

Регистрационный № 76444-19

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Клещи токоизмерительные КТ

Назначение средства измерений

Клещи токоизмерительные КТ (далее по тексту – клещи) предназначены для преобразования силы постоянного и переменного тока в пропорциональные значения напряжения постоянного и переменного тока, в пропорциональные значения силы постоянного тока, соответствующие требованиям стандартного интерфейса «токовая петля 4/20 мА», а также отображения результатов измерений на индикаторе.

Описание средства измерений

Клещи предназначены для работы в составе измерительных и управляющих систем в цепях, гальванически изолированных от питания и выхода, и относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

Принцип действия клещей основан на явлении электромагнитной индукции.

Ток, протекающий через входную шину, пропущенную в отверстие разъемного магнитопровода, наводит в магнитопроводе магнитную индукцию. Установленный в зазоре магнитопровода датчик Холла преобразует напряженность магнитного поля в зазоре в пропорциональный сигнал – напряжение соответствующего знака, которое усиливается и нормируется.

В клещах, которые преобразуют только переменный ток, вместо датчика Холла установлен разъемный трансформатор тока с нагрузочным резистором.

В клещах со стандартным интерфейсом «токовая петля 4/20 мА», описанная выше схема обработки сигнала, дополнена детектором истинных среднеквадратических значений (True RMS). Входной сигнал преобразуется этим детектором в положительное напряжение, значение которого пропорционально истинному среднеквадратическому значению измеряемого тока. Схема передатчика токового интерфейса «токовая петля 4/20 мА» формирует из этого напряжения выходной токовый сигнал, пропорциональный истинному среднеквадратическому значению силы измеряемого тока.

В клещах с индикатором сигнал преобразуется детектором истинных среднеквадратических значений (True RMS) в положительное напряжение, значение которого пропорционально истинному среднеквадратическому значению измеряемого тока. Полученное напряжение индицируется на индикаторе в единицах силы тока.

Конструктивно клещи состоят из разъемного магнитопровода с датчиком Холла в его зазоре или трансформатором тока, и печатной платы с электронной схемой обработки сигнала, размещенных в изолированном корпусе.

Клещи выпускаются в виде следующих модификаций:

- КТ-***-У – преобразуют мгновенные значения силы постоянного и переменного тока в пропорциональные значения напряжения постоянного и переменного тока;

- КТ-***-У-4/20 – преобразуют среднеквадратическое значение силы постоянного и переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА»;

- КТ-***-П – преобразуют мгновенные значения силы переменного тока в пропорциональные значения напряжения переменного тока;

- КТ-***-П-4/20 – преобразуют среднеквадратическое значение силы переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА»;

- КТ-100-В – преобразуют среднеквадратическое значение силы переменного тока в цифровые значения, отображаемые на индикаторе и/или экране мобильного устройства с операционной системой «Андроид» (интерфейс Bluetooth);

- КТ-1000-В – преобразуют среднеквадратическое значение силы переменного тока в цифровые значения, отображаемые на индикаторе и/или экране мобильного устройства с операционной системой «Андроид» (интерфейс Bluetooth);

где *** – верхний предел преобразования силы тока в амперах.

Дополнительно в обозначении клещей присутствуют следующие буквы и цифры:

В – возможность работы в цепях, находящихся под напряжением до 10000 В;

Д – обозначает диаметр входной токовой шины;

цифры 25 и 54 после буквы Д – обозначают размер отверстия магнитопровода клещей под входную токовую шину в миллиметрах (диаметр).

Клещи модификаций КТ-100-В, КТ-1000-В, опционально могут комплектоваться накладками и изолирующей штангой, которые облегчают монтаж клещей на воздушные линии электрических сетей с земли.

Общий вид клещей представлен на рисунках 1 – 12.

Пломбирование клещей токоизмерительных КТ не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на клещи не предусмотрено.

Место нанесения заводских номеров – на табличке, на тыльной стороне корпуса; способ нанесения – типографская печать; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр. Обозначение места нанесения заводских номеров представлено на рисунке 13.



