

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



А.Е. Колонин

«27» октября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий
«КИ-БППГ-1 Калининградская ТЭЦ-2»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ИК.2842-АТХ1. МП

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки (МП) устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки комплекса автоматизированного измерительно-управляющего «КИ-БППГ-1 Калининградская ТЭЦ-2» (далее - комплекс) и устанавливает методы и средства при его первичной и периодической поверке.

Комплекс предназначен для преобразования сигналов силы постоянного тока, поступающих от первичных измерительных преобразователей, в значения технологических параметров (давление, температура, расход, ток и мощность электродвигателя компрессора), контроля и хранения измеренных параметров оборудования блочного пункта подготовки газа (БППГ-1) полученных при обеспечении технологического процесса предварительной подготовки и контроля качества газа перед подачей в компрессорную станцию, и в газовую турбину блока №1 Калининградской ТЭЦ-2.

Допускается проведение поверки отдельных ИК в соответствии с письменным заявлением владельца комплекса с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в перечне поверенных ИК.

Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации комплекса.

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ-БППГ-1 Калининградская ТЭЦ-2» прослеживается к Государственному первичному эталону ГЭТ 4-91 ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Раздел методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
Оформление результатов поверки	12	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ;

При проведении поверки должны соблюдаться условия согласно Таблице 2.

Таблица 2 - Условия проведения поверки

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от +20 до +30
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 80 до 108

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

Персонал, проводящий поверку, должен знать структуру и основные принципы работы измерительного оборудования комплекса, структуру объекта измерений, быть компетентным в вопросах эксплуатации комплекса и его поверки в соответствии с настоящей методикой.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 3 – Рекомендуемые средства поверки

Наименование	Краткие характеристики
Калибратор многофункциональный МС5-R	Диапазон воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 0 до 25 мА, погрешность $\pm (0,02 \% \text{ показаний} + 1,5 \text{ мкА})$;
Барометр-анероид БАММ	Диапазон измерения от 80 до 106 кПа, погрешность $\pm 200 \text{ Па}$
Термометр лабораторный ТЛ-4	Диапазон измерения от -50 до + 50 °С, КТ 1,0; цена деления 1 °С

5.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, при соблюдении следующих условий:

- погрешность эталонов, используемых для экспериментальных проверок метрологических характеристик, не должна быть более $1/5$ предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки;

- допускается использовать эталоны для экспериментальных проверок метрологических характеристик, имеющие пределы допускаемых значений погрешности не более $1/3$ пределов контролируемых значений погрешности в условиях поверки, в этом случае должен быть введен контрольный допуск, равный 0,8 (см. МИ 187-86, МИ 188-86).

5.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ (или свидетельства о поверке). Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин, иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ (или свидетельства о поверке) и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные для эксплуатации оборудования и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемых измерительных каналов комплекса следующим требованиям:

- комплектность измерительных каналов и их компонентов соответствует, указанным в технической документации на комплекс;
- отсутствие механических повреждений оборудования измерительных каналов, в том числе линий связи, шкафов с оборудованием, заземления;
- соответствие монтажа оборудования измерительных каналов комплекса его технической документации;

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед началом работ по проведению поверки проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования.

Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации. Средства поверки выдерживают в условиях, установленных в НТД на средства поверки.

Проверяют возможность функционирования оборудования измерительных каналов комплекса с учетом внешних влияющих факторов.

Опробование проводят на действующем комплекте оборудования поверяемых измерительных каналов комплекса в полном составе, для этого:

- с помощью операторов комплекса выполняют операции по включению питания и запуску программного обеспечения комплекса согласно «Руководству по эксплуатации» либо, если программное обеспечение уже запущено, то готовят измерительное оборудование комплекса к поверке;

- переводят комплекс из рабочего режима в режим «Поверка». Выполнение данной операции проводят согласно требованиям эксплуатационной документации АСУ ТП;

- в режиме «Поверка», используя возможности рабочей станции с которой осуществляется поверка измерительных каналов и специализированного программного обеспечения комплекса, проверяют соответствие установленных диапазонов измерений, единиц измерений и параметров примененных первичных преобразователей по всем измерительным каналам комплекса;

- при поверке на выбранной рабочей станции комплекса убеждаются, что на экранах монитора рабочей станций, на измерительных индикаторах всех измерительных каналов имеются показания, соответствующие показаниям дублирующих измерительных или регистрирующих приборов;

