

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Ассоциация ВАСТ»

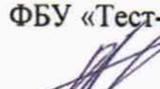

В. В. Тулугуров

«06» _____ 2021 г.



СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «Тест-С.-Петербург»


Р. В. Павлов

«06» _____ 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Устройства мониторинга и контроля электроприводов УМК СП

Методика проверки

ВАРБ.411734МП

г. Санкт-Петербург
2021 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства мониторинга и контроля электроприводов УМК СП (далее – устройства) и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

1.2 Поверяемые устройства должны иметь прослеживаемость к:

– Государственному первичному специальному эталону гэт89-2008 «Государственный первичный специальный эталон единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10 - 3 \cdot 10^7$ Гц» в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденной приказом Росстандарта № 1053 от 29.05.2018 года.

– Государственному первичному специальному эталону гэт88-2014 «Государственный первичный специальный эталон единицы силы электрического тока в диапазоне частот $20 - 1 \cdot 10^6$ Гц» в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц утвержденной приказом Росстандарта № 575 от 14.05.2015 года и внесенными изменениями согласно приказу Росстандарта № 2863 от 5 декабря 2019 года «О внесении изменений в приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. N 575 "Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от 1·10 до 100 А в диапазоне частот от 1·10 до 1·10 Гц"».

– Государственному первичному эталону ГЭТ 153-2019 «Государственный первичный единицы электрической мощности в диапазоне частот 1 – 2500 Гц» в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденной приказом Росстандарта № 1436 от 23.07.2021 года.

1.3 Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик устройств применяется метод прямых измерений.

1.4 Интервал между поверками – 4 года.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При поверке устройств выполнить работы в объеме, указанном в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да
3 Подтверждение версии программного обеспечения	8.3	Да	Да
4 Определение основных погрешностей измерений напряжения и частоты переменного тока	8.4	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и устройство бракуется.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15°C до 35°C;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководства по эксплуатации на устройства и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованные на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

5 Метрологический и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование, тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде, метрологические характеристики
Основные средства поверки	
9	Калибратор многофункциональный CALIBRO 14хмодификации CALIBRO 142, регистрационный № 39949-08; воспроизведение напряжения переменного тока от 0,1 мВ до 1000 В частотой от 20 Гц до 10 кГц, ПГ $\pm (0,03 \% \text{ от } U_3 + 0,02 \% \text{ от } U_{пр})$; воспроизведение силы переменного тока от 1 мкА до 20 А частотой от 20 Гц до 1 кГц, ПГ $\pm (0,1 \% \text{ от } U_3 + 0,03 \% \text{ от } U_{пр})$; воспроизведение электрической мощности на переменном токе от 2 мА до 10 А частотой от 40 до 400 Гц, ПГ $\pm (0,05 \% \text{ от } U_3 + 0,01 \% \text{ от } U_{пр})$
Компьютер	
8, 9	Персональный компьютер ОС Windows 7, 8.1 или 10; процессор с тактовой частотой от 1 ГГц; объем оперативной памяти от 2 ГБ; порт Ethernet 100 Мбит/с или выше; клавиатура; манипулятор "мышь"; установленное ПО «Клиент Modbus УМК-СП»
Сетевое оборудование	
8, 9	Инжектор PoE или коммутатор Ethernet с функцией PoE. Порт PoE стандарта IEEE 802.3at/af

5.2 Эталоны единиц величин должны быть утверждены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. Средства измерений должны быть утвержденного типа.

5.3 Все эталоны единиц величин и средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующую запись о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и/или свидетельство о поверке на бумажном носителе.

5.4 Допускается применение для поверки других средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик устройств с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и вспомогательное оборудование;

- условия по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации устройства.

6.2 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие устройства следующим требованиям:

- наличие маркировки на устройстве (наименование и тип устройств, товарный знак предприятия-изготовителя, наименование предприятия, заводской номер, год изготовления, назначение гнезд, разъемов, индикаторов);
- четкость всех надписей на поверяемом устройстве;
- чистота контактов разъемных соединителей;
- исправность соединительных кабелей;
- прочность и целостность всех покрытий, обеспечивающих защиту от внешних воздействий;
- отсутствие механических повреждений устройства.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке средства измерений

8.1.1 Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

- изучают эксплуатационные документы на поверяемые устройства, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- подготавливают к работе средства поверки и выдерживают во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 Собрать схему для проверки метрологических характеристик устройства в соответствии с рисунком А.1 Приложения А.

Подать напряжение питания на УМК-СП через инжектор PoE или коммутатор Ethernet с функцией PoE.