Рисунок 1 – Общий вид клещей токоизмерительных КТ-***-У-Д25



Рисунок 2 – Общий вид клещей токоизмерительных КТ-***-У-Д54

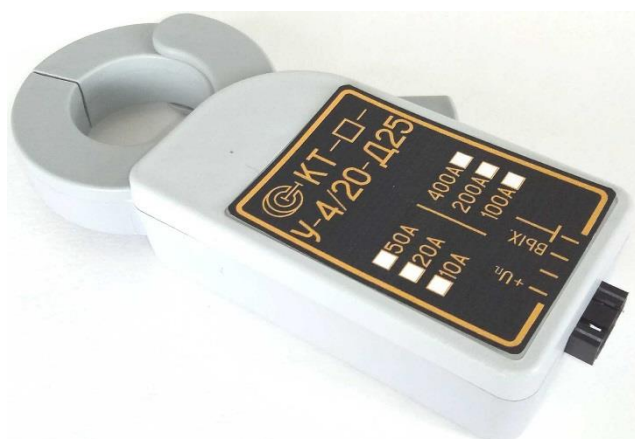


Рисунок 3 – Общий вид клещей
токоизмерительных КТ-***-У-4/20-Д25



Рисунок 4 – Общий вид клещей
токоизмерительных КТ-***-У-4/20-Д54



Рисунок 5 – Общий вид клещей
токоизмерительных КТ-***-П-Д54



Рисунок 6 – Общий вид клещей
токоизмерительных КТ-***-П-4/20-Д54



Рисунок 7 – Общий вид клещей
токоизмерительных КТ-100-В (без ручек)



Рисунок 8 – Общий вид клещей
токоизмерительных КТ-100-В (без ручек, с
накладками)



Рисунок 9 – Общий вид клещей токоизмерительных КТ-100-В (с ручками)



Рисунок 10 – Общий вид клещей токоизмерительных КТ-100-В (с ручками, с накладками)



Рисунок 11 – Общий вид клещей токоизмерительных КТ-1000-В (без ручек)



Рисунок 12 – Общий вид клещей токоизмерительных КТ-1000-В (с ручками)



Место
нанесения
заводских
номеров

Рисунок 13 – Обозначение места нанесения заводских номеров

Программное обеспечение

Встроенное ПО (микропрограмма) клещей модификаций КТ-100-В, КТ-1000-В реализовано аппаратно и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики клещей нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО. Микропрограмма заносится в защищенную от записи память микроконтроллера клещей предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций
	КТ-100-В, КТ-1000-В ¹⁾
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.X.X
Цифровой идентификатор ПО	—
Примечания: X – номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9; ¹⁾ – модификации с интерфейсом Bluetooth	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Верхний предел диапазона преобразования силы постоянного и переменного тока

Модификация	Верхний предел диапазона преобразования силы постоянного и переменного тока, А ¹⁾
КТ-***-У-Д25, КТ-***-У-4/20-Д25	10, 20, 50, 100, 200, 400
КТ-***-У-Д54, КТ-***-У-4/20-Д54	300, 500, 750, 1000
КТ-***-П-Д54 ²⁾ , КТ-***-П-4/20-Д54 ²⁾	20, 50, 100, 200, 300, 500, 750, 1000
КТ-100-В ²⁾	10, 100
КТ-1000-В ²⁾	100, 1000
Примечания: *** – верхний предел диапазона преобразования силы постоянного и переменного тока, А; ¹⁾ – нижний предел диапазона преобразования силы постоянного и переменного тока 0 А; ²⁾ – только для преобразования силы переменного тока; Частота преобразуемой силы переменного тока 50 Гц	

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной погрешности преобразования силы постоянного и переменного тока

Модификация	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования силы постоянного и переменного тока, % ¹⁾
от КТ-20-П-Д54 ²⁾ до КТ-1000-П-Д54 ²⁾ ; от КТ-20-П-4/20-Д54 ²⁾ до КТ-1000-П-4/20-Д54 ²⁾	±0,6
от КТ-500-У-Д54 до КТ-1000-У-Д54; КТ-100-В ²⁾ , КТ-1000-В ²⁾	±1,0
КТ-300-У-Д54; от КТ-300-У-4/20-Д54 до КТ-1000-У-4/20-Д54	±1,5
от КТ-50-У-Д25 до КТ-400-У-Д25; от КТ-50-У-4/20-Д25 до КТ-400-У-4/20-Д25	±2,5

Продолжение таблицы 3

Модификация	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования силы постоянного и переменного тока, % ¹⁾
от КТ-10-У-Д25 до КТ-20-У-Д25; от КТ-10-У-4/20-Д25 до КТ-20-У-4/20-Д25	±3,0
Примечания: ¹⁾ – за нормирующее значение принимается верхний предел диапазона преобразования силы постоянного и переменного тока; ²⁾ – только для преобразования силы переменного тока	

Таблица 4 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования силы постоянного и переменного тока

Модификация	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования силы постоянного и переменного тока для температурной группы, % ¹⁾		
	А	В	С
от КТ-20-П-Д54 ²⁾ до КТ-1000-П-Д54 ²⁾ ; от КТ-20-П-4/20-Д54 ²⁾ до КТ-1000-П-4/20-Д54 ²⁾ ; КТ-100-В ²⁾ , КТ-1000-В ²⁾	±0,3	±0,4	±0,5
от КТ-300-У-Д54 до КТ-1000-У-Д54; от КТ-300-У-4/20-Д54 до КТ-1000-У-4/20-Д54	±1,5	±2,0	±3,0
от КТ-10-У-Д25 до КТ-400-У-Д25; от КТ-10-У-4/20-Д25 до КТ-400-У-4/20-Д25	±2,0	±3,0	±5,0
Примечания: ¹⁾ – за нормирующее значение принимается верхний предел диапазона преобразования силы постоянного и переменного тока; ²⁾ – только для преобразования силы переменного тока			

Таблица 5 – Параметры выходных цепей клещей КТ-***-У, КТ-***-П

Модификация	Напряжение постоянного и переменного тока на выходе при силе постоянного и переменного тока на входе, равной верхнему пределу преобразования, В
от КТ-10-У-Д25 до КТ-400-У-Д25	1
от КТ-20-П-Д54 ¹⁾ до КТ-1000-П-Д54 ¹⁾	2
от КТ-300-У-Д54 до КТ-1000-У-Д54	2
Примечание – ¹⁾ только для преобразования силы переменного тока	

Таблица 6 – Параметры выходных цепей клещей КТ-***-У-4/20, КТ-***-П-4/20

Модификация	Сила постоянного тока на выходе при силе постоянного и переменного тока на входе, равной нижнему пределу преобразования, мА	Сила постоянного тока на выходе при силе постоянного и переменного тока на входе, равной верхнему пределу преобразования, мА
Все модификации	4	20

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 6 до 15 ^{1) 2)}
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 от 30 до 80 от 86,7 до 106,7 (от 650 до 800)
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - для температурной группы А - для температурной группы В - для температурной группы С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 0 до +50 от –20 до +50 от –40 до +50 до 90 при +25 °С от 86,7 до 106,7 (от 650 до 800)
Примечания: ¹⁾ – для модификаций КТ-100-В, КТ-1000-В напряжение питания 6 В (четыре элемента питания типоразмера «ААА»); ²⁾ – модификации КТ-***-П питания не требуют	

Таблица 8 – Габаритные размеры и масса

Модификация	Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота), не более	Размер отверстия под входную токовую шину, мм	Масса, кг, не более
КТ-***-У-Д25, КТ-***-У-4/20-Д25	127×59×23	25	0,1
КТ-***-У-Д54, КТ-***-У-4/20-Д54, КТ-***-П-Д54, КТ-***-П-4/20-Д54	224×106×41	54	0,51
КТ-100-В, КТ-1000-В	785×435×70	54	1,5

Таблица 9 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка до отказа, ч	40 000

Знак утверждения типа

на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на клещи не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Клещи токоизмерительные (модификация – по заказу)	КТ	1 шт.
Упаковка	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЯЛНИ.411521.014 РЭ, ЯЛНИ.411521.015 РЭ, ЯЛНИ.411521.016 РЭ, ЯЛНИ.411521.028 РЭ, ЯЛНИ.411521.067 РЭ	1 экз.

Продолжение таблицы 10

Наименование	Обозначение	Количество
Паспорт	ЯЛНИ.411521.014 ПС, ЯЛНИ.411521.015 ПС, ЯЛНИ.411521.016 ПС, ЯЛНИ.411521.028 ПС, ЯЛНИ.411521.067 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководствах по эксплуатации ЯЛНИ.411521.014 РЭ, ЯЛНИ.411521.015 РЭ, ЯЛНИ.411521.016 РЭ, ЯЛНИ.411521.028 РЭ, ЯЛНИ.411521.067 РЭ в разделе 7. «Порядок установки и работа».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 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»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»

ЯЛНИ.411521.028 ТУ «Клещи токоизмерительные КТ. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственная организация «Горизонт Плюс»

(ООО «НПО «Горизонт Плюс»)

ИНН 5017118433

Адрес: 143502, Московская обл., г. Истра, ул. Панфилова, д. 51А, ком. 1

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, этаж 2, помещ. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

В части вносимых изменений

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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019