

Г5-54

ИТН

2.р. 4821-44

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

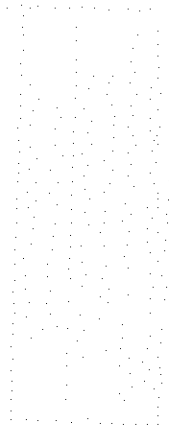
27-985

ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Г.Р. 4821-44

Федеральное государственное учреждение
«Федеральный научно-технический центр
стандартизации, метрологии и
испытаний в Томской области»
634012, Томская область,
г. Томск, ул. Косарева, д. 73а



13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. Техническое обслуживание включает в себя:

— периодический контроль основных эксплуатационно-технических характеристик производится путем осмотра прибора, проверки работоспособности органов управления, исправности выносных устройств, входящих в комплект проверки технического состояния в соответствии с настоящей инструкцией.

Периодический контроль проводится не реже одного раза в 12 месяцев.

— устранение неисправностей производится по мере их возникновения ремонтными органами в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации;

— проверку приборов поверочными органами не реже одного раза в 2 года, а также после ремонта.

13.2. Длительность хранения не менее 6 месяцев при этом температура окружающего воздуха должна поддерживаться не ниже 283 К (+10°) и не выше 308 К (+35°С) при относительной влажности (при температуре 293±5 К (20±5°С) до 80%.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

После хранения на складе свыше 1 года производится внешний осмотр прибора (проверка крепежных органов управления и регулировки, исправности их действия и четкости фиксации, проверка состояния лакокрасочных и гальванических покрытий, проверка комплектации прибора, исправности кабелей, проверка общей работоспособности прибора) и проверка основных параметров, перечисленных в подразделе 14.2. раздела 14.

14. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

14.1. Настоящие указания распространяются на генератор импульсов Г5-54 и устанавливаются методы и средства его первичной и периодической поверок.

14.2. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 4.

| Наименование операции | Номера пунктов технических данных ТО |
|---|--------------------------------------|
| 1. Определение длительности основных импульсов и погрешности их установки | 3.2 |
| 2. Определение длительности фронта и среза основных импульсов | 3.6 |
| 3. Определение неравномерности вершины и в паузе | 3.7 |

Продолжение табл. 4

| Наименование операции | Номера пунктов технических данных ТО |
|--|--------------------------------------|
| 4. Определение максимальной амплитуды и пределов лавино-ступенчатой регулировки амплитуды основных импульсов | 3.4 |
| 5. Определение погрешности амплитуды основных импульсов | 3.5 |
| 6. Определение частоты повторения основных импульсов и погрешности ее установки | 3.10 |
| 7. Проверка внешнего залука | 3.12 |
| 8. Определение временного сдвига основного импульса относительно импульса синхронизации | 3.9 |

14.3. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки (табл. 5).

| Наименование средств поверки | Нормативно-технические характеристики |
|---|---|
| 1. Частотомер с цифровым отсчетом ЧЗ-36 | $F = 1 \cdot 10^{-5} - 50 \text{ МГц}$ с погрешностью $\pm 3 \cdot 10^{-8}$ + единица отсчета |
| 2. Осциллограф О1-40 | $T_N \leq 18 \text{ нс}$ $U_{изм} = 0,2 - 100 \text{ В}$ $T_{изм} = 0,02 - 10^5 \text{ мкс}$ Погрешности: амплитуды $\pm 2\%$; временных интервалов $\pm (2\% + 2 \text{ нс})$ Полоса частот до 50 МГц |
| 3. Осциллограф С1-31 | Погрешность $\pm 10\%$ $F = 20 \text{ Гц} - 1 \text{ МГц}$ $t = 0,1 \text{ мкс} - 1 \text{ с}$ $U = 0 - 50 \text{ В}$ |
| 4. Генератор парных импульсов Г5-26 | Погрешность $\pm 10\%$ $U = 4,9 - 50 \text{ В}$ |
| 5. Генератор сигналов Г3-56/1 | Погрешность $\pm 10\%$ $U = 1 - 1000 \text{ В}$ |
| 6. Вольтметр В7-16 | Погрешность 0,1% |
| 7. Амперметр переменного тока Э914 | $I = 2 \text{ А}$, класс 0,5 |
| 8. Вольтметр переменного тока Э915 | $U = 300 \text{ В}$, класс 0,5 |

Примечания. 1. При испытанных допусках применяется применение другой аппаратуры, имеющей аналогичные параметры.

2. Вся контрольно-измерительная аппаратура, используемая при измерениях, должна иметь документы о государственной или ведомственной поверке, проводимой в установленном порядке.

14.4. При проведении проверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура $293 \pm 5 \text{ K}$ ($+20 \pm 5^\circ \text{C}$)
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$
- атмосферное давление $100 \pm 4 \text{ кПа}$ ($750 \pm 30 \text{ мм рт.ст.}$)
- напряжение сети $220 \text{ В} \pm 4,4 \text{ В}$ при частоте $50 \text{ Гц} \pm 0,5 \text{ Гц}$.

Должен быть обеспечен постоянный контроль напряжения питающей сети с помощью вольтметра с погрешностью не более $\pm 2\%$, а при необходимости предусмотреть устройство регулировки сетевого напряжения (автотрансформатор).

14.5. Перед проведением проверки персонал, проводящий проверку, должен быть ознакомлен с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации данного прибора, инструкциями по эксплуатации контрольно-измерительной аппаратуры и правилами техники безопасности при работе с указанными приборами.

14.6. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- все детали, узлы должны быть прочно закреплены без перекосов, органы управления и регулирования должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации;
- все винты и детали, имеющие резьбу, не должны иметь повреждений и должны быть прочно закреплены согласно чертежам;
- основные узлы и детали должны маркироваться и клеймиться согласно чертежам;
- все надписи на приборах и шкалах должны быть четкими и ясными;
- все покрытия должны быть прочными, ровными, без царапин и трещин и обеспечивать защиту от коррозии;
- поверхность лицевой панели прибора должна соответствовать требованиям действующих стандартов и чертежам;
- покрытие панели должно быть ровным по цвету, гладким, без наплывов и подтеков лака;
- надписи и знаки на лицевой панели должны быть четкими и ясными, линии должны быть без разрывов;
- обрамления шкальных устройств должны плотно и надежно фиксироваться в установочных отверстиях;
- трение ручки шкального устройства об обрамление не допускается;
- заусенцы на рифлении ручки не допускаются.

— стекла шкального устройства, выходящие на лицевую панель прибора, должны быть прозрачными, без коробления по поверхности с четкой нанесенной риской.

14.7. Определение метрологических параметров прибора.

14.7.1. Проверка наличия основных импульсов проводится при внутреннем запуске прибора по схеме рис. 5 путем визуального наблюдения импульсов на экране осциллографа С1-31, при этом должны достигаться амплитуды «Х0,1» и «Х0,3», и при крайнем левом положении органа главной регулировки амплитуды. Проверка проводится для обеих полярностей при длительности импульса 1 мкс на частотах 1; 30 и 100 кГц и при длительности 1000 мкс на частотах 0,01 и 0,5 кГц.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если на экране осциллографа наблюдаются импульсы с соответствующей длительностью и полнотой при отсутствии на фронте и срезах экстремумов-перестроек.

14.7.2. Определение длительности импульса положительной и отрицательной полярности и погрешности ее установки проводится с помощью осциллографа С1-40. Схема соединений приведена на рис. 5.

