

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН»  
(ФБУ «ЦСМ Татарстан»)**

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
ФБУ «ЦСМ Татарстан»



С. Е. Иванов

« 09 » 09 2022 г.

**«ГСИ. Комплексы программно-технические «ЛИУС-03»**

**Методика поверки**

**МП. 28.99.39-002-12971163**

г. Казань  
2022 г.

## Оглавление

Общие положения .....	3
<b>1. Перечень операций поверки средства измерений .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Метрологические и технические требования к средствам поверки .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Требования к условиям проведения поверки .....</b>	<b>6</b>
<b>6. Подготовка к поверке, внешний осмотр средства измерений и опробование средства измерений .....</b>	<b>6</b>
<b>7. Проверка программного обеспечения средства измерений .....</b>	<b>7</b>
<b>8. Определение метрологических характеристик средства измерений .....</b>	<b>7</b>
8.1 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов постоянного напряжения и силы постоянного тока .....	7
8.2 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения электрического сопротивления .....	8
8.3 Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения (тока) .....	8
8.3.2 Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов тока .....	9
8.4 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов температуры .....	9
8.5 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов частоты .....	9
8.6 Проверка допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры холодного спая (ТХС) .....	10
<b>9. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....</b>	<b>10</b>
<b>10. Оформление результатов поверки .....</b>	<b>11</b>

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы программно-технические «ЛИУС-03» (далее – КПП «ЛИУС-03», комплекс), предназначенные для измерения входных сигналов полученных от первичных преобразователей (температуры, напряжения, силы постоянного тока, частоты, сопротивления), а также автоматического сбора, обработки, хранения и отображения полученных данных, мониторинга состояния объекта и средств измерений, а также оперативного, диспетчерского и автоматического контроля и управления технологическими процессами промышленных предприятий.

### Общие положения

Методика устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверки КПП «ЛИУС-03», объем, условия проведения поверки и ее методы, а также порядок оформления результатов поверки.

Первичную поверку КПП «ЛИУС-03» выполняют при выпуске из производства (перед вводом в эксплуатацию), а также после ремонта.

Периодическую поверку КПП «ЛИУС-03» выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

Допускается проведение поверки отдельных ИК из состава КПП «ЛИУС-03» по заявлению эксплуатирующей организации с указанием объема проведенной поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемых комплексов к

- ГЭТ4-91 «ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока»,
- ГЭТ13-01 «ГПЭ единицы электрического напряжения»,
- ГЭТ14-2014 «ГПЭ единицы электрического сопротивления»,
- ГЭТ1-2022 «ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени».

### 1. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Подготовка к поверке, внешний осмотр средства измерений и опробование средства измерений. Определение электрической прочности и сопротивления изоляции (при подготовке к поверки и опробовании средства измерения)	Да	Да	6
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	7
Определение метрологических характеристик средства измерений:			8
- Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов постоянного напряжения и силы постоянного тока	Да	Да	8.1
- Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения электрического сопротивления	Да	Да	8.2
- Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов	Да	Да	8.3

напряжения (тока)			
- Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов температуры	Да	Да	8.4
- Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов частоты.	Да	Да	8.5
- Проверка допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры холодного спая (ТХС)	Да	Да	8.6
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

## 2. Метрологические и технические требования к средствам поверки

2.1 При проведении поверки применяются средства поверки, перечисленные в таблице 2.

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
п.6 Подготовка к поверке, внешний осмотр средства измерений и опробование средства измерений. Определение электрической прочности и сопротивления изоляции (при подготовке к поверки и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 15 до плюс 30 °С, с абсолютной погрешностью не более 1 °С.</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 %, с погрешностью не более 2 %.</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 кПа до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа.</p> <p>Измеритель сопротивления изоляции (на испытательное напряжение от 1 до 3 кВ) в диапазоне измерений сопротивления от 500 Ом до 5 Мом, с относительной погрешностью не более 1 %.</p>	<p>Установка для проверки электрической безопасности GPI-735А, пг ± 1 % (0,1-5) кВ, пг ± 5 % (1-500) МОм, пг ± 10 % (501-2000) МОм, пг ± 20 % (2001-9900) МОм, рег. № 46633-11;</p> <p>Прибор комбинированный Testo 622, пг ±3 % от 10 до 98 %, пг ±0,4 °С от минус 10 до плюс 60 °С, пг ±5 гПа, от 300 до 1200 гПа, рег. № 53505-13</p>
п.8 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталоны единицы силы постоянного электрического тока, в диапазоне значений от 0 до 20 мА;</p> <p>Эталоны единицы электрического напряжения, в диапазоне значений</p>	<p>Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726, диапазоны измерений:  [(-24) - 24] мА, ПГ ±(0,0002·I + 0,002 мА), [(-0,1) - 0,1] В, ПГ ±(0,0001·U + 0,00001 В),</p>

	<p>от минус 10 до плюс 10 В;  Эталоны единицы электрического сопротивления, в диапазоне значений от 0 до 2000 Ом;  Эталоны единиц времени, частоты и национальной шкалы времени, в диапазоне значений от 0 до 1000 Гц.</p>	<p>ПГ <math>\pm(0,0001 \cdot U + 0,00001 \text{ В})</math>, <math>[(-20) - 20] \text{ В}</math>, ПГ <math>\pm(0,0001 \cdot U + 0,002 \text{ В})</math>; <math>[5 - 4000] \text{ Ом}</math>, ПГ <math>\pm(0,00015 \cdot R + 0,5 \text{ Ом})</math>; рег. № 52221-12,  Частотомер электронно-счетный АКПП-5102, пг <math>\pm 5 \times 10^{-8} \%</math>; рег. № 57319-14;  Генератор сигналов специальной формы GFG-3015, пг <math>\pm (0,02 + 5 \text{ ед.счета})</math>, рег. № 27586-04;  Магазин электрического сопротивления Р4834, пг <math>\pm 0,02 \%</math>, рег. № 11326-90, рег. № ЭЕВ 11326.90.4Р.00404150;  Термометр контактный цифровой ТК-5.06, <math>[(-40) \dots 300] \text{ }^\circ\text{С}</math>, пг <math>\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{С}</math>, <math>[(-40) \dots 100] \text{ }^\circ\text{С}</math>, пг <math>\pm (0,5\% + \text{ед.мл.разряда})</math> свыше <math>100 \text{ }^\circ\text{С}</math>, рег. № 41002-14  Прибор комбинированный Testo 622, пг <math>\pm 3 \%</math> от 10 до 98 <math>\%</math>, пг <math>\pm 0,4 \text{ }^\circ\text{С}</math> от минус 10 до плюс 60 <math>^\circ\text{С}</math>, пг <math>\pm 5 \text{ гПа}</math>, от 300 до 1200 гПа, рег. № 53505-13</p>
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям указанным в таблице.</p>		

### 3. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке КПП «ЛИУС-03» допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

### 4. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

4.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

4.2 При проведении поверки КПП «ЛИУС-03» необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на поверочную установку.

4.3 К работе на поверочной установке следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку КПП «ЛИУС-03», должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

## 5. Требования к условиям проведения поверки

Поверка КПП «ЛИУС-03» должна проводиться в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха ( $25\pm 2$ ) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 80) %;
- атмосферное давление (84 – 106) кПа;
- практическое отсутствие внешнего магнитного поля;
- напряжение питания от сети переменного тока ( $220\pm 4,4$ ) В, частотой ( $50\pm 0,5$ ) Гц, при коэффициенте гармоник не более 5 %.

**Примечание:** При невозможности обеспечения нормальных условий поверку проводят в фактических условиях эксплуатации. Условия поверки КПП «ЛИУС-03» на месте эксплуатации не должны выходить за пределы рабочих условий указанных в технической документации на КПП «ЛИУС-03» и эталоны.

## 6. Подготовка к поверке, внешний осмотр средства измерений и опробование средства измерений

### 6.1 Подготовка к поверке

Выдержать КПП «ЛИУС-03» при температуре, указанной в п. 5 в течение 1 ч.

### 6.2 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре КПП «ЛИУС-03» проверяют:

- наличие паспорта и свидетельства о предыдущей поверке;
- соответствие комплектности КПП «ЛИУС-03» паспортным данным;
- маркировку;
- наличие необходимых надписей на лицевых панелях КПП «ЛИУС-03» и измерительных модулей, входящих в состав КПП «ЛИУС-03».
- состояние коммуникационных и энергетических линий связи (шин, кабелей)

Не допускают к дальнейшей проверке компоненты КПП «ЛИУС-03», у которых обнаружено:

- неудовлетворительное крепление разъемов;
- обугливание изоляции;
- грубые механические повреждения наружных частей, органов регулирования и управления и прочие повреждения.

### 6.3 Опробование.

КПП «ЛИУС-03» и эталонные средства измерения после включения в сеть прогревают в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

Опробование КПП «ЛИУС-03» проводится в соответствии с руководством по эксплуатации - путем выполнения тестов, предусмотренных его программным обеспечением.

Результаты поверки считаются положительными, если выполнение тестов прошло безошибочно.

При опробовании проводят проверку электрической прочности и сопротивления изоляции КПП «ЛИУС-03».

Электрическую прочность и сопротивление изоляции проверяют в соответствии с ГОСТ 22261-94 и технической документацией на КПП «ЛИУС-03».

6.3.1 Проверка сопротивления изоляции между соединенными (закороченными) входными цепями и корпусом, а также между сетевыми цепями и корпусом проводится с помощью мегомметра, включенного между клеммой заземления и одной из цепей.

Результат проверки считается положительным, если сопротивление изоляции более 10 МОм.

6.3.2 Испытание изоляции на электрическую прочность проводят на пробойной установке при отключенных внешних связях. Испытательное напряжение 2 кВ в течение 1 минуты подаётся между зажимом (клеммой) заземления корпуса и закороченными контактами сетевой вилки.

Результат проверки считается положительным, если не произошло пробоя или перекрытия по изоляции.

## 7. Проверка программного обеспечения средства измерений

7.1 Определение идентификационного наименования программного обеспечения.

Для определения идентификационного наименования ПО КПП «ЛИУС-03» необходимо:

Запустить ПО КПП «ЛИУС-03». В верхней части открывшегося окна (рисунок 1) указано идентификационное наименование программного обеспечения – «!!!ЛИУС-03!!! Ver.05.vi»

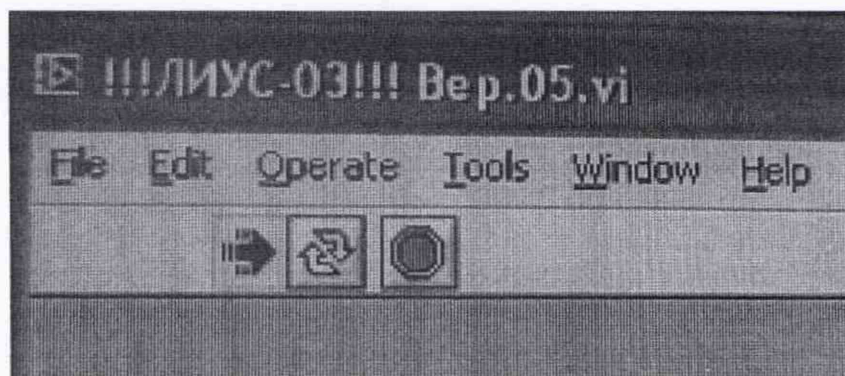


Рисунок 1 - Идентификационные данные ПО КПП «ЛИУС-03»

7.2 Определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения. Для определения номера версии (идентификационного номера) ПО КПП «ЛИУС-03» необходимо найти файл !!!ЛИУС-03 ver.05!!!.exe в папке установленной программы.

Выделить файл, нажав на правую кнопку «мышки». В выпавшем списке выбрать «свойства». В открывшемся «окне» выбрать вкладку версия. В верхней части «окна» (рисунок 2) будет указан номер версии (идентификационный номер) ПО КПП «ЛИУС-03» – «1.0.0.0».

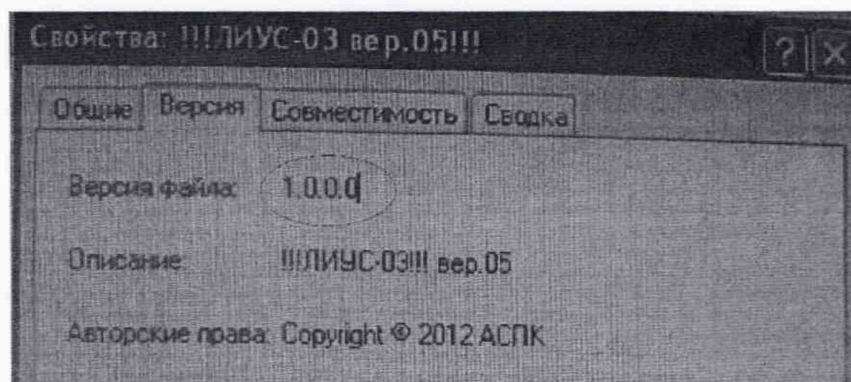


Рисунок 2 - номер версии (идентификационный номер) ПО КПП «ЛИУС-03»

Результаты проверки считаются положительными, если значения цифрового идентификатора ПО соответствует данным, приведенным в описании типа средства измерений.

## 8. Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов постоянного напряжения и силы постоянного тока.

Определение погрешности выполняют в 7 точках  $X_i$  (0 %\*, 20 %, 40 %, 50 %\*, 60 %, 80 %, 100 %\*) диапазонов измерения.

8.1.1 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов напряжения.

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- Подключить к входу КПП «ЛИУС-03» выход калибратора напряжения.
- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с калибратора напряжений.
- Запустить программу и считать входные значения.

- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать приведенную погрешность измерения по формуле:

$$\Delta = [(U_{изм\ i} - U_{эт\ i})/U_{макс}] \cdot 100 \%,$$

где  $U_{эт\ i}$  – значение  $i$ -го контрольного сигнала с калибратора напряжений,  
 $U_{изм\ i}$  – значение измеренное  $i$ -ым каналом КППТ «ЛИУС-03»,  
 $U_{макс}$  – значение напряжения, соответствующее верхней границе диапазона, измерения напряжения.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают  $\pm 0,7 \%$ .

8.1.2 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов, силы постоянного тока.

Выполнить п.9.1.1 задавая с калибратора значения силы тока, вместо значений ЭДС.

Допускаемую приведенную погрешность измерения для данного случая рассчитать по формуле:

$$\Delta = [(I_{изм\ i} - I_{эт\ i})/I_{макс}] \cdot 100 \%,$$

где  $I_{эт\ i}$  – значение  $i$ -го контрольного сигнала с калибратора напряжений,  
 $I_{изм\ i}$  – значение измеренное  $i$ -ым каналом КППТ «ЛИУС-03»,  
 $I_{макс}$  – значение напряжения, соответствующее верхней границе диапазона измерения, силы постоянного тока.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают  $\pm 0,25 \%$ .

**Примечание:** Для однотипных входов КППТ «ЛИУС-03» допускается проводить проверку погрешности во всех точках, указанных в п.4.3.1, только для двух входов (любых или, при наличии результатов предыдущей поверки, имевших наибольшие погрешности). Для остальных однотипных входов того же экземпляра модуля, достаточно проверить погрешность в точках, отмеченных «\*», поскольку однотипные измерительные каналы КППТ «ЛИУС-03» имеют параллельно-последовательную структуру.

8.2 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения электрического сопротивления.

Проверку погрешности проводят в изложенной ниже последовательности:

- Выбирают проверяемые точки  $X_i$ , согласно п. 9.1 настоящей методики,
- Выполнить пункт 9.1.1, заменив калибратор напряжения, на входе КППТ «ЛИУС-03», магазином сопротивлений.

Допускаемую приведенную погрешность, для данного случая, рассчитывать по формуле:

$$\Delta = [(R_{изм\ i} - R_{эт\ i})/R_{макс}] \cdot 100 \%,$$

где  $R_{эт\ i}$  – значение  $i$ -го контрольного сигнала с магазина сопротивлений,  
 $R_{изм\ i}$  – значение измеренное  $i$ -ым каналом КППТ «ЛИУС-03»  
 $R_{макс}$  - значение сопротивления, соответствующее верхней границе диапазона, измеряемого сопротивления.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают  $\pm 0,5 \%$ .

8.3 Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения (тока).

8.3.1 Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения.

Определение погрешности выполняют в 6 точках  $X_i$  которые соответствуют (0 %, 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 %) воспроизводимого диапазона.

Перед проведением проверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- Подключить к аналоговому выходу КППТ «ЛИУС-03» вход калибратора (цифрового вольтметра, цифрового миллиамперметра).



- Подать на аналоговые выходы КПП «ЛИУС-03» устанавливаемые напряжения по п.4.3.3.
- Выполнить измерение напряжения на выходе с помощью цифрового вольтметра.
- Рассчитать допускаемую приведенную погрешность воспроизведения по формуле:

$$\Delta = [(U_{\text{вых } i} - U_{\text{изм } i})/U_{\text{макс}}] \cdot 100 \%,$$

где  $U_{\text{вых } i}$  – значение  $i$ -го воспроизводимого сигнала напряжения с КПП «ЛИУС-03»,  
 $U_{\text{изм } i}$  – значение измеренное цифровым вольтметром для  $i$ -го канала КПП «ЛИУС-03»,  
 $U_{\text{макс}}$  – значение напряжения, соответствующее верхней границе диапазона, воспроизводимого напряжения.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек, а также для напряжений противоположной полярности если требуется.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают  $\pm 0,7 \%$ .

#### 8.3.2 Проверка допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов тока.

Выполнить п.9.3.1.

Приведенную погрешность воспроизведения для данного случая рассчитать по формуле:

$$\Delta = [(I_{\text{вых } i} - I_{\text{изм } i})/I_{\text{макс}}] \cdot 100 \%,$$

где  $I_{\text{вых } i}$  – значение  $i$ -го воспроизводимого сигнала силы постоянного тока,  
 $I_{\text{изм } i}$  – значение измеренное калибратором для  $i$ -го канала КПП «ЛИУС-03»,  
 $I_{\text{макс}}$  – значение силы тока, соответствующее верхней границе диапазона воспроизводимой силы тока.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают  $\pm 0,7 \%$ .

#### 8.4 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов температуры.

Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов температуры.

- Выбирают проверяемые точки  $X_i$ , согласно п. 9.1 настоящей методики,
- Выполнить пункт 4.3.1. для каналов измерения температуры с помощью внешних термопар и пункт 4.3.2 для каналов измерения температуры с помощью внешних термопреобразователей сопротивления.

Допускаемую приведенную погрешность, для данного случая, рассчитывать по формуле:

$$\Delta = [(T_{\text{изм } i} - T_{\text{эт } i})/T_{\text{макс}}] \cdot 100 \%,$$

где  $T_{\text{эт } i}$  – значение  $i$ -го контрольного сигнала с калибратора напряжений,  
 $T_{\text{изм } i}$  – значение измеренное  $i$ -ым каналом КПП «ЛИУС-03»,  
 $T_{\text{макс}}$  – значение температуры, соответствующее верхней границе диапазона измерения, для конкретного типа термопары.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают  $\pm 0,5 \%$ .

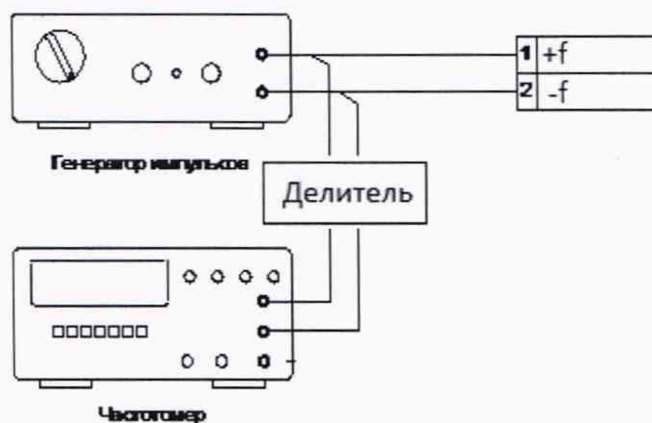
#### 8.5 Проверка допускаемой приведенной погрешности измерения сигналов частоты.

При проверке допускаемой погрешности измерительных каналов аналого-цифрового преобразования сигналов частоты в цифровой код установка входных номинальных значений частоты проверяемого канала осуществляется генератором сигналов по показаниям частотомера.

Определение пределов погрешности выполняют в 7 точках  $X_i$  (0 %, 20 %, 40 %, 50%, 60 %, 80 %, 100 %) диапазона измерений.)

Для проверки необходимо:

- Подключить к входу КПП «ЛИУС-03» выход генератора частоты.



- Подать на измерительные входы контрольный сигнал с генератора частоты.
- Запустить программу и считать входные значения.
- Сравнить измеренные значения с контрольными.
- Рассчитать приведенную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta f = [(f_{изм\ i} - f_{эт\ i}) / f_{макс}] \cdot 100 \%,$$

где  $f_{эт\ i}$  – значение  $i$ -го контрольного сигнала с калибратора постоянного тока,  
 $f_{изм\ i}$  – значение, измеренное  $i$ -ым каналом КПТ «ЛИУС-03»,  
 $f_{макс}$  – значение частоты, соответствующее верхней границе диапазона измерения.

- Повторить перечисленные действия для остальных контрольных точек.

Результаты считаются положительными, если пределы допускаемой приведенной погрешности не превышают  $\pm 0,025 \%$ .

8.6 Проверка допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры холодного спая (ТХС).

Проверка погрешности компенсации влияния температуры «холодного» спая заключается следующим образом:

- Считать значения канала ТХС комплексом.
- Сравнить полученное значение с показаниями эталонного термометра и рассчитать абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta T = [T_{изм} - T_{эт\ i}], \text{ } ^\circ\text{C}$$

где  $T_{эт}$  – показания эталонного термометра,  
 $T_{изм\ i}$  – значение ТХС измеренное комплексом.

Результаты считаются удовлетворительными, если показания датчика ТХС не выходят за пределы  $\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

## 9. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

Критериями принятия решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа являются - обязательное выполнение всех процедур, приведенных в п.п. 6, 7 и соответствие действительных значений метрологических характеристик КПТ «ЛИУС-03», указанным в пунктах 8.1 – 8.6.

Конечные результаты расчетов должны быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц измерений вычисленной физической величины. Результаты считают удовлетворительными если полученные (рассчитанные) значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

## **10. Оформление результатов поверки.**

10.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга № 2510 от 31.07.2020 г.

10.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки (давлением на навесную пломбу, расположенную в месте винтового крепления крышки к корпусу), и (или) выдается свидетельство о поверке, и (или) в формуляр (паспорт) средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

10.4 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признают не пригодным к применению, и, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

10.5 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.