

Современные датчики от компании НПО «Горизонт Плюс»



Статья дает представление и знакомит потребителей с образцами новых датчиков, разработанных отечественными специалистами. Запущенные в производство современные датчики измерения тока и напряжения внесены в Государственный реестр средств измерений РФ.

ООО «НПО «Горизонт Плюс», г. Истра, Московская обл.

ООО «НПО «Горизонт Плюс» было создано инженерами и специалистами, сотрудниками научно-исследовательского института, более 25 лет назад. Сегодня компания «НПО «Горизонт Плюс» достаточно известна на рынке электротехнических устройств и датчиков для измерения основных электрических величин. Разработчики электронных устройств, частотных приводов, инверторов, подвижной техники и другого оборудования используют в своих проектах преобразователи измерительные тока и напряжения, датчики мощности и высоковольтные токоизмерительные клещи, созданные специалистами компании. Более того, сегодня уже сами разработчики влияют на производственную политику предприятия, выдвигая свои требования к разработке приборов. Этот процесс

особенно ускорился, когда зарубежные фирмы – производители аналогичной техники – начали покидать российский рынок и потребовалось срочно заместить зарубежные датчики, которые к тому времени прочно вошли в состав многих устройств автоматики и систем электромеханики.

Преобразователи измерительные силы тока

Деятельность ООО «НПО «Горизонт Плюс» начиналась с разработки маломощных устройств для измерения тока без разрыва токовой цепи. Такие устройства стали успешно заменять ненадежные токовые шунты, трансформаторы тока, магнитные усилители. Дополнительным стимулом использования новых приборов служила их способность обеспечивать

гальваническую развязку цепей входа и выхода.

Первые преобразователи измерительные силы тока (датчики тока) предназначались для электронных устройств, которые, как правило, оперируют с токами не более 300–400 А. Принцип работы всех преобразователей основан на использовании свойств полупроводникового датчика Холла, который бесконтактно определяет величину и направление магнитного поля, образуемого вокруг проводника с током. Конструкция преобразователей этого типа может быть разной, но она почти всегда содержит, кроме датчика Холла, еще магнитопровод с компенсационной обмоткой, благодаря чему точность определения величины тока является достаточно высокой. В зависимости от величины изме-

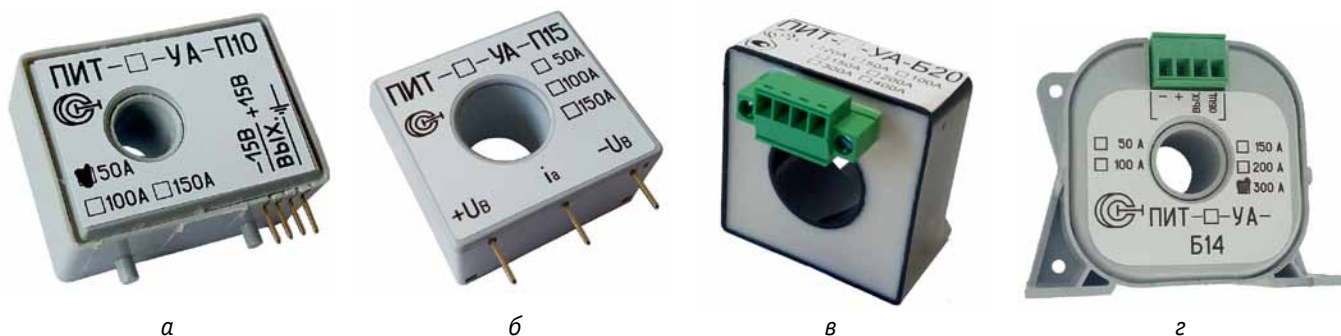


Рис. 1. Внешний вид преобразователей измерительных тока для контроля токов до 400 А



Рис. 2. Разъемные датчики тока в виде клещей для измерения тока: а – до 400 А; б – до 750 А



Рис. 3. Внешний вид разъемных датчиков тока со стандартизованным токовым выходом 4–20 мА: а – ПИТ-xxx-ТР-4/20-Б20х20; б – ПИТ-xxx-ТР-4/20-Б50

ряемого тока изменяются массогабаритные параметры преобразователей и размеры отверстия, через которое пропускается токовый кабель. В этом и заключается основное преимущество приборов данного класса: бесконтактное измерение тока, не требующее разрыва токовой цепи. Удобство в работе и простота этих преобразователей измерительных обеспечили сегодня их широкое применение.

На рис. 1 представлены типичные представители этого класса приборов. Преобразователи тока с диаметром отверстия 10 мм (рис. 1а) и 15 мм (рис. 1б) монтируются на печатную плату и могут измерять любые ви-

ды токов до 150 А. Преобразователи ПИТ-xxx-УА-Б20 и ПИТ-xxx-УА-Б14 уже способны измерять токи до 400 А, диаметр отверстия под токовую шину у них соответственно 20 и 14 мм. Область применения этих приборов значительно расширена, в том числе за счет конструкции, которая позволяет крепить датчик не только на плате, но и в шкафу – непосредственно на токовой шине (рис. 1в) или на DIN-рейке (рис. 1з).

Здесь, наверное, будет уместно сказать о модификациях токовых преобразователей, которые позволяют производить измерение тока в случаях, когда токовая цепь уже скомпо-

вана или характер производства не допускает остановки процесса. В данных условиях незаменимыми оказываются разъемные датчики тока, которые надеваются непосредственно на токовую шину и не требуют демонтажа схемы. Примером здесь могут служить датчики, конструкция которых напоминает обычную прищепку или стандартные клещи (рис. 2), которые набрасываются на шину. Первый из них имеет диаметр отверстия под токовую шину 25 мм и может измерять токи до 400 А (рис. 2а), а второй с диаметром 54 мм – до 750 А (рис. 2б).

Преобразователь ПИТ-xxx-ТР-4/20-Б20х20 (рис. 3а) имеет прямоугольное отверстие 20 × 20 мм, и его диапазон измерения токов расширен до 300 А, а ПИТ-xxx-ТР-4/20-Б50 способен измерять токи до 750 А при растворе губок до 50 мм (рис. 3б). Дополнительным удобством для потребителей является наличие у этих приборов стандартизованного токового выхода 4–20 мА.

Приборы силовой электроники

Силовая электроника предъявляет к преобразователям тока дополнительные требования, которые специалисты ООО «НПО «Горизонт Плюс» постарались учесть в более мощных приборах. На рис. 4 представлены три модификации таких преобразователей, которые различаются и конструктивно, и по своим техническим характеристикам. Преобразователь ПИТ-xxx-УА-Б30 (рис. 4а) изготовлен в стандартном пластмассовом корпусе с диаметром отверстия 30 мм, верхний предел измеряемого тока составляет 750 А. В преобразователе ПИТ-xxx-УА-Б60-К-Ш (рис. 4б) этот предел увеличен до 4000 А при диаметре отверстия 60 мм. Поскольку данный преобразователь,

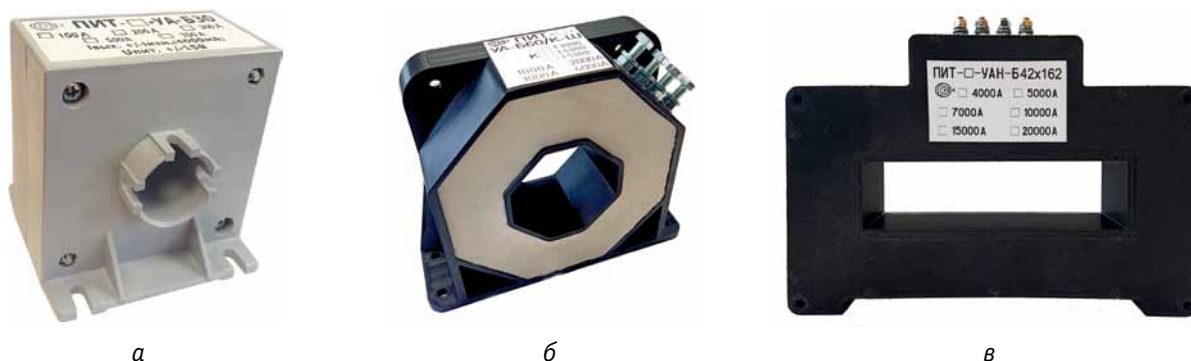


Рис. 4. Преобразователи для измерения больших токов (до 20 000 А): а – ПИТ-xxx-УА-Б30; б – ПИТ-xxx-УА-Б60-К-Ш; в – ПИТ-xxx-УА-Б42х162

как правило, используется в устройствах силовых машин, подвержен тряске, вибрации и другим внешним воздействиям, выводные пластмассовые клеммные колодки в нем заменены на более надежные резьбовые шпильки.

Еще больше увеличен верхний предел измерений тока, до 20000 А, у преобразователя ПИТ-xxx-УНА-Б42х162 (рис. 4в). Такой стационарный прибор рассчитан под плоскую токовую шину с размерами не более 42 × 162 мм.

Преобразователи измерительные напряжения

В статье [1] подробно описан принцип работы преобразователей напряжения, которые фактически превращают измеряемое напряжение в ток, который, в свою очередь, измеряется датчиком тока. Поэтому все описанные выше преимущества использования датчиков тока распространяются и на датчики напряжения. Соответственно, датчики напряжения прошли примерно те же стадии развития, что и датчики тока. Но и здесь, конечно, есть нюансы, которые полезно знать и учитывать потребителям.

Как всегда, развитие датчиков напряжения вначале шло и определялось потребностями слаботочной электронной техники. На рис. 5а представлен типичный образец миниатюрного датчика напряжения, предназначенного для монтажа на печатную плату и способного измерять напряжения до 500 В. Частота преобразуемой силы тока 0–5000 Гц. Габаритные размеры такого образца не превышают 33 × 33 × 22 мм, что, конечно, делает его удобным для использования в электронных устройствах с ограниченными размерами.

Преобразователи ПИН-xxx-У-4/20-П (рис. 5б, монтаж на плату) или собранный в стандартном корпусе ПИН-xxx-УА-Д (рис. 5в, монтаж в блок) уже имеют большие габариты, но обладают и рядом преимуществ. Во-первых, эти приборы универсальны: они способны измерять напряжение постоянно и переменного тока до 500 В. Во-вторых, они обладают другой важной особенностью: в датчиках обеспечена гальваническая развязка входных и выходных цепей прибора. Это свойство также характерно для всех последующих приборов, о которых пойдет речь. А в преобразователе ПИН-xxx-Т-4/20-Д3 (рис. 5г),

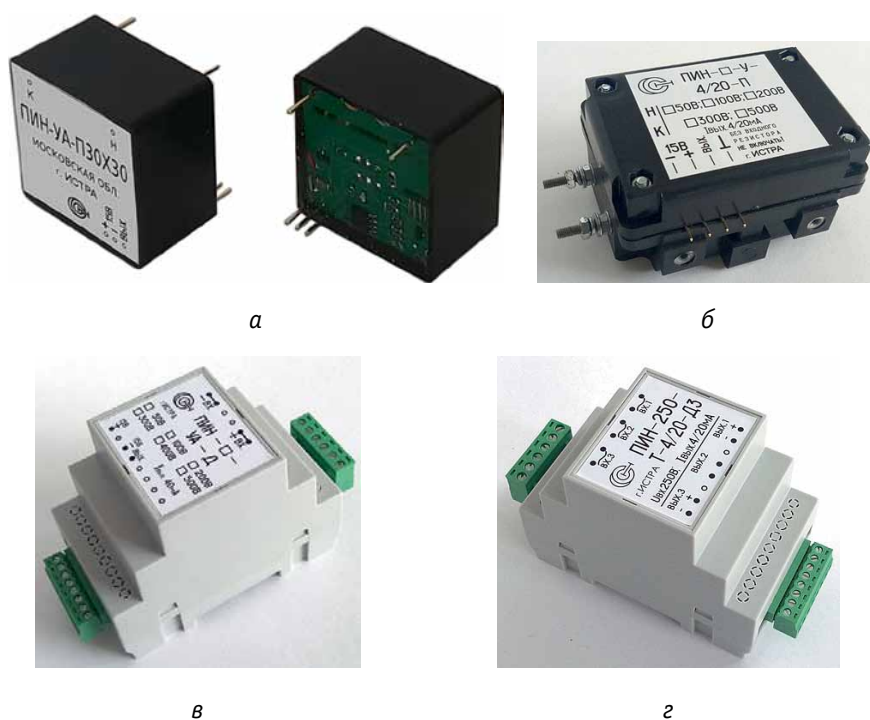


Рис. 5. Внешний вид преобразователей напряжения: а, б – для монтажа на плату; в, г – для фиксации в блок

кроме того, за счет небольшого увеличения габаритов удалось реализовать принцип трехфазного измерения напряжения.

Преобразователи высокого напряжения для транспортных и других подвижных систем

Потенциальные потребители преобразователей высокого напряжения – это различные предприятия судостроения и авиастроения, разработчики карьерных экскаваторов и другой подвижной техники, создатели частотных электроприводов и других компонентов для РЖД и т.д. Понятно, что у всех разнородных потребителей, кроме общей задачи по измерению напряжения,

имеется целый ряд специфических требований. По мере сил и возможностей специалисты ООО «НПО «Горизонт Плюс» удовлетворили возникший спрос, для чего вывели на рынок новые модели преобразователей напряжения серии ПИН. Типовые преобразователи напряжения представлены ниже.

Согласно приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 сентября 2021 года № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от 1×10^{-1} до 2×10^9 Гц», разработанные ООО «НПО «Горизонт Плюс» приборы вне-



Рис. 6. Общий вид преобразователей с токозадающим резистором: а – снаружи датчика (ПИН-xxx-УА-Б-М, ПИН-xxx-У-4/20-Б-М); б – внутри датчика (ПИН-xxx-УА-Б-Р-М, ПИН-xxx-У-4/20-Б-Р-М)

сены в Госреестр СИ РФ под регистрационным номером № 75210-19. Базовые модели преобразователей (датчиков) напряжения ПИН, внесенные в Госреестр, показаны на рис. 6. Все датчики напряжения комплектуются токозадающим резистором, который, как правило, находится вне прибора (рис. 6а). Если же резистор помещен внутри корпуса датчика, то последний снабжается специальным радиатором для улучшения условий теплоотвода (рис. 6б).

Указанные датчики преобразуют мгновенное или среднеквадратичное значение напряжения соответственно в пропорциональное значение силы тока или в стандартный токовый интерфейс «токовая петля» 4–20 мА. Преобразователь напряжения ПИН-xxx-УА-Б-М предназначен для конт-

роля напряжения до 5000 В и имеет четыре диапазона измерений. Преобразователь серии ПИН-xxx-УА-Б-Р-М измеряет напряжение до 6000 В и содержит шесть диапазонов измерений. Важным преимуществом этих приборов является то, что они способны выдерживать пробивное напряжение до 13 кВ.

Массогабаритные показатели преобразователей также существенно отличаются друг от друга: начиная от малых габаритов и массы 0,05 кг (рис. 5) и до больших 208 × 107 × 95 мм и 2 кг (рис. 6).

Все датчики питаются от стандартного двуполярного источника тока. Однако по требованию заказчиков поставляются модели с питанием от однополярного источника. Возможно также изготовление дат-

чиков с расширенным температурным диапазоном.

Литература

1. Болотин О. А., Гребенщиков Н. Ю., Портной Г. Я. и др. Российские преобразователи напряжения ПИН в Госреестре СИ РФ // Силовая электроника. 2023. № 2.

О. А. Болотин, научный сотрудник,
Н. Ю. Гребенщиков, ведущий инженер,
Г. Я. Портной, к. т. н., главный конструктор,
К. П. Разумовский, ведущий инженер,
О. Е. Яценко, инженер-конструктор,
ООО «НПО «Горизонт Плюс»,
г. Истра, Московская обл.,
тел.: +7 (929) 924-8104,
e-mail: sensor@gorizont-plus.ru,
сайт: www.gorizont-plus.ru

**РОССИЙСКИЙ ФОРУМ
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2023**

9-14 октября 2023
Федеральная территория «Сириус»

Подписывайтесь
и будьте в курсе всех
последних новостей!

6 дней
1700 участников
665 компаний
13 секций
74 экспозиции

При поддержке: ВНИПРОМОТРУ РОССИИ, Элемент, НИИМЭ, ПРОГРЕСС, Kraftway, АСТРОН, Лазерный центр, GBOSTAR, aisg, Сколково, АэроТ, SOVTEST, Платформы для инноваций, ТЕХНОСФЕРА

Организаторы: НИИМЭ, ПРОГРЕСС, Kraftway, АСТРОН, Лазерный центр, GBOSTAR, aisg, Сколково, АэроТ, SOVTEST, Платформы для инноваций, ТЕХНОСФЕРА

Официальный партнер: НИИМЭ, ПРОГРЕСС, Kraftway, АСТРОН, Лазерный центр, GBOSTAR, aisg, Сколково, АэроТ, SOVTEST, Платформы для инноваций, ТЕХНОСФЕРА

Иновационные партнеры: НИИМЭ, ПРОГРЕСС, Kraftway, АСТРОН, Лазерный центр, GBOSTAR, aisg, Сколково, АэроТ, SOVTEST, Платформы для инноваций, ТЕХНОСФЕРА

Партнеры: НИИМЭ, ПРОГРЕСС, Kraftway, АСТРОН, Лазерный центр, GBOSTAR, aisg, Сколково, АэроТ, SOVTEST, Платформы для инноваций, ТЕХНОСФЕРА

Оператор: НИИМЭ, ПРОГРЕСС, Kraftway, АСТРОН, Лазерный центр, GBOSTAR, aisg, Сколково, АэроТ, SOVTEST, Платформы для инноваций, ТЕХНОСФЕРА

Генеральный информационный партнер: НИИМЭ, ПРОГРЕСС, Kraftway, АСТРОН, Лазерный центр, GBOSTAR, aisg, Сколково, АэроТ, SOVTEST, Платформы для инноваций, ТЕХНОСФЕРА

+7 495 641 57 17

microelectronica.pro

info@microelectronica.pro