

МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ УСШ НА КОРРЕКТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ГАРМОНИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

Ковцова И.О., Ряплов Д.В.
Международный университет природы, общества и человека «Дубна»
Филиал «Протвино», ООО «СИСТЕЛ»

В статье рассматриваются схема тестирования устройства сопряжения с шиной процесса «SysteLLogic УСШ.13-М» на корректное измерение гармонических составляющих тока и напряжения.

TESTING THE MERGING UNIT FOR CORRECT MEASUREMENT OF HARMONIOUS COMPONENTS OF CURRENT AND VOLTAGE

Kovtsova I., Ryaplov D.

The article discusses the sheme of testing the merging unit « SysteLLogic MU.13-M » for correct measurement of harmonious components of current and voltage.

Необходимость модернизации электроэнергетики России, особенно устаревшего оборудования, ни у кого не вызывает сомнений. Будущее за новыми технологиями и отечественными компаниями, выпускающими программные и технические продукты для автоматизации подстанций на базе использования электронных оптических трансформаторов тока и напряжения и стандарта IEC 61850, которые позволяют получить ряд технических и экономических преимуществ по сравнению с традиционными подходами. Однако внедрение Цифровой подстанции не может быть осуществлено мгновенно везде и сразу, т. к. данная технология на данный момент является дорогостоящей, а поскольку наша страна огромная и характеризуется наличием большого количества распределенных по всей территории электрических подстанций, то модернизация существующей инфраструктуры будет осуществляться постепенно.

Переход на новые технологии и внедрение новой элементной базы для Цифровой подстанции сопровождается проблемой отсутствия метрологического обеспечения и соответствия и необходимостью его создания.

В области метрологического обеспечения для Цифровой подстанции активно работают ФГУП ВНИИМС (Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский Научно-исследовательский Институт Метрологической Службы»), ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» (Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева"), ЗАО «Профотек», ЗАО «ИТЦ Континуум», ООО «НПП Марс-Энерго», ООО «СИСТЕЛ» активно принимает участие в обсуждениях по данной тематике [1, 2].

УСШ — устройство сопряжения с шиной процесса подключается к аналоговому измерительному трансформатору, оцифровывает аналоговые значения и передают их в формате 61850-9-2LE. Как правило, УСШ применяется на подстанциях с напряжением 6, 10, 35 кВ при переходе к автоматизации ПС согласно IEC 61850.

Сегодня особое внимание уделяется вопросу качества электроэнергии на ПС. Непрерывный технологический контроль качества электроэнергии должен выполняться на шинах подстанции специальными приборами. Одним из таких устройств является «SysteLLogic ПКЭ.13» — анализатор показателей качества электроэнергии для Цифровой подстанции [1].

Целью работы является разработка методики проверки устройств сопряжения с шиной процесса на корректное измерение гармонических составляющих тока и напряжения.

Для проверки УСШ использовалось устройство «SysteLLogic ПКЭ.13». Первоначально была выполнена проверка ПКЭ на специально сгенерированных (предварительно вычисленных) числовых последовательностях с помощью устройства пуско-наладки «SysteLLogic УПН.11». Данная схема приведена на рисунке 1.

Структурная схема испытательного стенда для УСШ показана на рисунке 2, в нее входит:

- калибратор переменного тока Ресурс-К2 — эталон для калибровки, поверки и испытаний измерителей показателей качества электроэнергии;
- анализатор показателей качества электроэнергии «SysteLLogic ПКЭ.13». Данное устройство осуществляет расчет гармоник и интергармоник в соответствии с ГОСТ 30804.4.7—2013;
- проверяемое УСШ — «SysteLLogic УСШ.13-М».

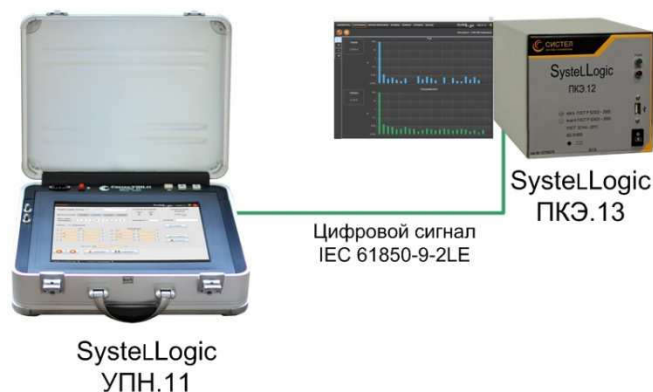


Рисунок 1 — Структурная схема стенда для проверки ПКЭ



Рисунок 2 — Структурная схема стенда для проверки УСШ

На Ресурс-К2 задавались различные значения коэффициентов n -ой (от 2 до 50) гармонической составляющей напряжения — 1,5%, 3% и 10% от номинального напряжения для каждой гармоники по отдельности. Затем были проанализированы полученные данные на устройстве «SysteLLogic ПКЭ.13». По формуле 1 была вычислена величина относительного отклонения в %

$$\left| \frac{A - A'}{A} 100 \right| = \delta \quad (1),$$

где A — значение коэффициента n -ой (от 2 до 50) гармонической составляющей напряжения в процентах от номинального значения,

A' — значение коэффициента n -ой (от 2 до 50) гармонической составляющей напряжения, полученное на «SysteLLogic ПКЭ.13», в процентах от первой гармоники.

На рисунке 3 и 4 приведены графики величины относительного отклонения в % для трех фаз

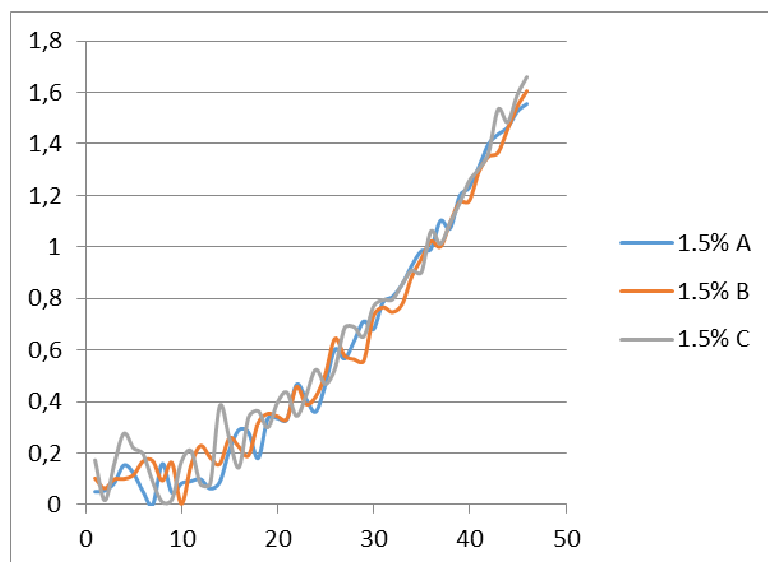


Рисунок 3 — Величина отклонения при гармонической составляющей 1,5% от $U_{ном}$

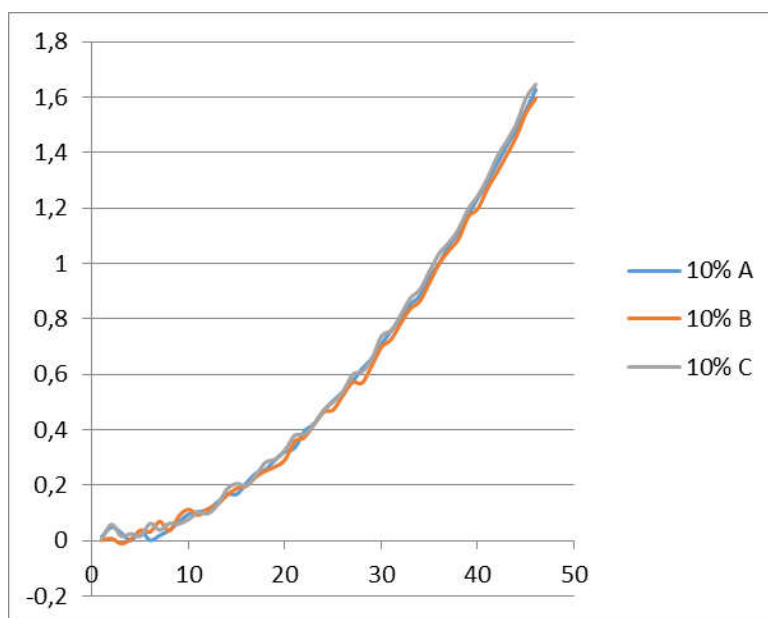


Рисунок 3 — Величина отклонения при гармонической составляющей 10% от $U_{ном}$

Литература

1. Ковцова, И.О. Разработка и реализация анализатора качества электроэнергии SystelLogic ПКЭ.13 для цифровой подстанции. / И.О. Ковцова, В.И. Ухов. // Автоматизация и современные технологии, №5 2015 г. — С. 6—13.
2. Метрология цифровых подстанций. URL: <http://digitalsubstation.ru/blog/2016/02/18/metrologiya-tsifrovyyh-podstantsij/>
3. Молчанов, В.В. Средства и методы анализа потока мгновенных значений на соответствие стандарту IEC 61850-9.2LE / В.В. Молчанов, В.И. Ухов, В.В. Маценко // Сборник докладов. УП научно-техническая конференция «Метрология — измерения — учет и оценка качества электрической энергии», 13—17 мая 2014 г., г. Санкт-Петербург. — С. 187—196.
4. ГОСТ 30804.4.7—2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств».