

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 среднеквадратичному значению измеряемого тока. Схема передатчика токового интерфейса «токовая петля 4/20 мА», формирует из этого напряжения выходной токовый сигнал, пропорциональный истинному среднеквадратичному значению силы измеряемого тока.

В клещах с индикатором сигнал преобразуется детектором истинных среднеквадратических значений (True RMS) в положительное напряжение, значение которого пропорционально истинному среднеквадратичному 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 среднеквадратичное 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 среднеквадратичное значение силы переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА»;
 - КТ-1000-В – преобразуют среднеквадратичное значение силы переменного тока в цифровые значения, отображаемые на индикаторе;
- где *** – верхний предел преобразования силы тока в амперах.

Дополнительно в обозначении клещей присутствуют следующие буквы и цифры:
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).
Общий вид клещей представлен на рисунках 1 – 8.
Пломбирование клещей токоизмерительных КТ не предусмотрено.



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-1000-В (с ручками)



Рисунок 8 – Общий вид клещей токоизмерительных КТ-1000-В (без ручек)

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – 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-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 2 – 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-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
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 3 – 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-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

Продолжение таблицы 3

Модификация	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования силы постоянного и переменного тока для температурной группы, % ¹⁾		
	А	В	С
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 4 – 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	1,0
от КТ-20-П-Д54 ¹⁾ до КТ-1000-П-Д54 ¹⁾	2,0
от КТ-300-У-Д54 до КТ-1000-У-Д54	2,0
Примечание – ¹⁾ только для преобразования силы переменного тока	

Таблица 5 – 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	4,0	20,0

Таблица 6 – Основные 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)
Рабочие условия измерений: - 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)
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет	25
Примечания ¹⁾ – для модификации КТ-1000-В напряжение питания 6 В (четыре элемента питания типоразмера «ААА»); ²⁾ – модификации КТ-***-П питания не требуют	

Таблица 7 – Габаритные размеры и масса

Модификация	Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	Размер отверстия под входную токовую шину, мм	Масса, кг
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-1000-В	785×435×70	54	1,5

Знак утверждения типа

на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Клещи токоизмерительные КТ	ЯЛНИ.411521.028 ТУ	1 шт.
Упаковка	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЯЛНИ.411521.014 РЭ, ЯЛНИ.411521.015 РЭ, ЯЛНИ.411521.016 РЭ, ЯЛНИ.411521.028 РЭ	1 экз.
Паспорт	ЯЛНИ.411521.014 ПС, ЯЛНИ.411521.015 ПС, ЯЛНИ.411521.016 ПС, ЯЛНИ.411521.028 ПС	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-112-19	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-112-19 «Клещи токоизмерительные КТ. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 09.08.2019 г.

Основные средства поверки: калибратор универсальный 9100 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25985-09); вольтметр универсальный В7-78/1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52147-12); шунт измерительный стационарный с ограниченной взаимозаменяемостью 75 ШИСВ.1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 24112-02); вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52669-13); трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 27007-04); амперметр Д5101 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10216-85).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к клещам токоизмерительным КТ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

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

Телефон: +7 (929) 924-79-27, +7 (929) 924-87-89

Web-сайт: <http://www.niiem46.ru>

Испытательный центр

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

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. 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.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.