

Современное отечественное оборудование для мобильного контроля электроэнергии



В статье представлены результаты совместной разработки и опытной эксплуатации современного интеллектуального оборудования для контроля и поиска сверхнормативных потерь электроэнергии в сетях высокого напряжения. Отечественное оборудование для контроля электроэнергии было разработано в процессе совместной работы и взаимодействия технических специалистов НПО «Горизонт Плюс» (г. Истра, М. О.) и сотрудников ПАО «Россети Центр» и ПАО «Россети Центра и Поволжья». Информация о новых образцах отечественного приборостроения будет интересна электрикам и энергетикам, а также предприятиям энергетического профиля.

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

В ежеквартальном спецвыпуске № 1(40) за март 2026 года была опубликована статья «Оптимизация процесса поиска очагов сверхнормативных потерь электроэнергии в сетях 6–10 кВ» [1]. Ее авторы – Павел Степаненко, начальник Управления мониторинга и анализа потерь электроэнергии ПАО «Россети Центр», и Алексей Буренок, начальник Центра управления учетом электроэнергии, – затронули важную тему поиска сверхнормативных потерь электроэнергии. Актуальность этой тематики подтвердили многочисленные отзывы и вопросы специалистов, которые поступили как авторам работы, так и разработчикам интеллектуального оборудования, о поиске указанных очагов сверхнормативных потерь. В процессе тесного взаимодействия и работы «Россетей» (заказчик) и специалистов НПО «Горизонт Плюс» (исполнитель) выяснилась еще одна важная деталь: оказалось, что разработанные для этих целей отечественные приборы далеко не всегда известны и понятны электрикам и энергетикам, которые, что называется, работают «на земле». А ведь эти приборы разрабатывались в качестве дополнения к автоматизированным системам технического учета электроэнергии и могут использоваться для оперативной оценки корректности работы систем как коммерческого, так и технического учета

электроэнергии. В связи с этим можно предположить, что представленные ниже образцы современных приборов и их краткие описания будут весьма полезны специалистам данного профиля.

Разъемные устройства для контроля электроэнергии

Для выявления случаев безучетного потребления, незаконного подключения электрооборудования к сетям 6–10 кВ наиболее востребованы высоковольтные токовые клещи серии КТ-1000-В [2]. Это обусловлено наличием ряда интеллектуальных функций, заложенных в их конструкцию: функция энергосбережения позволяет «усыпить» клещи, пока они находятся в нерабочем состоянии; в рабочем состоянии прибор измеряет величину тока до 1000 А при напряжении на токовой шине до 10000 В; прибор оснащен мощным светодиодом, позволяю-

щим осветить в темное время суток рабочую зону; клещи являются весьма мобильным инструментом, четыре батарейки класса ААА достаточны для их автономного питания; регистрация полученных данных позволяет сохранить измеренные значения тока; погрешность измерения составляет не более 1%; специальная сумка обеспечивает сохранность прибора при переносе или перевозке.

В процессе взаимодействия со специалистами «Россетей» стандартный вариант клещей КТ-1000-В был модифицирован и доработан с учетом заявленной специфики работы энергетиков (рис. 1). Вместо двух диэлектрических ручек, которые были удобны при использовании прибора на земле, необходимо было предложить механизм, который не ограничивал бы возможности применения клещей при измерениях на воздушной линии электропередачи непосредственно с земли.



Рис. 1. Внешний вид серийных токовых клещей КТ-1000-В с конструктивной доработкой губок для захвата фазного провода



Рис. 2. Внешний вид токовых клещей KT-100-BH



Рис. 3. Внешний вид клещей-адаптеров серии KT

Это весьма существенное требование, учитывая, что персоналу приходится осуществлять замеры с ЛЭП на высоте до 6 м и более.

В итоге конструкторы НПО «Горизонт Плюс» предложили сразу две модификации серийных клещей – KT-100-BH и KT-1000-BH (рис. 2), которые обеспечили пользователям несколько возможностей:

- ▶ исполнительный механизм клещей был установлен на одну ручку, которая легко монтируется на штангу оперативную длиной до 6 м и более;

- ▶ одновременно была доработана конструкция измерительных губок клещей (рис. 1). Представленная конструкция позволяет персоналу легко «поймать провод» на необходимой высоте, то есть набросить губки на фазный провод и защелкнуть их с земли;

- ▶ важной задачей в данной конструкции является индикация величины измеряемого тока. Современные средства измерений позволили решить эту задачу, практически не увеличивая

массо-габаритные показатели клещей. Для этих целей в губки клещей был вмонтирован модуль Bluetooth BLE 4.0, который позволяет дублировать показания датчика на экране смартфона на базе Android и одновременно управлять процессом измерений в специальном Android-приложении;

- ▶ клещи имеют по два измерительных диапазона – от 0 до 10 А / 100 А (для KT-100-BH) и от 0 до 100 А / 1000 А (для KT-1000-BH), что позволяет увеличить точность измерений;

- ▶ клещи новых модификаций обеспечили специалистам ПАО «Россети Центр» и ПАО «Россети Центра и Приволжья» возможность выявлять факты крупного безучетного потребления электроэнергии объемом более 20 млн кВт/ч [1].

Для решения менее сложных задач измерения тока специалисты НПО «Горизонт Плюс» разработали более бюджетные варианты клещей-адаптеров (рис. 3) или разъемных приборов KT-...Д54 (рис. 4). Описания и под-



Рис. 4. Внешний вид разъемных клещей с увеличенным до 54 мм размером губок, способных измерять токи до 750 А

робные технические характеристики этих устройств приведены в статье [3]. Все представленные приборы внесены в Государственный реестр средств измерений РФ.

Стационарные датчики для контроля токов и напряжений

В Госреестр СИ также внесены стационарные малогабаритные датчики (преобразователи) тока и напряжения под номерами 74910-19 и 75210-19 соответственно. Приборы позволяют контролировать любой вид тока в диапазоне от единиц миллиампер до 25000 А. Датчики напряжения постоянного и переменного тока предназначены для контроля напряжений до 6000 В. Эти приборы можно использовать в самых разных областях техники.

Литература

1. Степаненко П., Буренок А. Оптимизация процесса поиска очагов сверхнормативных потерь электроэнергии в сетях 6–10 кВ // Электроэнергия. Передача и распределение / Ежеквартальный спецвыпуск. 2026. № 1.
2. Портной Г. Я., Болотин О. А., Гребенщиков Н. Ю., Бычков А. А. Промышленное использование современных приборов контроля параметров электрических цепей // ИСУП. 2025. № 6.
3. Болотин О. А., Гребенщиков Н. Ю., Портной Г. Я., Разумовский К. П., Яценко О. Е. Новые серийные датчики тока и напряжения от российского производителя // Силовая электроника. 2023. № 6.

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