

Промышленное использование современных приборов контроля параметров электрических цепей



В статье затронуты вопросы разработки и применения современных преобразователей (датчиков) измерения тока и напряжения производства НПО «Горизонт Плюс». Показаны возможности использования подкласса этих преобразователей – разъемных датчиков тока. Приведены примеры промышленного использования приборов этого класса: клещей-адаптеров серии КТ, которые внесены в Госреестр СИ РФ. Подробно описаны функции и свойства интеллектуальных высоковольтных (до 10 000 В) клещей КТ-1000-В, которые кроме РФ используются в республиках Беларусь и Казахстан.

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

Много лет компания НПО «Горизонт Плюс» из г. Истры Московской области своими силами проводит исследования и разработку приборов для измерения основных параметров электрических цепей. Благодаря поставке этих приборов на производство преобразователи (датчики) измерения силы тока, напряжения и активной мощности стали повсеместно применяться в современных электроэнергетических системах, средствах промышленной автоматизации, на транспорте и т. д. Сегодня эти преобразователи используются при создании современных карьерных экскаваторов и систем АСУ ТП, в электропоездах нового поколения и на ледокольном флоте, для автоматизации зданий и контроля силовых установок, а также в других областях промышленности. Обширная номенклатура разработанных преобразователей, их сертификация и внесение в Госреестр средств измерений РФ обеспечивают разработчикам новых приборов и систем свободу выбора нужных моделей.

Датчики тока серии ПИТ/ПТИ и напряжения серии ПИН/ПНИ

Это наиболее распространенные серии преобразователей, которые по-

степенно вытесняют традиционные трансформаторы тока и шунты. Преобразователи ПИТ и ПТИ позволяют бесконтактно измерять любой вид тока в широком диапазоне – от миллиампер до 25 000 А. Для датчиков напряжения ПИН и ПНИ диапазон измерения увеличен до 6000 В. Существенный фактор – наличие в этих приборах гальванической изоляции между измерительной цепью и схемой обработки сигнала.

Преобразователи силы тока серии ПТИ и преобразователи напряжения ПНИ – это новые модели, разработанные специалистами НПО «Горизонт Плюс» для того, чтобы значительно расширить ассортимент преобразователей, сферу их применения и упростить задачу подбора подходящих моделей.

Разъемные датчики измерения тока

Регулярное общение с компаниями и обратная связь с пользователями приборов позволили модернизировать стационарные датчики, что, в конечном итоге, привело к разработке разъемных датчиков тока, имеющих расширенную сферу применения. Созданная за последние годы номенклатура разъемных датчиков достаточ-

но велика для анализа в рамках одной статьи. Поэтому рассмотрим специфические образцы разъемных приборов.

Токовые клещи и клещи-адаптеры

Адаптеры, или, как их еще называют, «прищепки», получили свое название по аналогии с обычными прищепками (рис. 1). По тому же принципу они надеваются на токовый кабель или провод и, в отличие от стационарных датчиков тока, не требуют остановки производства или демонтажа электрических цепей. Отсюда их главное преимущество, которое и обеспечило широкую популярность адаптеров: их можно использовать для контроля ответственных токовых це-



Рис. 1. Внешний вид токовых прищепок

пей или проведения периодического мониторинга этих цепей, в частности, в устройствах, которые не подлежат остановке. Дополнительным преимуществом адаптеров-прищепок являются малые размеры и масса, что позволяет использовать их при плотном монтаже токовых устройств. При этом, несмотря на малые размеры, диаметр охвата губок этих клещей составляет 25 мм, что также расширяет сферу применения.

Одним из первых активных пользователей адаптеров КТ-xxx-Д25 уже много лет является ООО «Сигнум». Эта компания специализируется на средствах мониторинга и управления, а также на предоставлении SDK для разработки. На обслуживание только одного проекта ООО «Сигнум» использует от 50 до 100 штук КТ-xxx-Д25. Понятно, что при увеличивающемся количестве применяемых приборов вопрос снижения цены адаптеров стоит очень остро. Поэтому одна из целей, над которыми сейчас работают специалисты НПО «Горизонт Плюс», это снижение издержек производства приборов. Другая, не менее важная, цель – это расширение измерительных возможностей адаптеров и их номенклатуры. У адаптеров имеются ограничения, которые сужают область их применения. В частности, максимальная величина измеряемого ими тока составляет всего 400 А. Зачастую этого мало, и тогда приходится использовать другие инструменты контроля и измерения тока. Вот для таких целей и разрабатываются новые модели адаптеров.

Новые адаптеры КТ-xxx-Д54 (рис. 2) позволяют измерять токи от 20 до 1000 А, при этом диаметр охвата губок клещей увеличен до с 25 до 54 мм, что также расширяет сферу применения этого прибора. Различные модификации этих клещей-адаптеров имеют выходной сигнал в виде напряжения 2 В или в виде стандартизованного токового сигнала 4–20 мА.

Расширение диапазона измеряемых токов и удобства работы с клещами-адаптерами позволило, например, компании НПК «Крона» из г. Пензы применить КТ-xxx-Д54 в разработках специального технологического контрольно-измерительного оборудования, которое она поставляет на тепловые и атомные станции многих стран. Кроме того, использование описанного оборудования позволяет



Рис. 2. Клещи-адаптеры КТ-xxx-Д54 с увеличенным до 54 мм диаметром раскрытия губок и расширенным до 1000 А диапазоном измерения тока

предприятию проводить диагностирование систем в режиме реального времени и повысить устойчивость работы блоков в системах АСУ ТП, сократить время контроля и ремонта электронных блоков, обнаружить элементы, работающие на границе допуска, прогнозировать отказы в системах управления и безопасности.

Также среди активных пользователей адаптеров КТ-xxx-Д54 можно назвать АО «ПО «Севмаш» (г. Северодвинск), ООО «Синтез-Ресурс» (г. Санкт-Петербург), АО «Сибирский химический комбинат» (г. Северск) и др.

Интеллектуальные высоковольтные токовые клещи КТ-1000-В

До настоящего времени энергетики и электрики в России на многих объектах еще пользуются стрелочными моделями токовых клещей, имеющими не очень высокую точность измерений в силу использования стрелочного способа отображения результата измерения. Других высоковольтных клещей на рынке не было, поэтому появление отечественной электронной модели прибора оказалось своевременным. Высоковольтные клещи КТ-1000-В (рис. 3) обладают рядом интеллектуальных функций, которые



Рис. 3. Внешний вид электронных высоковольтных (до 10 000 В) клещей КТ-1000-В



Рис. 4. Специальная накладка на губки клещей, позволившая расширить сферу применения КТ-1000-В

можно кратко описать следующим образом:

- ▶ бесконтактное измерение тока в силовых кабельных и воздушных линиях до 1000 А;
- ▶ наличие двух диапазонов измерения тока (до 100 А / 10 А или до 1000 А / 100 А) и работа при высоком напряжении на токовой шине до 10 кВ;
- ▶ использование режима сна позволяет снизить энергопотребление прибора;
- ▶ клещи оснащены контрастным цифровым дисплеем и обеспечивают в случае необходимости подсветку зоны измерения, что позволяет работать с ними в темное время суток;
- ▶ регистрация полученных данных позволяет сохранить измеренные значения тока;
- ▶ диаметр отверстия под токовую шину увеличен до 54 мм;
- ▶ погрешность измерения не более 1%.

Высоковольтные клещи применяются на крупных промышленных

предприятиях, прежде всего в электрометаллургии, энергетике, электроэнергетическом комплексе. Получают они данное оборудование через наиболее проверенных поставщиков – ООО «Электронприбор» (г. Фрязино), ООО «Приборэлектро» (г. Москва), ООО «Терра импекс» (г. Новосибирск), ООО «Максимум» (г. Краснодар), ООО «Магнус» (г. Санкт-Петербург), многие из которых давно и успешно сотрудничают с НПО «Горизонт Плюс».

Особый интерес к использованию КТ-1000-В проявили специалисты Россетей. В частности, актуальной задачей для них является проведение разовых замеров тока на высоковольтных линиях 6/10 кВ. Для решения этой задачи специалисты «Ярэнерго» (филиал «Россети Центр») и НПО «Горизонт Плюс» совместно создали модификацию прибора с использованием специальной накладки на губки стандартных клещей (рис. 4). Такая модель позволяет с помощью телескопической штанги осуществ-



Рис. 5. Чехол-сумка для хранения и транспортировки клещей КТ-1000-В

лять монтаж клещей с земли на ЛЭП. Для удобства внутрь клещей встроен модуль Bluetooth 3.0, который позволяет дублировать показания датчика на экране смартфона на базе Android. Стандартный набор клещей комплектуется сумкой для переноски (рис. 5).

Все токовые клещи, как и остальные приборы разработки НПО «Горизонт Плюс», внесены в Государственный реестр средств измерений РФ под номерами 76444-19 и 74910-19.

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



**РОССИЙСКАЯ
НЕДЕЛЯ РОБОТИЗАЦИИ**

Успейте забронировать стенд!
<https://roboticsweek.ru/>

18 – 20 НОЯБРЯ 2026

Робототехника, цифра и ИИ:
ключевые компоненты
технологического суверенитета
и прорыва к промышленному лидерству





ФОРУМ - ВЫСТАВКА

КЦ «ПЕТРОКОНГРЕСС»
ул. Лодейнопольская, д.5
Санкт-Петербург

Организатор:



Генеральный партнер:

