

Генератор технической частоты

ГТЧ-03М

Руководство по эксплуатации

4221-014-72889278-2010 РЭ

г. Екатеринбург

2010

## Содержание

1	Описание и работа.....	3
1.1	Назначение.....	3
1.2	Технические характеристики.....	3
1.3	Комплектность.....	4
1.4	Устройство и работа.....	4
1.5	Расположение органов управления.....	5
2	Использование по назначению.....	7
2.1	Меры безопасности.....	7
2.2	Подготовка к использованию.....	7
2.3	Использование изделия.....	7
3	Методика поверки.....	16
3.1	Область применения.....	16
3.2	Нормативные ссылки.....	16
3.3	Операции поверки.....	16
3.4	Средства поверки.....	17
3.5	Требования к квалификации поверителей.....	17
3.6	Требования безопасности.....	17
3.7	Условия проведения поверки и подготовка к ней.....	17
3.8	Проведение поверки.....	18
3.9	Оформление результатов поверки.....	20
4	Техническое обслуживание.....	20
5	Транспортирование и хранение.....	20
5.1	Транспортирование.....	20
5.2	Хранение.....	21
5.3	Введение в эксплуатацию.....	21
6	Содержание драгоценных и цветных металлов.....	21
7	Сведения об экологичности и утилизации.....	21
	Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	22
	Приложение Б (справочное) Свидетельство об утверждении типа.....	23
	Приложение В (справочное) Декларация о соответствии.....	25
	Свидетельство о приёме и гарантии изготовителя.....	26

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и принципа работы генератора технической частоты ГТЧ-03М (далее – генератор) и устанавливает правила его эксплуатации.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, составе, устройстве и работе генератора, подготовке к использованию, методике поверки, техническом обслуживании, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации и полного использования его технических возможностей.

В связи с постоянной работой по совершенствованию устройства в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в руководстве по эксплуатации.

К обслуживанию генератора допускаются лица, прошедшие обучение правилам техники безопасности при работе с электроустановками, имеющими допуск к работе с электроустановками до 1000 В (Группа 2) и изучившие данное руководство.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

Генератор предназначен для наладки и проверки устройств защиты и автоматики на электроподстанциях. Также может использоваться как генератор переменного напряжения промышленной частоты.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Генератор обеспечивает номинальное значение напряжения выходного сигнала синусоидальной формы в диапазоне от 30 В до 220 В в частотном диапазоне от 45 Гц до 55 Гц и номинальное значение напряжения постоянного тока в диапазоне от 30 до 300 В.

1.2.2 Пределы допускаемой относительной погрешности при задании частоты выходного сигнала в диапазоне от 45 Гц до 55 Гц – не более  $\pm 5 \cdot 10^{-4}$  при нормальных условиях применения.

1.2.3 Пределы допускаемой относительной погрешности напряжения выходного сигнала синусоидальной формы не более  $\pm 1$  % при нормальных условиях применения.

1.2.4 Пределы допускаемой относительной погрешности напряжения постоянного тока не более  $\pm 2$  % при нормальных условиях применения.

1.2.5 Максимальная выходная мощность составляет 80 Вт на активное сопротивление нагрузки при нормальных условиях применения.

1.2.6 Коэффициент нелинейных искажений выходного сигнала не более 2 %.

1.2.7 Время установления рабочего режима 1,5 мин.

1.2.8 Генератор обеспечивает линейное изменение частоты выходного сигнала со скоростью от 0,01 Гц/с до 10 Гц/с.

1.2.9 Генератор обеспечивает измерение частоты срабатывания и времени срабатывания проверяемого реле частоты.

1.2.10 Электрическое питание генератора осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(220\pm 22)$  В, частотой  $(50\pm 5)$  Гц, содержанием гармоник не более 5 %.

1.2.11 Потребляемая мощность не превышает 200 ВА.

1.2.12 Нормальными условиями применения генератора являются:

- температура окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.).

1.2.13 Рабочими условиями применения генератора являются:

- температура окружающего воздуха от минус 20 °С до 50 °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.).

1.2.14 Габаритные размеры генератора не превышают, мм (длина × ширина × высота): 300 × 250 × 125.

1.2.15 Масса генератора не превышает 3 кг.

1.2.16 Средняя наработка на отказ генератора не менее 40 000 часов в рабочих условиях эксплуатации.

1.2.17 Средний срок службы до списания составляет 10 лет.

### 1.3 Комплектность

В комплект поставки генератора входят изделия, указанные в табл. 1.

Таблица 1 – Комплект поставки.

Наименование	Обозначение	Кол.
Генератор технической частоты	ГТЧ-03М	1
Комплект соединительных проводов	ГТЧ-03М-П	1
Руководство по эксплуатации	4221-014-72889278-2010 РЭ	1

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Устройство представляет собой стабилизированный генератор постоянного и переменного напряжения с возможностью как ручного, так и автоматического плавного изменения частоты выходного сигнала с заданной скоростью.

1.4.2 Генератор, при заведении на него сигнала срабатывания испытываемых устройств защиты и автоматики, может измерять их частоту срабатывания при плавном изменении частоты выходного сигнала, и время срабатывания при изменении частоты скачком. Измерение частоты и времени срабатывания происходит в автоматическом режиме.

1.4.3 Функциональная схема генератора представлена на рис. 1. Генератор работает следующим образом. Пользователь задаёт режим работы с помощью клавиатуры и контролирует параметры работы генератора по индикатору. При запуске пользователем генерации блок управления, тактируемый кварцевым генератором, выдаёт на формирователь гармонического сигнала импульсную последовательность, соответствующую заданной пользователем частоте выходного сигнала. Формирователь гармонического сигнала выдаёт на усилитель уже синусоидальный сигнал.

Усиленный до заданного пользователем напряжения (с помощью усилителя) сигнал выдаётся на выходные клеммы. Для того чтобы напряжение выходного сигнала не зависело от величины подключаемой нагрузки, применен стабилизатор выходного напряжения.