Включить персональный компьютер и запустить предустановленное программное обеспечение «Клиент Modbus УМК-СП» (далее – ПО).

В верхней части главного окна интерфейса ввести IP-адрес и номер порта (по умолчанию используется порт 502) УМКСП.

Нажать кнопку «Чтение статуса» программного интерфейса и визуально убедиться, что отклик УМК-СП в поле сообщений главного окна содержит его серийный номер и хеш-сумму метрологически значимой части встроеного ПО (рисунок 1).

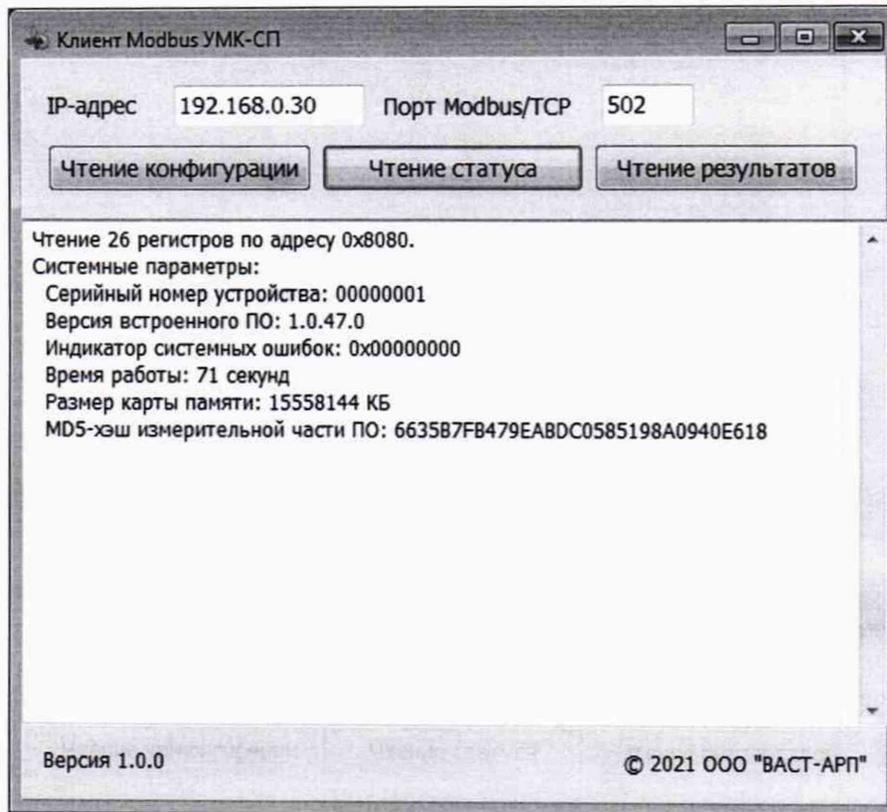


Рисунок 1 – Показания УМК СП после нажатия кнопки «чтение статуса»

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Повторить подготовку к измерениям согласно п. 8.2.1 настоящей методики. Нажать кнопку «чтениестатуса» программного интерфейса (рисунок 1) и визуально убедиться, что отклик УМК СП в поле сообщений главного окна содержит хеш-сумму измерительной части – метрологически значимой части встроенного ПО, равную 6635B7FB479EABDC0585198A0940E618.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Повторить подготовку к измерениям согласно п.8.2.1 настоящей методики.

10.2 Проверка каналов измерения напряжения переменного тока.

10.2.1 Установить на выходе калибратора первое значение напряжение, приведенное в первом столбце таблицы 3.

10.2.2 Нажать кнопку «чтение результатов» программного интерфейса, после чего считать в поле сообщений главного окна показания УМК СП (рисунок 2), внести их в таблицу 3 и рассчитать величину относительной погрешности измерений.

10.2.3 Повторить последние два пункта последовательности для остальных значений напряжения, приведенных во втором столбце таблицы 3.

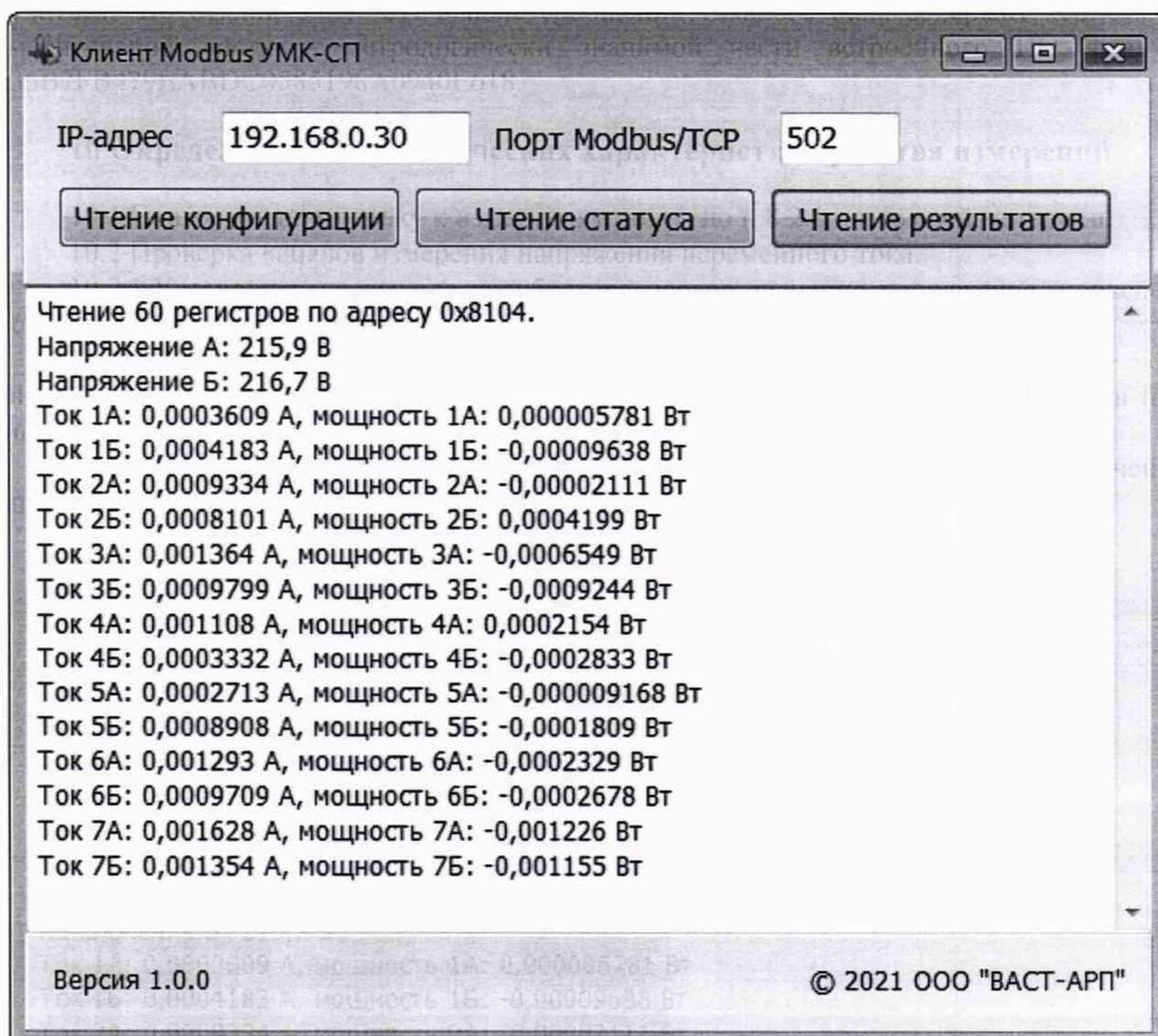


Рисунок 2 – Показания УМК СП после нажатия кнопки «чтение результатов»

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения

Частота переменного тока, Гц	Напряжение установленное, В	Канал А		Канал Б	
		Напряжение измеренное, В	Относительная погрешность, %	Напряжение измеренное, В	Относительная погрешность, %
50	50				
	150				
	250				
	350				
	450				

10.3 Проверка каналов измерения силы переменного тока.

10.3.1 Установить на выходе калибратора первое значение силы тока, приведенное во втором столбце таблицы 4.

10.3.2 Нажать кнопку «чтение результатов» программного интерфейса, после чего считать в поле сообщений главного окна показания УМК СП (рисунок 2), внести их в таблицу 4 и рассчитать величину относительной погрешности измерений.

10.3.3 Повторить операции по пп.10.3.1–10.3.2 для остальных значений силы тока, приведенных во втором столбце таблицы 4.

10.3.4 Выполнить операции по пп.10.3.1–10.3.3 для всех каналов измерений силы переменного тока.

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы тока

Частота переменного тока, Гц	Сила тока установленная, А	Канал хА		Канал хБ	
		Сила тока, измеренная, В	Относительная погрешность, %	Сила тока, измеренная, В	Относительная погрешность, %
50	0,5				
	1				
	2,5				
	5				
	10				
	15				

10.4 Проверка каналов измерения активной мощности переменного тока.

10.4.1 Установить на выходе калибратора первое значения напряжения и силы переменного тока, приведенные во втором и третьем столбцах таблицы 5.

10.4.2 Нажать кнопку «чтение результатов» программного интерфейса, после чего считать в поле сообщений главного окна показания УМК СП (рисунок 2), внести их в таблицу 5 и рассчитать величину относительной погрешности измерений.

10.4.3 Повторить операции по пп. 10.4.1–10.4.2 для остальных значений напряжения и силы тока, приведенных во втором и третьем столбцах таблицы 5.

10.4.4 Выполнить операции по пп. 10.4.1–10.4.3 для всех каналов измерений активной мощности.

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерения активной мощности

Частота переменного тока, Гц	Напряжение установленное, В	Сила тока установленная, А	Коэффициент мощности, установленный, %	Канал хА		Канал хБ	
				Мощность, измеренная, Вт	Относительная погрешность, %	Мощность, измеренная, Вт	Относительная погрешность, %
50	50	0,5	1				
		5					
		15					
	120	0,5					
		5					
		15					
	240	0,5					
		5					
		15					
	240	5	0,8				
			0,6				
			0,4				
0,2							
0,1							

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если показания проверяемого устройства в проверяемых точках измерения напряжения, силы и активной мощности переменного тока по всем каналам соответствуют требованиям, приведенным в описании типа на устройства мониторинга и контроля электроприводов УМК СП.

12 Оформление результатов поверки

12.1 На каждое поверяемое устройство оформляется протокол поверки.

12.2 Устройства, прошедшие поверку с удовлетворительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

12.3 При неудовлетворительных результатах поверки устройства бракуются и не допускаются к применению.

12.4 Сведения о результатах поверки устройств заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца или лица, предоставившего устройства на поверку, выдается свидетельство о поверке средств измерений или извещение о непригодности к применению на бумажном носителе.

Разработчики настоящей методики:

Заместитель генерального директора
ООО «Ассоциация ВАСТ»



В. К. Котов

Инженер по метрологии 2 категории
отдела № 432



Н. Б. Заболкин

Приложение А

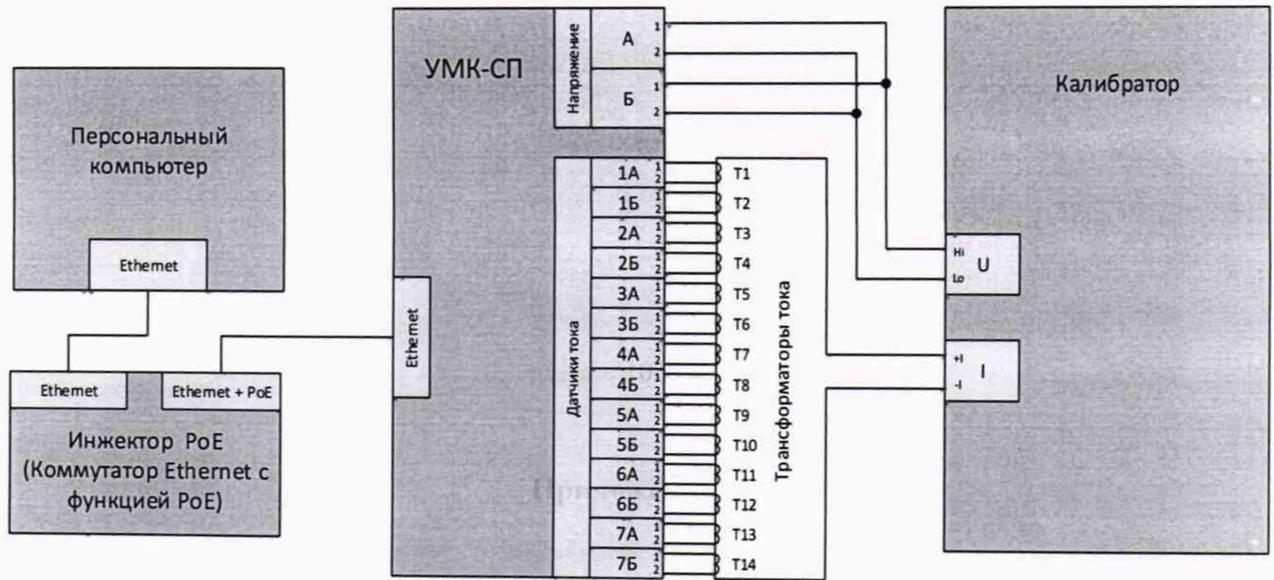


Рисунок А.1 – Схема подключения для проверки метрологических характеристик