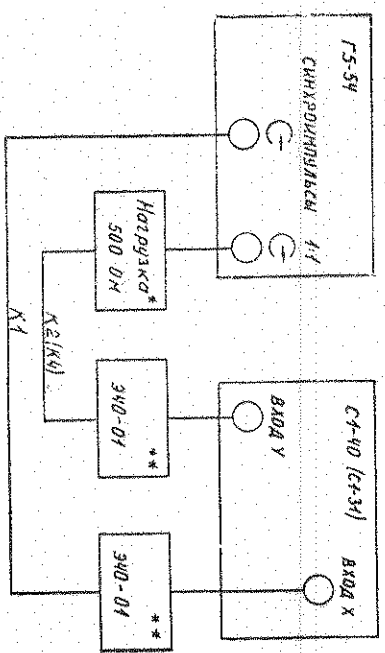


Рис. 5
Схема соединений при проверке параметров осциллографа

* — из комплекта Г5-54
** — из комплекта С1-40

Генератор устанавливается в режим внутреннего запуска (нажать верхнюю кнопку переключателя ЗАПУСК).

Длительность импульса измеряется в точках 1, 2, 3 белой шкалы и в точках 3, 7, 10 черной шкалы во всех соответствующих этим шкалам поддиапазонах на частотах повторения согласно табл. 6.

Т а б л и ц а 6

| Поддиапазон | | Частота повторения, кГц | Прямочаяние |
|------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| Множитель | Цвет кнопки | | |
| x0,1 | белая | 1 и 100 | |
| | черная | | |
| x1,0 | белая | 1 и 65 0,2 и 20 | |
| | черная | | |
| x10 | белая | 0,1 и 6,5 0,1 и 2 | |
| | черная | | |
| x10 ² | белая | 0,01 и 0,65 0,01 и 0,2 | |
| | черная | | |

Измерения производятся при максимальном и минимальном значениях в пределах плавной регулировки амплитуды основного импульса

При измерениях должна быть нажата одна из кнопок поддиапазона «X0,1» переключателя ВРЕМЕННОЙ СДВИГ.

Погрешность установившейся длительности импульсов в процентах определяется по формуле:

$$\delta t = \frac{t_2 - t_1}{t_2} \cdot 100 \quad (1)$$

где t_1 — измеренное значение длительности импульса, мкс;
 t_2 — установленное значение длительности импульса, мкс.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если выполняются требования (п. 3.2 ТО).

14.7.3. Определение длительности фронта и среза основных импульсов производится с помощью осциллографа С1-40 по схеме соединений рис. 5.

Генератор установить в режим внутреннего запуска (нажать верхнюю кнопку переключателя ЗАПУСК).

При измерении длительности фронта величину временного сдвига установить в поддиапазоне множителя X0,1, обеспечивающую изображение фронта на расстоянии не менее 2 см от начала разветвки.

Запуск осциллографа производить синхронным импульсом генератора. Длительность развертки установить не более 0,05 мкс/см.

Измерение длительности фронта и среза проводят для тех же частот повторения и длительностей импульса, на которых проверя-

ется длительность при обеих полярностях основного импульса (последовательно включаются кнопки и при крайних значениях амплитуды в пределах плавной регулировки и во всех фиксированных положениях ступенчатого регулятора при одном значении амплитуды плавного регулятора.

После измерений длительности фронта и среза основных импульсов провести расчет фактических значений этих величин (без учета времени нарастания осциллографа) по формуле:

$$t_{\text{факт}} = \sqrt{t_{\text{изм}}^2 - t_{\text{н}}^2} \quad (2)$$

где $t_{\text{факт}}$ — фактическое значение измеряемого параметра;
 $t_{\text{изм}}$ — измеренное значение по экрану осциллографа;
 $t_{\text{н}}$ — время нарастания осциллографа (для С1-40^г = 18 нс).

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если фактические значения длительности фронта и среза соответствуют требованиям п. 3.6 ТО.

14.7.4. Неравномерность и выбросы на вершине импульса и в паузе проверяется с помощью осциллографа С1-40. Схема соединений приведена на рис. 5. Генератор установить в режим внутреннего запуска.

Величина временного сдвига должна быть установлена порядка 0,3—0,5 мкс.

Измерения проводятся для тех же частот повторения и длительностей импульса, на которых проверяется длительность импульса при обеих полярностях основного импульса.

Абсолютная величина неравномерности определяется как максимальное отклонение относительно усредненной плоской части вершины или нулевого (исходного) уровня для паузы.

Относительная величина неравномерности определяется как отношение абсолютной величины неравномерности к амплитуде импульса, умноженное на 100%.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если выполняются требования п. 3.7 ТО.

14.7.5. Определение максимальной амплитуды, пределов регулировки, погрешности установившейся амплитуды производится с помощью осциллографа С1-40 по схеме соединений рис. 5.

Генератор работает в режиме внутреннего запуска. При измерениях должна быть нажата одна из кнопок поддиапазона «X0,1» ВРЕМЕННОЙ СДВИГ и установлен временной сдвиг, необходимый для визуального наблюдения всего импульса на экране осциллографа. Кнопки и нажимаются попеременно.

Пределы плавной регулировки амплитуды определяются как отношение измеренных значений амплитуды крайних положений потенциометра АМПЛ, коэффициенты ступенчатого ослабления (К) определяются расчетным путем по формуле:

$$K = \frac{U_{изм}}{U_{макс}} \quad (3)$$

где $U_{макс}$ — амплитуда импульса на выходе 1:1 при нажатии кнопки «Х1», В;

$U_{мин}$ — амплитуда импульса, измеренная в соответствии с тем положением переключателя (множителя), В.

Определение погрешности установки амплитуды импульса проводится в точках 20, 30, 50 индикатора плавной регулировки амплитуды для каждого поддиапазона.

Дополнительное ослабление амплитуды в 10 и 100 раз (общий коэффициент ослабления соответственно равен 10^2 и 10^4 раз) производится при подключении нагрузки 500 Ом соответственно к гнездам

1:10 и 1:100 при нажатой нижней

кнопке «Х0,03».

Проверка ослабления 1:10 дополнительного выхода производится путем измерения напряжения на выходе 1:1 при нажатой верхней кнопке «Х0,03» и напряжения на выходе 1:10 при нажатой нижней кнопке «Х0,03» с последующим расчетом коэффициента ослабления.

Проверка коэффициента деления дополнительного выхода 1:100 производится путем измерения входного сопротивления выхода цифровым вольтметром В7-16 при нажатой верхней кнопке «Х0,03». Величина сопротивления должна быть в пределах $50 \pm 5\%$.

Проверка максимальной амплитуды пределов плавной регулировки и погрешности установки в пределах плавной регулировки производится при длительности импульсов:

- 0,1 и 1 мкс на частотах 0,01; 0,1 и 100 кГц;
- 10 мкс на частотах 0,01; 1 и 20 кГц;
- 100 мкс на частотах 0,01 и 0,2 кГц.

Проверка коэффициентов деления ступенчатого ослабления производится при длительности 10 мкс на частоте повторения 20 кГц при фиксированном положении плавного регулятора.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если выполняются требования п.п. 3.4., 3.5. ТО.

14.7.6. Определение частоты повторения и погрешности ее установки производится с помощью частотомера ЧЗ-36. Генератор устанавливается в режим внутреннего запуска.

На вход частотомера подается синхримпульс отрицательной полярности проверяемого генератора.

Проверка частоты повторения производится в точках 1, 2, 3 белой шкалы и 3, 7, 10 черной шкалы поддиапазона 10^4 и в точках 3 белой шкалы и 10 черной шкалы в остальных поддиапазонах.

Погрешность установки частоты в процентах определяется по формуле:

$$\delta F_0 = \frac{\Delta F_0}{F_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где ΔF_0 — разность между установленной и измеренной частотами, Гц;

F_0 — установленная частота, Гц. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если выполняются требования п. 3.10 ТО.

14.7.7. Проверка работы генератора в режимах внешнего запуска и разового пуска производится с помощью осциллографа С1-40, генераторов Г5-26, Г3-56/1 и частотомера ЧЗ-36.