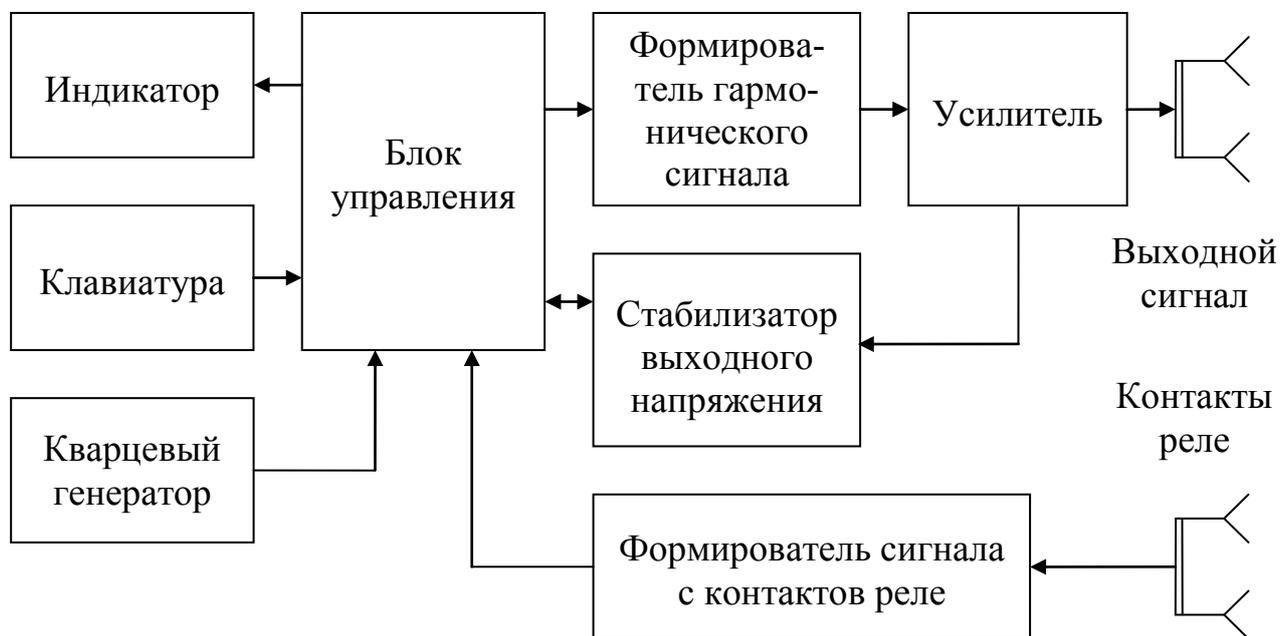


Рисунок 1 – Функциональная схема генератора

### 1.5 Расположение органов управления

Конструктивно генератор выполнен в виде пыле- и влагозащищенного кейса. Все органы управления и разъёмы расположены на передней панели генератора (рис. 2):

1. Клемма заземления;
2. Разъём питания 220 В;
3. Выключатель питания;
4. Индикатор состояния контактов поверяемого реле;
5. Индикатор наличия выходного сигнала;
6. Клеммы для подключения контактов поверяемого реле;
7. Клеммы выходного сигнала;
8. Индикатор;
9. Клавиатура.

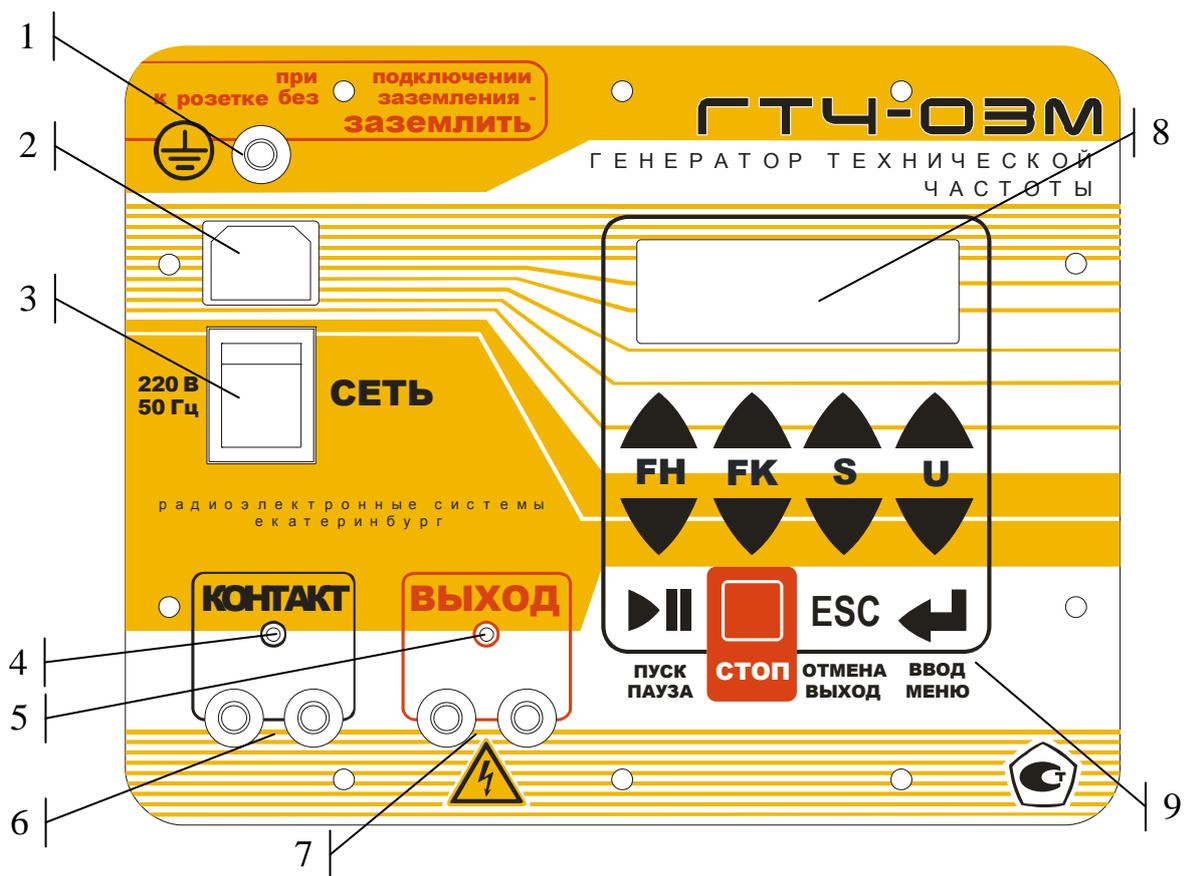


Рисунок 2 – Передняя панель генератора

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 Если для питания генератора используется розетка без контакта защитного заземления, необходимо соединить клемму заземления генератора (поз. 1 на рис. 2) с шиной защитного заземления. В этом случае перед началом работы следует проверить надежность соединения шины защитного заземления с зажимом заземления генератора (проверить целостность проводов и затяжку клемм). Если используется розетка с заземляющим контактом, то соединять клемму заземления с шиной защитного заземления не нужно.

2.1.2 Подключение и отключение поверяемых приборов производить только тогда, когда с выходных клемм генератора снято напряжение. Наличие напряжения на выходных клеммах можно определить по свечению индикатора выходного сигнала (поз. 5 на рис. 2).

2.1.3 Запрещается подавать на клеммы «Выход» и клеммы «Контакт» внешнее напряжение.

2.1.4 Запрещается разбирать генератор, включенный в сеть.

2.1.5 Запрещается самостоятельный ремонт генератора.

### 2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Извлечь генератор из упаковки, провести внешний осмотр, проверить комплектность согласно п. 1.3.

2.2.2 Изучить настоящее РЭ перед началом работы.

2.2.3 Проверить заземление генератора согласно п. 2.1.1.

2.2.4 Подключить генератор к сети напряжением 220 В (требования к сети питания указаны в п. 1.2.10).

2.2.5 Включить генератор с помощью выключателя (поз. 3 на рис. 2).

### 2.3 Использование изделия

2.3.1 Перед началом работы произвести подготовку генератора согласно п. 2.2.

2.3.2 Генератор может использоваться как источник стабилизированного постоянного напряжения, амплитуду которого может вручную задавать пользователь.

2.3.3 Генератор может использоваться как источник стабилизированного переменного напряжения, частоту и амплитуду которого может вручную задавать пользователь.

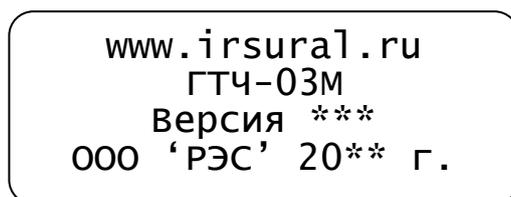
2.3.4 Генератор может работать в режиме сканирования частоты – автоматически изменять частоту в заданном пользователем диапазоне с заданной скоростью. В этом режиме генератор реагирует на изменение состояния контактов поверяемого устройства, подключенных к клеммам «Контакт» – при изменении состояния контактов во время сканировании частоты генератор может определить частоту срабатывания реле частоты.

2.3.5 Диапазон изменения частоты в режиме сканирования задаётся пользователем в виде начальной и конечной частот. Сканирование всегда начинается с на-

чальной частоты и заканчивается на конечной частоте. Если заданное пользователем значение начальной частоты больше, чем значение конечной, то частота при сканировании будет уменьшаться. Если заданы одинаковые значения начальной и конечной частот, сканирование запустить нельзя.

2.3.6 Управление генератором – задание параметров выходного сигнала, настройка параметров и режимов работы осуществляется с помощью 12-клавишной клавиатуры (поз. 9 на рис. 2). Текущие параметры, режим работы и различная служебная информация отображается на индикаторе разрешением 4×20 символов (поз. 8 на рис. 2).

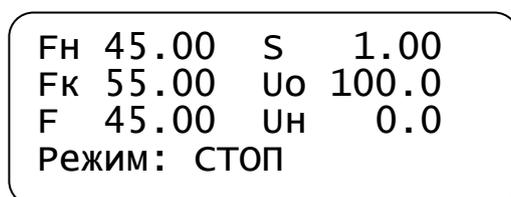
2.3.7 При включении питания генератора на индикаторе должна высветиться заставка (см. рис. 3).



```
www.irsural.ru
ГТЧ-03М
Версия ***
ООО 'РЭС' 20** г.
```

Рисунок 3 – Заставка при включении генератора

Через 5 секунд на индикаторе должен появиться основной экран (см. рис. 4).



```
Fn 45.00 S 1.00
Fk 55.00 Uo 100.0
F 45.00 Un 0.0
Режим: СТОП
```

Рисунок 4 – Основной экран. Режим «СТОП», переменное напряжение

2.3.8 В режиме переменного напряжения на основном экране отображается следующая информация.

- «Fn 45.00» – значение начальной частоты в режиме сканирования, здесь – 45 Гц.
- «Fk 55.00» – значение конечной частоты в режиме сканирования, здесь – 55 Гц.
- «F 45.00» – значение частоты выходного сигнала, здесь – 45 Гц.
- «S 1.00» – значение скорости изменения частоты в режиме сканирования, здесь – 1 Гц в секунду.
- «Uo 100.0» – заданное значение выходного напряжения, здесь – 100 В (задаётся действующее значение).
- «Un 0.0» – значение напряжения на выходных клеммах, здесь – 0 В, напряжение отсутствует (отображается действующее значение).
- «Режим: СТОП» – режим работы генератора, здесь – режим «СТОП», генерация выходного сигнала остановлена.

2.3.9 В режиме постоянного напряжения на основном экрана отображается следующая информация (см. рис. 5).

Fн	0.00	S	0.00
Fк	0.00	Uo	100.0
F	0.00	Un	0.0
Режим: СТОП			

Рисунок 5 – Основной экран. Режим «СТОП», постоянное напряжение

- «Fн 0.00» – значение начальной частоты не используется и всегда равно нулю.
- «Fк 0.00» – значение конечной частоты не используется и всегда равно нулю.
- «F 0.00» – значение частоты выходного сигнала не используется и всегда равно нулю.
- «S 0.00» – значение скорости изменения частоты в режиме сканирования не используется и всегда равно нулю.
- «Uo 100.0» – заданное значение выходного напряжения, здесь – 100 В.
- «Un 0.0» – значение напряжения на выходных клеммах, здесь – 0 В, напряжение отсутствует.
- «Режим: СТОП» – режим работы генератора, здесь – режим «СТОП», генерация выходного сигнала остановлена.

2.3.10 Управление генератором производится с помощью 12-клавишной клавиатуры (рис. 6).



Рисунок 6 – Расположение клавиш на клавиатуре

### 2.3.11 Назначение клавиш в режиме переменного напряжения.

1. Клавиша «↑Fn». Увеличение значения начальной частоты сканирования. Также используется для увеличения значения текущей частоты.
2. Клавиша «↓Fn». Уменьшение значения начальной частоты сканирования. Также используется для уменьшения значения текущей частоты. Если начальная частота минимальная, то нажатие клавиши осуществляет переход в режим постоянного напряжения.
3. Клавиша «↑Fк». Увеличение значения конечной частоты сканирования.
4. Клавиша «↓Fк». Уменьшение значения конечной частоты сканирования.
5. Клавиша «↑S». Увеличение значения скорости сканирования частоты.
6. Клавиша «↓S». Уменьшение значения скорости сканирования частоты.
7. Клавиша «↑U». Увеличение значения выходного напряжения. Также используется для навигации по меню и для изменения значения некоторых параметров через меню.
8. Клавиша «↓U». Уменьшение значения выходного напряжения. Также используется для навигации по меню и для изменения значения некоторых параметров через меню.
9. Клавиша «ПУСК/ПАУЗА». Используется для запуска генерации выходного сигнала из режима «СТОП». Также используется для запуска и остановки процесса сканирования частоты во время генерации выходного сигнала.
10. Клавиша «СТОП». Используется для выключения генерации выходного сигнала.
11. Клавиша «ESC» («ОТМЕНА/ВЫХОД»). Используется для выхода из меню и для выхода из редактирования параметров меню без сохранения изменений.
12. Клавиша «ВВОД/МЕНЮ». Используется для входа в меню, входа в редактирование параметра меню и для выхода из редактирования параметров меню с сохранением результата.

