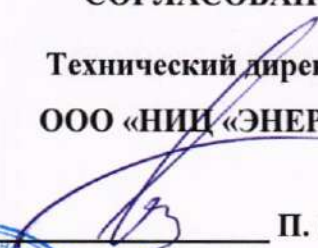


СОГЛАСОВАНО

Технический директор

ООО «НИИ «ЭНЕРГО»


_____ **П. С. Казаков**

_____ **12** _____ **2024 г.**



Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллеры программируемые логические ТМС-06

Методика поверки

МП-НИЦЭ-128-24

г. Москва

2024 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	6
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры программируемые логические ТМС-06 (далее – ПЛК, средство измерений), изготавливаемые Закрытым акционерным обществом «ТМ-Сервис» (ЗАО «ТМ-Сервис»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость ПЛК к ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360.

1.3 Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка ПЛК должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1– Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение основной абсолютной погрешности хода часов при отсутствии внешней синхронизации	Да	Да	10.1
Определение основной абсолютной погрешности хода часов в условиях внешней синхронизации по сигналам точно-	Да	Да	10.2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
го времени ГЛОНАСС/GPS			
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые ПЛК и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

4.3 Количество специалистов, осуществляющих поверку, в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки – не менее 1.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы времени, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по Приказу Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360. Средства измерений хода часов в диапазоне до 24 часов.	Устройство синхронизирующее Метроном-РТР (далее - Метроном), рег. № 66731-17
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от $+15 ^\circ\text{C}$ до $+25 ^\circ\text{C}$, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 1 ^\circ\text{C}$; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 3 \%$.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений р. 9 Проверка программного обеспечения средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows.	Персональный компьютер IBM PC (далее – ПК)
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений р. 9 Проверка программного обеспечения средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 9 до 48 В.	Источник питания постоянного тока МР4003D (далее - источник питания)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые ПЛК и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПЛК допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид ПЛК соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите ПЛК от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведе-

ния поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и ПЛК допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, ПЛК к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый ПЛК и на применяемые средства поверки;
- выдержать ПЛК в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование ПЛК проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить ПЛК к источнику питания.
- 2) Подключить ПЛК к ПК. На корпусе ПЛК нажать кнопку включения . Подождать до 60-70 секунд после включения для загрузки ПЛК в рабочий режим. В рабочем режиме индикатор ПЛК будет мигать зеленым с частотой один раз в секунду.
- 3) Через ПК, произвести вход в веб-интерфейс для управления ПЛК в соответствии с руководством по эксплуатации.

ПЛК допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании установлена связь с ПЛК и произведен вход в веб-интерфейс для управления ПЛК

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку программного обеспечения ПЛК проводить в следующей последовательности:

- 1) Повторить операции 1)-3) п. 8.2.
 - 2) На ПК запустить терминальную программу (для операционной системы Windows – PowerShell) и использовать протокол SSH для подключения, в соответствии с руководством по эксплуатации.
 - 3) В терминальной программе ввести команду «ntpd --ver».
- ПЛК допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определения основной абсолютной погрешности хода часов при отсутствии внешней синхронизации проводить в следующей последовательности:

- 1) Повторить операции 1)-3) п. 8.2.
- 2) Подключить Устройство синхронизации Метроном-РТР (далее - метроном) к ПЛК в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 3) В веб-интерфейсе выбрать режим доступа «администратор», далее в настройках ПЛК добавить ip-адрес метронома в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 4) Повторить операцию 2) раздела 9.
- 5) В строке терминальной программы ввести команду «timedatectl» для проверки синхронизации ПЛК с метрономом по протоколу NTP.
- 6) После проверки синхронизации времени, отключить ПЛК от метронома.
- 7) Выдержать ПЛК с подключенным питанием 24 часа.

- 5). 8) После 24-часовой выдержки, подключить метроном к ПЛК и повторить операцию
- 9) В строке терминальной программы ввести команду «ntpq -p» и зафиксировать время смещения (offset), выраженное в мс.
- 10) Перевести полученный результат в с/сут по формуле (1):

$$\Delta = \frac{t}{1000} \quad (1)$$

где, Δ - полученное значение абсолютной погрешности, с/сут;

t – полученное значение смещения, мс.

10.2 Определение абсолютной погрешности хода часов в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени ГЛОНАСС/GPS проводить в следующей последовательности:

- 1) Повторить операции 1)-3) п. 8.2.
- 2) Подключить метроном к ПЛК в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 3) В веб-интерфейсе выбрать режим доступа «администратор», далее в настройках ПЛК добавить ip-адрес метронома в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 4) Повторить операцию 2) раздела 9.
- 5) В строке терминальной программы ввести команду «timedatectl» для проверки синхронизации ПЛК с метрономом по протоколу NTP.
- 6) Выдержать ПЛК с подключенным питанием и метрономом 24 часа.
- 7) После 24-часовой выдержки, повторить операцию 5).
- 8) В строке терминальной программы ввести команду «ntpq -p» и зафиксировать время смещения (offset), выраженное в мс.
- 9) Перевести полученный результат в с/сут по формуле (1).

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

ПЛК подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности хода часов при отсутствии внешней синхронизации и абсолютной погрешности хода часов в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени ГЛОНАСС/ GPS не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда ПЛК не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку ПЛК прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки ПЛК подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измеряемых величин выполнена поверка.

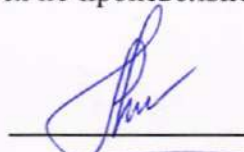
12.3 По заявлению владельца ПЛК или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда ПЛК подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт ПЛК записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца ПЛК или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда ПЛК не подтверждает соответствие метрологическим

требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

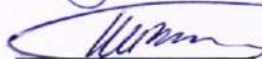
12.5 Протоколы поверки ПЛК оформляются по произвольной форме.

Инженер 3 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



Мещерякова Ю. А.

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



Казаков М. С.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики ПЛК

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода часов при отсутствии внешней синхронизации, с/сут	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени ГЛОНАСС/GPS, с/сут	$\pm 0,2$