Для проверки генератора в режиме разового пуска нужно подключить к выходу генератора через кабель КЗ и нагрузку 500 Ом частотомер ЧЗ-36. Кнопка ЧАСТОТА ПОВТОРЕНИЯ должна быть выключена. Кнопка 0 ВРЕМЕННОЙ СЛВИГ должна быть нажата. Частотомер ЧЗ-36 работает в режиме непрерывного счета. Проверка производится путем регистрации выходных импульсов генератора с помощью частотомера ЧЗ-36 при длительности основного импульса 1 мкс.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если соответствие нажатий на кнопку соответствует показаниям

длительности импульса на входное гнездо с помощью соединительного кабеля К4 подается импульс с генератора Г5-26. Кнопка 0 ВРЕМЕННОЙ СЛВИГ должна быть нажата.

На экране осциллографа должны наблюдаться импульсы с установленными параметрами и периодами повторения, определяемыми внешним сигналом. Проверка производится при параметрах записанного импульса, перечисленных в табл. 7.

Таблица 7

| Полярность запускающего импульса | Амплитуда, В | Длительность импульса, мкс | Длительность фронта, мкс | Частота повторения, Гц | Примечание |
|----------------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|------------|
| Положительная | 10 | 0,3; 1 | ≤ 0,3 | 100; | |
| | 20 | 0,5 | | 100000 | |
| Отрицательная | 10 | 0,3; 1 | ≤ 0,3 | 100; | |
| | 20 | 0,5 | | 100000 | |

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если на выходе наблюдается сигнал с установленными параметрами при внешнем запуске импульсным напряжением, оговоренным п. 3.12 ТО.

Проверка генератора в режиме внешнего запуска синусоидальным напряжением производится с помощью осциллографа С1-40 и генератора ГЗ-56/1. При этом в генераторе Г5-54 должна быть нажата

та кнопка  На входное гнездо  с помощью

длины-

только кабеля К1 подается синусоидальное напряжение с генератора ГЗ-56/1. Кнопка 0 ВРЕМЕННОЙ СДВИГ должна быть нажата. На экране осциллографа должны наблюдаться импульсы с установленными параметрами и периодом повторения, определяемым внешним сигналом. Проверка производится при следующих параметрах запускающего сигнала:

- амплитуда 5 В, частота 50 и 100000 Гц;
- амплитуда 10 В, частота 50 и 100000 Гц;
- амплитуда 20 В, частота 50 и 100000 Гц.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если на выходе наблюдается сигнал с установленными параметрами при внешнем запуске синусоидальным напряжением, оговоренным п. 3.12 ТО.

И.7.8. Определение диапазона изменения и погрешности установки временного сдвига входного импульса относительно синхроимпульса производится с помощью осциллографа С1-40. Схема соединений приведена на рис. 6.

Генератор установить в режим внутреннего запуска. Временной сдвиг выходного импульса относительно синхроимпульса измеряется в точках 1, 2, 3 белой шкалы ВРЕМЕННОЙ СДВИГ и в точках 3, 7, 10 черной шкалы во всех соответствующих этим шкалам

поддиапазонах. Частоты повторения и длительности импульса, установленные при этом, должны соответствовать табл. 8. При проверке временного сдвига на один из входов разветвителя подаются синхроимпульсы положительной полярности амплитудой 4—5 В, на второй вход разветвителя подается основной импульс отрицательной полярности. Регулировкой амплитуды основного импульса добиваться равенства амплитуд на экране осциллографа.

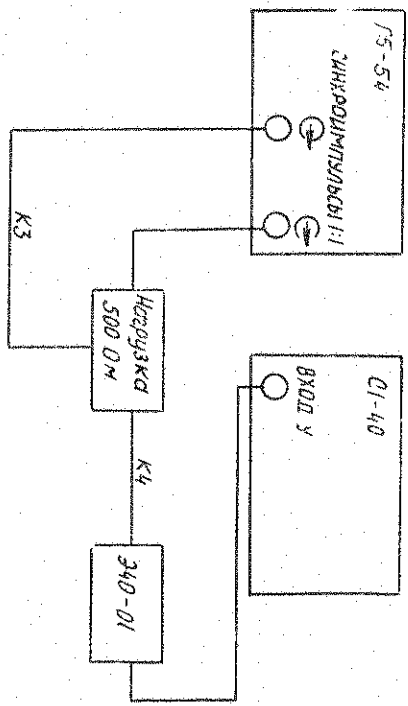


Рис. 6. Схема соединений при проверке диапазона изменения и погрешности установки временного сдвига выходного импульса относительно синхроимпульса

Таблица 8

| Поддиапазон | Цвет кнопки | Длительность основного импульса, мкс | Частота повторения, кГц | Примечание |
|-------------|-------------|--------------------------------------|-------------------------|------------|
| 0 | белая | 0,5 | 1 и 100 | |
| X0,1 | белая | 0,5 | 1 и 100 | |
| X0,1 | черная | 0,5 | 1 и 100 | |
| X1 | белая | 0,5 | 1 и 65 | |
| X1 | черная | 0,5 | 0,2 и 20 | |
| X10 | белая | 1,0 | 0,2 и 6,5 | |
| X10 | черная | 1,0 | 0,1 и 2 | |
| X102 | белая | 10 | 0,01 и 0,65 | |
| X102 | черная | 10 | 0,01 и 0,2 | |

Порешность установки временного дивига в процентах определяется по формуле:

$$\delta D = \frac{\Delta D_0}{D_0} \cdot 100, \quad (5)$$

где ΔD_0 — разность между установленным и измеренным временными

ними дивигами импульса, мкс;

ΔD_0 — установленный временной дивиг импульса, мкс. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если выполняются требования п. 3.8 ТО.

14.8. Положительные результаты проверки должны оформляться путем записи результатов государственной или ведомственной проверки в формуляре, заверенной в порядке, установленном в органе ведомственной метрологической службы.

Запрещается применение прибора, прошедшего проверку с отрицательными результатами. В данном случае обязательно погашение клейм и указание в документах по оформлению результатов проверки о непригодности прибора к эксплуатации.

15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

15.1. Тара упаковочная предназначена для транспортирования прибора. Тара прибора представляет собой упаковочный ящик из фанеры габаритными размерами 695×490×465 мм. В транспортную тару укладывается картонная коробка с прибором и ящик укладочный, содержащий комплект вспомогательного и запасного инструментов.

В картонную коробку укладываются две броншоры и прибор, обернутый в битумную, затем оберточную бумагу.

В качестве амортизационного материала применена древесная стружка. Упаковка прибора производится согласно действующей документации.

15.2. Транспортирование прибора производится в транспортной таре любым видом транспорта, кроме авиационного в негерметизированных отсеках, при наличии ударных нагрузок с ускорением не более 29,4 м/сек², с частотой не более 2—3 колебаний в секунду.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица намоточных данных трансформатора Тр1

| Данные обмоток | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|----------------|------------------|----------------------------|
| Номер обмотки | Провод обмотки | Число витков обмотки | Число витков в слое | Количество слоев | Ширина слоя | Изоляция между слоями | Изоляция сверху обмотки | Номера выводов | Изоляция выводов | Сопротивление при 20°С, Ом |
| I | 0,35 | 1420 | 102 | 14 | 45 | K-080×1 | K-120×2 | 1,2 | ТЛМ1 | 32,0 |
| Экран | M1 | 1,2 | 1 | 1,2 | 46 | K-120×1 | K-120×2 | 3 | ТЛМ1 | — |
| II | 0,44 | 513 | 84 | 7 | 45 | K-120×1 | K-120×2 | 11,12 | ТЛМ1 | — |
| III | 0,59 | 83 | 61 | 2 | 44 | K-120×1 | K-120×2 | 14,15 | ТЛМ1 | 9,0 |