

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства сопряжения с шиной процесса «УСШ.13»

Назначение средства измерений

Устройства сопряжения с шиной процесса «УСШ.13» (далее по тексту – УСШ) предназначены для преобразования аналогового электрического сигнала силы и напряжения переменного тока от электромагнитных трансформаторов тока и напряжения в цифровой поток по ИЕС 61850-9-2.

Описание средства измерений

Принцип действия УСШ основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов переменного тока и напряжения от измерительных трансформаторов тока и напряжения. Измеренные величины преобразуются в цифровые потоки с 80 или 256 выборками за период номинальной частоты в соответствии с международным стандартом ИЕС 61850-9-2.

УСШ предназначены для работы в трехфазных четырехпроводных электрических сетях.

В зависимости от частоты дискретизации УСШ предназначены для передачи цифровых сигналов интеллектуальным электронным устройствам (далее по тексту -ИЭУ) для вычисления параметров электроэнергии (частота выборок 256 - данные учета, параметры качества электроэнергии) и для работы с данными релейной защиты и автоматики (частота выборок 80).

УСШ высылает значения выборок по следующему принципу:

- максимальное число потоков, одновременно высылаемых УСШ – 2;
- при наличии двух оптических интерфейсов УСШ позволяет высылать поток одновременно на оба интерфейса.

УСШ предназначены для автономной работы и для работы в составе автоматизированных информационно-измерительных систем, как при наружной установке, так и внутри помещения.

УСШ выполнены в изолированном пластмассовом или стальном корпусе. На лицевой панели расположены светодиодные индикаторы, выдающие визуально наблюдаемый сигнал питания, синхронизации и функционирования УСШ.

УСШ может иметь жидкокристаллический индикатор со светодиодной подсветкой. Индикатор позволяет отображать 4 строки по 20 символов. Символы отображаются в матрице 5×8 точек. Между символами имеются интервалы шириной в одну отображаемую точку.

В нижней части корпуса расположены винтовые клеммные соединители, предназначенные для подключения УСШ к измерительным цепям напряжения и тока. Доступ к соединителям возможен только при снятой защитной крышке, которая пломбируется пользователем после выполнения необходимых подключений. УСШ имеют четыре измерительных входа напряжения и четыре измерительных входа тока.

В верхней части корпуса расположены соединители для подключения интерфейсных линий Ethernet. Обмен информацией с внешними устройствами осуществляется через порты Ethernet100BASE-FX (разъем SC/ST/LC) или Ethernet100BASE-TX (физический порт RJ-45, витая пара).

Внешний вид УСШ, места пломбирования и нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

Синхронизация времени осуществляется по протоколу IEEE 1588v2 (PTP) или по сигналу 1PPS.

УСШ рассчитано на непрерывный режим работы.

УСШ выпускаются в различных модификациях, различающихся номинальной частотой сети, наличием сетевых интерфейсов разных типов, наличием синхронизации 1PPS, напряжением питания, наличием аккумулятора, материалом корпуса, наличием ЖКИ.

Пример расшифровки строки обозначения УСШ представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Пример расшифровки обозначения УСШ

Пример обозначения	Расшифровка
УСШ.13-М/50.4.4.1.0.0.24.0.1.1	УСШ осуществляет преобразование измеренных значений с дискретизацией 256 выборок/период, частоту 50 Гц, имеет 4 измерительных канала напряжения, 4 измерительных канала тока, один медный Ethernet-интерфейс для передачи данных, без синхронизации 1PPS, внешнее питание 24В, без аккумулятора, в пластиковом корпусе с ЖК индикатором.
УСШ.13-Р/50.4.4.2.2.1.24.0.1.0	УСШ осуществляет преобразование измеренных значений с дискретизацией 80 выборок/период, частоту 50 Гц, имеет 4 измерительных канала напряжения, 4 измерительных канала тока, 2 оптических многомодовых Ethernet-интерфейс для передачи данных тип разъема ST, синхронизация по 1PPS, разъем BNC, внешнее питание 24В, без аккумулятора, в пластиковом корпусе без ЖК индикатора.

