.5. Устройство и работа 7

3. Порядок работы **10**

3.1. Эксплуатационные ограничения 10
3.2. Подготовка к работе 10
3.3. Работа с ТТИП 10

4. Техническое обслуживание **12**

5. Поверка ТТИП **12**

6. Текущий ремонт **12**

7. Хранение и транспортирование **12**

8. Маркировка и пломбирование **13**

9. Гарантии изготовителя **14**

10. Свидетельство об упаковывании **16**

11. Свидетельство о приемке **16**

12. Сведения о рекламациях **17**

13. Сведения о поверке **18**

Приложение А. Пример подключения трансформаторов ТТИП с вторичным номинальным током 5 А для поверки измерительных трансформаторов тока **19**

Приложение Б. Пример подключения трансформаторов ТТИП с вторичным номинальным током 5 А в комплекте оборудования ООО «НПП «Марс-Энерго» для поверки измерительных трансформаторов тока **20**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее — РЭ) распространяется на трансформаторы тока измерительные переносные ТТИП. РЭ содержит описание устройства, конструкции, принципа действия, подготовки к работе ТТИП и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации трансформаторов.

ТТИП выпускается в четырех исполнениях в зависимости от номинальных значений первичных и вторичных токов:

- ТТИП-5000/5;
- ТТИП-100/5;
- ТТИП-5000/5(1);
- ТТИП-100/5(1).

1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1. При работе с прибором необходимо соблюдать требования безопасности, установленные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» в части, касающейся электроустановок до 1000 В.

1.2. При поверке трансформаторов тока должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 8.217–2024.

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

1.4. Болт заземления прибора (обозначен ), должен быть соединен с шиной заземления.

2. ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

2.1. Назначение

ТТИП предназначены для использования в качестве рабочих эталонов в цепях переменного тока частотой 50 Гц и номинальным напряжением до 0,66 кВ включительно при электрических измерениях и поверке по ГОСТ 8.217–2024 трансформаторов тока классов точности 0,2S и менее точных на местах эксплуатации и в лабораторных условиях.

2.2. Условия эксплуатации

2.2.1. ТТИП изготавливаются в климатическом исполнении УХЛ категории размещения 4 по ГОСТ 15150–69 и ГОСТ 15543.1–89.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы — атмосфера типа II по ГОСТ 15150–69.

2.2.2. Рабочие условия эксплуатации, транспортирования и хранения:

- нижнее рабочее значение температуры окружающей среды .....+1 °С;
- верхнее рабочее значение температуры окружающей среды.....+35 °С;
- нижнее значение температуры окружающей среды при транспортировании и хранении.....–50 °С;
- верхнее значение температуры окружающей среды при транспортировании и хранении.....+50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха ..... 30–80 %;
- атмосферное давление ..... 84–106 кПа (630–795 мм рт. ст.).

2.2.3. Рабочее положение трансформаторов — любое.

2.3. Состав

Состав ТТИП соответствует табл. 1.

Таблица 1

Состав ТТИП

Наименование и условное обозначение	Кол-во
Трансформатор тока ТТИП (одно из исполнений)	1 (2) шт.
Свидетельство о поверке	1 экз.
Провод для подключения вторичных обмоток ТТИП (ВОЭТ)	1 шт. на комплект (ТТИП-5000/5 + ТТИП-100/5)
Провод для подключения вторичных обмоток поверяемого ТТ (ВОПТ)	1 шт. на комплект (ТТИП-5000/5 + ТТИП-100/5)
Закоротки (для ТТИП-5000/5)	3 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Упаковка	1 шт.

2.4. Технические характеристики

2.4.1. Основные технические характеристики ТТИП приведены в табл. 2.

Таблица 2

Основные технические характеристики ТТИП

Характеристика	**Значение**			
	ТТИП-5000/5	**ТТИП-100/5**	**ТТИП-5000/5(1)**	**ТТИП-100/5(1)**
Класс точности по ГОСТ 23624–2001	0,05			
Номинальные значения первичного тока, $I_{1ном}$, А	150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000	5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 75; 80; 100	150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000	5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 75; 80; 100
Номинальное значение вторичного тока, $I_{2ном}$, А	5		5 и 1	
Номинальное значение напряжения первичной обмотки, кВ	0,66			
Номинальное значение вторичной нагрузки при cos φ = 1, ВА	5		5 при $I_{2ном}$ = 5 А	
			2 при $I_{2ном}$ = 1 А	
Габаритные размеры, мм, не более	360 × 170 × 310		360 × 170 × 310 и 360 × 170 × 310	
Масса, кг, не более	20			
Наработка на отказ в рабочих условиях применения, ч, не менее	50 000			
Средний срок службы, лет, не менее	25			

2.4.2. Продолжительность непрерывной работы ТТИП – 20 мин.
Продолжительность нерабочего интервала ТТИП – 20 мин.
Испытательные напряжения обмоток – 3 кВ.

2.5. Устройство и работа

2.5.1. Конструктивно ТТИП-5000/5 и ТТИП-100/5 представляют собой тороидальный магнитопровод с расположенными на нем первичными и вторичными обмотками, помещенный в металлический прямоугольный корпус (см. рис. 2.1 и 2.2).



Рис. 2.1. Внешний вид ТТИП-5000/5:
1 — клеммы для подключения вторичной обмотки; 2 — кнопка замыкания вторичной обмотки; 3 — отверстие для подключения первичной обмотки; 4 — болт заземления

2.5.2. Первичная обмотка трансформатора исполнения ТТИП-5000/5 (рис. 2.1) подключается через отверстия на боковых стенках. На лицевой панели находятся 14 клемм красного цвета для подключения вторичной обмотки, кнопка замыкания вторичной обмотки («Измерение» / «Замкнуто») и болт заземления. Вторичная обмотка замкнута при положении кнопки замыкания в «I» (замыкаются выводы И6 и И14).



Вариант «а» *Вариант «б»*

Рис. 2.2. Внешний вид ТТИП-100/5:
1 — клеммы для подключения вторичной обмотки; 2 — кнопка замыкания вторичной обмотки; 3 — клеммы для подключения первичной обмотки; 4 — болт заземления

2.5.3. Трансформатор исполнения ТТИП-100/5 может быть выполнен с одним из двух вариантов лицевой панели (см. рис. 2.2, вариант «а» и вариант «б»). На лицевой панели каждого из вариантов ТТИП100/5 находятся 9 клемм черного цвета для подключения первичной обмотки, 5 клемм красного цвета для подключения вторичной обмотки, кнопка замыкания вторичной обмотки («Измерение» / «Замкнуто») и болт заземления. Вторичная обмотка замкнута при положении кнопки замыкания в «I» (замыкаются выводы И1 и И5).

2.5.4. Трансформаторы исполнений ТТИП-5000/5(1) и ТТИП-100/5(1) отличаются тем, что имеют два значения номинального вторичного тока: 5 А и 1 А. Конструктивно они представляют собой комплект из двух каскадно-соединенных трансформаторов тока. В обоих исполнениях для получения номинального вторичного тока 1 А во вторичную обмотку трансформатора ТТИП-5000/5 (ТТИП-100/5) включается дополнительный трансформатор тока ТТИП-5/1 (рис. 2.3) с коэффициентом трансформации 5/1. На лицевой панели дополнительного трансформатора находятся клеммы Л1 и Л2 для подключения первичной обмотки, И1 и И2 для подключения вторичной обмотки, кнопка замыкания вторичной обмотки и болт заземления.



Рис. 2.3. Внешний вид ТТИП-5/1:
1 — клеммы для подключения вторичной обмотки; 2 — клеммы для подключения первичной обмотки; 3 — кнопка замыкания вторичной обмотки; 4 — болт заземления

3. ПОРЯДОК РАБОТЫ

3.1. Эксплуатационные ограничения

При работе с ТТИП условия окружающей среды должны соответствовать п. 2.2 настоящего РЭ.

3.2. Подготовка к работе

3.2.1. После извлечения ТТИП из упаковки необходимо провести его наружный осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие пломб предприятия-изготовителя и комплектность в соответствии с табл. 1.

3.2.2. Меры безопасности при подготовке ТТИП к работе должны соответствовать требованиям, указанным в разд. 1.

3.2.3. В случае транспортирования или хранения трансформатора в условиях, не соответствующих рабочим (см. п. 2.2), его следует выдержать не менее 2-х часов перед использованием в рабочих условиях эксплуатации.

3.2.4. Перед использованием трансформатор необходимо заземлить через клемму защитного заземления, расположенную на его лицевой панели.

Проводники и наконечники проводников, подключаемые к первичной обмотке ТТИП, должны быть рассчитаны на протекание по ним номинального первичного тока.

3.3. Работа с ТТИП

ВНИМАНИЕ!
Не допускается работа с ТТИП при разомкнутой вторичной обмотке.

3.3.1. Работа с ТТИП осуществляется по ГОСТ 8.217–2024.

3.3.2. Подключение

Подключение первичной и вторичной обмоток трансформатора ТТИП-5000/5 выполнять согласно табл. 3, а трансформатора ТТИП-100/5 — согласно табл. 4.

Пример подключения трансформаторов ТТИП с вторичным номинальным током 5 А для поверки измерительных трансформаторов тока приведен в приложении А. Пример подключения трансформаторов ТТИП с вторичным номинальным током 5 А в комплекте оборудования ООО «НПП Марс-Энерго» для поверки измерительных трансформаторов тока приведен в приложении Б.

При использовании ТТИП-5000/5(1) (ТТИП-100/5(1)) для получения номинального вторичного тока 1 А клеммы Л1 и Л2 дополнительного трансформатора ТТИП-5/1 включают во вторичную обмотку ТТИП-5000/5 (ТТИП-100/5) в зависимости от значения номинального первичного тока по табл. 3 (табл. 4). Клеммы И1 и И2 подключают к прибору сравнения.

Таблица 3

Подключение первичной и вторичной обмоток ТТИП-5000/5

Номинальный первичный ток, А	Кол-во первичных витков через Л1–Л2	Подключение вторичной обмотки	Закороченные клеммы вторичной обмотки
5000	1	И3–И14	И2–И3; И5–И6
4000	1	И6–И14	И1–И3; И2–И4; И4–И6
3000	1	И10–И13	И1–И3; И2–И4; И4–И6
2000	1	И10–И12	И1–И3; И2–И4; И4–И6
1500	1	И12–И14	И1–И3; И2–И4; И4–И6
1200	1	И9–И11	И1–И3; И2–И4; И4–И6
1000	1	И11–И12	И1–И3; И2–И4; И4–И6
800	1	И3–И9	И1–И3; И2–И4; И4–И6
750	1	И3–И8	И1–И3; И2–И4; И4–И6
600	2	И9–И11	И1–И3; И2–И4; И4–И6
500	2	И1–И4	И2–И3; И4–И6
400	2	И3–И9	И1–И3; И2–И4; И4–И6
300	4	И9–И11	И1–И3; И2–И4; И4–И6
250	4	И12–И13	И1–И3; И2–И4; И4–И6
200	4	И3–И9	И1–И3; И2–И4; И4–И6
150	4	И3–И7	И1–И3; И2–И4; И4–И6

Таблица 4

Подключение первичной и вторичной обмоток ТТИП-100/5

Номинальный первичный ток, А	Подключение первичной обмотки	Подключение вторичной обмотки
100	Л1–Л2	И1–И5
80	Л4–Л5	И3–И5
75	Л4–Л5	И4–И5
60	Л1–Л3	И2–И5
50	Л3–Л5	И4–И5
40	Л1–Л4	И3–И5
30	Л1–Л5	И2–И5
25	Л1–Л5	И4–И5
20	Л1–Л6	И3–И5
15	Л1–Л7	И2–И5
10	Л8–Л9	И3–И5
5	Л1–Л9	И3–И5

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

- очистка корпуса и контактных поверхностей трансформатора от пыли и грязи;
- внешний осмотр трансформатора на отсутствие повреждений.

5. ПОВЕРКА ТТИП

Поверка ТТИП проводится согласно ГОСТ 8.217–2024. Межповерочный интервал составляет 4 года.

6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

В случае возникновения неисправностей ремонт ТТИП осуществляется на предприятии-изготовителе.

7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

ТТИП транспортируются любым закрытым видом транспорта. Условия окружающей среды при хранении и транспортировании приведены в п. 2.2 настоящего РЭ.

8. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

8.1. Все выводы трансформаторов для внешнего присоединения обозначены способом, обеспечивающим долговечность и стойкость маркировки к атмосферным воздействиям.

ТТИП-5000/5:

Л1, Л2 — отверстия на боковых панелях трансформатора, соответствующие линейным выводам первичной обмотки;

И1–И14 — выводы вторичной обмотки.

ТТИП-100/5:

Л1–Л9 — выводы первичной обмотки;

И1–И5 — выводы вторичной обмотки.

ТТИП-5/1 (см. п. 2.5.4):

Л1, Л2 — выводы первичной обмотки;

И1, И2 — выводы вторичной обмотки.

8.2. На лицевой панели ТТИП нанесены:

- предупреждающая надпись о напряжении на разомкнутых вторичных обмотках;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип трансформатора;
- знак утверждения типа средства измерения по ПР 50.2.009–94;
- знак соответствия.

8.3. На шильдике нанесены:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование «Трансформатор тока»;
- тип трансформатора;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- обозначение технических условий;
- месяц и год выпуска;
- номинальное напряжение первичной обмотки, В;
- номинальные значения первичного тока, А или кА;
- номинальные значения вторичного тока, А;
- классы точности и соответствующие им номинальные мощности, ВА (с указанием коэффициента мощности);
- продолжительности непрерывной работы и нерабочего интервала, мин;
- испытательные напряжения обмоток, кВ;
- масса трансформатора, кг.

8.4. На верхней части трансформатора установлены две пломбы.

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1. Все нижеизложенные условия гарантии действуют в рамках законодательства Российской Федерации, регулирующего защиту прав потребителей.

9.2. В соответствии с п. 6 ст. 5 Закона РФ «О защите прав потребителей» «НПП Марс-Энерго» устанавливает на изделия **гарантийный срок 4 года** со дня покупки. Если в течение этого гарантийного срока в изделии обнаружатся дефекты (существовавшие в момент первоначальной покупки) в материалах или работе, «НПП Марс-Энерго» бесплатно отремонтирует это изделие или заменит изделие или его дефектные детали на приведенных ниже условиях. «НПП Марс-Энерго» может заменять дефектные изделия или их детали новыми или восстановленными изделиями или деталями. Все замененные изделия и детали становятся собственностью «НПП Марс-Энерго».

9.3. Условия гарантии

Услуги по гарантийному обслуживанию предоставляются по предъявлении потребителем товарно-транспортной накладной, кассового (товарного) чека и свидетельства о приемке (с указанием даты покупки, модели изделия, его серийного номера) вместе с дефектным изделием до окончания гарантийного срока. В случае отсутствия указанных документов гарантийный срок исчисляется со дня изготовления товара.

«НПП Марс-Энерго» может отказать в бесплатном гарантийном обслуживании, если документы заполнены не полностью или неразборчиво. Настоящая гарантия недействительна, если будет изменен, стерт, удален или будет неразборчив серийный номер на изделии.

Настоящая гарантия не распространяется на транспортировку и риски, связанные с транспортировкой изделия до и от «НПП Марс-Энерго».

Настоящая гарантия не распространяется на:

1) периодическое обслуживание и ремонт или замену частей в связи с их нормальным износом;
2) расходные материалы (компоненты, которые требуют периодической замены на протяжении срока службы изделия, например, неперезаряжаемые элементы питания и т. д.);
3) повреждения или модификации изделия в результате:
   а) неправильной эксплуатации, включая:
      - обращение с устройством, повлекшее физические, косметические повреждения или повреждения поверхности, модификацию изделия;
      - установку или использование изделия не по назначению или не в соответствии с руководством по эксплуатации и обслуживанию;
      - обслуживание изделия не в соответствии с руководством по эксплуатации и обслуживанию;
      - установку или использование изделия не в соответствии с техническими стандартами и нормами безопасности, действующими в стране установки или использования;

б) состояния или дефектов системы или ее элементов, с которой или в составе которой использовалось настоящее изделие, за исключением других изделий марки «НПП Марс-Энерго», предназначенных для использования с этим изделием;
в) использования изделия с аксессуарами, периферийным оборудованием и другими устройствами, тип, состояние и стандарт которых не соответствует рекомендациям «НПП Марс-Энерго»;
г) ремонта или попытки ремонта, произведенных третьими лицами или организациями;
д) регулировки или переделки изделия без предварительного письменного согласия «НПП Марс-Энерго»;
е) небрежного обращения;
ж) несчастных случаев, пожаров, попадания инородных жидкостей, химических веществ, других веществ, затопления, вибрации, высокой температуры, неправильной вентиляции, колебания напряжения, использования завышенного напряжения питания или напряжения питания, не соответствующего указанному в технической документации, облучения, электростатических разрядов, включая разряд молнии, и иных видов внешнего воздействия или влияния, не предусмотренных технической документацией.

9.4. В соответствии с п. 1 ст. 5 Закона РФ «О защите прав потребителей» «НПП Марс-Энерго» устанавливает для указанных товаров срок службы 4 года со дня покупки. *Просьба не путать срок службы с гарантийным сроком.*

9.5. Ни при каких обстоятельствах «НПП Марс-Энерго» не несет ответственности за какой-либо особый, случайный, прямой или косвенный ущерб или убытки, включая, но не ограничиваясь только перечисленным, упущенную выгоду, утрату или невозможность использования информации или данных, разглашение конфиденциальной информации или нарушение неприкосновенности частной жизни, расходы по восстановлению информации или данных, убытки, вызванные перерывами в коммерческой, производственной или иной деятельности, возникающие в связи с использованием или невозможностью использования изделия.

Адрес предприятия-изготовителя, осуществляющего ремонт:
ООО «НПП Марс-Энерго»
199034, Россия, Санкт-Петербург,
В.О., 13-я линия, д. 6–8, литер А
Тел.: (812) 327-21-11

E-mail: mail@mars-energo.ru
www.mars-energo.ru

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Трансформатор ТТИП-_____ № _____ упакован ООО «НПП Марс-Энерго» согласно требованиям, предусмотренным в действующей конструкторской документации.

Упаковщик _____ (*Фамилия И. О.*)

Дата _____

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Трансформатор ТТИП-_____ № _____ изготовлен и принят в соответствии с ТУ 4227-039-49976497–2008 и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК _____ (*Фамилия И. О.*)

МП

Дата _____

Дата продажи _____

МП _____(*Фамилия И. О.*)

12. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа ТТИП в период гарантийного срока при выполнении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя извещение со следующими данными:

- заводской номер ТТИП, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию;
- наличие заводских пломб;
- характер дефекта;
- адрес, по которому должен прибыть представитель предприятия изготовителя, номер телефона.

Сведения о предъявляемых рекламациях потребитель заносит в следующую таблицу:

Дата, номер рекламационного акта	**Организация, куда направляется рекламация**	**Краткое содержание рекламации**	**Отметка об удовлетворении рекламации**	**Фамилия, должность лица, составившего рекламацию**

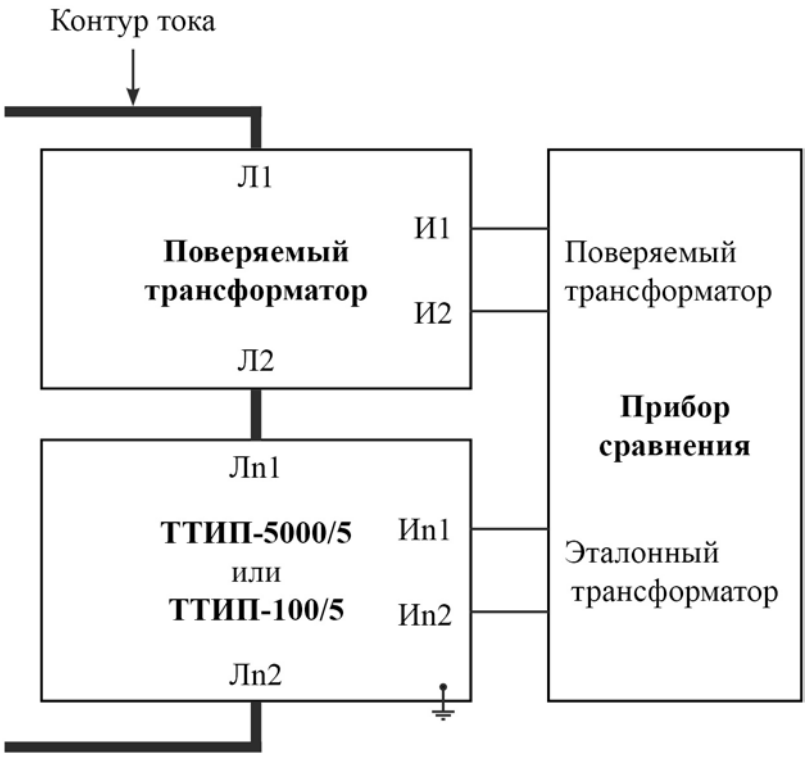
13. СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ

Трансформатор ТТИП-_____ заводской №_____

Поверка ТТИП осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.217–2024 при выпуске из производства, после ремонта и в эксплуатации. Межповерочный интервал — 4 года.

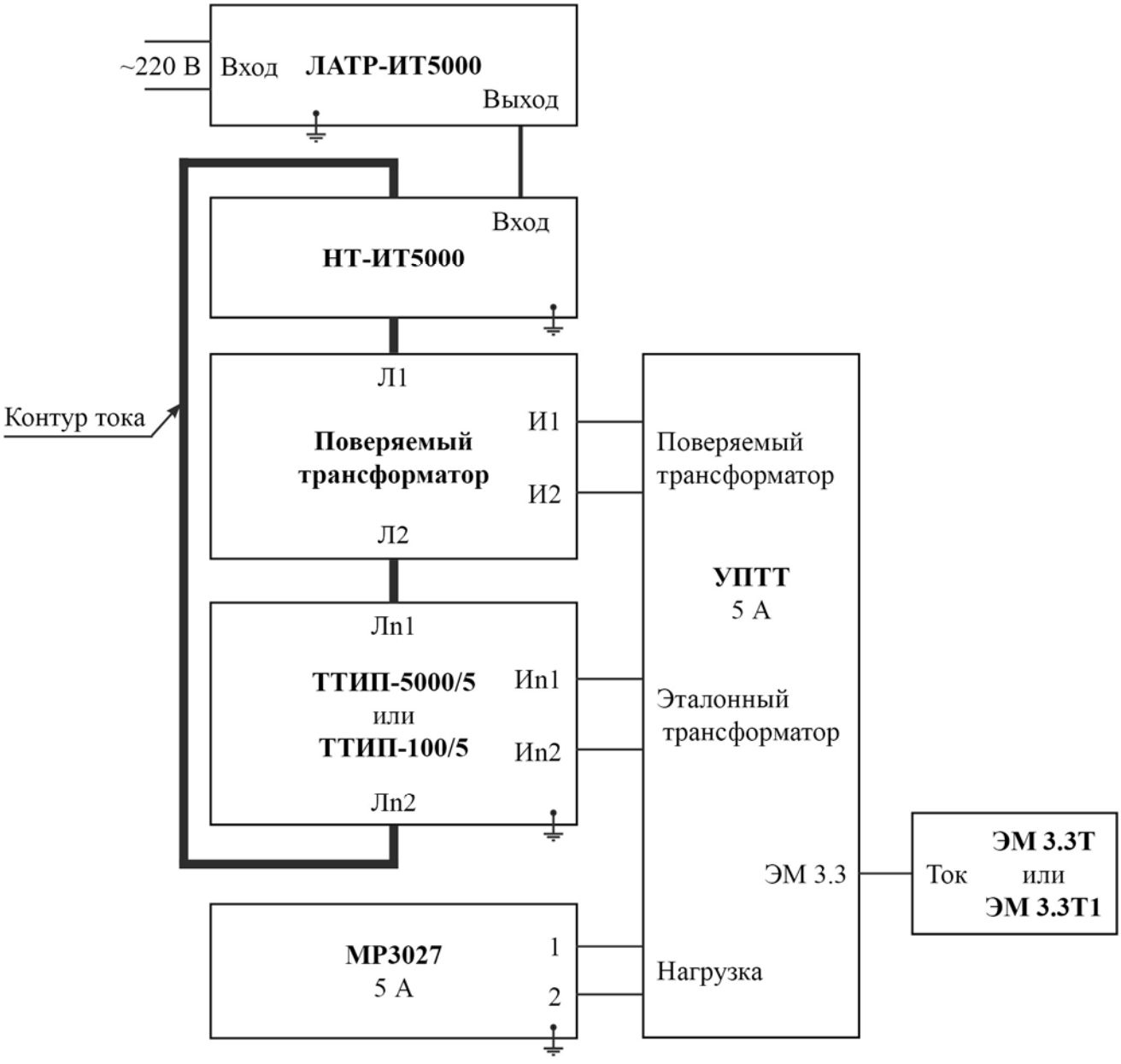
Дата поверки	**Вид поверки**	**Результаты поверки**	**Подпись и клеймо поверителя**

ПРИЛОЖЕНИЕ А.
Пример подключения трансформаторов ТТИП с вторичным номинальным током 5 А для поверки измерительных трансформаторов тока



Подключения первичных и вторичных обмоток ТТИП (Лп1, Лп2, Ип1, Ип2) выбираются согласно табл. 3 или 4.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.
Пример подключения трансформаторов ТТИП с вторичным номинальным током 5 А в комплекте оборудования ООО «НПП «Марс-Энерго» для поверки измерительных трансформаторов тока



ЛАТР-ИТ5000 — регулятор напряжения;
НТ-ИТ5000 — нагрузочный трансформатор;
УППТ — устройство поверки трансформаторов тока;
ЭМ 3.3 — «Энергомонитор 3.3Т» или «Энергомонитор 3.3Т1»;.
МР3027 — магазин нагрузок

Подключения первичных и вторичных обмоток ТТИП (Лп1, Лп2, Ип1, Ип2) выбираются согласно табл. 3 или 4.