

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» сентября 2024 г. № 2225

Регистрационный № 93200-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники-измерители постоянного тока ТН

Назначение средства измерений

Источники-измерители постоянного тока ТН (далее – источники-измерители) предназначены для воспроизведений и измерений напряжения и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Конструктивно источники-измерители представляют собой приборы настольного исполнения и выполнены в металлическом черном корпусе, внутри которого располагаются встроенные источники и измерители напряжения и силы постоянного тока, а также микроконтроллер для управления режимами работы источников-измерителей.

Принцип действия источников-измерителей основан на преобразовании напряжения сети питания в высокочастотное напряжение прямоугольной формы, которое выпрямляется и фильтруется, формируя на выходных разъемах источников-измерителей аналоговые сигналы напряжения и силы постоянного тока. Данные аналоговые сигналы напряжения и силы постоянного тока также преобразуются в цифровые сигналы с помощью аналого-цифровых преобразователей, входящих в состав встроенных измерителей напряжения и силы постоянного тока, с последующей математической обработкой измерительной информации и отображением результатов на дисплее.

Источники-измерители выпускаются под торговой маркой «TECHMIZE» в следующих модификациях: ТН1991, ТН1991А, ТН1991В, ТН1991С, ТН1992, ТН1992А, ТН1992В, ТН1931, ТН1932, отличающихся количеством измерительных каналов, диапазонами и пределами допускаемых погрешностей.

На передней панели источников-измерителей располагаются: сенсорный дисплей для индикации режимов работы и отображения данных; кнопка включения; разъем USB-A для подключения USB-накопителя; функциональные кнопки со световой индикацией; вращаемая кнопка для ручной установки параметров; 2 парных выходных разъема (Force и Sense) для измерительного канала CH1; разъемы заземления и защиты Guard для измерительного канала CH1.

На задней панели источников-измерителей располагаются: разъем питания; отверстие охлаждающего вентилятора; разъемы DSUB25, USB-B, LAN, RS-232; 2 парных выходных разъема (Force и Sense) для измерительного канала CH2 (только для двухканальных модификаций); разъемы заземления и защиты Guard для измерительного канала CH2 (только для двухканальных модификаций).

Серийный номер источников-измерителей наносится на маркировочную наклейку, расположенную на задней панели, типографским методом в виде буквенно-цифрового кода.

Общий вид источников-измерителей с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на источники-

измерители в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) источников-измерителей не предусмотрено.



а) передняя и боковая панели источников-измерителей



Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
серийного номера

б) задняя панель источников-измерителей модификаций TH1991, TH1991A, TH1991B, TH1991C, TH1931



Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
серийного номера

в) задняя панель источников-измерителей модификаций TH1992, TH1992A, TH1992B

Рисунок 1 – Общий вид источников-измерителей с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) источников-измерителей выполняет функции управления режимами работы, выбора диапазонов, задания параметров и функций представления и обработки измерительной информации.

Встроенное ПО разделяется на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики источников-измерителей нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО источников-измерителей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

| Идентификационные данные | Значение |
|---|----------|
| Идентификационное наименование ПО | - |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 2.х.х |
| Цифровой идентификатор ПО | - |
| Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: – номер версии метрологически значимой части ПО (2.); – номер версии метрологически незначимой части ПО (х.х), где «х» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9. | |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведений (измерений) напряжения постоянного тока для модификаций ТН1991, ТН1991А, ТН1991В, ТН1991С, ТН1992, ТН1992А, ТН1992В

| Модификация | Диапазон воспроизведений (измерений) напряжения постоянного тока | Поддиапазоны воспроизведений (измерений) напряжения постоянного тока | Разрядность | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений (измерений) напряжения постоянного тока |
|--|--|--|-------------|--|
| ТН1991 ТН1991А ТН1991В ТН1992 ТН1992А ТН1992В | от -200 до +200 В | от -200 до +200 мВ | 0,0001 мВ | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,225)$ мВ |
| | | от -2 до +2 В | 0,000001 В | $\pm(0,0002 \cdot U + 0,00035)$ В |
| | | от -20 до +20 В | 0,00001 В | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,005)$ В |
| | | от -200 до +200 В | 0,0001 В | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,05)$ В |
| ТН1991С | от -60 до +60 В | от -200 до +200 мВ | 0,0001 мВ | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,225)$ мВ |
| | | от -2 до +2 В | 0,000001 В | $\pm(0,0002 \cdot U + 0,00035)$ В |
| | | от -20 до +20 В | 0,00001 В | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,005)$ В |
| | | от -60 до +60 В | 0,0001 В | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,05)$ В |

Примечание – U – воспроизведенное (измеренное) значение напряжения постоянного тока по модулю.

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведений (измерений) напряжения постоянного тока для модификаций ТН1931, ТН1932

| Модификация | Диапазон воспроизведений (измерений) напряжения постоянного тока | Поддиапазоны воспроизведений (измерений) напряжения постоянного тока | Разрядность | | Пределы допускаемой абсолютной погрешности | |
|------------------|--|--|-----------------|-----------|---|---------------------------------------|
| | | | воспроизведения | измерения | воспроизведений напряжения постоянного тока | измерений напряжения постоянного тока |
| ТН1931 ТН1932 | от -200 до +200 В | от -200 до +200 мВ | 0,0001 мВ | 0,01 мВ | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,225)$ мВ | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,225)$ мВ |
| | | от -2 до +2 В | 0,000001 В | 0,0001 В | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,000225)$ В | $\pm(0,0002 \cdot U + 0,00035)$ В |
| | | от -20 до +20 В | 0,00001 В | 0,001 В | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,005)$ В | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,005)$ В |
| | | от -200 до +200 В | 0,0001 В | 0,01 В | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,05)$ В | $\pm(0,00015 \cdot U + 0,05)$ В |

Примечание – U – воспроизведенное (измеренное) значение напряжения постоянного тока по модулю.

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведений (измерений) силы постоянного тока для модификаций ТН1991, ТН1991А, ТН1991В, ТН1991С, ТН1992, ТН1992А, ТН1992В

| Модификация | Диапазон воспроизведений (измерений) силы постоянного тока | Поддиапазоны воспроизведений (измерений) силы постоянного тока | Разрядность | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений (измерений) силы постоянного тока |
|--|--|--|--------------|--|
| ТН1991 ТН1992 ТН1991В ТН1992В | от -3 до +3 А | от -10 до +10 нА | 0,00001 нА | $\pm(0,20 \cdot I + 0,05)$ нА |
| | | -100 до +100 нА | 0,0001 нА | $\pm(0,02 \cdot I + 0,10)$ нА |
| | | от -1 до +1 мкА | 0,000001 мкА | $\pm(0,0015 \cdot I + 0,0005)$ мкА |
| | | от -10 до +10 мкА | 0,00001 мкА | $\pm(0,00025 \cdot I + 0,0015)$ мкА |
| | | от -100 до +100 мкА | 0,0001 мкА | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,025)$ мкА |
| | | от -1 до +1 mA | 0,000001 mA | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,0002)$ mA |
| | | от -10 до +10 mA | 0,00001 mA | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,0025)$ mA |
| | | от -100 до +100 mA | 0,0001 mA | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,02)$ mA |
| | | от -1 до +1 А | 0,000001 А | $\pm(0,0003 \cdot I + 0,0015)$ А |
| | | от -1,5 до +1,5 А | 0,000001 А | $\pm(0,0005 \cdot I + 0,0035)$ А |
| ТН1991А ТН1992А | от -3 до +3 А | от -3 до +3 А | 0,00001 А | $\pm(0,004 \cdot I + 0,007)$ А |
| | | -100 до +100 нА | 0,0001 нА | $\pm(0,02 \cdot I + 0,10)$ нА |
| | | от -1 до +1 мкА | 0,000001 мкА | $\pm(0,0015 \cdot I + 0,0005)$ мкА |
| | | от -10 до +10 мкА | 0,00001 мкА | $\pm(0,00025 \cdot I + 0,0015)$ мкА |
| | | от -100 до +100 мкА | 0,0001 мкА | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,025)$ мкА |
| | | от -1 до +1 mA | 0,000001 mA | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,0002)$ mA |
| | | от -10 до +10 mA | 0,00001 mA | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,0025)$ mA |
| | | от -100 до +100 mA | 0,0001 mA | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,02)$ mA |
| | | от -1 до +1 А | 0,000001 А | $\pm(0,0003 \cdot I + 0,0015)$ А |
| | | от -1,5 до +1,5 А | 0,000001 А | $\pm(0,0005 \cdot I + 0,0035)$ А |
| | | от -3 до +3 А | 0,00001 А | $\pm(0,004 \cdot I + 0,007)$ А |

| Модификация | Диапазон воспроизведений (измерений) силы постоянного тока | Поддиапазоны воспроизведений (измерений) силы постоянного тока | Разрядность | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений (измерений) силы постоянного тока |
|--|--|--|--------------|--|
| ТН1991С | от -1,5 до +1,5 А | от -1 до +1 мкА | 0,000001 мкА | $\pm(0,0015 \cdot I + 0,0005)$ мкА |
| | | от -10 до +10 мкА | 0,00001 мкА | $\pm(0,00025 \cdot I + 0,0015)$ мкА |
| | | от -100 до +100 мкА | 0,0001 мкА | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,025)$ мкА |
| | | от -1 до +1 мА | 0,000001 мА | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,0002)$ мА |
| | | от -10 до +10 мА | 0,00001 мА | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,0025)$ мА |
| | | от -100 до +100 мА | 0,0001 мА | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,02)$ мА |
| | | от -1 до +1 А | 0,000001 А | $\pm(0,0003 \cdot I + 0,0015)$ А |
| | | от -1,5 до +1,5 А | 0,000001 А | $\pm(0,0005 \cdot I + 0,0035)$ А |
| Примечание – I – воспроизведенное (измеренное) значение силы постоянного тока по модулю. | | | | |

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведений (измерений) силы постоянного тока для модификаций ТН1931, ТН1932

| Модификация | Диапазон воспроизведений (измерений) силы постоянного тока | Поддиапазоны воспроизведений (измерений) силы постоянного тока | Разрядность | | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений (измерений) силы постоянного тока |
|------------------|--|--|-----------------|------------|--|
| | | | воспроизведения | измерения | |
| ТН1931 ТН1932 | от -3 до +3 А | от -10 до +10 нА | 0,00001 нА | 0,001 нА | $\pm(0,20 \cdot I + 0,05)$ нА |
| | | -100 до +100 нА | 0,0001 нА | 0,01 нА | $\pm(0,02 \cdot I + 0,10)$ нА |
| | | от -1 до +1 мкА | 0,000001 мкА | 0,0001 мкА | $\pm(0,0015 \cdot I + 0,0005)$ мкА |
| | | от -10 до +10 мкА | 0,00001 мкА | 0,001 мкА | $\pm(0,00025 \cdot I + 0,0015)$ мкА |
| | | от -100 до +100 мкА | 0,0001 мкА | 0,01 мкА | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,025)$ мкА |
| | | от -1 до +1 мА | 0,000001 мА | 0,0001 мА | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,0002)$ мА |
| | | от -10 до +10 мА | 0,00001 мА | 0,001 мА | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,0025)$ мА |
| | | от -100 до +100 мА | 0,0001 мА | 0,01 мА | $\pm(0,0002 \cdot I + 0,02)$ мА |
| | | от -1 до +1 А | 0,000001 А | 0,0001 А | $\pm(0,0003 \cdot I + 0,0015)$ А |
| | | от -1,5 до +1,5 А | 0,000001 А | 0,0001 А | $\pm(0,0005 \cdot I + 0,0035)$ А |
| | | от -3 до +3 А | 0,00001 А | 0,001 А | $\pm(0,004 \cdot I + 0,007)$ А |

Таблица 6 – Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------------------------|
| Количество измерительных каналов: – модификации ТН1991, ТН1991А, ТН1991В, ТН1991С, ТН 1931 – модификации ТН1992, ТН1992А, ТН1992В, ТН1932 | 1 2 |
| Параметры электрического питания: – номинальное напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц | 230 50 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 250 |
| Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более | 235×154×530 |
| Масса, кг, не более | 10 |
| Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % | от 0 до +55 от 30 до 80 |

Таблица 7 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Средняя наработка на отказ, ч | 10000 |
| Средний срок службы, лет | 10 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на заднюю панель источника-измерителя любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|-------------|------------|
| Источник-измеритель постоянного тока | ТН | 1 шт. |
| Кабель питания | - | 1 шт. |
| Кабель измерительный двухконтактный | ТН26050В | 1 шт. |
| Кабель USB | ТН26017 | 1 шт. |
| Кабель измерительный четырехконтактный | ТН26050S | 1 шт. |
| Колодка двухконтактная для подключения к радиочастотному испытательному блоку ¹⁾ | ТН26087В | 1 шт. |
| Колодка четырехконтактная для подключения к радиочастотному испытательному блоку ^{1) 2)} | ТН26087D | 1 шт. |
| Низкочастотный фильтр ³⁾ | ТН 1931-003 | 1 шт. |
| Паспорт | - | 1 экз. |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 экз. |
| ¹⁾ Для модификаций ТН1991, ТН1991А, ТН1991В, ТН1991С, ТН1992, ТН1992А, ТН1992В. ²⁾ По отдельному заказу. ³⁾ Для модификаций ТН1931, ТН1932. | | |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.4 «Использование источников-измерителей» документа «Источники-измерители постоянного тока ТН. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

ТН-2023/1 СТП «Источники-измерители постоянного тока ТН. Стандарт предприятия»

Правообладатель

Changzhou Tonghui Electronic Co., Ltd., Китай

Адрес юридического лица: No.1 Xinzhu Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China

Изготовитель

Changzhou Tonghui Electronic Co., Ltd., Китай

Адрес: No.1 Xinzhu Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