Формирование строки обозначения УСШ:

УСШ.13 - X / XX . X . X . X . X . XXX . X . X . X

тип применения

M – для функций измерения

R – для функций защиты

номинальная частота сети

50 – 50 Гц

60 – 60 Гц

установленные трансформаторы напряжения

0 – отсутствуют

1 – один трансформатор на фазе А

2 – два трансформатора на фазах А, С

3 – три трансформатора на фазах А, В, С

4 – четыре трансформатора

N – один трансформатор на нейтрали

установленные трансформаторы тока

0 – отсутствуют

1 – один трансформатор на фазе А

2 – два трансформатора на фазах А, С

3 – три трансформатора на фазах А, В, С

4 – четыре трансформатора

N – один трансформатор на нейтрали

первый сетевой интерфейс

1 – медный, RJ45

2 – оптический, с разъемом ST

3 – оптический, с разъемом LC

4 – оптический, с разъемом SC

второй сетевой интерфейс

0 – отсутствует

1 – медный, RJ45

2 – оптический, с разъемом ST

3 – оптический, с разъемом LC

4 – оптический, с разъемом SC

вход 1PPS

0 – отсутствует

1 – медный с разъемом BNC

2 – оптический, с разъемом ST

напряжение питания

220 – 220В (постоянного/переменного напряжения)

110 – 100 - 110В (постоянного/переменного напряжения)

24 – 24 В (постоянного напряжения)

аккумулятор

0 – отсутствует

1 – установлен

корпус

1 – пластик

2 – сталь

ЖК индикатор

0 – нет

1 – есть



а) б)

Рисунок 1 - Внешний вид модификаций УСШ
а) в сборе; б) с отсоединенной нижней крышкой.

1. место пломбирования эксплуатирующей организацией;
2. место пломбирования на заводе изготовителе;
3. место нанесения знака поверки.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) УСШ является встроенным и обеспечивает получение и обработку результатов измерений, синхронизацию времени, обеспечение связи с внешними устройствами.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических и технических характеристик УСШ. Инструментальную погрешность средства измерения и погрешность, вносимую ПО не разделяют.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SMU324
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.4.0
Цифровой идентификатор ПО	-

ПО устанавливается на заводе-изготовителе. Возможность доступа к ПО через внешние интерфейсы отсутствует. ПО аппаратно защищено от случайных и преднамеренных изменений, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Для конфигурирования УСШ применяется ПО «Конфигуратор УСШ.13». Данное ПО не является метрологически значимым и предназначено только для задания имени передаваемого потока и коэффициента трансформации УСШ.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики УСШ представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики УСШ

Название характеристики		УСШ.13-М	УСШ.13-Р
Номинальные значения напряжения переменного тока, $U_{\text{НОМ}}$, В		100/√3	
Номинальные значения силы переменного тока, $I_{\text{НОМ}}$, А		1; 5	
Диапазон преобразования силы переменного тока, А		$(0,01-1,2) \cdot I_{\text{НОМ}}$	$(0,2-30) \cdot I_{\text{НОМ}}$
Максимальное значение силы переменного тока, $I_{\text{МАХ}}$		$2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$30 \cdot I_{\text{НОМ}}$
Диапазон преобразования силы переменного тока в режиме кратковременной нагрузки до 0,5 с, А		-	$(2 - 30) \cdot I_{\text{НОМ}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования силы переменного тока, %:	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	± 0,2	-
	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАХ}}$	± 0,1	-
	$0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,0 \cdot I_{\text{НОМ}}$	-	± 0,75
	$1,0 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 30 \cdot I_{\text{НОМ}}$	-	± 1,0
Диапазон преобразования напряжения переменного тока, В		$(0,8-1,2) \cdot U_{\text{НОМ}}$	$(0,02-1,2) \cdot U_{\text{НОМ}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования напряжения переменного тока, %		± 0,1	
Диапазон преобразования частоты переменного тока, Гц		от 40 до 60	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования частоты переменного тока, Гц		± 0,02	
Диапазон преобразования угла фазового сдвига между входным и выходным напряжениями (силами) переменного тока на частоте 50 Гц, ...°		от 0 до 360	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования угла фазового сдвига между входным и выходным напряжениями (силами) переменного тока на частоте 50 Гц, ...°		± 0,1	
Полоса пропускания на уровне минус 3 дБ, кГц		0-3	
Время установления рабочего режима после подачи питания не превышает, с		20	
Пределы допускаемой погрешности при синхронизации, мкс		± 1	
Задержка процесса преобразования сигналов (время от момента измерения сигнала на входе до появления преобразованного сигнала на выходе), не более, мс		1	0,1
Количество выходных потоков		1 или 2	
Количество выборок за период номинальной частоты счет/период		256 или 80	80
Частота аналого-цифрового преобразования, Гц		12800/4000	4000
Разрядность АЦП, бит		18	

