

Федеральное государственное унитарное предприятие
"Всероссийский научно-исследовательский институт имени Д.И.Менделеева"
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

К.В. Гоголинский

Мет. "03" марта 2017 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплексы программно-технические мониторинга
технологических параметров гидроэлектростанций "ТУРБО-М2"**

Методика поверки

МП2064-0118-2017

Руководитель НИЛ

В.П. Пиастро

Разработчик

Е.И. Коровкин

г. Санкт-Петербург
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы программно-технические мониторинга технологических параметров гидроэлектростанций "ТУРБО-М2" (далее - комплексы) и устанавливает периодичность, объем и порядок первичной и периодических поверок.

При проведении поверки необходимо использовать Руководство по эксплуатации комплекса.

Комплексы являются проектно-компонованными изделиями; поэтому виды и диапазоны технологических параметров, контролируемых конкретным экземпляром комплекса, определяются заказом и вносятся в формуляр комплекса.

При наличии соответствующего письменного заявления от владельца средства измерений допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов в указанных в заявлении конкретных выбранных диапазонах.

Интервал между поверками - 1 год

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки комплекса должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Проверка диапазонов и определение погрешностей преобразований/измерений.	6.3.1; 6.3.2; 6.3.3; 6.3.4; 6.3.5; 6.3.6
Проверка соответствия ПО идентификационным данным	6.4
Оформление результатов поверки	7

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки комплекса должны быть применены следующие средства:

Калибратор универсальный Н4-17 (регистрационный № 46628-11)

- воспроизведение напряжения постоянного тока, предел $20 \text{ В}, \pm (0,002 \% U_x + 0,0001 \% U_n)$

- воспроизведение напряжения переменного тока, диапазон частоты от 0,1 Гц до 20 кГц, предел $20 \text{ В}, \pm (0,004 \% U_x + 0,0004 \% U_n)$;

- воспроизведение силы постоянного тока, предел 20 мА, $\pm (0,004 \% I_x + 0,0005 \% I_n)$

Магазин сопротивления Р4831, кл.0,02 (регистрационный № 6332-77).

Термометр стеклянный ТЛ-4, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С.

Гигрометр ВИТ-2, диапазон измерения влажности от 20 до 90 % при температурах от 15 до 40 °С, кл.1.

Барометр – анероид БАММ, диапазон измерений от 600 до 790 мм рт.ст., $\pm 0,8 \text{ мм рт.ст.}$

Примечания: 1. Все применяемые средства измерений должны быть технически исправны и своевременно поверены.

2. Допускается замена указанных средств измерений на другие типы, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке комплекса допускаются работники государственных и ведомственных метрологических органов, аккредитованных на право поверки данного средства измерения, имеющие право самостоятельного проведения поверочных работ на средствах измерения электрических величин, ознакомившиеся с Руководством по эксплуатации комплекса и настоящей методикой.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

4.2. При выполнении операций поверки устройства должны соблюдаться требования технической безопасности, регламентированные:

- ГОСТ 12.1.030-81 "Электробезопасность. Защитное заземление, зануление".

- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.
- Всеми действующими инструкциями по технике безопасности для конкретного рабочего места.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ

5.1. При проведении операций поверки устройства должны соблюдаться следующие условия:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °Сот 15 до 25
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПаот 84 до 106

Питание устройства осуществляется от сети переменного постоянного тока напряжением 220 В (предусмотрено резервное питание напряжением постоянного тока 110/220 В).

Перед началом операций поверки поверитель должен изучить Руководство по эксплуатации комплекса

5.2. Все средства измерений, предназначенные к использованию при выполнении поверки, включаются в сеть и находятся в режиме прогрева в течение времени, указанного в их технической документации.

5.3. Поверка комплекса проводится с использованием поставляемого вместе с комплексом комплекта соединительных кабелей (имитаторы входных сигналов подключаются ко входам блоков через кабели).

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям.

6.1.1.1. Комплекс должен соответствовать заводскому номеру и комплекту поставки (включая эксплуатационную документацию).

6.1.1.2. Механические повреждения наружных частей компонентов комплекса, дефекты лакокрасочных покрытий, способные повлиять на работоспособность или метрологические характеристики комплекса, должны отсутствовать.

6.1.1.3. Маркировка и надписи должны быть четкими, хорошо читаемыми.

6.1.1.4. Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если при проверке подтверждается их соответствие требованиям п.п. 6.1.1.1. - 6.1.1.3.

6.2. Опробование.

Опробование работы комплекса выполняется следующим образом:

- на вход одного из каналов каждого из трех блоков подать сигнал, соответствующий 70 процентов диапазона преобразований/измерений;
- наблюдать реакцию на мониторе РС.

6.3 Проверка диапазонов и определение погрешностей преобразований / измерений.

6.3.1 Проверка диапазонов и определение приведенной погрешности преобразований сигналов от термопреобразователей сопротивления (температура).

- подключить ко входу канала блока 1 магазин сопротивления P4831;
- выбрать 5 точек $T_{ном i}$, равномерно распределенных внутри диапазона контролируемого параметра (температуры);
- для термопреобразователей сопротивления типа Pt100 ($W=1,385$) по таблицам ГОСТ 6651-2009 определить значения сопротивления $R_{ном i}$, соответствующие выбранным значениям $T_{ном i}$;
- последовательно устанавливать на магазине P4831 значения $R_{ном i}$;
- снимать с индикаторной панели блока 1 значения температуры $T_{изм i}$;

- для каждого значения $T_{ном i}$ вычислить абсолютную погрешность преобразований по формуле

$$\Delta_{Ti} = (T_{изм i} - T_{ном i}) \text{ } ^\circ\text{C}$$

- вычислить максимальное значение приведенной погрешности преобразований по формуле

$$\gamma_T = \max \{100\Delta_{Ti} / D_T\} \%,$$

где $D_T = (T_{max} - T_{min})$ – алгебраическая разность верхнего и нижнего пределов выбранного диапазона контролируемого параметра (температуры);

- повторить операции для сигналов от других типов термопреобразователей сопротивления в диапазонах, указанных в формуляре.

Результаты занести в таблицу А.1 Приложения А.

Комплексы считаются прошедшими поверку с положительными результатами, если

ни одно из полученных значений γ_T не превышает (по абсолютной величине) 0,25 %.

6.3.2 Проверка диапазонов и определение приведённой погрешности преобразований силы постоянного тока (линейные перемещения – биение вала).

- подключить ко входу канала блока 2 калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения силы постоянного тока;

- для каждого проверяемого диапазона преобразований выбрать 5 точек $I_{ном i}$ равномерно распределённых внутри диапазона силы входного постоянного тока, указанного в формуляре;

- для каждого значения $I_{ном i}$ вычислить соответствующее номинальное значение контролируемого параметра $L_{ном i}$ по формуле

$$L_{ном i} = L_{min} + D_L \cdot (I_{ном i} - I_{min}) / D_I \text{ мм,}$$

где $D_L = (L_{max} - L_{min})$ – алгебраическая разность верхнего и нижнего пределов выбранного диапазона контролируемого параметра (линейного перемещения – биения вала);

$D_I = (I_{max} - I_{min})$ – алгебраическая разность верхнего и нижнего пределов диапазона силы входного постоянного тока.

- последовательно устанавливать на выходе Н4-17 выбранные значения $I_{ном i}$;

- снимать с индикаторной панели блока 2 значения линейных перемещений (биения вала) $L_{изм i}$;

- для каждого значения $I_{ном i}$ вычислять абсолютную погрешность преобразований по формуле

$$\Delta_{Li} = (L_{изм i} - L_{ном i}) \text{ мм}$$

- вычислить максимальное значение приведенной погрешности преобразований по формуле

$$\gamma_{Li} = \max \{100\Delta_{Li} / D_L\} \%$$

- повторить операции для других диапазонов контролируемого параметра, предусмотренных в формуляре;

- повторить операции для второго диапазона силы входного постоянного тока, если он предусмотрен в формуляре.

