

## УСТРОЙСТВА СИНХРОНИЗИРОВАННЫХ ВЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ (УСВИ)

Компания-производитель	АО «РТСофт»			ООО «АББ Силовые и Автоматизированные Системы»	SIEMENS AG	ООО «Инженерный центр „Энергосервис“»	Schweitzer Engineering Laboratories, Inc. 100% employee owned	ООО «ПАРМА»		GE Grid Solutions		ООО «Прософт-Системы»
Наименование устройства с функцией СВИ	МИП-02А-40.01М	МИП-02А-40.05М	МИП-02А-40.06М	Серия Relion 670	SIPROTEC 5	ЭНИП-2, ЭНМВ-3, ENMU	SEL-487E	ПАРМА РП4.11	ПАРМА РП4.12	Multilin N60	МiCOM Agile P847	ТПА-02
Отдельное устройство / Функция УСВИ встроена в другое устройство	Отдельное устройство для установки в 19-дюймовую стойку	Отдельное устройство для установки в 19-дюймовую стойку	Отдельное устройство для установки в 19-дюймовую стойку	Функция встроена в устройства РЗА и ПА (доступна как опция)	Функция встроена в устройства РЗА серии SIPROTEC 5 (доступна как опция)	Отдельные устройства: ЭНИП-2...-х3, ЭНМВ-3 Функция встроена: ENMU	Функция встроена в устройство РЗА	Функция встроена в регистратор аварийных событий	Функция встроена в регистратор аварийных событий	Отдельное устройство для установки в 19-дюймовую стойку	Отдельное устройство для установки в 19-дюймовую стойку	Отдельное устройство
Основные функции, которые выполняет устройство	<ol style="list-style-type: none"> <li>Измерение в соответствии со стандартом С37.118</li> <li>Передача данных по протоколу С37.118</li> <li>Передача данных в соответствии со стандартом IEC 60870-5-104</li> <li>Точная синхронизация по импульсу PPS</li> <li>Синхронизация по протоколам NMEA, TSIP, BINARYt</li> <li>Дорасчет дополнительных параметров</li> <li>Диагностика корректности измерений</li> <li>Независимые измерения на двух присоединениях</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Измерение в соответствии со стандартом С37.118</li> <li>Передача данных по протоколу С37.118</li> <li>Передача данных в соответствии со стандартом IEC 60870-5-104</li> <li>Точная синхронизация по импульсу PPS</li> <li>Синхронизация по протоколам NMEA, TSIP, BINARYt</li> <li>Дорасчет дополнительных параметров</li> <li>Диагностика корректности измерений</li> <li>Измерение параметров обмоток возбуждения генератора</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Измерение в соответствии со стандартом С37.118</li> <li>Передача данных по протоколу С37.118</li> <li>Передача данных в соответствии со стандартом IEC 60870-5-104</li> <li>Точная синхронизация по импульсу PPS</li> <li>Синхронизация по протоколам NMEA, TSIP, BINARYt</li> <li>Дорасчет дополнительных параметров</li> <li>Диагностика корректности измерений</li> <li>Измерение параметров обмоток возбуждения генератора от нормирующих преобразователей</li> </ol>	РЗА и ПА всех видов электроэнергетических объектов	Зависит от типа терминала РЗА	<ol style="list-style-type: none"> <li>Измерение согласно С37.118.1</li> <li>Передача данных согласно С37.118.2</li> <li>Измерение среднеквадратичных значений параметров режима электрической сети (RMS)</li> <li>Возможность приема данных согласно IEC 61850-9-2LE (SV 80)</li> <li>Встроенный GPS/ГЛОНАСС-приемник (опция)</li> <li>Синхронизация по встроенному GPS/ГЛОНАСС-приемнику или с помощью IRIG A/B</li> <li>Цветной дисплей для контроля измерений и настройки (опция)</li> <li>Локальный аварийный и линейный архивы (опция)</li> <li>Интеграция с СОТИ ACCO (SCADA)</li> <li>Дискретный ввод, вывод (опция)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Многоканальные синхрофазоры</li> <li>Интеграция, соответствующая IEC</li> <li>Высокоскоростная передача данных</li> <li>Комплексное архивирование данных</li> <li>Управление в режиме реального времени</li> <li>Синхрофазоры измеряют все каналы трансформатора тока и трансформатора напряжения</li> <li>Управление в режиме реального времени</li> <li>Применение синхрофазора по всей станции.</li> </ol>	РАС, УСВИ (до 12 присоединений, мониторинг цепей возбуждения генераторов), ОМП, МИП	РАС, УСВИ (до 2 присоединений, мониторинг цепей возбуждения генераторов), ОМП, МИП	<ol style="list-style-type: none"> <li>До 6 синхрофазоров на одно устройство</li> <li>Поддержка IEC 61850 ed.2 и 61850-9.2LE</li> <li>Управляемый GOOSE обмен</li> <li>Точность превышает требования IEEE С37.118 для PMU измерений TVE менее 1% и поддержка Multicast IEC 61850-90-5</li> <li>Кибербезопасность</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Передача по IEEE С37.118-2005 синхрофазоров с частотой до 60 кадров в секунду</li> <li>Доступен с полным комплектом резервных защит</li> <li>IEC 61850 или DNP3 Ethernet коммуникация со станционной шиной</li> </ol>	—
Соответствие метрологических характеристик СВИ стандарту IEEE С37.118.1а-2014	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Класс УСВИ	М	М	М	М / Р	М / Р	М / Р	Р	М	М	М / Р	М / Р	М / Р
Предел относительной погрешности измерения силы переменного тока, %	0,2	0,2	0,2	0,5	0,1	0,2	1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
Предел относительной погрешности измерения напряжения переменного тока, %	0,1	0,1	0,1	0,5	0,1	0,2	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Предел абсолютной погрешности измерения частоты, % / Гц	0,001 Гц	0,001 Гц	0,001 Гц	0,004% / 0,002 Гц	0,3	0,001 Гц	1%	0,001 Гц	0,001 Гц	0,001 Гц	0,001 Гц	0,001 Гц
Поддерживаемые протоколы приема/передачи данных	IEC 60870-5-104	IEC 60870-5-104	IEC 60870-5-104	IEC / IEEE 61850-9-3 профили (IEEE 1588) 61850 8-1 / GOOSE / SV С37.94 Ethernet IEEE С37.242-2013 SPA LON IEC 60870-5-103 IEEE 1344-1995 8 TCP +6 UDP PRP / HSR DNP3	IEC 61850-8-1 (MMS, GOOSE) IEC 61850-9-2 (SV) IEC 60870-5-104 IEC 60870-5-103 Modbus TCP PROFINET IO DNP3	IEC 61850 (прием SV) IEC 60870-5-104 IEC 60870-5-101 (UDP) Modbus TCP FTP SNMP	ASCII Commands, Distributed Port Switch (LMD), DNP3, FTP, HTTP, IEC 61850, MIRRORRED BITS Communications, Phasor Measurement Protocols (С37.118 and SEL Fast Message), PTP, SEL Binary Protocols (Fast Meter, Fast Operate, Fast SER), SEL Fast Message RTD Protocol, Sntp, Telnet	IEC 61850-8-1 (MMS-сервер, GOOSE-подписчик) IEC 60870-5-104 OPC DA	IEC 61850-8-1 (MMS-сервер, GOOSE-подписчик) IEC 60870-5-104 OPC DA	DNP 3.0 (serial & TCP/IP) IEC 60870-5-103 IEC 60870-5-104 Modbus RTU Modbus TCP/IP	DNP 3.0 (serial & TCP/IP) Modbus RTU	IEC 60870-5-104
Телекоммуникационные интерфейсы	Ethernet	Ethernet	Ethernet	Ethernet, 6 попров	1...4 x 100Base-TX 1...4 x 100Base-FX 1...4 x RS-485	1...2 x 100Base-TX 1 x RS-485 1 x RS-232	—	2...4 x 10/100/1000 BASE-X, 1 x RS-232	2 x 10/100/1000 BASE-X, 1 x RS-232	Ethernet	Ethernet	Ethernet
Частота дискретизации-импульсных измерений из ряда стандартных частот COMTRADE, Гц	6 400	6 400	6 400	1 000	16 000	2 000	1 000	1 600...19 200	1 600...19 200	6 400	6 400	10 000
Синхронизация времени регистратора с помощью сигналов единого точного времени	ГЛОНАСС / GPS	ГЛОНАСС / GPS	ГЛОНАСС / GPS	GPS	GPS	ГЛОНАСС / GPS IRIG-A IRIG-B	GPS	собственная ГЛОНАСС / GPS / Galileo / SBAS-антенна, 1PPS+NMEA0183, IRIG-B ("витая пара" / оптоволокно), NTP / SNTP	собственная ГЛОНАСС / GPS / Galileo / SBAS-антенна, 1PPS+NMEA0183, IRIG-B ("витая пара" / оптоволокно), NTP / SNTP	GPS	GPS	ГЛОНАСС / GPS
Предел абсолютной погрешности синхронизации по времени, мкс	1	1	1	0,5	1	1	—	1 (кроме NTP / SNTP)	1 (кроме NTP / SNTP)	1	1	1