Продолжение таблицы 3

Название характеристики	УСШ.13-М	УСШ.13-Р
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), не более, мм: - исполнение пластик - исполнение сталь	270×73×175 300×130×300	
Масса, не более, кг: - исполнение пластик - исполнение сталь	1,6 4	
Степень защиты от проникновения твердых тел и воды	IP51	
Рабочий диапазон температур, °С	от минус 40 до плюс 70*	
Относительная влажность воздуха (при 30 °С), %:	90	
Напряжение питания, В: - напряжение постоянного тока - напряжение переменного тока	24; 110; 220 110; 220	
Потребляемая мощность, не более, В·А	6	
Средний срок службы, не менее, лет	40	
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	100 000	
Примечание: * – для модификации с ЖК индикатором температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 70 °С.		

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель УСШ методом наклейки и на первый лист эксплуатационной документации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Комплектность УСШ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность УСШ

№ п/п	Наименование	Количество
1	Устройство сопряжения с шиной процесса «УСШ.13»	1 шт.
2	Источник питания (24 В, 5 Вт)	1 шт.
3	Паспорт 59703777- 422189 - 757 ПС	1 экз.
4	Руководство по эксплуатации 59703777- 422189 - 757 РЭ	1 экз.
5	Потребительская тара и упаковка	1 комп.
6	Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 62586-15 «Устройства сопряжения с шиной процесса «УСШ.13». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июле 2015 г.

Основные средства поверки представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные средства поверки

Наименование средства измерения	№ Госреестра
Калибратор переменного тока «Ресурс-К2М»	31319-12
Устройство синхронизации частоты и времени Метроном 600	56465-14

Продолжение таблицы 5

Наименование средства измерения	Госреестр №
Установка измерительная для прогрузки первичным током Ретом 30 КА	34958-07
Осциллограф цифровой GDS-73352	51562-12
Установка универсальная поверочная УППУ-МЭ 3.1	39138-08
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор 3.1 К	35427-07
Генератор сигналов специальной формы AFG-73051	53065-13
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3R	32869-06
Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-200	37898-08
Трансформатор тока эталонный двухступенчатый ИТТ 3000.5	19457-00
Секундомер механический СОСпр-2б-2-000	2231-72

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Устройства сопряжения с шиной процесса «УСШ.13». Руководство по эксплуатации 59703777-422189-757 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам сопряжения с шиной процесса «УСШ.13»

1. ТУ 4221-757-59703777-2013 «Устройства сопряжения с шиной процесса УСШ.13. Технические условия».
2. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
3. IEC 61850-9-2 «Системы автоматизации и сети на подстанциях. Часть 9-2. Схема особого коммуникационного сервиса (SCSM). Значения выборок по ISO/IEC 8802- 3».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Системы телемеханики»
(ООО «СИСТЕЛ»), г. Москва
ИНН 7708208506
Почтовый адрес: 101000, г. Москва, Милютинский переулок, д.15/24, стр.6-6А
Тел./факс: (4967) 31-08-36; (495) 727-39-65
E-mail: office@systel.ru; Сайт: <http://www.systel.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66; E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.