

Устройство сопряжения с шиной процесса «SystemLogicУСШ.13»

Назначение

Устройство сопряжения с шиной процесса предназначено для ввода аналоговых измерений от ТТ и ТН, их преобразования в цифровой код и выдачи цифрового потока по протоколу IEC 61850-9-2LE на шину процесса подстанции.

«SystemLogic УСШ.13» позволяет интегрировать в цифровую подстанцию измерительные ТТ и ТН или аналогичные им устройства, не поддерживающие стандарт IEC 61850-9-2LE.

Имеет свидетельство об утверждении средств измерений. Госреестр № 62586-15.



Основные характеристики:

- Синхронизация времени по PTP либо 1PPS с точностью 1мкс.
- Рабочий температурный диапазон от -40 до +70.
- Резервирование по второму каналу.

Базовые модификации устройства



М - измерения

256 выборок за период
0,2% для $0,01 I_{nom} < I < 0,05 I_{nom}$
0,1% для $0,05 I_{nom} < I < 1,2 I_{nom}$
0,1% для $0,8 U_{nom} < U < 1,2 U_{nom}$



Р - защита

80 выборок за период
0,75% для $0,2 I_{nom} < I < 1,0 I_{nom}$
1,0% для $1,0 I_{nom} < I < 30 I_{nom}$
1,0% для $0,02 U_{nom} < U < 1,2 U_{nom}$



СИСТЕЛ

СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Россия, 115201, г. Москва
Каширское шоссе, зд. 22, корп. 3
Тел.: (495) 727-39-65
Факс: (495) 727-39-64
www.systemlogic.ru
E-mail: office@systemlogic.ru

Устройство сопряжения с шиной процесса УСШ.13 – новый российский прибор для цифровой подстанции



В статье описывается зарегистрированное средство измерений, устройство сопряжения с шиной процесса УСШ.13, выполняющее аналого-цифровое преобразование входных сигналов переменного тока и напряжения в цифровые потоки с 80 или 256 выборками за период номинальной частоты в соответствии с международным стандартом МЭК 61850-9-2LE. Устройство применяется при создании новых цифровых подстанций, модернизации существующих, а также при метрологических испытаниях цифрового оборудования, работающего по стандарту МЭК 61850.

ООО «СИСТЕЛ», г. Протвино, Московская область

Концепция создания цифровой подстанции подразумевает применение оборудования, работающего с поддержкой новой технологии передачи данных, основанной на стандарте МЭК 61850. Сегодня многие компании предлагают широкий спектр такого оборудования, но обилие создаваемых в настоящее время устройств вызывает необходимость обращать особое внимание на их соответствие метрологическим, технологическим требованиям и наличие разрешения к применению в Российской Федерации.

Более пяти лет российская компания ООО «СИСТЕЛ» занимается проектом «Цифровая подстанция», в рамках которого разработана и изготовлена линейка цифровых устройств SysteLLogic с поддержкой стандарта МЭК 61850. В конце 2015 года один из приборов семейства, устройство сопряжения с шиной процесса УСШ.13, прошел все требуемые для данного типа проверки и испытания. Был утвержден тип устройства – «средство измерений» (СИ); в Государственном реестре средств измерений ему был присвоен уникальный регистрационный номер

62586-15, что отражено в свидетельстве об утверждении типа средств измерений.

Новое СИ – устройство сопряжения с шиной процесса УСШ.13 (рис. 1) – разрешено к использова-



Рис. 1. Устройство сопряжения с шиной процесса УСШ.13

нию для измерений на территории РФ.

УСШ.13 предназначено для измерения, преобразования и передачи оцифрованных данных от традиционных трансформаторов тока и напряжения на шину процесса подстанции. Соответствие стандарту МЭК 61850 позволяет УСШ.13 работать в единой информационной среде с другими интеллектуальными электронными устройствами. Его можно использовать как для автономной работы, так и для функционирования в составе автоматизированных информационно-измерительных систем, как при наружной установке, так и внутри помещения.

Основные технические и метрологические характеристики УСШ.13 представлены в табл. 1.

Конструкцией УСШ предусмотрено его навесной настенный монтаж, размещение на стандартных панелях одностороннего обслуживания и в специальных шкафах.

УСШ.13 изготавливается как функционально завершённое устройство, полностью размещаемое в корпусе, который обеспечивает степень защиты IP51. Корпус УСШ.13 вы-

Таблица 1. Основные технические и метрологические характеристики УСШ.13

Характеристики	Реализация в приборе
Количество входных каналов напряжения	4
Количество входных каналов тока	4
Номинальные значения напряжения, $U_{ном}$, В	$100 / \sqrt{3}$
Номинальные значения силы тока, $I_{ном}$, А	1; 5
Диапазон преобразования силы переменного тока, А • для функций измерения • для функций защиты	$(0,01-1,2) \cdot I_{ном}$ $(0,2-30) \cdot I_{ном}$
Количество выборок за период номинальной частоты счет/период	256, 80
Частота аналого-цифрового преобразования, Гц	12800, 4000
Синхронизация времени	PTP, 1PPS
Формат передачи данных	IEC 61850-9-2LE
Интерфейсы	100BASE-FX, 100BASE-TX
Количество выходных потоков	1 или 2
Класс точности, не хуже	0,1S
Температура окружающего воздуха, °С	-40...+70
Относительная влажность воздуха, %	30...80
Степень защиты от проникновения твердых тел и воды	IP51
Напряжение питания, В: • напряжение постоянного тока • напряжение переменного тока	24; 110; 220 110; 220
Потребляемая мощность, В·А, не более	6
Средний срок службы, лет, не менее	40
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более: • корпус выполнен из пластика • корпус выполнен из стали	270 × 73 × 175 300 × 130 × 300
Интервал между поверками, лет	4

полнен либо из стали, либо из пластика, который не горит, не поддерживает горения и устойчив при температурах от -40 до $+70$ °С.

Внешние подключения УСШ.13:

- четыре независимых измерительных входа тока;
- четыре независимых измерительных входа напряжения;
- разъемы для ввода питания;
- два интерфейса Ethernet 100Base-FX (TX);
- вход синхронизации времени.

УСШ.13 охлаждается за счет естественной конвекции.

Работу устройства можно логически разбить на части: измерительную, цифровую и коммуникационную (рис. 2).

Между цифровой и измерительной частями устройства имеется гальваническая развязка.

Основными элементами измерительной части являются трансформаторы тока, входные антиалиасинговые фильтры, делители, аналого-цифровой преобразователь (АЦП).

Цифровая часть устройства работает на базе процессора семейства CORTEX-M4 с использованием

программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС) FPGA.

Обмен информацией с внешними устройствами осуществляется через коммуникационную часть, к которой относятся порты Ethernet 100BASE-

FX (SC/ST/LC) или 100BASE-TX (RJ-45). Устройство позволяет высылать поток одновременно по двум коммуникационным интерфейсам.

Принцип действия УСШ.13 основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов переменного тока и напряжения в цифровые потоки с 80 или 256 выборками за период номинальной частоты в соответствии с международным стандартом МЭК 61850-9-2LE.

В зависимости от частоты дискретизации УСШ.13 могут предназначаться как для передачи цифровых сигналов интеллектуальным электронным устройствам для вычисления параметров электроэнергии (частота выборок – 256: данные учета, параметры качества электроэнергии), так и для работы с данными релейной защиты и автоматики (частота выборок – 80). Алгоритм работы устройства представлен на рис. 3. Преобразованные в АЦП сигналы «нормализуются» модулем нормализации данных и формируются в цифровой поток мгновенных значений тока и напряжений по протоколу МЭК 61850-9-2LE в модуле МЭК 61850. Срезы мгновенных значений тока и напряжения по всем каналам измерительного интерфейса производятся одновременно, момент выполнения среза привязан к соответствующему сигналу синхронизации. Одно-

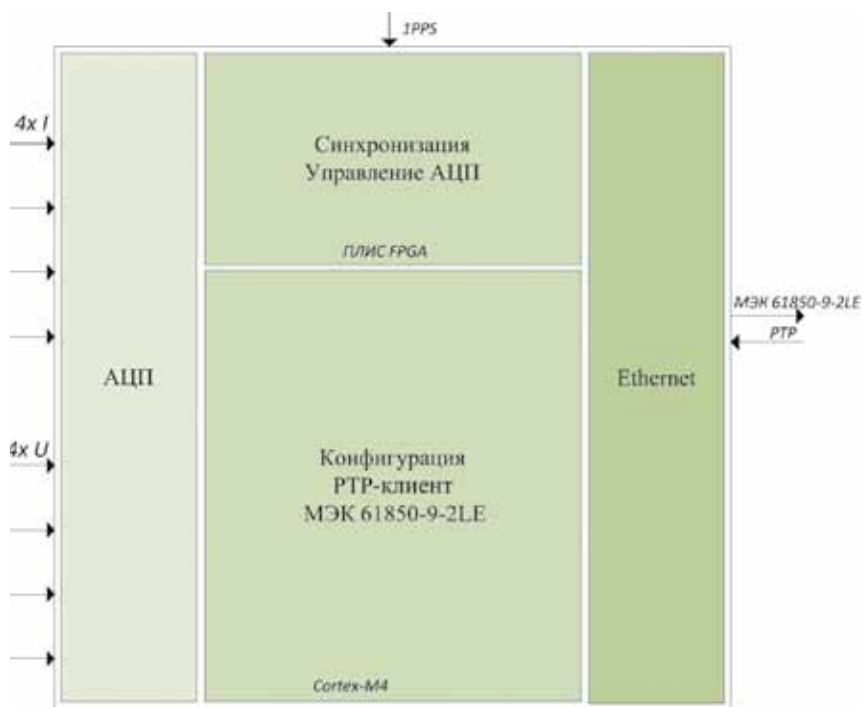


Рис. 2. Архитектура УСШ.13



Рис. 3. Алгоритм работы цифровой части УСШ.13



Рис. 4. Схема с использованием аналоговых измерительных трансформаторов



Рис. 5. Контроллер присоединений

временно устройство может высылать один или два потока.

Модуль РТР-клиент осуществляет прием точного времени по протоколу IEEE 1588v2 (РТР). На основе данных, принимаемых от РТР-клиента или сигнала 1PPS и полученных от модуля конфигурации, модуль синхронизации формирует начало секунды.

Модуль управления АЦП осуществляет запуск АЦП в соответствии с началом секунды, полученным от модуля синхронизации, задает дискретность формирования цифровых значений.

Настройка на рабочую нагрузку устройства выполняется модулем конфигурации. При конфигурировании УСШ.13 с помощью специализированного программного обеспечения «Конфигуратор УСШ» задаются:

- ▶ имя потока;
- ▶ MAC-адрес устройства;
- ▶ IP-адрес устройства;
- ▶ сетевая маска;
- ▶ шлюз;
- ▶ коэффициенты трансформации тока и напряжения по фазам;
- ▶ способ синхронизации источников часов реального времени и др.

Устройства сопряжения с шиной процесса выпускаются в нескольких модификациях, различающихся номинальной частотой сети, наличием сетевых интерфейсов разных типов, наличием синхронизации 1PPS, напряжением питания, наличием аккумулятора, материалом корпуса, наличием ЖК-индикатора.

На базе устройства сопряжения с шиной процесса УСШ.13 компанией ООО «СИСТЕЛ» разработаны и реализованы на объектах электроэнергетики различные варианты решений для цифровой подстанции. Например, на этапе модернизации подстанции возможно применение схемы (рис. 4) с использованием традиционных аналоговых измерительных трансформаторов, подключаемых к шине процесса посредством УСШ.13 с выходным цифровым потоком мгновенных измерений согласно протоколу МЭК 61850-9-2LE.

Одним из основных результатов такого решения является повышение надежности и эффективности систем управления благодаря использованию новых возможностей,

предоставляемых новой микропроцессорной техникой и технологиями цифровой подстанции на базе МЭК 61850.

Интеллектуальные устройства УСШ.13 могут применяться не только для реализации цифровых подстанций с установкой в распределительное устройство 110 кВ и выше, но также в контроллере присоединений комплектного распределительного устройства (КРУ) на подстанциях 6–10 кВ.

В предлагаемом варианте основным элементом контроллера присоединений (рис. 5) является вычисли-

тельно-коммуникационный модуль (ВКМ), который осуществляет прием цифровых значений токов измерительной и релейной цепей, цифровых значений напряжений на шинах, значений телесигналов с модулей ввода дискретных сигналов и телеуправления, формирует и передает команды телеуправления, выполняет функции релейной защиты и автоматики, производит расчет текущих значений телесигналов и телеизмерений, осуществляет синхронизацию времени устройств ввода.

Аналого-цифровую обработку значений токов и напряжений с изме-

рительных трансформаторов и передаче преобразованных данных по стандартному протоколу МЭК 61850-9-2LE осуществляют УСШ.13.

Новое российское устройство сопряжения с шиной процесса УСШ.13 с классом точности 0,1S обладает богатой функциональностью как с точки зрения реализации протокола МЭК 61850, так и в плане выполнения прикладных задач. Устройство можно использовать при создании новых цифровых подстанций, модернизации работающих, метрологических испытаниях оборудования для цифровых подстанций.

В.И. Ухов, к. ф. -м. н.,
технический директор,
М.С. Половников, ведущий инженер,
В.В. Маценко, ведущий инженер,
ООО «СИСТЕЛ», г. Протвино, Московская область,
тел.: +7 (496) 731-0836,
e-mail: systellogic@mx.systel.ru,
www.systel.ru,
www.systellogic.ru

Connecting Global Competence

Messe München

SEE ALL

THE TRENDS IN ROBOTICS AND AUTOMATION

- Интегрированные системы автоматизации
- Промышленная обработка изображений
- Промышленные роботы
- Профессиональные сервисные роботы
- **НОВИНКА: IT2Industry** – специализированная выставка по Промышленности 4.0
- Приводная техника
- Системы позиционирования
- Системы управления
- Сенсорика
- Системы снабжения и обслуживания
- Системы безопасности производства

Один билет – тройная выгода:

inter solar | EUROPE | IT2 | IT2INDUSTRY

Информация: ООО «Мессе Мюнхен Консалтинг», Тел. +7 495 697 16 70, info@messe-muenchen.ru

7-я Международная выставка по автоматизации и мехатронике
21 – 24 июня 2016, Messe München

AUTOMATICA
OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

www.automatica-munich.com

VDMA
Robotics & Automation

Промышленная автоматика
для ЦТП, котельных
и систем вентиляции.

Трансформер-SL



eltecom.ru eltecom.ru eltecom.ru eltecom.ru

Коммерческий отдел:
тел +7 (495) 663 6050
Сервисная служба:
тел +7 (495) 663 6049

- Произведено в России.
- Сервисная служба в Москве.
- Монтаж и наладка.



ЭТК-Прибор