

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЛИ ЦИФРОВОЙ ПРИБОР: ЧТО ВЫБРАТЬ?

А.В. Долженков, В.Л. Алексеев (ОАО «Электроприбор»)

Единая Техническая политика электросетевого комплекса ПАО «Россети» предусматривает проведение мероприятий в области метрологического обеспечения, одним из приоритетных направлений которого является модернизация парка средств измерений в электрических сетях. Данная статья призвана помочь сориентироваться в выборе измерительных приборов, исходя из технических требований и бюджета.

Ключевые слова: цифровые электроизмерительные приборы, измерительные преобразователи, измерение, отображение и передача данных.

Единой Технической политикой электросетевого комплекса ПАО «Россети», утвержденной Советом директоров ПАО (протокол № 252 от 22.02.2017г.), в качестве приоритетного направления модернизации предложена замена изношенных и устаревших средств измерений на многофункциональные средства измерения нового поколения (цифровые, имеющие возможность передачи сигнала на расстояние) с увеличенными межкалибровочным и межповерочным интервалами (п.15.7.4).

Большинство цифровых электроизмерительных приборов и измерительных преобразователей имеют интерфейсы: RS-485 (протоколы Modbus RTU, МЭК 60870-5-101) и Ethernet (протокол Modbus TCP, МЭК 60870-5-104-2004). Кроме того, цифровые приборы нового поколения с функциями технического и коммерческого учета, а также контроля показателей качества электроэнергии поддерживают протоколы цифровой подстанции МЭК61850-8.1.

Модернизация измерительного оснащения и перевод основной массы контролируемых параметров в цифровой формат сопряжены с заметными затратами. Однако в большинстве электросетей бюджет на проведение модернизации выделяется более чем скромный. В итоге перед персоналом сетей встает вопрос — какие электроизмерительные приборы применить, чтобы соответствовать требованиям единой

Технической политики и уложиться в скромный бюджет?

Оценим финансовые затраты при проведении модернизации измерительного парка на базе цифровых приборов применительно к решению конкретных практических задач.

Измерение и передача данных

Для реализации данной задачи на рынке предлагается ряд цифровых измерительных преобразователей: тока и напряжения в цепях переменного и постоянного тока, частоты, активной и реактивной мощности, многофункциональный.

Достоинства данных изделий:

- 1) большой межповерочный интервал (~10 лет) позволяет существенно сократить затраты на поверку;
- 2) возможность объединения преобразователей в единую сеть с другими средствами измерения и передачи информации посредством линий с интерфейсами RS-485 и Ethernet;
- 3) наличие выходных унифицированных сигналов постоянного тока позволяет использовать данные преобразователи на объектах энергетики в автоматизированных системах (ТМ, ССПИ, АСУТП) различного года создания;
- 4) возможность перепрограммирования преобразователей под различные коэффициенты трансформации измерительных трансформаторов с помощью ПО через ПК;
- 5) установка преобразователей на минимальном расстоянии от измерительных трансформаторов с экономией длины и уменьшением работ по монтажу силовых кабелей.

Измерение, отображение и передача данных

Следующий ряд изделий отличается от первого дополнительной возможностью визуального контроля измеряемых параметров, то есть отображением измеряемых параметров на индикаторах. Для реализации этого предлагается два варианта решений.



Рис. 1. Схема измерения, отображения и передачи данных в АСУТП с помощью применения электроизмерительных преобразователей и цифрового табло



Рис. 2. Схема измерения, отображения и передачи данных с помощью применения цифровых приборов с индикацией

1. Использование совместно с измерительным преобразователем модуля индикации (или цифрового табло). Такое решение предпочтительно в случаях, когда индикацию желательно разместить отдельно от места установки измерительного преобразователя. На рис. 1 представлена схема измерения, отображения и передачи данных в АСУТП с помощью применения электроизмерительных преобразователей и цифрового табло.

Преимущества данного решения:

- 1) возможность отображения на внешней индикации параметров наиболее значимых для контроля;
- 2) модули индикации не являются средствами измерения и в поверке не нуждаются;
- 3) возможность установки модулей индикации в любое время (при возникновении потребности в визуальном контроле) без затруднений для персонала, так как для установки модулей индикации не требуется отключать ТТ и ТН.

2. Использование цифровых приборов с индикацией.

Цифровой прибор — это комплект из измерительного преобразователя и модуля индикации в едином корпусе. Цифровые электроизмерительные приборы оснащены портами с интерфейсом RS-485 (протоколы Modbus RTU, МЭК 60870-5-101) и/или Ethernet (протокол Modbus TCP, МЭК 60870-5-104-20-04, МЭК61850-8.1). Схема измерения, отображения и передачи данных с помощью применения цифровых приборов с индикацией представлена на рис. 2.

Достоинства данного решения:

1) выполнение задач измерения, отображения и передачи данных в цифровом формате одним прибором;

2) широкая гамма измеряемых параметров и габаритных размеров позволяет решить любые задачи;

3) в приборах предусмотрена возможность перепрограммирования коэффициентов трансформации ТТ и ТН с помощью кнопок на передней панели, а также с применением ПО через ПК;

4) межповерочный интервал цифровых приборов (до 11 лет) позволяет сократить затраты на метрологическое обслуживание;

5) многофункциональные приборы позволяют измерять более 2000 параметров трехфазной электросети. Сравнивая перечисленные варианты решения задачи измерения параметров электросетей и передачи измеренных значений в цифровые сети, получаем следующую оценку их стоимостей:

1) сопоставимы по стоимости цифровой измерительный преобразователь и однопредельный цифровой измерительный прибор;

2) сопоставимы по стоимости цифровой преобразователь + модуль индикации и цифровой измерительный прибор многофункциональный;

3) приборы первой стоимостной группы примерно в два раза дешевле приборов второй стоимостной группы.

Таким образом, потребители могут выбирать решение, исходя из предусмотренного бюджета и требований технического задания на перевооружение.

Список литературы

1. Deschamps, J., Valderrama, E., Terés, L. Digital Systems. Springer. 2017.
2. D'Antona, G., Ferrero, A. Digital Signal Processing for Measurement Systems. Springer. 2006.

*Долженков Алексей Валерьевич — технический директор,
Алексеев Владимир Львович — канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник ОАО «Электроприбор».
Контактный телефон (8352)399-918.
E-mail: marketing@elpribor.ru
Http://www.elpribor.ru*

2-ой Всероссийский конгресс по сенсорному приборостроению: "Сенсорное слияние"

Основные научно-технические направления Конгресса

1. Разработки и производство современных сенсорных изделий, систем и сетей.
2. Передовые технологии, оборудование и элементарная база сенсорного приборостроения.
3. Опыт и возможности применения сенсорных приборов и систем для управления и безопасности в различных приложениях.

Учредители Конгресса: АО "ЛОМО", АО "Авангард", ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, ООО "Московский завод "Физприбор", ООО "Сенсорное приборостроение "Интел-Системы", С.-Петербургский филиал НОУ ДПО "ЦИПК Росатома", Торгово-промышленные палаты России и Кронштадта.

[Http://www.consensfusion.org](http://www.consensfusion.org)