Результаты занести в таблицу Б.1 Приложения Б.

Комплексы считаются прошедшими поверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_{Li} не превышает (по абсолютной величине) 0,05 %.

6.3.3 Проверка диапазонов и определение приведённой погрешности преобразований напряжения постоянного тока (линейные перемещения – биение вала).

- подключить ко входу канала блока 2 калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока;

- выбрать 5 точек $U_{ном i}$, равномерно распределённых внутри диапазона входного напряжения;

- для каждого значения $U_{ном i}$ вычислить соответствующее номинальное значение контролируемого параметра $L_{ном i}$ по формуле

$$L_{ном i} = L_{мин} + D_L \cdot (U_{ном i} - U_{мин}) / D_U \text{ мм,}$$

где $D_L = (L_{макс} - L_{мин})$ - алгебраическая разность верхнего и нижнего пределов выбранного диапазона контролируемого параметра (линейного перемещения – биения вала);

$D_U = (U_{макс} - U_{мин})$ - алгебраическая разность верхнего и нижнего пределов диапазона входного напряжения постоянного тока;

- последовательно устанавливать на выходе Н4-17 выбранные значения $U_{ном i}$;
- снимать с индикаторной панели блока 2 значения линейных перемещений (биения вала) $L_{изм i}$;
- для каждого значения $L_{ном i}$ вычислять абсолютную погрешность преобразований по формуле

$$\Delta_{Li} = (L_{изм i} - L_{ном i}) \text{ мм}$$

- вычислить максимальное значение приведенной погрешности преобразований по формуле

$$\gamma_{LU} = \max \{100\Delta_{Li} / D_L\} \%$$

- повторить операции для других диапазонов контролируемого параметра (линейного перемещения – биения вала), предусмотренных в формуляре.

Результаты занести в таблицу В.1 Приложения В.

Комплексы считаются прошедшими поверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_{LU} не превышает (по абсолютной величине) 0,05 %.

6.3.4 Проверка диапазона и определение приведенной погрешности преобразований напряжения переменного тока (виброперемещения).

- подключить ко входу канала блока 2 калибратор универсальный Н4-7 в режиме воспроизведения напряжения переменного тока;
- выбрать 5 точек $U_{ном i}$, равномерно распределенных внутри диапазона входного напряжения;
- последовательно устанавливать на выходе Н4-17 выбранные значения $U_{ном i}$ на частотах F_i в соответствии с таблицей 2;

Таблица 2

Частота		Виброперемещения S_i при входном сигнале					$\gamma_s, \%$
		$U_{ном1} = 1 \text{ В}$	$U_{ном2} = 2 \text{ В}$	$U_{ном3} = 3 \text{ В}$	$U_{ном4} = 4 \text{ В}$	$U_{ном5} = 5 \text{ В}$	
$F_1 = 0,7$ Гц	$S_{ном}$						
	$S_{изм}$						
$F_2 = 45$ Гц	$S_{ном}$						
	$S_{изм}$						
$F_3 = 200$ Гц	$S_{ном}$						
	$S_{изм}$						

Примечание: в таблице 2 указаны амплитудные значения входного сигнала блока; на выходе Н4-17 следует устанавливать действующие значения, определяемые соотношением

$$U_{действ ном i} = U_{ном i} / 1,4142$$

- снимать с индикаторной панели блока 2 значения размаха виброперемещений $S_{изм i}$ и заносить в таблицу 2;

- для каждого значения $U_{ном i}$ вычислять соответствующее номинальное значение контролируемого параметра $S_{ном i}$ (виброперемещения) по формуле

$$S_{ном i} = S_{макс} \cdot U_{ном i} / U_{макс} \text{ мкм,}$$

где $S_{макс}$ - верхний предел выбранного диапазона контролируемого параметра (размаха виброперемещений);

$U_{макс}$ - верхний предел диапазона входного напряжения переменного тока;

- для каждого значения $U_{ном i}$ вычислять абсолютную погрешность преобразований по формуле

$$\Delta_{Si} = (S_{изм i} - S_{ном i}) \text{ мкМ}$$

- вычислить максимальное значение приведенной погрешности преобразований на частоте F_i по формуле

$$\gamma_S = \max \{100\Delta_{Si} / D_S\} \%,$$

где D_S - выбранный диапазон размаха виброперемещений.

- повторить операции для других диапазонов контролируемого параметра (размаха виброперемещения), предусмотренных в формуляре.

Результаты занести в таблицу Г.1 Приложения Г.

Комплексы считаются прошедшими поверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_S не превышает (по абсолютной величине) 0,05 %.

6.3.5 Проверка диапазонов и определение приведенной погрешности преобразований силы постоянного тока (уровень жидкости).

- подключить ко входу канала блока 3 калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения силы постоянного тока;

- выбрать 5 точек $I_{ном i}$, равномерно распределенных внутри выбранного диапазона входного сигнала (силы постоянного тока);

- для каждого значения $I_{ном i}$, вычислять соответствующее номинальное значение контролируемого параметра $A_{ном i}$ (уровня жидкости) по формуле

$$A_{ном i} = D_A \cdot (I_{ном i} - I_{min}) / D_I \text{ м},$$

где $D_A = (A_{max} - A_{min})$ - алгебраическая разность верхнего и нижнего пределов выбранного диапазона контролируемого параметра (уровня); т.к. для всех диапазонов $A_{min} = 0$, то $D_A = A_{max}$;

$D_I = (I_{max} - I_{min})$ - алгебраическая разность верхнего и нижнего пределов диапазона силы входного постоянного тока;

- снимать с индикаторной панели блока 3 значения уровня $A_{изм i}$;

- для каждого значения $I_{ном i}$ вычислять абсолютную погрешность преобразований по формуле

$$\Delta_{Ai} = (A_{изм i} - A_{ном i}) \text{ м}$$

- вычислить максимальное значение приведенной погрешности преобразований по формуле

$$\gamma_A = \max \{100\Delta_{Ai} / D_A\} \%$$

- повторить операции для других диапазонов контролируемого параметра (уровня жидкости), предусмотренных в формуляре;

- повторить операции для другого диапазона силы входного постоянного тока, если он предусмотрен в формуляре.

Результаты занести в таблицу Д.1 Приложения Д.

Комплексы считаются выдержавшими испытания, если ни одно из полученных значений γ_A не превышает (по абсолютной величине) 0,05 %.

6.3.6 Проверка диапазонов и определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока

- подключить ко входу канала блока 2 калибратор универсальный Н4-17 в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока;

- выбрать 5 точек $U_{ном i}$, равномерно распределенных внутри выбранного диапазона входного напряжения;

- последовательно устанавливать на выходе Н4-17 выбранные значения $U_{ном i}$;

- снимать с индикаторной панели блока 2 значения $U_{изм i}$;

- для каждого значения $U_{ном i}$ вычислять абсолютную погрешность измерений по формуле

$$\Delta_{U_i} = (U_{изм i} - U_{ном i}) В$$

- вычислить максимальное значение приведенной погрешности измерений по формуле

$$\gamma_U = \max \{100\Delta_{U_i} / D_U\} \%,$$

где $D_U = (U_{max} - U_{min})$ – выбранный диапазон входного напряжения постоянного тока.

- повторить операции для других диапазонов входного напряжения постоянного тока, предусмотренных в формуляре.

Результаты занести в таблицу Е.1 Приложения Е.

Комплексы считаются прошедшими поверку с положительными результатами, если ни одно из полученных значений γ_U не превышает (по абсолютной величине) 0,05 %.

6.4 Проверка соответствия ПО идентификационным данным.

Идентификация встроенного программного обеспечения комплекса выполняется для каждого блока в отдельности и состоит из следующих этапов:

- определение идентификационного наименования программного обеспечения;
- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;
- определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения.

Проверка соответствия ПО "TURBO-M2" блока 1 идентификационным данным (контролируемый параметр: температура)

Для определения идентификационного наименования, цифрового идентификатора и номера версии ПО нажать кнопку «Серийный номер» на мнемосхеме настроек. При этом открывается окно с идентификационными данными (рисунок 1).

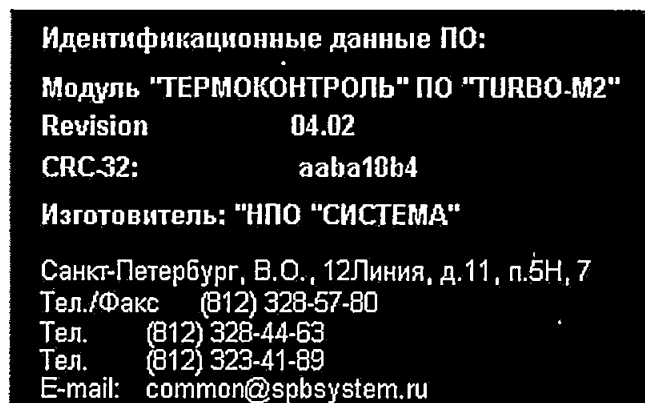


Рисунок 1

Проверка соответствия ПО "TURBO-M2" блока 2 идентификационным данным
 Для определения идентификационных наименований, цифровых идентификаторов и номера версии ПО

- нажать кнопку «Серийный номер» на мнемосхеме настроек.

При этом открывается окно с идентификационными данными (рисунки 2, 3).

Идентификационные данные ПО:
Модуль "БОЙ ВАЛА" ПО "TURBO-M2"
Revision 04.02
CRC-32: h8b6553d
Изготовитель: "НПО "СИСТЕМА"
Санкт-Петербург, В.О., 12Линия, д.11, п.5Н, 7
Тел./Факс (812) 328-57-80
Тел. (812) 328-44-63
Тел. (812) 323-41-89
E-mail: common@spbsystem.ru

Рисунок 2

Идентификационные данные ПО:
Модуль "ВИБРОПРЕМЕЩЕНИЯ" ПО "TURBO-M2"
Revision 04.02
CRC-32: 4cd7k87b
Изготовитель: "НПО "СИСТЕМА"
Санкт-Петербург, В.О., 12Линия, д.11, п.5Н, 7
Тел./Факс (812) 328-57-80
Тел. (812) 328-44-63
Тел. (812) 323-41-89
E-mail: common@spbsystem.ru

Рисунок 3

Проверка соответствия ПО "TURBO-M" блока 3 идентификационным данным
Для определения идентификационного наименования, цифрового идентификатора и
номера версии ПО

- нажать кнопку «Серийный номер» на мнемосхеме настроек.

При этом открывается окно с идентификационными данными (рисунок 4).

Идентификационные данные ПО:
Модуль "ГИДРОИЗМЕРЕНИЯ" ПО "TURBO-M2"
Revision 04.02
CRC-32: 84b5tdbc
Изготовитель: "НПО "СИСТЕМА"
Санкт-Петербург, В.О., 12Линия, д.11, п.5Н, 7
Тел./Факс (812) 328-57-80
Тел. (812) 328-44-63
Тел. (812) 323-41-89
E-mail: common@spbsystem.ru

Рисунок 4

ПО считаются прошедшими поверку с положительными результатами, если установлено, что

- идентификационные наименования ПО блоков 1,2, 3 соответствуют заявленным
блок 1 - Модуль "ТЕРМОКОНТРОЛЬ" ПО "TURBO-M2"
блок 2 - Модуль "БОЙ ВАЛА" ПО "TURBO-M2 "
блок 2 - Модуль "ВИБРОПРЕМЕЩЕНИЯ" ПО "TURBO-M2"
блок 3 - Модуль "ГИДРОИЗМЕРЕНИЯ" ПО "TURBO-M2 "
- номера версий (идентификационные номера ПО) соответствуют заявленным
Revision 04.02

- цифровые идентификаторы ПО соответствуют заявленным
 - блок 1 - **aaba18b4**
 - блок 2 - **h8b6553d**
 - блок 2 - **4cd7k87b**
 - блок 3 - **84b5tdbc**

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 7.1 При положительных результатах поверки комплекса оформляется свидетельство о поверке. К свидетельству прилагаются протоколы с результатами поверки.
- 7.2 При отрицательных результатах поверки комплекса свидетельство о предыдущей поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.
- 7.3 Документы по результатам поверки оформляются в соответствии с требованиями приказа Минпромторга №1815 от 02.07.2015 г.
- 7.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в формуляр.

Протокол поверки №

от " ____ " _____ г.

Наименование СИ	Комплекс программно-технический мониторинга технологических параметров гидроэлектростанций "ТУРБО-М2"
Заводской номер СИ	
Принадлежит	
Дата поверки	

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

_____ (Свидетельство о поверке № _____ от _____ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1.

Таблица А.1 Пределы допускаемой приведенной погрешности $\gamma_{Т доп} = \pm 0,25 \%$

Тип термопреобразователя, α (°С ⁻¹)	Диапазон контролируемого параметра, °С		$T_{ном i} / T_{изм i},$ °С				$\gamma_{Т},$ %
		$T_{ном i},$ °С					
		$T_{изм i},$ °С					
		$T_{ном i},$ °С					
		$T_{изм i},$ °С					
		$T_{ном i},$ °С					
		$T_{изм i},$ °С					
		$T_{ном i},$ °С					
		$T_{изм i},$ °С					

Выводы: _____

Поверку проводили:

Приложение Б
(рекомендуемое)

Протокол поверки № _____

от " ____ " _____ г.

Наименование СИ	Комплекс программно-технический мониторинга технологических параметров гидроэлектростанций "ТУРБО-М2"
Заводской номер СИ	
Принадлежит	
Дата поверки	

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

(Свидетельство о поверке № _____ от _____ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1

Таблица Б.1. Пределы допускаемой приведенной погрешности $\gamma_{LI\text{ доп}} = \pm 0,05 \%$

Диапазон контролируемого параметра, мм	$L_{\text{ном}} / L_{\text{изм}}$	$I_{\text{ном } i}, \text{ МА}$					$\gamma_{LI}, \%$
		$I_{\text{ном } 1}$	$I_{\text{ном } 2}$	$I_{\text{ном } 3}$	$I_{\text{ном } 4}$	$I_{\text{ном } 5}$	
	$L_{\text{ном } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{изм } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{ном } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{изм } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{ном } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{изм } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{ном } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{изм } i}, \text{ мм}$						

Выводы: _____

Поверку проводили:

Протокол поверки №

от " ____ " _____ г.

Наименование СИ	Комплекс программно-технический мониторинга технологических параметров гидроэлектростанций "ТУРБО-М2"
Заводской номер СИ	
Принадлежит	
Дата поверки	

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

(Свидетельство о поверке № _____ от _____ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1

Таблица В.1. Пределы допускаемой приведенной погрешности $\gamma_{LU \text{ доп}} = \pm 0,05 \%$

Диапазон контролируемого параметра, мм	$L_{\text{ном}} / L_{\text{изм}}$	$U_{\text{ном } i}, \text{ В}$					$\gamma_{LU}, \%$
		$U_{\text{ном } 1}$	$U_{\text{ном } 2}$	$U_{\text{ном } 3}$	$U_{\text{ном } 4}$	$U_{\text{ном } 5}$	
	$L_{\text{ном } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{изм } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{ном } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{изм } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{ном } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{изм } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{ном } i}, \text{ мм}$						
	$L_{\text{изм } i}, \text{ мм}$						

Выводы: _____

Поверку проводили:

Протокол поверки №

от " ___ " _____ г.

Наименование СИ	Комплекс программно-технический мониторинга технологических параметров гидроэлектростанций "ТУРБО-М2"
Заводской номер СИ	
Принадлежит	
Дата поверки	

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

(Свидетельство о поверке № _____ от _____ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1

Таблица Г.1. Пределы допускаемой приведенной погрешности $\gamma_S \text{ доп} = \pm 0,05 \%$

Частота	Диапазон контролируемого параметра, мкМ	$S_{\text{НОМ}} / S_{\text{ИЗМ}}$, мкМ	Виброперемещения S_i при входном сигнале					γ_S , %
			$U_{\text{НОМ}1} = 1 \text{ В}$	$U_{\text{НОМ}2} = 2 \text{ В}$	$U_{\text{НОМ}3} = 3 \text{ В}$	$U_{\text{НОМ}4} = 4 \text{ В}$	$U_{\text{НОМ}5} = 5 \text{ В}$	
$F_1 = 0,7 \text{ Гц}$		$S_{\text{НОМ}}$						
		$S_{\text{ИЗМ}}$						
$F_2 = 45 \text{ Гц}$		$S_{\text{НОМ}}$						
		$S_{\text{ИЗМ}}$						
$F_3 = 200 \text{ Гц}$		$S_{\text{НОМ}}$						
		$S_{\text{ИЗМ}}$						

Примечание: в таблице Г.1 указаны амплитудные значения входного сигнала блока $U_{\text{НОМ}i}$; на выходе Н4-17 следует устанавливать действующие значения, определяемые соотношением

$$U_{\text{действ ном } i} = U_{\text{ном } i} / 1,4142$$

Выводы: _____

Поверку проводили:

Протокол поверки №

от " ___ " _____ г.

Наименование СИ	Комплекс программно-технический мониторинга технологических параметров гидроэлектростанций "ТУРБО-М2"
Заводской номер СИ	
Принадлежит	
Дата поверки	

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

(Свидетельство о поверке № _____ от _____ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1.

Таблица Д.1. Пределы допускаемой приведенной погрешности $\gamma_{A \text{ доп}} = \pm 0,05 \%$

Диапазон контролируемого параметра, М	$A_{\text{НОМ}} / A_{\text{ИЗМ}}$	$I_{\text{НОМ } i}, \text{ МА}$					$\gamma_A, \%$
		$I_{\text{НОМ } 1} =$	$I_{\text{НОМ } 2} =$	$I_{\text{НОМ } 3} =$	$I_{\text{НОМ } 4} =$	$I_{\text{НОМ } 5} =$	
	$A_{\text{НОМ } i}, \text{ М}$						
	$A_{\text{ИЗМ } i}, \text{ М}$						
	$A_{\text{НОМ } i}, \text{ М}$						
	$A_{\text{ИЗМ } i}, \text{ М}$						
	$A_{\text{НОМ } i}, \text{ М}$						
	$A_{\text{ИЗМ } i}, \text{ М}$						
	$A_{\text{ИЗМ } i}, \text{ М}$						

Выводы: _____

Поверку проводили:

Протокол поверки №

от " ___ " _____ г.

Наименование СИ	Комплекс программно-технический мониторинга технологических параметров гидроэлектростанций "ТУРБО-М2"
Заводской номер СИ	
Принадлежит	
Дата поверки	

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

(Свидетельство о поверке № _____ от _____ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1

Таблица Е.1. Пределы допускаемой приведенной погрешности $\gamma_U \text{ доп} = \pm 0,05 \%$

Диапазон контролируемого параметра, В	$U_{\text{НОМ}} / U_{\text{ИЗМ}}$	$U_{\text{НОМ } i}, \text{ В}$					$\gamma_U, \%$
		$U_{\text{НОМ } 1}$	$U_{\text{НОМ } 2}$	$U_{\text{НОМ } 3}$	$U_{\text{НОМ } 4}$	$U_{\text{НОМ } 5}$	
	$U_{\text{НОМ } i}, \text{ В}$						
	$U_{\text{ИЗМ } i}, \text{ В}$						
	$U_{\text{НОМ } i}, \text{ В}$						
	$U_{\text{ИЗМ } i}, \text{ В}$						
	$U_{\text{НОМ } i}, \text{ В}$						
	$U_{\text{ИЗМ } i}, \text{ В}$						
	$U_{\text{НОМ } i}, \text{ В}$						
	$U_{\text{ИЗМ } i}, \text{ В}$						

Выводы: _____

Поверку проводили:
