

Окончание, начало в № 4 '2001

Токовые клещи и мультиметры Chauvin-Arnoux

По материалам
Chauvin-Arnoux
подготовил
Сергей Шахматов

diagns@dol.ru

1.5. О выборе датчика тока

Чтобы выбрать токовый датчик для соответствующего применения, нужно ответить на следующие вопросы.

1. Вид измеряемого тока — переменный или постоянный? Датчики, предназначенные для измерения постоянного тока, имеют обозначение AC/DC (переменный/постоянный), поскольку они могут измерять значения как переменного, так и постоянного тока.
2. Каковы наибольшее и наименьшее значения измеряемого тока? Определите, подходит ли точность измерения в нижней части диапазона, или выберите токовый датчик для малых значений тока. Многие датчики имеют высокую точность измерения только в верхней части диапазона, а некоторые предназначены для измерения небольших значений токов.
3. Токовую шину какого диаметра необходимо охватить клещами? Данный параметр определяет необходимый размер токовых клещей.
4. Какой тип выхода датчика вам необходим или в каких единицах будет выполняться измерение (мА, мВ, АС, DC и т. п.)? Убедитесь, что входной импеданс измерительного прибора соответствует техническим требованиям.

Другие факторы, которые необходимо учесть.

- Каково значение напряжения для проводника, на котором выполняется измерение?
- Какой тип выхода необходим: провода с наконечниками, штепсель, коаксиальный разъем?
- Будет ли датчик использоваться для измерения силовых или гармонических значений?
- Проверьте, удовлетворяют ли требования к частотным и фазовым характеристикам.

Компания Chauvin-Arnoux имеет очень широкую номенклатуру датчиков тока. Ниже приводятся их основные технические характеристики. Токовые клещи, выполненные как одно целое с мультиметром, рассматриваются далее в разделе, посвященном мультиметрам.

1.6. Технические характеристики датчиков тока производства CHAUVIN-ARNOUX

Мини-клещи серии MINIPINCE

Эта линия мини-датчиков разработана для измерений в диапазоне от нескольких миллиампер до 150 ампер переменного тока. Приборы имеют небольшой размер, компактны и очень надежны. Их форма, похожая на прищепку, позволяет использовать клещи в узких и труднодоступных местах, таких как панели выключателей, щиты управления или распределительные щиты. Они превосходно подходят к любым мультиметрам.



Предлагаются два типа датчиков Minipince.

Первый тип работает как обычный токовый датчик (с отношением 100/1 или 1000/1) с токовым выходом (мА) для использования совместно с мультиметрами, регистраторами или другими приборами со входами по току.

Второй тип имеет выход по напряжению пропорционально измеряемому току (1 мВ/А, 10 мВ/А или 100 мВ/А). Потенциальный выход позволяет использовать для измерения, отображения или записи данных приборы со входами по напряжению переменного тока. Серия Minipince позволяет осуществлять измерение истинных действующих значений приборами TRMS.

Некоторые модели имеют специфические особенности. Например, модель Minipince1 позволяет измерять очень малые токи; модель Minipince2 разработана для оптимального измерения тока 5 А; в модели Minipince5 применен специальный магнитный сердечник для достижения наибольшей точности и наименьшего фазового сдвига.

Серия MN



Токовые клещи данной серии отвечают требованиям эргономики. Они предназначены для измерения малых и средних значений тока от 0,01 до 240 А переменного тока.

Форма захватов позволяет легко охватывать кабели даже в труднодоступных местах. Захваты используются для охвата кабелей диаметром до 20 мм. В зависимости от модели токовые клещи имеют один или два диапазона измерения.

Выходные гнезда типа «джек» или провода со штепсельными разъемами диаметром 4 мм. Следовательно, данные датчики совместимы со всеми видами мультиметров и тестеров, предлагаемых на рынке.

Существуют два типа датчиков серии MN.

Первый тип работает как трансформатор тока (соотношение 1000/1) с выходным сигналом в единицах измерения (мА) для использования с любыми приборами, измеряющими ток.

Второй тип выдает на выходе напряжение (постоянного и переменного тока, в зависимости от модели). Выходной сигнал пропорционален измеряемому току (1, 10, 100 или 1000 мВ/А). Данный выход по напряжению позволяет использовать прибор, измеряющий только напряжение постоянного или переменного тока.

В серии MN есть специфические модели, разработанные для определенного применения, например для измерения выходных значений трансформатора, для подключения к осциллографу или даже для измерения тока утечки.

Серия Y

Токовые клещи данной серии имеют прочную конструкцию, предназначены для универсального применения, удобны в эксплуатации. Крюкообразная форма захватов позволяет легко вытаскивать или поддевать кабели или даже шинопровод небольшого размера. Они используются для измерения тока до 600 А AC.



Существуют два типа токовых клещей серии Y.

Первый тип работает как обычный трансформатор тока (с соотношением 100:1 или 1000:1). Выходной ток может быть измерен мультиметром, регистратором или другим применимым устройством с соответствующим диапазоном измерения тока.

Второй тип токовых клещей серии Y имеет на выходе напряжение постоянного тока, пропорциональное значению измеряемого переменного тока (1 мВ/А или 10 мВ/А). Это позволяет использовать приборы, не имеющие диапазона измерения тока, и измерять, отображать или регистрировать значение тока в соответствующем диапазоне прибора для измерения напряжения переменного тока.

Серия C

Серия токовых клещей C100 включает тринадцать моделей, которые имеют все преимущества старой серии токовых C30 и в то же время имеют значительные усовершенствования, особенно в области безопасности, соответствия требованиям эргономики, имеют улучшенные рабочие характеристики: возможность измерения тока до 1000 А, превосходная метрология, высокая точность измерений, хорошая линейность, симметричная намотка витков катушек для минимального фазового сдвига, маятниковая система регулировки для магнитных элементов, измерение на проводниках диаметром до 52 мм, кроме этого, некоторые модели имеют μ -металлический магнитный сердечник для использования токовых клещей с ваттметром.



Модели данной серии отличаются передовым дизайном — форма токовых клещей, отвечающая требованиям эргономики, специальные углубления для пальцев на рукоятке, полуавтоматическая система раскрытия захватов (запатентованная).

Соответствие стандарту по безопасности IEC 1010 600V cat. III (для промышленности и связи). Корпус имеет специальную нескользящую поверхность. Перечисленные уникальные технологии и качество изготовления обеспечивают наилучшие возможности для измерения без каких-либо сложностей.

Токовые клещи серии C100 совместимы с различными измерительными приборами (мультиметрами, ваттметрами, регистрирующими устройствами, осциллографами) и предназначены для измерения любых переменных токов с соответствующей степенью безопасности и без необходимости разрыва электрической цепи.

Серия D

Эта серия включает токоизмерительные клещи с высокими техническими характеристиками и разработанные для измерения больших значений переменного тока.



Их высокий коэффициент трансформации и низкий фазовый сдвиг в совокупности с широкой частотной характеристикой позволяют выполнять с высокой точностью измерение значений тока и мощности.

Высокое качество магнитопроводов и обмотки катушек определяет высокую точность измерений тока до 3000 А (AC). Прямоугольные захваты позволяют использовать токовые клещи для измерения на кабелях большого диаметра или на шинопроводах.

Токовые клещи серии D обеспечивают превосходные возможности для измерения истинных среднеквадратичных значений и дают точное воспроизведение сигнала.

В серии D объединены два различных типа токовых клещей.

Первый тип действует как традиционный трансформатор тока с током на выходе (мА) и широким диапазоном коэффициентов передачи.

Токовые клещи первого типа могут использоваться с мультиметрами, оборудованием для измерения параметров гармоник и мощности, с регистрирующими приборами и другим оборудованием, имеющим вход для переменного тока.

Токовые клещи второго типа дают точный выходной сигнал напряжения пропорционально измеряемому току (1 мВ/А, 10 мВ/А или 100 мВ/А). Такой выход по напряжению позволяет выводить значение измерения на дисплей или регистрировать значение на оборудовании, не имеющем входа для тока.

Модель D38N специально разработана для использования с осциллографами, приборами, отображающими форму сигналов, или другими измерительными устройствами, использующими преимущество высокой широкой частотной характеристики, имеющими вход типа BNC. Модель D38N содержит специальную схему и три диапазона измерения для максимального расширения частотной характеристики.

Серия B

Модель B2 серии B разработана для измерения токов утечки на землю, возникающих в результате повреждения изоляции. Это позволяет



локализовать возникшие повреждения или провести предварительную диагностику, избежав, таким образом, выключения оборудования.

Токовые клещи разработаны специально для определения местонахождения небольших токовых утечек на электрических цепях с большими значениями по току.

Токовые клещи B2 измеряют разность по току или ток утечки от 500 μ А и выше и могут быть использованы для измерения тока до 200 А при длительной нагрузке или 400 А max.

Они имеют два диапазона измерений: 1 мВ/мА AC или 1 мВ/А AC.

В качестве детектора утечек клещи B2 могут использоваться в однофазных или многофазных системах, независимо от того, совпадает или не совпадает ток по фазе, сбалансированный или несбалансированный.

Токовые клещи B2 могут использоваться просто как высокоточный токовый датчик.

Обладая диаметром захватов 100 мм и диапазоном измерений от 500 мА до 200 А, B2 представляет собой универсальный прибор для проведения анализа несбалансированных цепей, токов утечки, контуров заземления и петли.

При использовании в конфигурации с искусственной нейтралью токовые клещи B2 могут в равной степени быть использованы для измерения токов утечки на трехфазных цепях без заземления.

Серия AmpFLEX

Эта серия гибких датчиков тока может использоваться как для измерения малых значений переменного тока — нескольких сотен миллиампер, — так и очень больших значений — до десяти килоампер.



Главным преимуществом датчиков тока данной серии является их гибкость, а также простота и удобство использования. Эти свойства облегчают измерения на электрических проводниках различной формы и размеров (кабели, шины), позволяют выполнять измерения на проводниках больших диаметров или в труднодоступных местах.

Датчики имеют еще ряд преимуществ: они обладают легким весом (наличие немагнитной цепи), не подвержены эффекту насыщения; высокий уровень точности и минимальный фазовый сдвиг делают их прекрасным инструментом для измерения значений мощности.

AmpFLEX A100

Датчик тока A100 имеет гибкий тороидальный сердечник, соединенный экранированным проводом с корпусом небольшого размера, в котором находится электронная схема прибора и стандартная батарея на 9 В.

Корпус может быть подключен непосредственно к мультиметру, ваттметру или записывающему устройству. Датчик имеет один или два диапазона измерений. Датчик A100

дает выходной сигнал напряжения переменного тока 0,1–1–10 или 100 мВ/А. Кроме стандартных моделей (48, 80 или 120 см), по заказу изготавливаются модели датчиков, для которых вы можете выбрать длину и чувствительность.

AmpFLEXA101

Датчик A101 имеет точно такие же параметры, как и модель A100, но поставляется без электронной части. Таким образом, данные датчики могут использоваться другими производителями для соединения их с собственными тестируемыми приборами.

Серия К

Датчики тока серии К являются новыми изделиями и имеют исключительные возможности для выполнения измерений. Они необычайно компактны по дизайну и предназначены для выполнения точных измерений малых токов.



Небольшие габаритные размеры датчика и его форма делают его подходящим для выполнения измерений в труднодоступных местах, например для работ на большинстве распределительных щитов, на технологических контурах от 4 до 20 мА или на проводниках тока в автомобиле.

Датчики тока серии К могут работать с мультиметрами и другими измерительными приборами, которые получают преимущества высокой чувствительности и динамического диапазона датчиков, а также возможность указывать форму сигнала. Данные датчики тока дают выходной сигнал AC+DC (переменного и постоянного тока), который пропорционален изменяемому току, без необходимости изменять диапазон или фильтровать сигнал. Имеется возможность измерения среднеквадратичных значений для гармоник постоянного и переменного тока.

Существуют два различных типа датчиков тока серии К—К1 и К2.

Модель К1 дает выходной сигнал 1 мВ/мА и разработана для широкого применения и измерения малых токов.

Модель К2 обладает более высоким уровнем чувствительности и точности, сигнал на выходе равен 10 мВ/мА.

Серия Е

Токовые клещи данной серии используют технологию, основанную на эффекте Холла, и предназначены для измерения переменного и постоянного тока от нескольких миллиампер до значений более 100 А.



Продолговатая, узкая форма токовых клещей позволяет использовать их в тесном пространстве, среди пучка кабелей и в других труднодоступных местах, таких как печатная плата, органы управления электродвигателем или на проводах двигателя автомобиля.

Небольшое значение смещения фаз гарантирует достоверность и точность измерения мощности.

Токовые клещи данной серии имеют на выходе сигнал напряжения (мВ). Возможность измерять сигналы переменного и постоянного тока делают их полезными для измерения истинных среднеквадратичных значений (true RMS).

Имеются три модели серии Е.

Модели E1N и E6N очень похожи и обе имеют два милливольтовых диапазона на выходе.

Модель E6N имеет наибольшую чувствительность и, следовательно, является наиболее подходящей для измерения малого тока.

Модель E3N может быть непосредственно подключена к осциллографу.

Токовые клещи этой серии хорошо работают с мультиметрами, записывающими устройствами, регистрирующим оборудованием, осциллографами и приборами, отображающими форму сигналов.

Серия РАС

Датчики серии РАС представляют семейство профессиональных токовых клещей для измерения переменного и постоянного тока. Их дизайн соответствует современным требованиям техники безопасности и стандартам качества исполнения.

Существуют два различных конструктива захватов — для охвата кабеля и для охвата шинпровода.

Токовые клещи серии РАС работают на принципе эффекта Холла, обеспечивая измерение тока до 1500 А DC и 1000 А AC. Электронная схема и батарея расположены в корпусе прибора. Два диапазона выходного напряжения — 1 мВ/А и 10 мВ/А.

Кнопка установки используется для автоматического обнуления значений в моделях РАС11, РАС12, РАС21 и РАС22.

Модели РАС 10 и РАС 20 имеют потенциометр для настройки на ноль.

Измерение действительных среднеквадратичных значений возможно даже для входных сигналов, содержащих гармонические составляющие постоянного тока. Благодаря малому фазовому сдвигу токовые клещи серии РАС хорошо приспособлены для измерения мощности.

Модели РАС 12 и РАС 22 предназначены для использования с осциллографами, приборами, отображающими форму сигнала, и другими чувствительными к частотным параметрам приборами, имеющими вход BNC.

Серия F1N/F2N/F3N

Цифровые токовые клещи F1N, F2N и F3N образуют линию высокоэффективных измерительных приборов, которые позволяют пользователю выполнять все виды из-



мерений переменного тока, в том числе имеющего искажения. Эти токовые клещи 400А RMS имеют пиковый фактор 2,5, что позволяет выполнять измерения тока, имеющего сильно искаженные сигналы.

Данные токовые клещи имеют высокие рабочие характеристики и в то же время остаются безопасными и простыми в эксплуатации. Они оборудованы буквенно-цифровым дисплеем и графической шкалой. Можно использовать функцию фиксации выводимых на дисплей значений. Другой характерной особенностью является запоминающее устройство, фиксирующее наибольшее, наименьшее и среднее значения пикового тока продолжительностью более 2 мс и сглаженного тока, значение частоты на интервале продолжительностью более 3 с.

Для выполнения измерения необходимо просто установить зажимы вокруг проводника, после чего токовые клещи покажут истинные среднеквадратичные измеряемые значения.

Токовые клещи могут быть использованы при определении тока, имеющего искажения и частотные помехи, возникающие вокруг силового оборудования, на таких устройствах, как инверторы, на приводах с изменяемой частотой вращения, на полупроводниковых силовых устройствах, на переключаемых распределителях электроэнергии, регуляторах и т. п.

Серия С.А6410, С.А6412, С.А6415

Приборы С.А. 6410, С.А. 6412 и С.А. 6415 являются представителями нового поколения токоизмерительных клещей и предназначены для оперативного контроля устройств заземления без их отключения и использования вспомогательных электродов. Все модели дают возможность производить точные измерения сопротивления заземления в диапазоне от 0,1 до 1200 Ом. Модели С.А. 6415 и С.А. 6412 измеряют ток и токи утечки в диапазоне от 1 мА до 30 А rms. Модель С.А. 6415 имеет возможность звуковой сигнализации по установленным пороговым значениям и оснащена памятью, в которой может храниться до 99 результатов измерений. Конструкция измерительной головки обеспечивает охват заземляющих проводов диаметром до 32 мм.



Функция звукового оповещения с установленными пороговыми значениями повышает удобство работы в плохо освещенных и труднодоступных местах.

В моделях С.А. 6410 / 12 / 15 генератор напряжения с постоянной частотой 2,4 кГц генерирует напряжение E, а результирующий ток I улавливается приемной катушкой, расположенной также в измерительной головке прибора. Внутренний фильтр отсекает все токи, кроме результирующего тока I, величина которого равна $I = E/R$ контура.

Зная величину E (задается генератором) и I (измеряется), можно вычислить R контура (эта величина и отображается на экране прибора).

Таблица 1. Токовые датчики (клещи) переменного тока

| Модель | Диапазон | Выход токовый | Выход напряжения | Выход | | | Коэф. вх/вых | Защ. вых. | Изм. мощн. | Частотный диапазон | Точность типичная |
|-------------|--|------------------|----------------------------------|-------|--------|-----|--|-----------|------------|--------------------|--------------------------------------|
| | | | | Шнур | Разъем | BNC | | | | | |
| Miniclamp 1 | 1 мА...10 А 1 А...100 А | | 10 В AC 0,1 В AC | • | | | 1 мА/1 мВ 1 А/1 мВ | | | 45...500 Гц | ≤3 % ≤2 % |
| Miniclamp 2 | 1 А...150 А | | 15 В DC | | • | | 1 А/100 мВ | | | 70...400 Гц | ≤3 % |
| Miniclamp 3 | 0,5...150 А | 0,3 А AC | | | • | | 500/1 | | | 45...450 Гц | ≤4 % |
| Miniclamp 4 | 2...150 А | 0,15 А AC | | | • | | 1000/1 | | | 30 Гц...1 кГц | ≤2,5 % |
| Miniclamp 5 | 50 мА...100 А | 0,1 А AC | | | • | | 1000/1 | • | | 45 Гц...10 кГц | ≤1 % |
| MN08 | 0,5...240 А | 0,2 А AC | | | • | | 1000/1 | | | 40 Гц...10 кГц | ≤1 % |
| MN09 | 0,5...240 А | 0,2 А AC | | • | | | 1000/1 | | | 40 Гц...10 кГц | ≤1 % |
| MN10 | 0,5...240 А | 0,2 А AC | | | • | | 1000/1 | • | | 40 Гц...10 кГц | ≤2 % |
| MN11 | 0,5...240 А | 0,2 А AC | | • | | | 1000/1 | • | | 40 Гц...10 кГц | ≤1 % |
| MN12 | 0,5...240 А | | 2 В AC | | • | | 1А/1 ОмВ | | | 40 Гц...10 кГц | ≤1 % |
| MN13 | 0,5...240 А | | 2 В AC | • | | | 1А/1 ОмВ | | | 40 Гц...10 кГц | ≤1 % |
| MN14 | 0,5...240 А | | 0,2 В AC | | • | | 1А/1 мВ | | | 40 Гц...10 кГц | ≤1 % |
| MN15 | 0,5...240 А | | 0,2 В AC | • | | | 1А/1 мВ | | | 40 Гц...10 кГц | ≤1 % |
| MN21 | 0,1...240 А | 0,2 А AC | | • | | | 1000/1 | • | | 40 Гц...10 кГц | ≤2 % |
| MN23 | 0,1...240 А | | 2 В AC | • | | | 1А/10 мВ | | | 40 Гц...10 кГц | ≤1,5 % |
| MN38 | 0,1...24 А 0,5...240 А | | 2 В AC 2 В AC | | • | | 1А/100 мВ 1А/10 мВ | | | 40 Гц...10 кГц | ≤1 % |
| MN39 | 0,1...24 А 0,5...240 А | | 2 В AC 2 В AC | • | | | 1А/100 мВ 1А/10 мВ | | | 40 Гц...10 кГц | ≤1 % |
| MN60 | 0,1...60 А peak 0,5...600 А peak | | 2 В AC 2 В AC | | • | | 1А/100 мВ 1А/10 мВ | | | 40 Гц...10 кГц | ≤2 % ≤1,5 % |
| MN71 | 10 мА...12 А | | 1 В AC | • | | | 1А/100 мВ | | | 40 Гц...10 кГц | ≤1 % |
| MN73 | 10 мА...2,4 А 100 мА...240 А | | 2 В AC 2 В AC | • | | | 1 мА/1 мВ 1А/10 мВ | | | 40 Гц...10 кГц | ≤1 % ≤2 % |
| MN88 | 0,5...240 А | | 20 В DC | | • | | 1А/100 мВ | | | 40 Гц...10 кГц | ≤2 % |
| MN89 | 0,5...240 А | | 20 В DC | • | | | 1А/100 мВ | | | 40 Гц...10 кГц | ≤2 % |
| Y1N | 4...600 А | 0,5 А AC | | • | | | 1000/1 | • | | 48 Гц...1 кГц | ≤3 % |
| Y2N | 4...600 А | 0,5 А AC | | • | | | 1000/1 | • | | 48 Гц...1 кГц | ≤1 % |
| Y3N | 4...600 А | 5 А AC | | • | | | 100/1 | | | 48 Гц...1 кГц | ≤3 % |
| Y4N | 4...600 А | | 0,5 В DC | • | | | 500А/0,5 В | | | 48 Гц...1 кГц | ≤1 % |
| Y7N | 1...1200 А peak | | 1 В AC | | | • | 1А/1 мВ | | | 5 Гц...10 кГц | ≤2 % |
| C100 | 0,1...1200 А | 1 А AC 1 А AC | | | • | | 1000/1 | | | 30 Гц...10 кГц | ≤0,5 % |
| C102 | 0,1...1200 А | 1 А AC | | | • | | 1000/1 | • | | 30 Гц...10 кГц | ≤0,5 % |
| C103 | 0,1...1200 А | 1 А AC | | • | | | 1000/1 | • | | 30 Гц...10 кГц | ≤0,5 % |
| C106 | 0,1...1200 А | | 1 В AC | | • | | 1А/1 мВ | | | 30 Гц...10 кГц | ≤0,5 % |
| C107 | 0,1...1200 А | | 1 В AC | • | | | 1А/1 мВ | | | 30 Гц...10 кГц | ≤0,5 % |
| C112 | 1 мА...1200 А | 1 А AC | | | • | | 1000/1 | • | • | 30 Гц...10 кГц | ≤0,3 % |
| C113 | 1 мА...1200 А | 1 А AC | | | • | | 1000/1 | • | • | 30 Гц...10 кГц | ≤0,3 % |
| C116 | 1 мА...1200 А | | 1 В AC | | • | | 1А/1 мВ | | • | 30 Гц...10 кГц | ≤0,3 % |
| C117 | 1 мА...1200 А | | 1 В AC | • | | | 1А/1 мВ | | • | 30 Гц...10 кГц | ≤0,3 % |
| C122 | 1...1200 А | 5 А AC | | | • | | 1000/5 | • | | 30 Гц...10 кГц | ≤1 % |
| C148 | 1...300 А 1...600 А 1...1200 А | 5 А AC | | | • | | 250/5 500/5 1000/5 | • | | 48 Гц...1 кГц | ≤2 % ≤1 % ≤1 % |
| C160 | 0,1...30 А peak 0,1...300 А peak 1...2000 А peak | | 3 В peak 3 В peak 2 В peak | | | • | 10А/1 В 100А/1 В 1000А/1 В | | | 10 Гц...100 кГц | ≤3 % ≤2 % ≤1 % |
| C173 | 1 мА 1,2 А 0,01...12 А 0,1...120 А 1...1200 А | | 1 В AC | • | | | 1А/1В 10А/1В 100А/1В 1000А/1В | | | 10 Гц...3 кГц | ≤0,7 % ≤0,5 % ≤0,3 % ≤0,2 % |
| D30N | 1...3600 А | 1 А AC | | | • | | 3000/1 | • | • | 30 Гц...5 кГц | ≤0,5 % |
| D30CN | 1...3600 А | 1 А AC | | • | | | 3000/1 | • | • | 30 Гц...5 кГц | ≤0,5 % |
| D31N | 1...600 А 1...1200 А 1...1800 А | 1 А AC | | | • | | 500/1 1000/1 1500/1 | • | | 30 Гц...1,5 кГц | ≤3 % ≤1 % ≤0,5 % |
| D32N | 1...1200 А 1...2400 А 1...3600 А | 1 А AC | | | • | | 1000/1 2000/1 3000/1 | • | • | 30 Гц...1 кГц | ≤1 % ≤0,5 % ≤0,5 % |
| D33N | 1...3600 А | 5 А AC | | | • | | 3000/5 | | | 30 Гц...5 кГц | ≤1 % |
| D34N | 1...600 А 1...1200 А 1...1800 А | 5 А AC | | | • | | 500/5 1000/5 1500/5 | | | 30 Гц...1,5 кГц | ≤3 % ≤1 % ≤0,5 % |
| D35N | 1...1200 А 1...2400 А 1...3600 А | 5 А AC | | | • | | 1000/5 2000/5 3000/5 | • | | 30 Гц...1,5 кГц | ≤1 % ≤0,5 % ≤0,5 % |
| D36N | 1...3600 А | 3 А AC | | | • | | 3000/3 | • | • | 30 Гц...5 кГц | ≤0,5 % |
| D37N | 0,1...36 А RMS 1...360 А RMS 1...3600 А RMS | | 3 В AC | | • | | 30А/3 В 300А/3 В 3000А/3 В | | | 30 Гц...5 кГц | ≤2 % |
| D38N | 1...90 А peak 1...900 А peak 1...9000 А peak | | 1 В AC | | | • | 1А/10 мВ 1А/1 мВ 1А/0,1 мВ | | | 30 Гц...5 кГц | ≤2 % |

Таблица 2. Токовые датчики (клещи) постоянного и переменного тока

| Модель | Диапазон | Выход напряжения | Выход | | Кэф. вх/вых | Автоуст. нуля | Частотный диапазон | Точность типичная |
|--------|--|-------------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---------------|--|------------------------|
| | | | Шнур | ВНС | | | | |
| K1 | 1 мА...4,5А DC 1 мА...3А RMS 1 мА...4,5 А пик | 4,5 В DC 3 В RMS 2 В пик | • | | 1мА/1 мВ | | DC...2 кГц | ≤1 % |
| K2 | 0,1 мА...450 мА DC 0,1 мА...300 мА RMS 1 мА...4,5 А пик | 4,5 В DC 3 В RMS 2 В пик | • | | 1мА/1 мВ | | DC...1,5 кГц | ≤1 % |
| E1N | 0,05...2 А DC 0,05...1,5 А RMS 0,5...150 А AC/DC | 2 В DC 1,5 В RMS 150 мВ AC/DC | • | | 1А/1 В 1А/1 В 1А/1 мВ | | DC...2 кГц DC...2 кГц DC...8 кГц | ≤2 % ≤2 % ≤1,5 % |
| E3N | 0,05...10 А пик 1...100 А пик | 1 В пик | | • | 1А/100 мВ 1А/10 мВ | | DC...100 кГц | ≤3 % ≤4 % |
| E6N | 5 мА...2 А DC 5 мА...1,5А AC 20 мА...80 А AC/DC | 2 В DC | • | | 1А/1 В 1А/10 мВ | | DC...2 кГц DC...8 кГц | ≤2 % ≤4 % |
| PAC10 | 0,5...400 А AC 0,5...600 А DC | 600 мВ AC/DC | • | | 1А/1мВ | | DC...5 кГц | ≤2 % |
| PAC11 | 0,2...40 А AC 0,4...60 А DC 0,5...400 А AC 0,5...600 А DC | 600 мВ AC/DC | • | | 1А/10 мВ 1А/1 мВ | • | DC...10 кГц | ≤1,5 % ≤2 % |
| PAC12 | 0,2...60 А пик 0,4...60 А DC 0,5...600 А пик 0,5...600 А DC | 600 мВ AC/DC | | • | 1А/10 мВ 1А/1 мВ | • | DC...10 кГц | ≤1,5 % ≤2 % |
| PAC20 | 0,5...1000 А AC 0,5...1400 А DC | 1,4 В AC/DC | • | | 1А/1 мВ | | DC...5 кГц | ≤2 % |
| PAC21 | 0,2...100 А AC 0,4...150 А DC 0,5...1000 А AC 0,5...1400 А DC | 1,4 В AC/DC | • | | 1А/10 мВ 1А/1 мВ | • | DC...10 кГц | ≤1,5 % ≤2,5 % |
| PAC22 | 0,2...150 А пик 0,4...150 А DC 0,5...1400 А пик 0,5...1400 А DC | 1,4 В AC/DC | | • | 1А/10 мВ 1А/1 мВ | • | DC...10 кГц | ≤1,5 % ≤2,5 % |