### 2.3.12 Назначение клавиш в режиме постоянного напряжения.

1. Клавиша «↑Fn». Переключение в режим переменного напряжения.
2. Клавиша «↓Fn». Не используется.
3. Клавиша «↑Fк». Не используется.
4. Клавиша «↓Fк». Не используется.
5. Клавиша «↑S». Не используется.
6. Клавиша «↓S». Не используется.
9. Клавиша «ПУСК/ПАУЗА». Используется для запуска генерации выходного сигнала из режима «СТОП».

Остальные клавиши имеют то же назначение, что и в режиме переменного напряжения (см. п. 2.3.11).

2.3.13 При включении питания генератор находится в режиме «СТОП». В этом режиме генерация сигнала остановлена, напряжение на выходных клеммах равно нулю. С помощью клавиш «↑Fn», «↓Fn», «↑Fк», «↓Fк», «↑S», «↓S», «↑U», «↓U» в основном экране можно задавать параметры выходного сигнала (частоту и напряжение) и параметры режима сканирования (конечную частоту и скорость сканиро-

вания частоты). Через меню – дополнительные параметры режима сканирования (см. п. 2.3.24). В остальных режимах работы генератора вход в меню заблокирован.

2.3.14 Клавишами «↑Fn», «↓Fn» можно переключаться между режимами постоянного и переменного напряжения. Для переключения в режим постоянного напряжения необходимо уменьшать начальную частоту клавишей «↓Fn» до нуля. Если значение начальной частоты равно нулю, то генератор находится в режиме постоянного напряжения. Для переключения обратно в режим переменного напряжения достаточно однократного нажатия клавиши «↑Fn», после чего начальная частота станет неравна нулю. Неравная нулю начальная частота означает, что генератор находится в режим переменного напряжения. Переключаться между режимами постоянного и переменного напряжения можно через параметр меню «Режим пост. тока». Для включения режима постоянного напряжения необходимо установить значение этого параметра «Включено», а для режима переменного напряжения - «Выключено». Как войти в меню и выбрать необходимый параметр указано в пунктах 2.3.22, 2.3.23.

2.3.15 Для запуска генерации выходного сигнала используется клавиша «ПУСК/ПАУЗА» (клавиша 9 на рис. 6). При нажатии этой клавиши напряжение на выходных клеммах начинает плавно нарастать до заданного значения  $U_0$ . Во время нарастания напряжения на экране присутствует надпись «Установка напряжения». Процесс установки можно в любой момент прервать, нажав на клавишу «СТОП» (клавиша 10 на рис. 6), после нажатия напряжение сбросится в ноль и генерация прекратится. Наличие напряжения на выходных клеммах можно контролировать по индикатору (красному светодиоду), расположенному рядом с ними (поз. 5 на рис. 2), причём яркость свечения индикатора пропорциональна величине выходного напряжения.

2.3.16 Когда напряжение выходного сигнала будет соответствовать установленному пользователем значению, генератор перейдет в режим «ПАУЗА». В этом режиме генератор выдаёт стабилизированное напряжение, частоту (только для переменного напряжения) и амплитуду которого пользователь может изменять. Текущее значение частоты изменяется клавишами «↑Fn» и «↓Fn» (клавиши 1 и 2 на рис. 6), амплитуда – клавишами «↑U» и «↓U» (клавиши 7 и 8 на рис. 6).

2.3.17 При нажатии на клавишу «СТОП» генератор переходит в соответствующий режим и снимает напряжение с выходных клемм.

2.3.18 Для переменного напряжения текущее значение частоты в режиме «ПАУЗА» является начальным для режима «Сканирование». Также можно задать параметры режима сканирования – конечную частоту (клавиши 3 «↑Fк» и 4 «↓Fк» на рис. 6) и скорость изменения частоты (клавиши 5 «↑S» и 6 «↓S» на рис. 6). При нажатии на клавишу «ПУСК/ПАУЗА» генератор переходит в режим «Сканирование». Если установленные пользователем значения начальной и конечной частот совпадают, запуска сканирования не произойдёт.

2.3.19 При запуске режима «Сканирование» генератор плавно изменяет частоту выходного сигнала от значения начальной частоты, установленного пользователем («Fn») до значения конечной частоты («Fк») с заданной скоростью («S»). Если выходные контакты поверяемого реле частоты подключены к клеммам «Контакт» генератора, в режиме сканирования будет измерена частота срабатывания реле.

Также, в зависимости от настроек режима, может быть измерено время срабатывания и проведено измерение частоты срабатывания при изменении частоты от конечной к начальной. Подробно настройки и параметры режима сканирования описаны в п. 2.3.24. После окончания сканирования выводится экран с измеренными параметрами реле. Из режима «Сканирование» можно перейти в режим «ПАУЗА» по нажатию кнопки «ПУСК/ПАУЗА», при этом на выходных клеммах генератора остаётся сигнал с частотой, на котором было прервано сканирование. Также можно выключить генерацию и снять напряжение с выходных клемм по нажатию клавиши «СТОП» с переходом в соответствующий режим.

2.3.20 Параметры выходного сигнала генератора – частота и амплитуда, а также некоторые параметры режима «Сканирование» – начальная и конечная частоты, скорость изменения частоты – задаются при отображении на индикаторе основного экрана (см. рис. 4). Текущая частота выходного сигнала и начальная частота сканирования совпадают в режимах «СТОП» и «ПАУЗА».

2.3.21 Изменение значений частот, скорости сканирования и амплитуды выходного сигнала с помощью соответствующих клавиш «↑» и «↓» выполняется с шагом:

- Для частот – 0,01 Гц;
- Для скорости сканирования – 0,01 Гц/с;
- Для действующего значения выходного напряжения – 1 В.

