Государственное предприятие

Научно-производственный комплекс газотурбостроения «Зоря»-«Машпроект»

Научно-исследовательское отделение

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Начальник НИО  С. А. Кругляк  2021.\_\_.\_\_ |

|  |
| --- |
| ПРОГРАММируемый ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ  ТРЕХКАНАЛЬНЫЙ  ПДЧ-3 |
|  |

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Лист утверждения

10306.ПДЧ-3 РЭ-ЛУ

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Главный метролог  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. Е. Смышляев  2021.\_\_\_.\_\_\_. | Начальник НИЛ-6 НИО  В. В. Савушкин  2021.\_\_\_.\_\_\_. |

2021

УТВЕРЖДЕН

10306.ПДЧ-3 РЭ-ЛУ

|  |  |
| --- | --- |
| ПРОГРАММируемый ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ  ТРЕХКАНАЛЬНЫЙ  ПДЧ-3 | установка для калибровки датчиков  оптического пирометра ПИРИТ7 |
|  | уи018 № 2 |

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

10306.ПДЧ-3 РЭ

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение 3

[1  Описание и работа 4](#_Toc76116614)

[1.1  Назначение 4](#_Toc76116615)

[1.2  Технические характеристики 5](#_Toc76116617)

[1.3  Устройство и работа 5](#_Toc76116634)

[1.4  Средства измерительной техники, инструмент и принадлежности 6](#_Toc76116635)

[1.5  Маркировка и пломбирование 7](#_Toc76116636)

[2  Использование по назначению 8](#_Toc76116637)

[2.1  Подготовка делителя к использованию 8](#_Toc76116638)

[2.1.1  Меры безопасности 8](#_Toc76116639)

[2.1.2  Объем и последовательность внешнего осмотра 8](#_Toc76116640)

[2.1.3  Порядок подключения и проверка готовности делителя к использованию 8](#_Toc76116641)

[2.2  Использование делителя 9](#_Toc76116642)

[2.3  Порядок выключения делителя и осмотра 9](#_Toc76116643)

[3  Техническое обслуживание 10](#_Toc76116644)

[3.1  Общие указания 10](#_Toc76116645)

[3.2  Меры безопасности 10](#_Toc76116646)

[3.3  Порядок технического обслуживания 10](#_Toc76116647)

[3.4  Метрологическая аттестация (ведомственный контроль) 11](#_Toc76116648)

[3.4.1  Общие положения 11](#_Toc76116649)

[3.4.2  Порядок проведения ведомственного контроля 11](#_Toc76116650)

[3.4.3  Правила оформления результатов 12](#_Toc76116651)

[3.5  Консервация 13](#_Toc76116652)

[4  Ремонт 14](#_Toc76116653)

[4.1  Общие указания 14](#_Toc76116654)

[4.2  Меры безопасности 14](#_Toc76116655)

[4.3  Поиск и устранение неисправностей 14](#_Toc76116656)

[5  Транспортирование и хранение 15](#_Toc76116657)

Приложение А  Метрологическая аттестация делителя 16

[Перечень принятых сокращений и условных обозначений 20](#_Toc76116658)

[Ссылочные нормативные документы 22](#_Toc76116659)

[Лист регистрации изменений 23](#_Toc76116660)

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит описание технических характеристик, устройства и принципа действия программируемого делителя частоты трехканального ПДЧ-3 (далее – делитель).

К самостоятельной работе с делителем и выполнению ремонта делителя допускают лиц не младше 18 лет, которые изучили данное РЭ, а также [Б.1] и получили II группу допуска до 1000 В на право работы в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены приказом Министерства топлива и энергетики Украины от 25.07.2006 № 258) и Правилами безопасной эксплуатации электроустановок потребителей НПАОП 40.1-1.21-98 (утверждены приказом Госнадзорохрантруда Украины от 09.01.1998 № 4) (далее – обслуживающий и ремонтный персонал).

Настоящее РЭ предназначено для обучения обслуживающего и ремонтного персонала правилам подготовки к работе и использования делителя, а также порядку его технического обслуживания (ТО) и ремонта с целью обеспечения его безопасной эксплуатации и полного использования его технических возможностей, указанных в [Б.1].

При использовании делителя внутри научно-исследовательской лаборатории натурных испытаний (НИЛ-6) научно-исследовательского отделения (НИО) ГП НПКГ «Зоря»-«Машпроект» (далее – предприятие), персонал НИЛ-6 НИО является обслуживающим персоналом, а также ремонтным персоналом и вправе вносить изменения в делитель, не ухудшающие его технические характеристики.

Производственным фактором опасности для обслуживающего и ремонтного персонала при использовании делителя, является наличие цепей электропитания переменного тока частотой (50,0 ± 0,4) Гц и напряжением (220 ± 22) В.

При использовании делителя необходимо соблюдать требования настоящего РЭ и [Б.1], действующие на предприятии инструкции по охране труда (ОТ) и пожарной безопасности (ПБ), НПАОП 40.1-1.21-98 и Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

# 1  Описание и работа

## 1.1  Назначение

1.1.1  Делитель предназначен для понижения частоты сигнала от индукционных датчиков частоты вращения роторов газотурбинных двигателей (ГТД) (далее – датчик).

При использовании современных систем регистрации сигналов, основанных на аналого-цифровом преобразовании, требуется соблюдение определенных условий, одним из которых является: частота опроса регистрируемого сигнала должна превышать максимальную частоту сигнала от датчика не менее, чем в 2 раза.

Учитывая частоту вращения роторов ГТД и то, что сигнал датчика формируется специальным индуктором с большим количеством зубьев (30, 60, 92 и др.), частота этого сигнала может достигать порядка 20 кГц, что требует частоты опроса системы регистрации сигнала не менее 40 кГц. Такая частота опроса не поддерживается на большинстве типов систем регистрации сигналов, которые предназначены в основном для регистрации сигналов частотой не более 2 кГц (датчики пульсации, вибрации и т.д.).

1.1.2  Делитель позволяет преобразовать входной высокочастотный сигнал от датчика таким образом, чтобы полученный на его выходе сигнал можно было оцифровать в том же диапазоне частот, что и сигналы от датчиков пульсации, вибрации и т.д.

1.1.3  В делителе реализовано три независимых программируемых измери-тельных канала (ИК). Технические характеристики каждого ИК идентичны. Коэффициент деления частоты каждого ИК отображается на соответствующем цифровом индикаторе (ЦИ) делителя.

1.1.4  Условия эксплуатации:

‑  температура окружающего воздуха, °С от 5 до 45;

‑  относительная влажность окружающего воздуха, % от 5 до 90;

‑  атмосферное давление, кПа от 84,0 до 102,7;

‑  напряжение электропитания

переменного тока частотой (50,0 ± 0,4) Гц, В 220 ± 22.

## 1.2  Технические характеристики

1.2.1  Количество ИК, шт. 3.

1.2.2  Параметры входного сигнала ИК:

‑  форма синусоидальная, прямоугольная;

‑  напряжение, В от 0,3 до 10,0;

‑  частота, Гц от 50 до 20 000;

‑  входное сопротивление, кОм, не менее 50.

1.2.3  Параметры выходного сигнала ИК:

‑  форма меандр;

‑  напряжение, В 0,8 ±0,1;

‑  частота, Гц от 6 до 10 000;

‑  выходное сопротивление, Ом, не более 180.

1.2.4  Коэффициент деления частоты ИК от 1 до 99.

1.2.5  Относительная погрешность преобразования частоты:

‑  в диапазоне частот (0 – 6) Гц не нормируется;

‑  в диапазоне частот (6 – 200) Гц, не более ±3 %;

‑  в диапазоне частот (201 – 10 000) Гц, не более ±1 %.

1.2.6  Мощность, Вт, не более 4.

1.2.7  Габаритные размеры, мм 130 х 90 х 50

1.2.8  Масса, кг 0,15.

