

НОВЫЕ ДАТЧИКИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ

О.А. Болотин, Г.Я. Портной, К.П. Разумовский (ОАО «НИИЭМ»)

Приводятся основные технические характеристики и конструктивные особенности разработанных ОАО «НИИЭМ» новых датчиков тока, а также комбинированного прибора: датчик тока-реле. Разработанные датчики представляют профессиональный интерес для разработчиков средств автоматизации и контроля параметров.

Ключевые слова: датчики тока и напряжения, датчик активной мощности, датчик Холла, токовая шина, кольцевой магнитопровод, реле.

Сегодня рынок первичных датчиков, используемых для различных целей автоматизации, чрезвычайно широк и насыщен. Важное место среди этих приборов занимают датчики измерения и контроля электрических величин: датчики тока, напряжения и датчики измерения активной мощности. Разработчикам средств автоматизации хорошо известны зарубежные датчики фирм Honeywell, Allegro и др. производителей, но, как ни странно, у них значительно меньше информации о подобных датчиках отечественного производства¹.

Одним из активных производителей российских бесконтактных датчиков является ОАО «НИИ Электромеханики» (ОАО «НИИЭМ», г. Истра, Московской обл.). Компания выпускает широкий спектр (более 300 модификаций) датчиков измерения тока, напряжения и активной мощности (www.niie46.ru).

Разработчикам средств автоматизации предлагаются датчики для измерения любого вида тока от нескольких миллиампер и до десятков килоампер. Диапазон измерения датчиков напряжения – до 5 кВ, при этом можно использовать и трехфазные датчики напряжения. Датчики серии ДИМ способны измерять активную мощность 5...200 кВт и т.д.

Цель настоящей статьи познакомить разработчиков аппаратуры с новыми приборами в линейке датчиков, выпускаемых ОАО «НИИЭМ».

Датчик тока на 1 А с защитой от короткого замыкания

В ранее разработанной номенклатуре датчиков уже присутствуют датчики малых токов серии ДМТ, позволяющие измерять постоянные и переменные токи 10...400 мА. Однако в ряде случаев применение таких датчиков оказывается под вопросом в связи с низкой перегрузочной способностью и наличием гальванической связи с измеряемой цепью.

Новый датчик ДИТ-1-Н предназначен для измерения малых токов с высокой чувствительностью, гальванической развязкой и защитой от внешних полей. Такая защита достигается использованием целого



Рис. 1. Датчик тока ДИТ-1-Н на 1 А



Рис. 2. Датчик тока – реле ДТТ-03ТС

ряда новых конструктивных решений. В дополнение к традиционной конструкции датчика тока, включающей кольцевой разрезной магнитопровод с датчиком Холла в зазоре, печатную плату с электронной схемой обработки, в конструкцию датчика введен специальный экран, защищающий магнитопровод с датчиком Холла и позволяющий уменьшить влияние «паразитных» магнитных полей.

Известно также, что в случае несанкционированного короткого замыкания в цепи измерения наведенный ток короткого замыкания приводит к появлению остаточной намагниченности магнитопровода датчика, что приводит к искажению результатов измерения и увеличению погрешности прибора.

Для компенсации последствий короткого замыкания в конструкции датчика предусмотрены специальные меры: введена схема размагничивания

магнитопровода. Процедура размагничивания производится каждый раз перед процессом измерения при подаче питающего напряжения на датчик. Предусмотрена также возможность размагничивания магнитопровода с подачей команды на размагничивание через интерфейс.

Конструктивно датчик ДИТ-1-Н содержит две печатных платы, на одной из которых закреплен магнитопровод со специальным экраном, а на другой – электронная схема обработки сигнала и схема размагничивания магнитопровода (рис. 1). Выполнен датчик ДИТ-1-Н в ранее использованном пластмассовом корпусе датчика ДИТ-300-Н (http://www.niie46.ru/current_sensors/dit300_n_750_n.html).

Основные технические характеристики датчика тока ДИТ-1-Н

Диапазон измеряемых токов, А.....	± 1
Основная приведенная погрешность, %.....	≤ 5
Выходной сигнал, мА.....	0...20 или 4...20,
Интерфейс.....	RS-485, MOD-BUS
Диаметр отверстия под токовую шину, мм.....	30
Источник питания, В10...30	
Габаритные размеры, мм.....	15x95x102

¹ Опыт разработки и освоения серийного выпуска первичных преобразователей: датчиков тока, напряжения и датчиков активной мощности // Вопросы электромеханики. Труды НПП ВНИИЭМ. 2010. №3.

Датчик тока – реле

Датчик тока-реле или «пороговый» датчик – это попытка функционально расширить традиционный ряд датчиков тока, выпускаемых ОАО «НИИЭМ».

Датчик тока-реле удачно сочетает преимущества бесконтактного датчика тока и электронного реле. А отсутствие механических контактов резко повышает надежные характеристики такого реле, что делает заманчивым его использование в отечественных изделиях электротехники и электроэнергетики.

Пороговый датчик предназначен для выдачи сигнала при увеличении/уменьшении тока выше/ниже заданной величины. Датчик бесконтактно контролирует величину протекающего тока, и, когда значение тока превышает заданное, на выходе датчика устанавливается низкое сопротивление. Если значение тока ниже заданного, на выходе датчика высокое сопротивление. Порог срабатывания можно легко изменять в широких пределах в процессе настройки датчика – реле».

Конструктивно датчик – реле выполнен в корпусе датчика тока ДТТ-03 Т (рис. 2). Он содержит стандартную начинку датчика тока: печатную плату с электронной схемой обработки сигналов и кольцевой магнитопровод с обмоткой. Дополнительно конструкция датчика содержит твердотельное реле – КР293 КП9 А.



Рис. 3. Разъемный датчик тока под круглую шину ДТР-01



Рис. 4. Разъемный датчик тока под плоскую шину ДТХ-1000Ж



Рис. 5. Вновь разработанный разъемный датчик тока ДТР-03

веденного в обмотке магнитопровода током контролируемого проводника.

Потребителям предлагается две модификации датчика – реле. В первой модификации выходом датчика ДТТ-03 ТС являются контакты твердотельного реле. На выходе датчика ДТТ-03 ТСА стоит полевой транзистор, в связи с чем при включении второго датчика в схему необходимо соблюдать заданную полярность.

Дополнительным преимуществом разработанных пороговых датчиков является возможность изменения параметров датчиков под конкретные требования заказчиков.

Разъемный датчик тока на 1000 А

Разъемные датчики тока позволяют осуществлять их монтаж непосредственно на токовой шине без демонтажа токовых цепей. Это особенно удобно, когда приходится измерять ток в трудно доступных местах, или когда приходится осуществлять мониторинг токовых цепей без остановки производства. Для этих целей ОАО «НИИЭМ» давно выпускает разъемные датчики ДТР-01 (рис. 3) для контроля токов до 300 А под токовую шину с диаметром 19 мм. Разъемные датчики ДТХ-1500Ж (рис. 4) позволяют контролировать токи до 3000 А, протекающие по плоской шине с размерами 10x87 мм. Измерительный контур датчика больших токов ДБТ,

который монтируется на силовых токовых шинах, имеет размеры 240x240 мм и используется в основном в электрометаллургических производствах, где постоянные токи составляют 8...30000 А.

Новый датчик ДТР-03 (рис. 5) расширяет линейку разъемных датчиков тока. В его конструкции используются «плавающие» губки, благодаря чему раскрытые губки датчика позволяют охватить токовую шину диаметром 50 мм. Поэтому датчик ДТР-03 позволяет измерять токи в 300, 500, 750 и 1000 А. Такой датчик прост в обслуживании, питание его электронной схемы осуществляется по «токовой петле». На выходе датчика стандартизованный сигнал 4...20 мА, пропорциональный среднеквадратичному значению измеряемого тока. Датчик легко монтируется в блок, а прилагающаяся ответная часть разъема позволяет быстро включить его в электрическую цепь.

Основные технические характеристики пороговых датчиков ДТТ-03ТС/ДТТ-03ТСА

Диапазон порогов токов, А.....	3...100/0,1...100
Сопротивление в обработанном состоянии, Ом.....	≤5
Начальное сопротивление, кОм.....	≥100
Ток через контакты в сработавшем состоянии, А.....	≥0,2
Погрешность порога срабатывания, %.....	≤10
Диаметр отверстия под токовую шину, мм.....	14
Габаритные размеры, мм.....	70x55x34

Существенным преимуществом датчика является то, что в приборе отсутствует внешний источник питающего напряжения. В датчике – реле питание электронной схемы организовано от напряжения, на-

Болотин Олег Александрович – старший научный сотрудник, зам. начальника отдела,

Портной Григорий Яковлевич – канд. техн. наук, зам. главного конструктора, начальник отдела,

Разумовский Константин Павлович – инженер ОАО «НИИЭМ».

Контактный телефон (495)-994-51-88.

E-mail: sensor@niiem46.ru