Если клавиша «↑» или «↓» нажимается более десяти раз без нажатия клавиши противоположного направления, то шаг изменения увеличится в 10 раз. Если нажать клавишу противоположного направления, шаг изменения параметра вернется к своему начальному значению.

2.3.22 Параметры режима сканирования задаются через меню. Для того чтобы войти в меню из основного экрана, необходимо нажать клавишу «Enter» (поз. 12 на рис. 6). Для выхода из меню – нажать «ESC» (поз. 11 на рис. 6). Изображение на индикаторе при отображении меню показано на рис. 7.

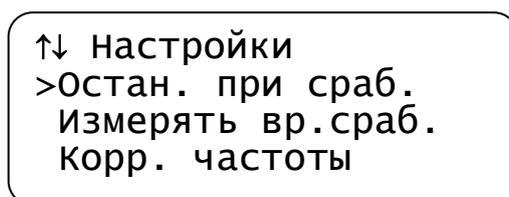


Рисунок 7 – Меню

2.3.23 Навигация по меню осуществляется клавишами «↑U» (вверх) и «↓U» (вниз). Чтобы войти в режим изменения выбранного параметра, необходимо нажать клавишу «Enter». Выход из режима изменения происходит по клавишам «ESC» (при этом изменения не сохраняются) и «Enter» (изменения сохраняются). Изменение значения параметра выполняется с помощью клавиш «↑U» и «↓U».

2.3.24 Через меню можно изменить следующие параметры режима сканирования:

- «Остан. при сраб.» – останавливаться при срабатывании. Если при сканировании частоты произойдет срабатывание подключенного реле, сканирование частоты прервется и генератор перейдет к следующему измерению.
- «Измерять вр.сраб.» – измерять время срабатывания. Если включен этот параметр, генератор перед сканированием частоты будет измерять время срабатывания реле.
- «Корр. частоты» – корректировать частоту срабатывания реле. Если включен этот параметр, и проводится измерение времени срабатывания реле, то измеренное значение частоты срабатывания будет откорректировано на величину, соответствующую времени срабатывания. Корректирующая добавка рассчитывается по формуле:

$$\Delta F = T_{\text{СРАБ}} \cdot S, \text{ где}$$

$\Delta F$  – корректирующая добавка, Гц;

$T_{\text{СРАБ}}$  – измеренное время срабатывания реле, с;

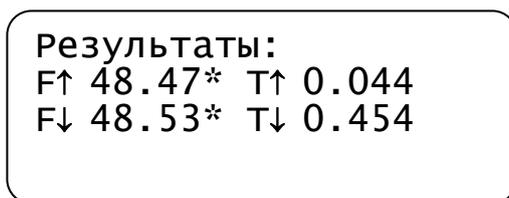
$S$  – скорость изменения частоты, Гц/с.

Введение коррекции частоты нужно потому, что при равномерном изменении частоты при достижении частоты срабатывания реле срабатывает не мгновенно, а через интервал времени, равный времени срабатывания. Соответственно, данная поправка вычитается из измеренной частоты срабатывания. При включении данного параметра после измеренного значения частоты срабатывания отображается символ «\*».

- «Скан. в две стор.» – сканирование в две стороны. После проведения измерений при изменении частоты выходного сигнала от начальной частоты до конечной проводятся заданные измерения при изменении частоты от конечной к начальной. Если проводится измерение времени срабатывания, то сначала измеряется время при изменении частоты в обоих направлениях, затем – сканирование частоты также в обоих направлениях.

2.3.25 Все параметры, значения которых задаются как через меню, так и в режиме основного экрана, сохраняются в энергонезависимой памяти.

2.3.26 После проведения сканирования на индикаторе отображаются результаты измерения. Экран с результатами, соответствующим включению параметров «Измерять вр.сраб.», «Корр. частоты» и «Скан. в две стор.», показан на рис. 8. Частота срабатывания показывается в герцах, время срабатывания в секундах. Стрелка вверх рядом с параметром означает, что параметр измерялся при увеличении частоты, а стрелка вниз, соответственно, при уменьшении частоты. Звездочка рядом со значением частоты срабатывания означает, что к частоте применялась коррекция по времени срабатывания (см п. 2.3.24 «Корр. частоты»).



Результаты:  
F↑ 48.47\* T↑ 0.044  
F↓ 48.53\* T↓ 0.454

Рисунок 8 – Результаты измерения

2.3.27 Для возврата в режим сканирования нужно нажать клавишу «ПУСК/ПАУЗА», для выключения выходного сигнала – клавишу «СТОП». Остальные клавиши во время отображения результатов измерения не действуют.

2.3.28 Подключение поверяемого реле частоты к генератору производится следующим образом. К клеммам «Контакт» генератора подключаются выходные контакты реле. Эти контакты могут быть как нормально-замкнутыми, так и нормально-разомкнутыми – генератор при измерении времени и частоты срабатывания реле отслеживает изменение их состояния. Состояние подключенных контактов отображает индикатор (зелёный светодиод) состояния контактов (поз. 4 на рис. 2). К клеммам «Выход» генератора подключается частоточувствительный вход реле. Клеммы «Выход», клеммы «Контакт» и корпус генератора гальванически не связаны между собой.

2.3.29 Внимание! Любые подключения к клеммам «Выход» должны производиться при отсутствии напряжения на клеммах – когда генератор находится в режиме «СТОП». О индикации наличия напряжения см п. 2.3.15.

2.3.30 Для примера на рис. 9 приведена схема подключения реле частоты РЧ-1.

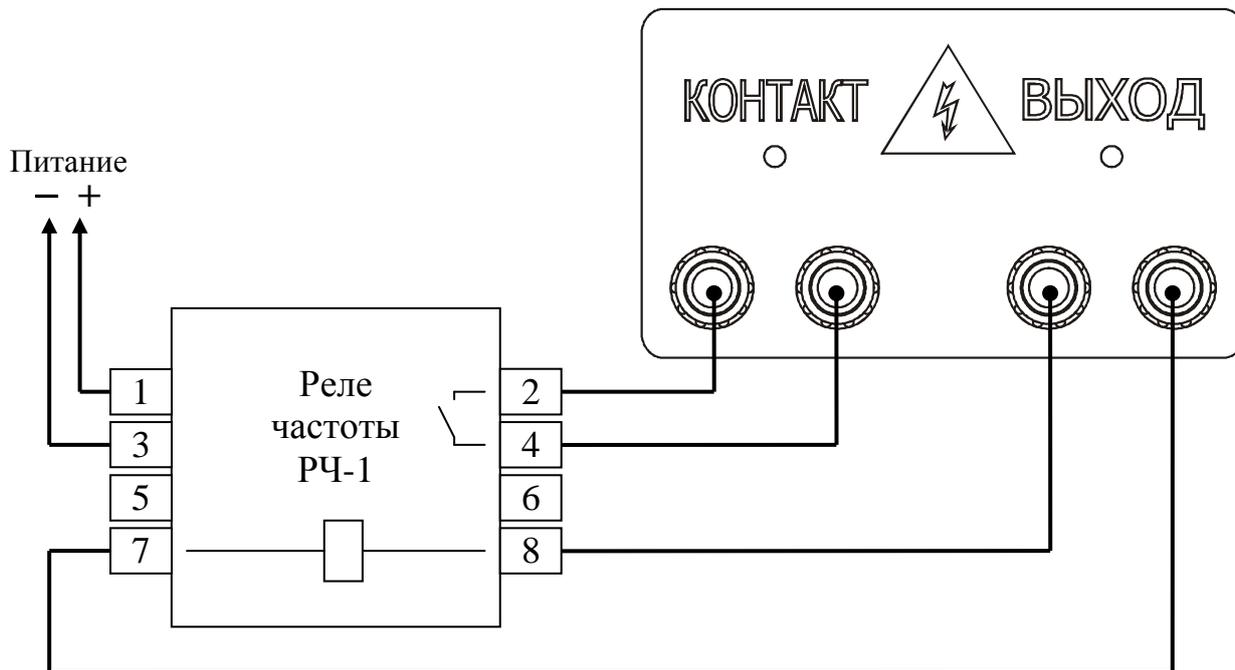


Рисунок 9 – Схема подключения реле РЧ-1 к генератору

2.3.31 Для защиты генератора от внешних воздействий и неправильных действий пользователя введены следующие защиты:

- Защита от перегрузки и короткого замыкания. Если на выходе генератора будет присутствовать короткое замыкание или мощность, потребляемая нагрузкой, превысит номинальную выходную мощность генератора, генератор перейдет в режим «СТОП» и прозвучит звуковой сигнал.
- Защита от перегрева. Если температура внутри генератора превысит предельно допустимую, то прозвучит звуковой сигнал, и, если была включена генерация выходного сигнала, напряжение с выходных клемм будет снято и генератор перейдет в режим «СТОП» и на индикаторе появится надпись «ПЕРЕГРЕВ». Запуск генератора будет заблокирован. После того, как температура внутри генератора опустится до допустимого значения, надпись «ПЕРЕГРЕВ» исчезнет с индикатора, и он снова будет готов к работе. Перегрев может быть следствием длительной работы генератора с нагрузкой, близкой к предельной, или высокой температуры окружающей среды.

2.3.32 У каждого экземпляра генератора есть уникальный идентификатор. Этот идентификатор не совпадает с заводским номером. Значение идентификатора можно посмотреть в меню, выбрав параметр «Идентификатор». Как войти в меню и выбрать необходимый параметр указано в пунктах 2.3.22, 2.3.23.

## 3 Методика поверки

### 3.1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на выпускаемые из производства и находящиеся в эксплуатации генераторы. Генераторы подлежат первичной поверке, периодической поверке с периодичностью не реже 1-го раза в три года в процессе эксплуатации, а также после ремонта и длительного хранения.

По этой же методике выполняется калибровка генераторов.

Рекомендуемый интервал между поверками – 3 года.

### 3.2 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

ПР 50.2.012-94 ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений.

### 3.3 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в табл. 2. При получении отрицательного результата по той или иной операции дальнейшая поверка генератора может не проводиться.

Таблица 2

Наименование операции	Пункт методики
Внешний осмотр, определение комплектности	3.8.1
Проверка безопасности	3.8.2
Опробование	3.8.3
Проверка относительной погрешности при задании частоты выходного сигнала	3.8.4.1
Проверка относительной погрешности переменного напряжения выходного сигнала	3.8.4.2
Проверка относительной погрешности постоянного напряжения выходного сигнала	3.8.4.3
Проверка регистрации срабатывания контактов проверяемого реле	3.8.4.4

### 3.4 Средства поверки

При проведении поверки рекомендуется применять эталоны, указанные в табл. 3.

Таблица 3

Пункты методики	Наименование средств поверки	Требуемые метрологические характеристики
3.8.4.2, 3.8.4.3, 3.8.4.4	Вольтметр	Переменное напряжение (30 – 130) В. Постоянное напряжение (30 – 300) В. В диапазоне частот (45 – 55) Гц. Погрешность не хуже 0,1 % (Например, вольтметр универсальный цифровой В7-78/1)
3.8.4.1	Частотомер	Диапазон частот (45 – 55) Гц. Погрешность не хуже $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ . (Например, частотомер электронно-счётный ЧЗ-85/3)
3.8.2	Мегомметр	Диапазон измерений: (10 – 30) МОм. Выходное напряжение: (500 $\pm$ 100) В. Погрешность не хуже 10 % (Например, мегаомметр ЭСО210/1)

Допускается применение эталонных СИ, отличных от приведенных в табл. 3, при условии обеспечения необходимой точности измерений.

### 3.5 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012, изучивших настоящую методику поверки, нормативные документы по выполнению измерений электрических величин, эксплуатационные документы на генератор, имеющих стаж работы в качестве поверителей средств измерений электрических величин не менее одного года.

### 3.6 Требования безопасности

При поверке генератора соблюдают требования электробезопасности по ГОСТ 12.3.019-80 и руководствуются «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором в 1997 году с изменениями и дополнениями в соответствии с информационными письмами Главгосэнергонадзора.

### 3.7 Условия проведения поверки и подготовка к ней

3.7.1 При проведении поверки необходимо соблюдать условия:

- температура окружающей среды.....(20  $\pm$  5) °С;
- относительная влажность воздуха.....(30 – 80) %;
- атмосферное давление .....(84 – 106) кПа.

3.7.2 Генератор перед поверкой должен находиться в климатических условиях, указанных в п. 3.7.1, не менее 2 ч.

## 3.8 Проведение поверки

### 3.8.1 Внешний осмотр, определение комплектности

3.8.1.1 Представленный на поверку генератор должен быть полностью укомплектован (за исключением ЗИП).

3.8.1.2 Извлечь генератор из укладочной тары, проверить его комплектность на соответствие руководству по эксплуатации, включая эксплуатационные документы.

3.8.1.3 Визуальным осмотром проверить наличие и четкость маркировочных надписей, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений генератора и измерительных проводов.

3.8.1.4 Генератор не должен иметь ни одной из перечисленных ниже неисправностей:

- неудовлетворительное крепление разъемов и гнезд;
- повреждение изоляции внешних токоведущих частей генератора;
- грубые механические повреждения наружных частей генератора.

### 3.8.2 Проверка безопасности

3.8.2.1 Проверить сопротивление изоляции прибора.

3.8.2.2 Проверку электрического сопротивления изоляции производят путем измерения мегомметром между соединенными вместе проводами питания и клеммой защитного заземления. Также измеряют сопротивление между соединенными вместе цепями «ВЫХОД» и клеммой защитного заземления. Выходное напряжение мегомметра при этом должно быть 500 В.

3.8.2.3 Результаты испытаний признают положительными, если измеренные сопротивления не менее 20 МОм.

### 3.8.3 Опробование

При опробовании генератора проверяют его исправность и работоспособность, исправность и надежность крепления разъемов и гнезд. Перед опробованием генератор должен находиться во включенном состоянии в течение 20 минут.

Проверить заземление генератора согласно п. 2.1.1.

Подключить генератор к сети напряжением 220 В.

Включить генератор с помощью выключателя.

Убедиться, что выводимая на индикатор информация соответствует п. 2.3.

### 3.8.4 Проверка диапазонов измерений и определение погрешностей

3.8.4.1 Проверка относительной погрешности при задании частоты выходного сигнала

3.8.4.1.1. Проверку предела допускаемой относительной погрешности при задании частоты выходного сигнала проводят путем измерения частоты частотоме-

ром, подключенным к выходным клеммам генератора через делитель напряжения. Измерения выполняют на частотах 45 Гц; 48 Гц; 52 Гц; 55 Гц и напряжениях 30 В; 80 В; 130 В.

3.8.4.1.2. Относительную погрешность вычисляют по формуле:

$$\delta_f = \left| \frac{f_{зад} - f_3}{f_3} \right|, \quad (3.1)$$

где  $f_3$  – частота, измеренная частотомером, Гц;

$f_{зад}$  – частота, заданная на генераторе, Гц.

3.8.4.1.3. Результат проверки признают положительным, если относительные погрешности находятся в пределах  $\pm 5 \cdot 10^{-4}$ .

3.8.4.2 Проверка относительной погрешности переменного напряжения выходного сигнала

3.8.4.2.1. Проверку относительной погрешности напряжения выходного сигнала производят путем измерения вольтметром, подключенным выходным клеммам генератора. Измерения выполняют на частотах 45 Гц; 48 Гц; 52 Гц; 55 Гц и напряжениях 30 В; 80 В; 130 В.

3.8.4.2.2. Относительную погрешность вычисляют по формуле:

$$\Delta_U = \left| \frac{U_{зад} - U_3}{U_3} \right| \cdot 100\%, \quad (3.2)$$

где  $U_3$  – напряжение, измеренное универсальным вольтметром;

$U_{зад}$  – напряжение, выставленное на генераторе.

3.8.4.2.3. Результат проверки признают положительным, если относительные погрешности находятся в пределах  $\pm 1\%$ .

3.8.4.3 Проверка относительной погрешности постоянного напряжения выходного сигнала.

3.8.4.3.1. Проверка относительной погрешности напряжения выходного сигнала производят путем измерения вольтметром, подключенным к выходным клеммам генератора. Измерения выполняют на напряжениях 30 В, 100, 300 В.

3.8.4.3.2. Относительную погрешность вычисляют по формуле (3.2).

3.8.4.3.3. Результат проверки признают положительным, если относительные погрешности находятся в пределах  $\pm 2\%$ .

3.8.4.4 Проверка регистрации срабатывания контактов проверяемого реле

3.8.4.4.1. Проверку регистрации срабатывания контактов проверяемого реле производят замыканием клемм «Контакт» генератора в режиме сканирования частоты. Для проверки применяется следующая последовательность действий.

3.8.4.4.2. Выставить параметры режима сканирования генератора:

- Остановка при срабатывании – включено;
- Измерять время срабатывания – выключено;
- Сканирование в две стороны – выключено.

3.8.4.4.3. Выставить начальную частоту сканирования 45 Гц и конечную частоту сканирования 55 Гц.

3.8.4.4.4. Выставить минимальную величину выходного напряжения 30 В и запустить генератор.

3.8.4.4.5. Запустить режим сканирования. Когда на экране отобразится надпись «Сканирование», токопроводящей перемычкой замкнуть клеммы «Контакт».

3.8.4.4.6. Результат проверки признают положительным, если прозвучал звуковой сигнал, процесс сканирования остановился, и на экране отобразилось значение частоты выходного сигнала генератора, при которой было произведено замыкание клемм.

### 3.9 Оформление результатов поверки

3.9.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, форма которого приведена в рекомендуемом приложении А. Протокол поверки хранят в течение одного интервала между поверками.

3.9.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94, на корпус прибора наносят поверительное клеймо.

3.9.3 В случае отрицательных результатов поверки генератор признают непригодным к применению, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, старое поверительное клеймо гасят специальным знаком, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006-94 и делают соответствующую запись в эксплуатационной документации.

## 4 Техническое обслуживание

4.1 Генератор не нуждается в специальном техническом обслуживании.

4.2 В случае выхода генератора из строя следует обращаться на предприятие-изготовитель.

## 5 Транспортирование и хранение

### 5.1 Транспортирование

5.1.1 Генератор может транспортироваться всеми видами транспорта в виде багажа при следующих значениях параметров окружающей среды:

- температура от минус 50 до 70 °С;
- относительная влажность не более 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- содержание коррозионно-активных агентов, агрессивных газов, паров и пыли в окружающем воздухе не должно превышать значений, установленных по ГОСТ 15150-69 для атмосферы типа 1;
- транспортная тряска (80 – 120) ударов в минуту с ускорением не более  $30 \text{ м/с}^2$  (3g) при продолжительности не более 1 часа.

5.1.2 Расстановка и крепление упакованных генераторов в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключая свободное перемещение тары, удары о стенки транспортного средства и других грузовых мест.

5.1.3 При транспортировании должны выполняться все правила перевозки грузов, действующие на применяемом для транспортирования виде транспорта и соблюдаться требования предупредительных и манипуляционных знаков, нанесенных на транспортной упаковке.

## 5.2 Хранение

5.2.1 Генератор должен храниться при следующих значениях параметров окружающей среды:

- температура от минус 50 до 70 °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- содержание коррозионно-активных агентов, агрессивных газов, паров и пыли в окружающем воздухе не должно превышать значений, установленных ГОСТ 15150-69 для атмосферы типа 1.

5.2.2 Размещение генератора рядом с источником тепла запрещается.

## 5.3 Введение в эксплуатацию

После транспортирования или хранения при температуре окружающего воздуха ниже минус 20 °С, перед распаковыванием и включением в эксплуатацию, генератор в упаковке должен быть выдержан в климатических условиях эксплуатации не менее 8 часов.

## 6 Содержание драгоценных и цветных металлов

6.1 Генератор не содержит драгоценных металлов.

6.2 Таблица 4 содержит сведения о составе и расположении цветных металлов в генераторе.

Таблица 4 – Состав и расположение цветных металлов в генераторе.

№	Металл	Количество	Расположение	Прим.
1	Алюминий	0,15 кг	Передняя панель	
2	Медь	0,05 кг	Обмотки трансформаторов и катушек индуктивности	

## 7 Сведения об экологичности и утилизации

7.1 Генератор не содержит и не выделяет при работе опасных для человека и окружающей среды веществ и материалов.

7.2 Утилизация генератора осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

# Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки

## Протокол поверки генератора технической частоты ГТЧ-03М

- 1 \_\_\_\_\_  
наименование, тип, заводской номер, год выпуска, разряд поверяемого СИ
- 2 Принадлежит \_\_\_\_\_  
наименование юридического лица - владельца СИ
- 3 Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_
- 4 «Генератор технической частоты ГТЧ-03М. Руководство по эксплуатации» 4221-014-72889278-2010 РЭ, разд. 3 Методика поверки
- 5 Средства поверки \_\_\_\_\_  
(наименование, тип эталонных СИ и вспомогательных средств, применяемых при поверке)
- 6 Условия поверки \_\_\_\_\_

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

- 1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_
- 2 Опробование \_\_\_\_\_
- 3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение относительной погрешности при задании частоты выходного сигнала

Установленное напряжение, В	$f_{зад}$ , Гц	$f_{э}$ , Гц	$\delta_f$

3.2 Определение относительной погрешности напряжения выходного сигнала

Установленная частота, Гц	$U_{зад}$ , В	$U_{э}$ , В	$\Delta_U$ , %

3.3 Проверка регистрации срабатывания контактов проверяемого реле

После запуска режима сканирования и замыкания переключкой клеммы "Контакт" прозвучал (не прозвучал) звуковой сигнал, процесс сканирования остановился (не остановился), на экране отобразилось (не отобразилось) значение частоты выходного генератора при котором было произведено замыкание клемм.

Погрешности не превышают (превышают) значения, указанные в методике поверки пп. 3.8.4.1.3, 3.8.4.2.3, 3.8.4.3.3, 3.8.4.4.6.

Заключение:

Прибор ГТЧ-03М годен (не годен) к применению  
Выдано свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
Срок действия свидетельства до \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г. (Ф.И.О.)

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_

Приложение Б  
(справочное)  
Свидетельство об утверждении типа



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.C.35.005.A № 44720**

Срок действия до **12 декабря 2016 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Генераторы технической частоты ГТЧ-03М**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
**ООО "Радиоэлектронные системы", г.Екатеринбург**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **48435-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**МП 03-262-2011**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **3 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **12 декабря 2011 г. № 6378**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

  
Е.Р.Петросян

  
"26" .....12..... 2011 г.

Серия СИ

№ 002754

**Срок действия до 25 ноября 2021 г.**

Продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **25 ноября 2016 г. № 1744**

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства



С.С. Голубев

..... 2016 г.

**Приложение В  
(справочное)  
Декларация о соответствии**



**ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ  
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**

**Заявитель** Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронные системы». Основной государственный регистрационный номер: 1046603138548.  
Место нахождения: 620027, город Екатеринбург, улица Мамина-Сибиряка, дом 36, а/я 264, Российская Федерация.  
Фактический адрес: 620137, город Екатеринбург, улица Июльская, 41. Телефон: 73433742464. Факс: 73433748667. Адрес электронной почты: elec@irsural.ru.

**в лице** директора Гильмиярова Романа Владимировича  
**заявляет, что**  
Генератор технической частоты ГТЧ-03М  
**изготовитель** Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронные системы»  
Место нахождения: 620027, город Екатеринбург, улица Мамина-Сибиряка, дом 36, а/я 264, Российская Федерация.  
Фактический адрес: 620137, город Екатеринбург, улица Июльская, 41  
код ТН ВЭД ТС 8543 20 000 0  
Серийный выпуск.

**соответствует требованиям**  
ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования"; ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"

**Декларация о соответствии принята на основании**  
протокола испытаний № 377/ф от 30.06.2014 года. Испытательный центр Общество с ограниченной ответственностью «АкадемСиб», аттестат аккредитации регистрационный № РОСС RU.0001.21AB09 действителен до 01.08.2016 года, фактический адрес: 630024, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Бетонная, дом 14

**Дополнительная информация**  
Условия хранения продукции в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции товаросопроводительной документации и/или эксплуатационной документации.

**Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 11.02.2020 включительно.**



директор  
Р.В. Гильмияров

(инициалы и фамилия руководителя организации-заявителя или физического лица, зарегистрированного в качестве индивидуального предпринимателя)

**Сведения о регистрации декларации о соответствии:**

**Регистрационный номер декларации о соответствии:** ТС № RU Д-RU.АЛ32.В.01387

**Дата регистрации декларации о соответствии** 12.02.2015

## Свидетельство о приёме и гарантии изготовителя

Генератор технической частоты ГТЧ-03М заводской номер \_\_\_\_\_ изготовлен и испытан согласно комплекту конструкторской документации, укомплектован и пригоден для эксплуатации.

Дата изготовления \_\_\_\_\_

Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность эксплуатационных характеристик изделия в течение 3 лет со дня продажи при соблюдении требований настоящего руководства.

Генераторы, у которых будет обнаружено несоответствие характеристикам настоящего руководства во время гарантийного срока, должны заменяться или ремонтироваться предприятием-изготовителем.

Гарантийный срок эксплуатации генератора продлевается на время, исчисленное с момента подачи заявки потребителем до устранения дефекта предприятием-изготовителем.

Адрес предприятия-изготовителя:

ООО «Радиоэлектронные системы», ул. Июльская, д. 41, г. Екатеринбург, 620137, Россия. Тел. (343) 374-24-64, (343) 374-86-67.

Послегарантийный ремонт генератора осуществляется предприятием-изготовителем.

Начальник ОТК предприятия \_\_\_\_\_

(подпись, фамилия)

М. П.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.