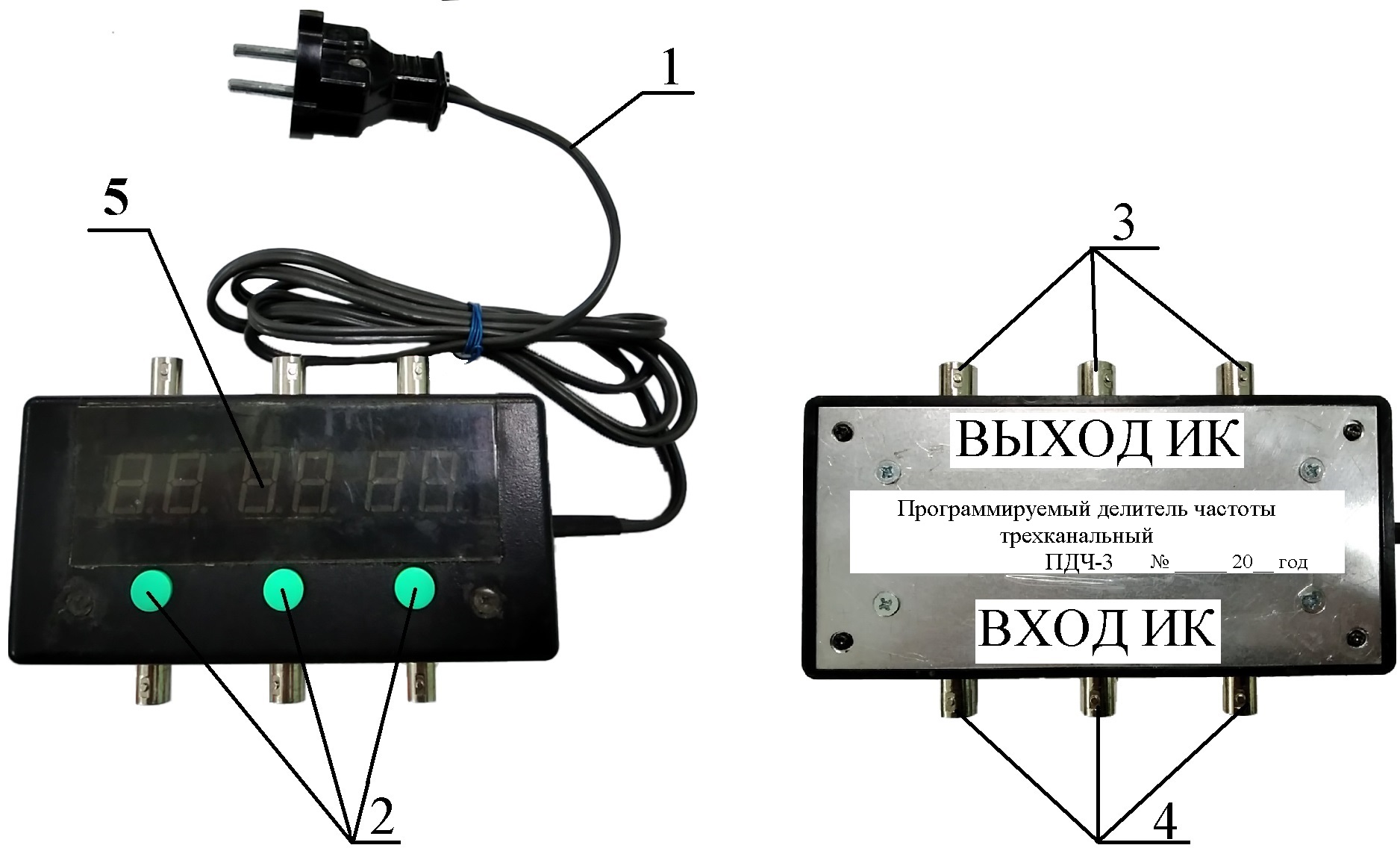
## 1.3  Устройство и работа

1.3.1  Общий вид делителя показан на рисунке 1.

1.3.2  Выходной сигнал от каждого из датчиков формируется соответствующей каждому типу датчиков вторичной аппаратурой и передается на делитель через любой из трех разъемов подключения входных сигналов 4.

1.3.3  К разъемам подключения выходных сигналов 3 подключают систему регистрации сигналов.

1.3.4  Кнопками изменения коэффициента деления частоты ИК (далее – кнопка) 2 выполняют понижение частоты входного сигнала ИК до значения, обусловленного техническими возможностями подключенной системы регистрации сигналов (в соответствии с эксплуатационными документами (ЭД) системы регистрации сигналов), но в пределах требований 1.2.3.



Лицевая сторона делителя Тыльная сторона делителя

1 – вилка и шнур электропитания; 2 – кнопка изменения коэффициента деления частоты ИК; 3 – разъемы подключения выходных сигналов; 4 – разъемы подключения входных сигналов; 5 ‑ ЦИ

**Рисунок 1 ‑**Общий вид делителя

1.3.5  Электропитание делителя осуществляется через вилку и шнур электропитания 1.

Подключать делитель следует только к исправной сети электропитания переменного тока частотой (50,0 ± 0,4) Гц и напряжением (220 ± 22) В.

При подключении делителя к сети электропитания допускается использование сертифицированных сетевых удлинителей, не имеющих повреждений токоведущих частей.

Делитель не имеет отдельного тумблера включения/отключения цепи электропитания, делитель включается сразу после подключения вилки электропитания к электрической розетке.

## 1.4  Средства измерительной техники, инструмент и принадлежности

1.4.1  Для использования делителя, выполнения работ по ТО и текущему ремонту используют средства измерительной техники (СИТ), основные технические характеристики которых приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Тип** | **Кол-во, шт.** | **Основные технические характеристики** | |
| **Диапазон**  **измерения** | **Погрешность** |
| Вольтметр универсальный цифровой (далее - вольтметр) | В7-40/1 [Б.2] | 1 | Напряжение  переменного тока на пределе 20 В  в диапазоне частот |  |
| (40 - 1·104 ) Гц |  |
| (10 - 20) кГц |  |
| Генератор сигналов низкочастотный (далее - генератор) | Г3-117 [Б.3] | 1 | (20 - 2·105 ) Гц | Δ=±(2 · 10-5· *fН* + 1) Гц \*) |
| Осциллограф электронный  (далее - осциллограф) | С1-93  [Б.4] | 1 | (0 - 80) В  (0 -15·106) Гц |  |
| Частотомер электронно-счетный (далее - частотомер) | Ч3-63/1  [Б.5] | 1 | (10-1 - 2·108) Гц |  |
| **Примечание.**  *Δ* ‑  абсолютная погрешность, Гц;   *δ* ‑  относительная погрешность, %;*Un –*  конечное значение установленного предела измеренийнапряжения, В*;  Uu  ‑*измеряемое напряжение, В; *fН* *–*устанавливаемая частота, Гц;   *fизм* – измеряемая частота, Гц;   *τсч* – время счета, с.  \*)  Время индикации 1 с. | | | | |