- с разрешения дежурной смены операторов комплекса, отключают первичные преобразователи измерительных каналов выбранных для поверки от входа линий связи, соединяющих первичные преобразователи с контроллерами входных измерительных модулей комплекса, вместо них на вход линий связи подключают эталонные имитаторы сигналов датчиков - калибратор сигналов;

- задавая сигналы от эталонных приборов соответствующие началу и 100 % шкалы измерений, убеждаются, что показания измерительных индикаторов на экране монитора рабочей станции комплекса соответствуют заданным значениям;

- с помощью калибратора сигналов задают значения измеряемых параметров, выходящие за границы допустимых значений, убеждаются, в том, что на экране монитора рабочей станции комплекса срабатывает соответствующая сигнализация;

Примечание - опробование проводят для всех контролируемых измерительных каналов и метрологического оборудования, входящих в состав комплекса.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Выполняют проверку соответствия версии программного обеспечения измерительного комплекса, для чего используя возможности ПО рабочей станции, с которой проводится поверка измерительных каналов комплекса и указания в "Руководстве по эксплуатации", проводят запрос версии инженерного ПО PCS 7 и SCADA WinCC, которое установлено и используется в данном измерительном комплексе.

- с помощью операторов комплекса выполняют операции по включению питания и запуску программного обеспечения комплекса согласно "Руководству по эксплуатации" либо, если программное обеспечение уже запущено, то готовят измерительное оборудование комплекса к поверке;

- выполняется проверка соответствия версии программного обеспечения измерительного комплекса, для чего, используя возможности ПО инженерной или рабочей станции, с которой проводится поверка измерительных каналов комплекса, и указания в "Руководстве по эксплуатации, ч.1, ИК.2842.АТХ1 РЭ.01, проводят запрос версии инженерного ПО STEP 7 и SCADA WinCC, которое установлено и используется в данном измерительном комплексе.

При выполнении запроса на экране монитора рабочей станции, должна отразиться версия инженерного ПО STEP 7 (V5.6+ SP1+HF5) и версия WinCC (V7.4+SP1+Upd12) указанные в описании типа данного СИ в соответствии с рисунком 1.

Installed SIMATIC software

Name	Version	Release	Release number
__SIMATIC PCS 7 EU__	V9.0+SP2	V09.00.02.00_29.01.00.01	--
__SIMATIC PCS 7 UpdateCollection__	V9.0+SP2+UC02	V09.00.02.02_10.01.00.01	--
AS-OS-Engineering	V9.0 + SP3 + Upd3	09.00.03.03_01.12.00.03	K9.0.3.3
Automation License Manager	V6.0 + SP4 + Upd1	06.00.04.01_01.01.00.04	K6.0.4.1
CFC	V9.0 + SP3 + Upd3	09.00.03.03_01.12.00.03	K9.0.3.3
DOCPRO	V9.0 + SP3	09.00.03.00_01.40.00.10	K9.0.3.0
IEAPO	V9.0 + SP3 + Upd3	09.00.03.03_01.12.00.03	K9.0.3.3
PCS 7 System Documentation ES	V9.0 + SP1	V09.00.01.00_01.01.00.23	K9.0.1.0
PCS7MPC	V8.1	V08.01.00.00_01.16.00.01	V8.1.0.0
PUDManager - Help Viewer	V1.1 + Upd1	V01.01.00.01_01.00.00.18	K1.1.0.1
PV InInfo-Server	V9.0 + SP3	09.00.03.00_01.40.00.10	K9.0.3.0
SIMATIC IS-Ready	2014 SP3 Update 4	V14.00.03.04_00.00.00.21	K14.0.3.4
SIMATIC Logon	V1.6 + Upd1	01.06.00.01_01.08.00.01	K1.6.0.1
SIMATIC Management Agent	V9.0 + SP1 + Upd1	09.00.01.01_01.00.00.06	K9.0.1.1
SIMATIC NET PC Software	V14 + SP1 Upd11	14.00.01.11_51.36.00.01	14.0.1.11
SIMATIC NET PC Software Doc	V14.0 + SP1	V14.00.01.00_51.25.00.01	V14.0.1.0
SIMATIC PCS 7 Advanced Process Faceplates	V9.0 + SP3	09.00.03.00_06.03.00.01	K9.0.3.0
SIMATIC PCS 7 Advanced Process Library	V9.0 + SP3 + Upd1	09.00.03.01_01.01.00.01	K9.0.3.1
SIMATIC PCS 7 Basis Faceplates	V9.0 + SP3	09.00.03.00_04.02.00.04	K9.0.3.0
SIMATIC PCS 7 Basis Library	V9.0 + SP3 + Upd1	09.00.03.01_01.07.00.01	K9.0.3.1
SIMATIC PCS 7 HSP	V9.0+SP2+Upd2	V09.00.02.02_10.01.00.01	V09.00.02.02
SIMATIC PCS 7 PID-Tuner	V8.0 + SP1 + Upd2	K08.00.01.02_01.03.00.02	K8.0.1.2
SIMATIC PCS 7 Tools	V9.0 + SP2	09.00.02.00_29.01.00.01	K9.0.2.0
SIMATIC PCS 7 Tools 64	V9.0 + SP2	09.00.02.00_29.01.00.01	K9.0.2.0
SIMATIC PCS 7 Tools HUP	V9.0 + SP2 + Upd2	09.00.02.02_10.01.00.01	K9.0.2.2
SIMATIC Remote Publisher	V7.4 + SP1 + Upd12	V07.04.20.12_02.06.00.01	K7.4.1.12
SIMATIC S7-SCL	V5.6 + HF1	K5.6.0.1_2.1.0.1	K5.6.0.1
SIMATIC SFC	V9.0 + SP3 + Upd1	09.00.03.01_01.15.00.07	
SIMATIC SFC Visualization(SFV)	V9.0 + SP3 + Upd3	09.00.03.03_01.12.00.03	
SIMATIC WinCC Smart Tools	V7.4 + SP1	V07.04.20.12_02.06.00.01	
STEP 7	V5.6 + SP1 + HF5	K5.6.1.5_7.1.0.1	K5.6.1.5
TH	V9.0 + SP3 + Upd1	09.00.03.01_01.15.00.07	K9.0.3.1
Version Cross Manager (VXM)	V9.0 + SP3	09.00.03.00_01.40.00.10	K9.0.3.0
WinCC Advanced Process Control	V7.4 + SP1 + Upd12	V07.04.20.12_02.06.00.01	K7.4.1.12
WinCC Configuration	V7.4 + SP1 + Upd12	V07.04.20.12_02.06.00.01	K7.4.1.12
WinCC OPC Server	V3.9 + SP7 + Upd5	03.09.07.05_01.01.00.01	K3.9.7.5
WinCC OPC-UA Client	V1.0 + SP1 + Upd8	01.00.01.08_01.01.00.01	K1.0.1.8
WinCC Runtime	V7.4 + SP1 + Upd12	V07.04.20.12_02.06.00.01	K7.4.1.12

Номер версии
ПО Step 7 и
WinCC

Рисунок 1 – Запрос номера версии ПО на экране монитора рабочей станции

Если версия ПО «STEP 7» и «WinCC» полученная при запросе ПО, не совпадет с указанной в описании типа поверку прекратить до восстановления указанных версий ПО.

- Выполняется проверка контрольной суммы байтов метрологически значимой

части программного обеспечения измерительного комплекса, для чего, используя возможности ПО инженерной станции, с которой проводится поверка измерительных каналов комплекса и указания в "Руководстве по эксплуатации" проводят запуск ПО "MD5checksum", которое установлено и используется в данном измерительном комплексе.

При выполнении запроса на экране монитора рабочей станции, должна отразиться контрольная сумма байтов ПО в виде буквенно-цифровой последовательности D41D8CD98F00B204E9800998ECF8427E, указанная в описании типа данного СИ, см. рисунок 2.

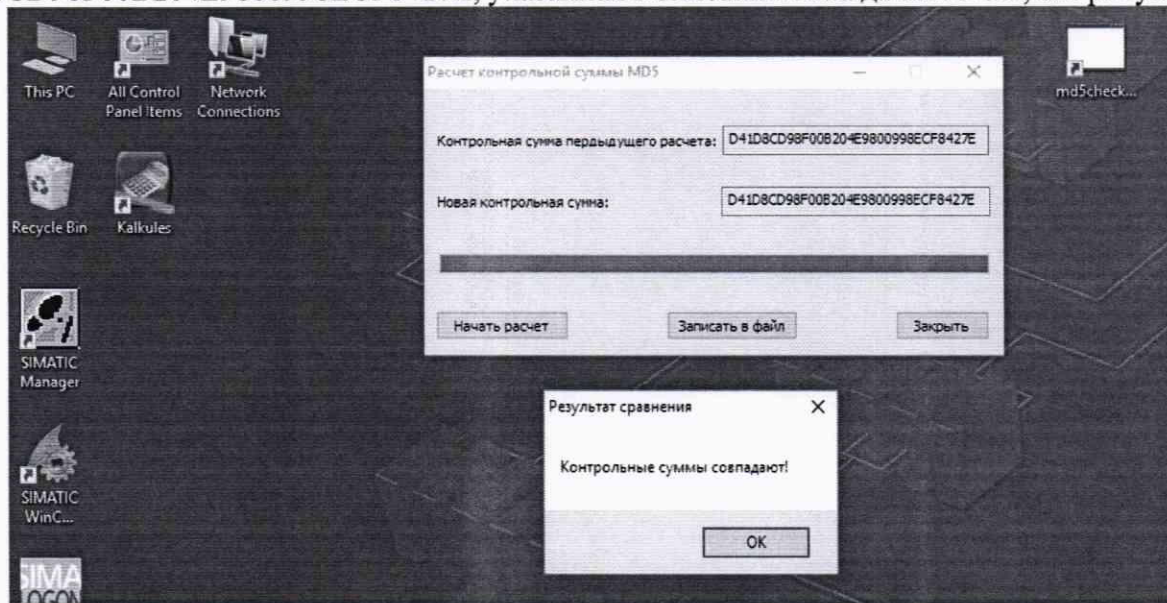


Рисунок 2 – Запрос контрольной суммы байтов ПО на экране монитора рабочей станции

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка погрешности каналов преобразования сигналов силы постоянного электрического тока в значения технологических параметров

Поверку проводят в следующей последовательности:

- выбирают измерительный канал (ИК). На вход линии связи выбранного ИК вместо первичных измерительных преобразователей (ПИП), подключают эталонный калибратор сигналов, имитирующий электрические сигналы ПИП. Схема подключения эталонного калибратора - аналогична схеме подключения первичного измерительного преобразователя;

- определяют расположение измерительного индикатора выбранного канала на видеодиаграмме на экране монитора рабочей станции оператора комплекса. Перечень видеодиаграмм, состав ИК в каждой видеодиаграмме и порядок выбора видеодиаграмм приведен в «Базе данных измеряемых параметров»;

- с помощью эталонного калибратора на вход ИК подают сигнал I_0 , соответствующий расчетному сигналу первичного измерительного преобразователя A_0 в поверяемой точке диапазона ИК;

- поверку канала измерений проводят при следующих значениях входного сигнала: 0; 25; 50; 75 и 100 % измеряемой величины;

- выполняют не менее 5 измерений в каждой точке диапазона измерения;

- считывают значение результата измерений A_x ИК в единицах измеряемого физического параметра на экране монитора рабочей станции оператора комплекса;

- погрешность преобразования сигналов силы постоянного электрического тока в значения технологических параметров вычисляют по формуле:

$$\gamma_{КИ} = \frac{Ax_{max} - A_0}{A_n} \quad (1)$$

где

A_n – верхняя граница диапазона измерений поверяемого измерительного канала в единицах измеряемого физического параметра;

$A_{x\max}$ – значение результата измерений, имеющее максимальное отклонение от номинального значения, в единицах измеряемого физического параметра;

A_0 – номинальное значение сигнала в единицах измеряемого физического параметра.

Измерительные каналы преобразования сигналов силы постоянного электрического тока в значения технологических параметров, считают поверенными, если погрешность измерительного канала находится в пределах, указанных в описании типа.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Критерием положительного решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям являются положительные результаты проверки по п. 7-10.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 При положительных результатах поверки комплекс признается годным к эксплуатации, оформляются результаты поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.2 При отрицательных результатах поверки комплекс признается непригодным к эксплуатации, оформляются результаты поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

Начальник отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»

 И.М. Каширкина

Инженер 3 категории отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»

 А.С. Смирнов