1.4.2  Допускается применение других СИТ, отличных от приведенных в таблице 1, но не уступающих им по метрологическим характеристикам (МХ), влияющим на результат и погрешность измерений.

1.4.3  Применяемые СИТ должны проходить ведомственный контроль по графику отдела метрологии (ОМетр) управления метрологии и стандартизации (УМиСт) предприятия.

## 1.5  Маркировка и пломбирование

1.5.1  Делитель производит НИЛ-6 НИО по специальному заказу единичными комплектами. На корпусе делителя нанесена маркировка:

-  наименование делителя;

-  заводской номер делителя и год изготовления.

1.5.2  Корпус делителя не подлежит опломбированию.

1.5.3  Маркировка транспортной тары выполнена несмываемой краской по трафарету на каждом грузовом месте и содержит:

-  наименование делителя;

-  заводской номер делителя;

-  адрес предприятия-изготовителя.

1.5.4  Транспортную тару пломбируют после упаковки.

# 2  Использование по назначению

## 2.1  Подготовка делителя к использованию

### 2.1.1  Меры безопасности

2.1.1.1 К самостоятельной работе с делителем допускают обслуживающий и ремонтный персонал.

2.1.1.2 Заземление корпуса делителя конструктивно не предусмотрено, поэтому строго **ЗАПРЕЩЕНО** работать с делителем при наличии любых повреждений корпуса, вилки и шнура электропитания.

2.1.1.3 **ЗАПРЕЩЕНО** работать с делителем при любой неисправности.

### 2.1.2  Объем и последовательность внешнего осмотра

2.1.2.1  При внешнем осмотре установить соответствие делителя следующим требованиям:

-  комплектность должна соответствовать ЭД;

-  маркировка на делителе должна соответствовать требованиям ЭД.

2.1.2.2  Делитель не должен иметь:

-  механических повреждений, загрязнений, трещин, сколов, царапин и вмятин на корпусе, вилке и шнуре электропитания;

-  нарушений целостности и надежности подключения шнура электропитания к разъему шнура электропитания;

-  наличия следов обугливания на изоляции вилки и шнура электропитания или наличия очагов коррозии на корпусе делителя.

### 2.1.3  Порядок подключения и проверка готовности делителя к использованию

2.1.3.1  Делитель подключают к сети электропитания переменного тока частотой (50,0 ± 0,4) Гц и напряжением (220 ± 22) В через вилку и шнур электропитания 1 (рисунок 1), при этом необходимо соблюдать 2.1.1.

2.1.3.2  После включения на ЦИ 5 (рисунок 1) отобразятся величины ранее заданных коэффициентов деления частоты ИК (от 1 до 99) – делитель готов к использованию.

2.1.3.3  В случае отсутствия показаний на ЦИ 5 после выполнения 2.1.3.1, необходимо проверить правильность и надежность подключения вилки и шнура электропитания 1 (рисунок 1) к сети электропитания.

В случае повторного отсутствия показаний на ЦИ 5 передать делитель на ремонт в НИЛ-6 НИО.

## 2.2  Использование делителя

2.2.1  Выполнить подключение датчика(ов) к разъемам подключения входных сигналов 4 делителя.

2.2.2  Выполнить подключение системы регистрации сигналов к разъемам подключения выходных сигналов 3 делителя.

2.2.3  Установить на нужном ИК коэффициент деления частоты ИК:

‑ зажать кнопку 2 на 2 с (начнет мигать младший разряд ЦИ 5);

‑  краткими нажатиями на кнопку 2 установить младший разряд ЦИ 5 в диапазоне от 1 до 9;

‑  в случае необходимости установки коэффициента деления частоты свыше 9, зажать кнопку 2 на 2 с (начнет мигать старший разряд ЦИ 5);

‑  краткими нажатиями на кнопку 2 установить старший разряд ЦИ 5 в диапазоне от 0 до 9;

‑  через 5 с после установки нужного значения коэффициента деления частоты, ЦИ 5 перейдет из мигающего состояния в состояние индикации.

2.2.4  После окончания испытаний сведения о наработке делителя занести в таблицу 2 [Б.1].

2.2.5  Отключить датчик(и) и систему регистрации сигналов от разъемов подключения входных и выходных сигналов 4 и 3 делителя.

## 2.3  Порядок выключения делителя и осмотра

2.3.1  Вынуть вилку электропитания 1 из электрической розетки.

2.3.2  Выполнить внешний осмотр в объеме 2.1.2.2.

2.3.3  При выявлении любых неисправностей делитель следует направить на ремонт в НИЛ-6 НИО.

# 3  Техническое обслуживание

3.1  Общие указания

3.1.1  Целью работ по ТО делителя является обеспечение безопасной, надежной и долговечной его эксплуатации в соответствии с заявленными техническими характеристиками, а также поддержание постоянной работоспособности делителя и уменьшение вероятности его отказа в работе.

3.1.2  К ТО делителя допускают обслуживающий и ремонтный персонал.

3.1.3  Регистрацию выполненных работ по ТО делителя производить в таблицу 3 [Б.1] с первоначальной записью: «Техническое обслуживание» в колонке «Содержание ремонта».

3.1.4  В случае возникновения неисправности, которую невозможно устранить с использованием рекомендаций, приведенных в 4.3, делитель изъять из эксплуатации и направить на ремонт в НИЛ-6 НИО.

3.2  Меры безопасности

3.2.1  При проведении ТО делителя необходимо соблюдать требования настоящего РЭ, действующих на предприятии инструкций по ОТ и ПБ, НПАОП 40.1-1.21-98 и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

3.3  Порядок технического обслуживания

3.3.1  ТО делителя в процессе использования включает устранение мелких неисправностей, выявленных при внешнем осмотре.

3.3.2  ТО делителя рекомендуется производить еженедельно (при регулярном использовании), ежемесячно и ежегодно.

3.3.3  Еженедельное ТО выполняет обслуживающий персонал в объеме внешнего осмотра (см. 2.1.2).

3.3.4  Ежемесячное ТО выполняет обслуживающий персонал. ТО включает чистку и промывку этиловым спиртом контактов разъемных соединений (вилка электропитания, разъемы подключения входных и выходных сигналов).

3.3.5  Ежегодное ТО выполняет ремонтный персонал. ТО включает чистку и промывку этиловым спиртом внутренних элементов делителя.

## 3.4  Метрологическая аттестация (ведомственный контроль)

### 3.4.1  Общие положения

3.4.1.1  Делитель является нестандартизованным СИТ и в соответствии с СТП НПКГ-138-2009 подлежит метрологической аттестации (МА), а также ведомственному контролю в процессе эксплуатации и после ремонта с целью проверки соответствия МХ требованиям, изложенным в 1.2.

3.4.1.2  Порядок проведения МА делителя приведен в приложении А.

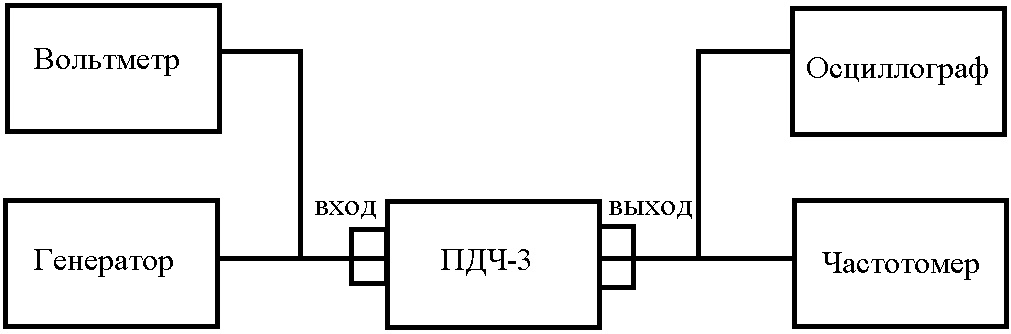
3.4.1.3  Периодичность проведения ведомственного контроля – 24 мес.

### 3.4.2  Порядок проведения ведомственного контроля

3.4.2.1  При проведении ведомственного контроля делителя необходимо соблюдать условия эксплуатации, приведенные в 1.1.4.

3.4.2.2  Выполнить внешний осмотр согласно 2.1.2.

3.4.2.3  При проведении ведомственного контроля делителя рекомендуется использовать измерительную схему, показанную на рисунке 2.



**Рисунок 2** ‑ Измерительная схема для ведомственного контроля делителя

3.4.2.4  Ведомственный контроль выполняют для каждого ИК в отдельности.

3.4.2.5  При помощи генератора и вольтметра воспроизвести поочередно все рекомендуемые значения *Uвх*, *fвх* и *K* в соответствии с таблицей 2.

3.4.2.6  Зафиксировать значения *Uвых изм* и *fвых изм* по осциллографу и частотомеру.

3.4.2.7  Определить расчетную частоту выходного сигнала ИК *fвых р*:

*fвых р = fвх/K.* (1)

3.4.2.8  Положительным результатом ведомственного контроля считают соответствие полученных данных следующим условиям:

‑  |*Uвых изм - Uвых* | < 0,1 В;

‑  Относительная погрешность преобразования частоты *δf*:

          ‑  в диапазоне частот (0 – 6) Гц не нормируется;

          ‑  в диапазоне частот (6 – 20) Гц, не более ±3 %;

          ‑  в диапазоне частот (20 – 10 000) Гц, не более ±1 %.

‑  форма выходного сигнала – меандр.

**Таблица 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер ИК** | ***Uвх*, B** | ***fвх*, Гц** | ***K*** | ***Uвых*, B** | ***fвых р*, Гц** | ***Uвых изм*, B** | ***fвых изм*, Гц** |
| 1 | 0,20 ± 0,01 | 50,00 ± 0,01 | 8 | 0,8 | 6,25 |  |  |
| 5,00 ± 0,01 | 4 | 12,50 |  |  |
| 9,50 ± 0,01 | 2 | 25,00 |  |  |
| 0,20 ± 0,01 | 9 955,0 ± 0,5 | 99 | 100,55 |  |  |
| 5,00 ± 0,01 | 7 | 1 422,14 |  |  |
| 9,50 ± 0,01 | 1 | 9 955,00 |  |  |
| 0,20 ± 0,01 | 19 900 ±1 | 2 | 9 950,00 |  |  |
| 5,00 ± 0,01 | 4 | 4 975,00 |  |  |
| 9,50 ± 0,01 | 80 | 248,75 |  |  |
| **Примечание:** *fвх* ‑  частота входного сигнала ИК, Гц;  *fвых изм*  ‑  измеренная частота выходного сигнала ИК, Гц;   *fвых р*  ‑  расчетная частота выходного сигнала ИК, Гц;  *K* –  коэффициент деления частоты ИК;  *Uвх* ‑  напряжение входного сигнала ИК, В;   *Uвых изм* –  измеренное напряжение выходного сигнала ИК, В;   *Uвых* – расчётное напряжение выходного сигнала ИК, В. | | | | | | | |

3.4.2.9  Выполнить 3.4.2.5-3.4.2.8 для ИК номер 2 и 3 соответственно.

### 3.4.3  Правила оформления результатов

3.4.3.1  Положительные результаты ведомственного контроля делителя оформить в виде протокола произвольной формы и этикетки в соответствии с СТП НПКГ-138-2009.

Протокол должен содержать:

-  обозначение и заводской номер делителя;

-  дату и условия проведения ведомственного контроля;

-  исходные, измеренные и расчётные данные;

-  должности, ФИО и подписи специалистов, проводивших ведомственный контроль делителя.

3.4.3.2  При отрицательных результатах ведомственного контроля или его не проведении в установленный срок – делитель к эксплуатации не допускают.

3.4.3.3  Делитель, не прошедший ведомственный контроль, подлежит ремонту и повторному ведомственному контролю.

## 3.5  Консервация

3.5.1  Консервацию делителя выполнить при предполагаемом длительном хранении (свыше 6 мес) без использования по назначению.

3.5.2  Перед консервацией необходимо провести операции в объеме ежегодного ТО (3.3.5).

3.5.3  Просушить делитель при температуре (20 ± 5) °С в течение не менее 2 ч.

3.5.4  При предполагаемом длительном хранении до 1 года делитель упаковать в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,2 мм.

3.5.5  При предполагаемом длительном хранении от 1 года до 5 лет необходимо:

-  просушить силикагель при температуре 150 °С до изменения цвета с розового на фиолетовый;

-  делитель упаковать в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,2 мм, внутрь двойного чехла уложить мешочки с силикагелем, удалить избыточный воздух, швы заварить; чехол уложить в транспортную тару делителя, проложить гофрированным картоном;

‑  ЭД делителя упаковать в чехлы из полиэтиленовой пленки, швы заварить; пакет с ЭД делителя уложить в транспортную тару делителя.

# 4  Ремонт

## 4.1  Общие указания

4.1.1  Ремонт делителя производит ремонтный персонал НИЛ-6 НИО.

4.1.2  К ремонту допускают лиц, имеющих специальную подготовку и опыт по ремонту аналоговой и цифровой электронной аппаратуры.

4.1.3  После проведения ремонта делителя выполнить 2.1.4, 3.4.2 и 3.4.3.

4.1.4  Регистрацию выполненных работ по ремонту делителя следует производить в таблице 3 [Б.1].

## 4.2  Меры безопасности

4.2.1  При проведении ремонта делителя необходимо соблюдать требования настоящего РЭ, действующих на предприятии инструкций по ОТ и ПБ, НПАОП 40.1-1.21-98 и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

## 4.3  Поиск и устранение неисправностей

4.3.1  Описание наиболее вероятных неисправностей делителя при подготовке и использовании его по назначению, возможные причины и указания по их устранению приведены в таблице 3.

**Таблица 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Описание**  **неисправности** | **Вероятная причина** | **Указания по устранению неисправности** |
| Отсутствуют показания на ЦИ | Отсутствует напряжение электропитания | 1  Проверить наличие напряжения электропитания в сети (использовать вольтметр В7-40/1). 2  При необходимости, обеспечить подачу напряжения электропитания делителю. |
| Неисправен шнур или вилка электропитания | 1  Проверить целостность шнура электропитания (использовать вольтметр В7‑40/1). 2  При необходимости выполнить ремонт шнура электропитания или заменить его или заменить вилку электропитания. |
| Выход из строя внутренних радиокомпонентов | 1  Разобрать корпус делителя.  2  При необходимости выполнить ремонт/замену вышедших из строя радиокомпонентов. |

# 5  Транспортирование и хранение

5.1 Транспортирование делителя допускается любым видом транспорта или вручную с защитой от ударов и непосредственного воздействия атмосферных осадков.

5.2 Хранение делителя на складах выполнять на стеллажах в транспортной таре делителя.

5.3 Делитель хранить в помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 35 °С, при относительной влажности окружающего воздуха до 80 % и отсутствии в атмосфере паров агресивных веществ (кислот, щелочей и др.).

#### ПРИЛОЖЕНИЕ А

**(обязательное)**

**Метрологическая аттестация ДЕЛИТЕЛЯ**

**А.1  Рассмотрение документации**

А.1.1  Для рассмотрения при проведении МА представляют следующие документы:

-  паспорт делителя 10306.ПДЧ-3 ПС [Б.1];

-  руководство по эксплуатации делителя 10306.ПДЧ-3 РЭ.

А.1.2  При рассмотрении ЭД проверяют:

-  соответствие требований ЭД требованиям удобства использования делителя и его безопасной эксплуатации;

-  обоснованность выбранных методов и средств МА делителя.

**А.2  Метрологическая аттестация**

А.2.1  МА выполняют в объеме операций, приведенных в таблице А.1.

**Таблица А.1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование операции** | **Раздел, подраздел** |
| Внешний осмотр | А.3.4 |
| Проверка работоспособности делителя | А.3.5 |
| Определение МХ | А.3.6 |
| Обработка и оформление  результатов МА | А.4, А.5 |

А.2.2  При МА используют СИТ, основные технические характеристики которых приведены в таблице 1.

А.2.4  Допускается применение других СИТ, отличных от приведенных в таблице 1, но не уступающих им по МХ, влияющим на результат и погрешность измерений.

**А.3  Методика МА**

**А.3.1  Условия проведения МА**

А.3.1.1  При проведении МА делителя соблюдать следующие условия:

‑  температура окружающего воздуха, °С от 5 до 45;

‑  относительная влажность окружающего воздуха, % от 5 до 90;

‑  атмосферное давление, кПа от 84,0 до 102,7;

‑  напряжение электропитания

переменного тока частотой (50,0 ± 0,4) Гц, В 220 ± 22.

А.3.1.2  Рабочее место должно быть укомплектовано инструментами, СИТ, приспособлениями и материалами, соответствующими выполняемым операциям.

**А.3.2  Требования к персоналу**

А.3.2.1  МА делителя проводит ремонтный персонал НИЛ-6 НИО совместно со специалистами ОМетр УМиСт в соответствии с СТП НПКГ-138-2009 и настоящим РЭ.

**А.3.3  Требования безопасности**

А.3.3.1  При подготовке и проведении работ по МА делителя необходимо соблюдать требования настоящего РЭ, действующих на предприятии инструкций по ОТ и ПБ, НПАОП 40.1-1.21-98 и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

А.3.3.2  Производственным фактором опасности для ремонтного персонала при МА, является наличие цепей электропитания переменного тока частотой (50,0 ± 0,4) Гц и напряжением (220 ± 22) В.

А.3.3.3  Заземление корпуса делителя конструктивно не предусмотрено, поэтому строго **ЗАПРЕЩЕНО** работать с делителем при наличии любых повреждений корпуса, вилки и шнура электропитания.

**А.3.4  Внешний осмотр**

А.3.4.1  Выполнить внешний осмотр в соответствии с 2.1.2.

**А.3.5  Проверка работоспособности делителя**

А.3.5.1  Подключить и проверить готовность делителя к использованию в соответствии с 2.1.3.

**А.3.6  Определение МХ**

А.3.6.1  Выполнить операции в соответствии с 3.4.2.3 – 3.4.2.9 для каждого ИК. Измерения выполнить не менее 3 раз. Каждое полученное значение должно удовлетворять требованиям заявленных технических характеристик.

**А.4  Обработка результатов МА**

А.4.1  Обработку результатов МА выполнить в соответствии с СТП НПКГ‑023‑2013.

**А.5  Оформление результатов МА**

А.5.1  Результаты МА оформить в виде протокола с таблицами результатов наблюдений и таблицами обработки данных.

А.5.2  Результаты МА считают положительными, если МХ делителя соответствуют требованиям, указанным в разделе 3 [Б.1].

А.5.3  При положительных результатах МА делителя оформить свидетельство о МА в соответствии с СТП НПКГ-138-2009.

А.5.4  Делитель, прошедший МА и допущенный к применению, подлежит ведомственному контролю в соответствии с 3.4.2 и рекомендациям, указанным в свидетельстве о МА.

А.5.5  Делитель, не прошедший МА, не допускают к применению и он подлежит ремонту и повторной МА.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**(справочное)**

**БИБЛИОГРАФИЯ**

Б.1  Программируемый делитель частоты трёхканальный ПДЧ-3. Паспорт 10306.ПДЧ-3 ПС – г. Николаев, НИО ГП НПКГ «Зоря»-«Машпроект», 2021 г.

Б.2  Вольтметр универсальный цифровой В7-40/1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации Тг 2.710.016 ТО.

Б.3  Генератор сигналов низкочастотный Г3-117. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.

Б.4  Осциллограф электронный С1-93. Техническое описание и инструкция по эксплуатации 2.044.115 ТО.

Б.5  Частотомер электронно-счетный Ч3-63/1. Формуляр ДЛИ2.721.007-02 ФО – г. Киев-180, ГСП, п/я А-7786, 1989.

# Перечень принятых сокращений и условных обозначений

|  |  |
| --- | --- |
| ГП | -  государственное предприятие; |
| ГТД | -  газотурбинный двигатель; |
| ИК | -  измерительный канал; |
| МА | -  метрологическая аттестация; |
| МХ | -  метрологическая характеристика; |
| НИЛ-6 | -  научно-исследовательская лаборатория натурных испытаний; |
| НИО | -  научно-исследовательское отделение; |
| НПКГ | -  научно-производственный комплекс газотурбостроения; |
| ОМетр | -  отдел метрологии; |
| ОТ | -  охрана труда; |
| ПБ | -  пожарная безопасность; |
| РЭ | -  руководство по эксплуатации; |
| СИТ | -  средство измерительной техники; |
| ТО | -  техническое обслуживание; |
| УМиСт | -  управление метрологии и стандартизации; |
| ЦИ | -  цифровой индикатор; |
| ЭД | -  эксплуатационный документ; |
| *fвх* | -  частота входного сигнала ИК, Гц; |
| *fвых изм* | -  измеренная частота выходного сигнала ИК, Гц; |
| *fвых р* | -  расчетная частота выходного сигнала ИК, Гц; |
| *fизм* | -  измеряемая частота, Гц; |
| *fН* | -  устанавливаемая частота, Гц; |
| *K* | -  коэффициент деления частоты ИК; |
| *Uвх* | -  напряжение входного сигнала ИК, В; |
| *Uвых* | -  расчётное напряжение выходного сигнала ИК, В; |
| *Uвых изм* | -  измеренное напряжение выходного сигнала ИК, В; |
| *Uu* | -  измеряемое напряжение, В; |
| *Un* | -  конечное значение установленного предела измеренийнапряжения, В; |
| *τсч* | -  время счета, с; |
| *δ* | -  относительная погрешность, %; |
| *δf* | -  относительная погрешность преобразования частоты, %; |
| *Δ* | -  абсолютная погрешность, Гц; |

# Ссылочные нормативные документы

**Таблица 4**

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка** | **Номер раздела (подраздела, пункта) РЭ, в котором дана ссылка** |
| НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей. | Введение, 3.2.1, 4.2.1, А.3.3.1 |
| СТП НПКГ-138-2009 СК. Средства измерительной техники нестандартизованные. Порядок разработки, изготовления, метрологической аттестации, ведомственного контроля, эксплуатации и надзора. | 3.4.1.1, 3.4.3.1, А.3.2.1, А.5.3 |
| СТП НПКГ-023-2013 Система управления качеством. Системы автоматизированные управления технологическими процессами и системы измерительные информационные. Типовая программа и методика метрологической аттестации и ведомственного контроля | А.4.1 |

# Лист регистрации изменений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в документе | № доку-мента | Входящий № сопроводит. документа и дата | Подпись | Дата |
| Изменен-ных | Заме-ненных | Новых | Аннули-рованных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |