



Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Красноярском крае, Республике Хакасия и Республике Тыва»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЦСМ СИ
Зам. директора по метрологии
ФБУ «Красноярский ЦСМ»
С.Л. Шпирко
19 апреля 2019 г.

Терминалы измерительные «СТРУНА-5»

Методика поверки
с Изменением № 1

18-18/019 МП

г. Красноярск

2019

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3	ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	1
4	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
5	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
6	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
7	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
8	УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
9	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	5
10	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
	10.1 Внешний осмотр.....	5
	10.2 Опробование	5
	10.3 Подтверждение соответствия ПО	5
	10.4 Проверка электрических характеристик терминалов	7
	10.5 Проверка метрологических характеристик терминалов.....	8
	10.6 Проверка устойчивости терминалов к внешним воздействиям.....	19
11	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	20
	Приложение А (обязательное) Метрологические характеристики терминалов	21
	Приложение Б (справочное) Виртуальная (экранная) панель.....	22
	Приложение В (справочное) Эквивалент нагрузки	23
	Приложение Г (справочное) Зондирующий импульс	24

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на средство измерений (далее по тексту – СИ), «Терминалы измерительные «СТРУНА-5» (далее – терминалы), изготовленное научно-производственной компанией «ФАЗА» общество с ограниченной ответственностью (НПК «ФАЗА» ООО).

Методика поверки устанавливает порядок и методы проведения первичной, периодической и внеочередной поверок.

1.2 Первичную поверку терминала проводят после его ввода в эксплуатацию.

Периодическую поверку терминала проводят в процессе его эксплуатации с интервалом между поверками 1 год.

1.3 Внеочередную поверку терминала проводят после ремонта, замены его измерительных компонентов, аварий в энергосистеме, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики терминала.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Р 50.2.077-2014	«Рекомендации по метрологии. ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка обеспечения защиты программного обеспечения»
ГОСТ Р 56069-2014	«Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования»
ГОСТ Р 8.596-2002	«ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»
ГОСТ 12.2.007.0-75	«ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
ПОТ РМ-016 (РД 153-34.0-03.150)	«Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»

Приказ Минпромторга РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

3.1 В настоящей программе испытаний использованы следующие сокращения:

ЛЧМ	– линейно-частотная модуляция;
МХ	– метрологическая характеристика;
ПК	– персональный компьютер;
ПО	– программное обеспечение;
СИ	– средство измерений;
УП	– устройство проверочное (сервисное).

3.1 В настоящей программе испытаний использованы следующие сокращения:

R, U, d	– измеряемые значения сопротивления, уровня и декремента затухания входного сигнала соответственно;
$R_{уст}$	– установленное значение сопротивления на магазине сопротивлений, Ом;

- $R_{i_{изм}}$ – единичное измерение значения сопротивления ($R_{i+изм}$ в режиме $R+$, $R_{i-изм}$ в режиме $R-$), Ом;
- $R_{изм}$ – измеренное значение установленной величины $R_{уст}$;
- $\Delta R_{уст}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ абсолютной погрешности измерений сопротивления, Ом;
- $\delta R_{уст}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ относительной погрешности измерений сопротивления ($\delta_{+изм}$ в режиме $R+$, $\delta_{-изм}$ в режиме $R-$), %;
- $U_{ззи}$ – установленная на генераторе величина зондирующего импульса, В;
- $U_{i_{изм}}$ – единичное измерение значения величины зондирующего импульса, В;
- $T_{ззи}$ – установленная на генераторе величина длительности зондирующего импульса, мс;
- $T_{i_{изм}}$ – единичное измерение значения длительности зондирующего импульса, мс;
- $U_{изм}^{3И}$ – измеренное значение величины зондирующего импульса, В;
- $\Delta U_{ззи}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ абсолютной погрешности измерений величины зондирующего импульса, В;
- $T_{изм}^{3И}$ – измеренное значение длительности зондирующего импульса, мс;
- $\Delta T_{ззи}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ абсолютной погрешности измерений длительности зондирующего импульса, мс;
- $T_{уст}$ – установленное на генераторе значение периода синусоидальных колебаний, мкс;
- $T_{изм}^{СК}$ – единичное измерение значения периода синусоидальных колебаний, мкс;
- $T_{изм}^{СК}$ – измеренное терминалом значение периода синусоидальных колебаний, мкс;
- $\Delta T_{уст}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ абсолютной погрешности измерений периода синусоидальных колебаний, мкс;
- $\delta T_{уст}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ относительной погрешности измерений периода синусоидальных колебаний, %;
- U_2 – уровень сигнала выходного напряжения генератора, мВ;
- $U_{i_{изм}}^{ВН}$ – единичное измерение значения уровня сигнала выходного напряжения генератора, мВ;
- $U_{изм}^{ВН}$ – измеренное значение уровня сигнала выходного напряжения генератора, мВ;
- ΔU_2 – полученное значение (оценка) установленной ТУ абсолютной погрешности измерений уровня сигнала выходного напряжения генератора, мВ;
- δU_2 – полученное значение (оценка) установленной ТУ относительной погрешности измерений уровня сигнала выходного напряжения генератора, %;
- $U_{сиг}$ – установленная амплитуда сигнала возбуждения ЛЧМ, В;
- $f_{1уст}$ – установленные соответственно начальная ($f_{1уст}$) и конечная ($f_{2уст}$) частоты сигнала возбуждения ЛЧМ, Гц;
- $f_{2уст}$ – установленные соответственно начальная ($f_{1уст}$) и конечная ($f_{2уст}$) частоты сигнала возбуждения ЛЧМ, Гц;
- $T_{сиг}$ – установленная длительность сигнала возбуждения ЛЧМ, В;
- $U_{изм}^{ЛЧМ}$ – измеренная амплитуда сигнала возбуждения ЛЧМ, В;
- $f_{1изм}, f_{2изм}$ – измеренные соответственно начальная ($f_{1изм}$) и конечная ($f_{2изм}$) частоты сигнала возбуждения ЛЧМ, Гц;
- $T_{изм}^{ЛЧМ}$ – измеренная длительность сигнала возбуждения ЛЧМ, В;
- $\Delta U_{сиг}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ абсолютной погрешности измерений амплитуды сигнала возбуждения ЛЧМ, В;

- $\delta U_{сиг}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ относительной погрешности измерений амплитуды сигнала возбуждения ЛЧМ, В;
- $\Delta f_{уст}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ абсолютной погрешности измерений частоты сигнала возбуждения ЛЧМ, Гц;
- $\delta f_{уст}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ относительной погрешности измерений частоты сигнала возбуждения ЛЧМ, Гц;
- $\Delta T_{сиг}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ абсолютной погрешности измерений длительности сигнала возбуждения ЛЧМ, В;
- $\delta T_{сиг}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ относительной погрешности измерений длительности сигнала возбуждения ЛЧМ, В;
- $I_{эт}$ – значение тока в эталонном миллиамперметре, мА;
- $I_{изм}$ – измеренное терминалом значение тока, мА;
- $\Delta I_{эт}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ абсолютной погрешности измерений силы тока, мА;
- $\delta I_{эт}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ относительной погрешности измерений силы тока, %;
- $T_{ген}/F_{ген}$ – период/частота экспоненциально затухающего синусоидального сигнала, мс/Гц;
- $U_{т ген}$ – начальная амплитуда экспоненциально затухающего синусоидального сигнала, В;
- $d_{уст}$ – установленное значение логарифмического декремента затухания;
- $d_{изм}$ – единичное измерение значения логарифмического декремента затухания;
- $d_{изм}$ – измеренное терминалом значение логарифмического декремента затухания;
- $\Delta d_{уст}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ абсолютной погрешности измерений логарифмического декремента затухания;
- $\delta d_{уст}$ – полученное значение (оценка) установленной ТУ относительной погрешности измерений логарифмического декремента затухания, %.

4 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении проверок выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке		
		первичной	периодической	внеочередной
1 Внешний осмотр	10.1	Да	Да	Да
2 Опробование	10.2	Да	Да	Да
3 Подтверждение соответствия ПО	10.3	Да	Да	Да
4 Проверка электрических характеристик терминала	10.4	Да	Нет	Да
5 Проверка метрологических характеристик терминала	10.5	Да	Да	Да
6 Проверка устойчивости терминала к внешним воздействиям	10.6	Да	Нет	Да

5 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки	
10.4.2	Мегаомметр М1101М, диапазон измерений сопротивления от 0 до 200 МОм с погрешность не более $\pm 1,5\%$, рег. № 101-62
Подр. 10.5	Магазин сопротивлений МСР-60М, диапазон измерений от 0,01 до 111111,1 Ом с погрешностью 0,02 %, рег. № 2751-71
10.5.2, 10.5.7	Осциллограф цифровой запоминающий WaveAce 101, диапазон измерений частоты от 0 до 40 МГц с погрешностью $\pm 0,01\%$, диапазон установки коэффициента отклонения от 2 мВ/дел до 5 В/дел с погрешностью $\pm 3\%$, рег. № 44630-10
10.5.3, 10.5.4, 10.5.7	Генератор сигналов специальной формы WaveStation 2012, диапазон измерений от 1 мкГц до 10 МГц с погрешностью $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ Гц, рег. № 53066-13
10.4.1, 10.5.3 ÷ 10.5.6	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28, диапазон измерений переменного напряжения от 10 мкВ до 700 В с погрешностью $\pm 0,10\%$, диапазон измерений постоянного тока от 0,1 нА до 2 А с погрешностью $\pm 0,015\%$, рег. № 10759-86
Вспомогательные средства поверки	
10.4.2	Универсальная пробойная установка УПУ-5М, диапазон измерений тока утечки от 1 до 99 мА с погрешностью 5%
10.6.1, 10.6.2, 10.6.3	Климатическая камера КТЛК 1250, диапазон устанавливаемых значений относительной влажности от 10 до 98 % с погрешностью $\pm 3\%$ при температуре от минус 20 до 90 °С с погрешностью ± 1 °С
10.6.1, 10.6.2, 10.6.3	Термогигрометр цифровой Center 315, диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 % с погрешностью $\pm 3\%$, диапазон измерений температуры от минус 20 до 60 °С с погрешностью $\pm 0,8$ °С
	Устройство проверочное (сервисное)
	Персональный компьютер с ПО «АИС «Струна-5»

Таблица 2 (измененная редакция, изм. № 1)

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих проверку метрологических характеристик СИ с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

6 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

6.1 К проведению поверки терминалов допускают поверителей, аттестованных на соответствие требований ГОСТ Р 56069, изучивших настоящую методику и эксплуатационную документацию на терминалы, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 (одного) года.

7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования безопасности на средства поверки, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

7.2 Подключать прибор к компьютеру и испытательной аппаратуре на рабочем месте допускается только при отключенном от сети приборе.

7.3 Проверку электрической прочности и сопротивления изоляции производят только при отсоединенных от корпуса терминала цепей защиты сетевого порта.

8 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверку терминалов проводят при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106;
- относительная влажность воздуха, % не более 80%;
- напряжение питающей сети, В 220 ± 22 ;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

9.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- комплект эксплуатационной документации на терминалы;
- описание типа терминалов;
- свидетельства о предыдущих поверках терминалов (при периодической или внеочередной поверке);
- рабочие журналы с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за интервал между поверками (только при периодической поверке).

9.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- выдерживают терминалы при температуре 20 ± 5 °С не менее 2-х часов (если терминалы находились в других температурных условиях);
- устанавливают терминалы на устойчивую горизонтальную поверхность;
- готовят терминалы к измерениям в соответствии с руководством по эксплуатации.

10 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

10.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проводят проверку комплектности, маркировки и упаковки терминалов и сличение их с требованиями технической документации.

10.2 Опробование

10.2.1 Собирают рабочее место в соответствии с рисунком 1.

10.2.2 Включают ПК, устанавливают диск с ПО «АИС «Струна-5» и запускают файл «struna_manual.exe».

10.2.3 На экране ПК должна открыться экранная панель терминала, приведенная на рисунке 2.

10.3 Подтверждение соответствия ПО

10.3.1 Подтверждение соответствия ПО «АИС «Струна-5» проводят по Р 50.2.077, раздел 6.

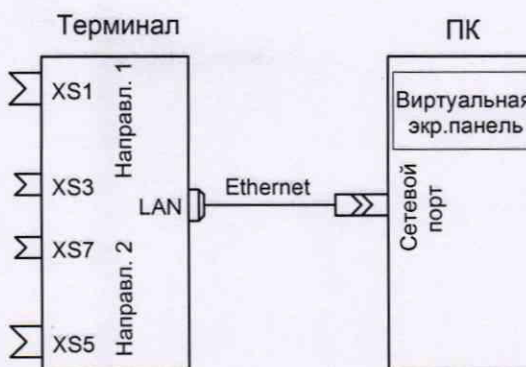


Рисунок 1 – Схема опробования Терминала

10.3.2 После запуска программного модуля «struna_manual.exe» на открывшейся виртуальной панели (рисунок 2) устанавливают флажок 4 «Режим поверки».

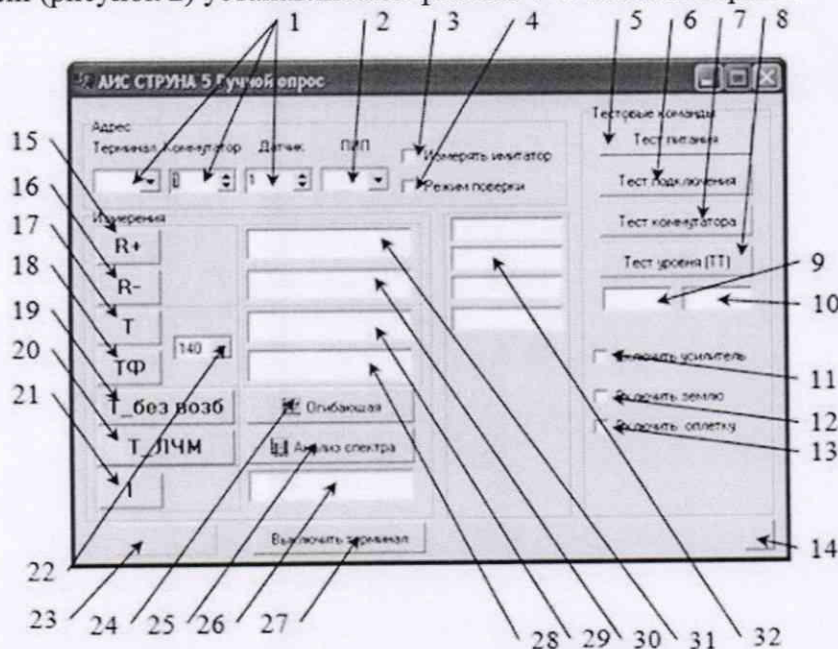


Рисунок 2 – Экранная панель терминала

10.3.3 После запуска программного модуля «struna_control.exe» запускают программу хеширования файлов «MD5.exe» и открывают каталог модулей ПО.

10.3.4 Проверку считают успешной, если хэш-коды соответствуют данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	struna_manual.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V52.9.104
Цифровой идентификатор ПО	B9E13C7D032ED64B4C8CB0B5ABFA1D84
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	md5
Идентификационное наименование ПО	struna_control.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V52.10.104
Цифровой идентификатор ПО	9835F37A6F369A4E5FC0FD768F81E7DB
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	md5

10.4 Проверка электрических характеристик терминалов

10.4.1 Проверка величины напряжения питания периферийных устройств

При проверке величины напряжения питания периферийных устройств выполняют следующие действия:

- собирают рабочее место в соответствии с рисунком 3;

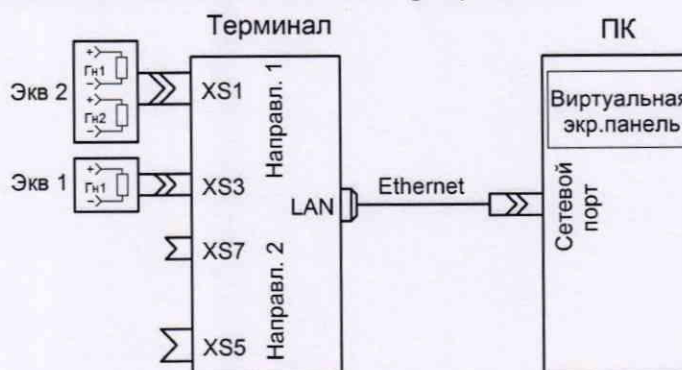


Рисунок 3 – Схема измерения напряжения периферийных устройств

- в окне 1 «Коммутатор» устанавливают «1» (приложение Б);
- эквиваленты нагрузки «Экв. нагр.1» и «Экв. нагр.2» (приложение В) подсоединяют к разъемам XS3 и XS1 терминала соответственно (Направление 1);
- на виртуальной панели в окнах 3 «Измерять имитатор» и 4 «Режим поверки» флажок должен отсутствовать;
- в окне «Измерения» нажимают кнопку 15 «R+»;
- калибратором-вольтметром В1-28 измеряют постоянное напряжение на гнездах XS1 эквивалентов «Экв. нагр.1» и «Экв. нагр.2»;

(Измененная редакция, изм. № 1)

- на виртуальной панели устанавливают флажок в окне 3 «Измерять имитатор». В окне «Измерения» нажимают кнопку 15 «R+» для отключения измерения напряжения;
- в окне 1 «Коммутатор» устанавливают «9»;
- на виртуальной панели убирают флажок в окне 3 «Измерять имитатор»;
- в окне «Измерения» нажимают кнопку 15 «R+»;
- измеряют постоянное напряжение XS2 эквивалента «Экв. нагр.2»;
- в окне 1 «Коммутатор» установить «20»;
- эквиваленты нагрузки «Экв. нагр.1» и «Экв. нагр.2» подсоединяют к разъемам XS5 и XS7 терминала (Направление 2);
- аналогичным образом производят измерения постоянного напряжения на разъемах XS5, XS7 терминала.

Терминал соответствует установленным требованиям, если измеренные значения постоянного напряжения не превышают величины 22 ± 1 В.

10.4.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции

Проверку на электрическую прочность производят пробойной установкой УПУ-5М (при отключенном от внешних цепей терминале) между клеммой заземления (корпусом) и электрически соединенными вместе штырями сетевой вилки (сетевыми выводами изделия). Контролируемая цепь должна выдерживать в течение 1 минуты действие испытательного напряжения 660 В синусоидальной формы частотой 50 Гц.

Проверку сопротивления изоляции производят измерением мегаомметром (при отключенном от внешних цепей терминале) между клеммой заземления (корпусом изделия) и соединенными вместе штырями сетевой вилки (сетевыми выводами изделия). Сопротивление изоляции между клеммами сетевой вилки и клеммами заземления должно быть не менее 20 МОм.

10.4.3 Проверка требований к электропитанию (п. 1.4.4).

Проверку требований к электропитанию терминалов осуществляют методом расчета потребляемой мощности при значении питающего переменного напряжения 220 ± 22 В. При включенном терминале мультиметром производят измерения величин напряжения и тока потребления и рассчитывают потребляемую терминалом мощность по формуле $P = U_{д} \times I_{д}$.

Измеренная мощность не должна превышать 20 ВА.

10.5 Проверка метрологических характеристик терминалов

10.5.1 Проверка диапазона и относительной погрешности измеряемых сопротивлений

При проверке диапазона и относительной погрешности измерений сопротивления выполняют следующие действия:

- собирают рабочее место в соответствии с рисунком 4;
- тумблер S1 на УП установить в положение Rx;
- устанавливают переключки между $\Gamma_{Н1}$ и $\Gamma_{Н2}$, между $\Gamma_{Н3}$ и $\Gamma_{Н4}$ (2 шт. переключек с наконечниками являются принадлежностью УП);
- в окне 1 «Коммутатор» устанавливают «1» (приложение Б);
- УП подсоединяют к разъему XS3 «Направление 1» терминала;
- на магазине сопротивлений последовательно устанавливают значения сопротивлений $R = 1,0$ Ом; 50,0 Ом; 100,0 Ом; 200,0 Ом; 500,0 Ом; 1000,0 Ом; 1500,0 Ом; 2000,0 Ом; 3000,0 Ом. При каждой установке производят трехкратное измерение величины сопротивления в режимах «R+» и «R-» нажатием соответствующих кнопок на экранной панели. Результаты заносят в таблицу 4;

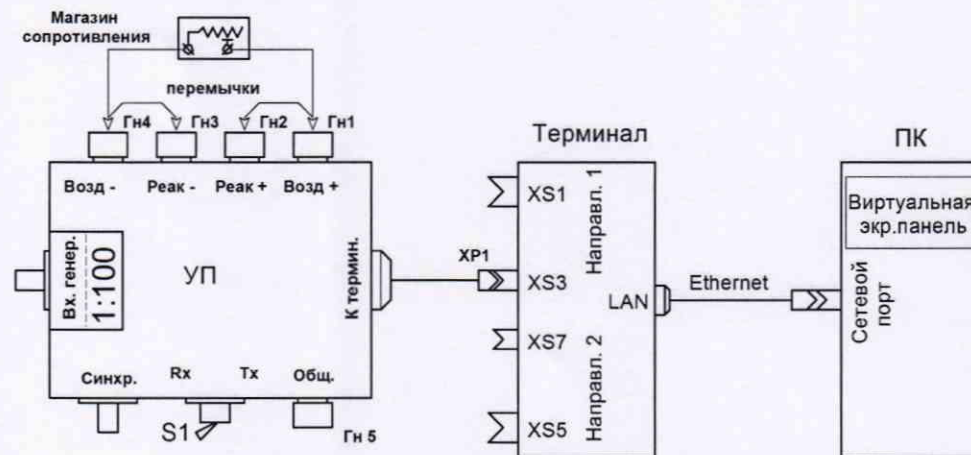


Рисунок 4 – Схема измерения Rx

Таблица 4 – Результаты измерений сопротивлений

№ п/п	Установленное значение $R_{уст}$, Ом	Единичное измерение $R_{i+изм} / R_{i-изм}$, Ом			Измеренное значение $R_{+изм} / R_{-изм}$, Ом	Относительная погрешность $\delta_{+изм} / \delta_{-изм}$, %
		1	2	3		
1	Направление 1	1,0				
2		50,0				
3		100,0				
4		200,0				
5		500,0				
6		1000,0				
7		1500,0				
8		2000,0				
9		3000,0				

№ п/п	Установленное значение $R_{уст}$, Ом	Единичное измерение $R_{i+изм} / R_{i-изм}$, Ом			Измеренное значение $R_{+изм} / R_{-изм}$, Ом	Относительная погрешность $\delta_{+изм} / \delta_{-изм}$, %
		1	2	3		
10	Направление 2	1,0				
11		50,0				
12		100,0				
13		200,0				
14		500,0				
15		1000,0				
16		1500,0				
17		2000,0				
18		3000,0				

- в окне 1 «Коммутатор» устанавливают «20»;
- УП подсоединяют к разъему XS5 «Направление 2» терминала;
- повторяют измерения, проведенные выше. Результаты считывают в окне результатов и фиксируют в таблице 4. Относительную погрешность рассчитывают по формуле:

$$\delta R_{уст} = (\Delta R_{уст} / R_{изм}) \cdot 100, \quad (1)$$

где $R_{изм} = (R_{1изм} + R_{2изм} + R_{3изм}) / 3$; $\Delta R_{изм} = |R_{изм} - R_{уст}|$.

Все значения $\delta R_{изм}$ не должны превышать значений МХ А.1.2.

10.5.2 Проверка параметров сигнала возбуждения (зондирующего импульса)

При проверке параметров сигнала возбуждения (зондирующего импульса) выполняют следующие действия:

- собирают рабочее место в соответствии с рисунком 5 (перемычки не устанавливают);
- тумблер S на УП устанавливают в положение R_x ;
- в окне 1 «Коммутатор» установить «1» (рисунок 2);
- УП подсоединить к разъему XS3 «Направление 1» терминала;
- на магазине сопротивлений устанавливают величину сопротивления $R = 1$ кОм;
- осциллограф настроить на измерение одиночного импульса амплитудой до 200 В и длительностью до 2 мс;
- устанавливают в окне 22 величину импульса возбуждения $U_{зи} = 140$ В (длительность импульса определяется по приложению Г);
- нажать кнопку 17 «Т»;

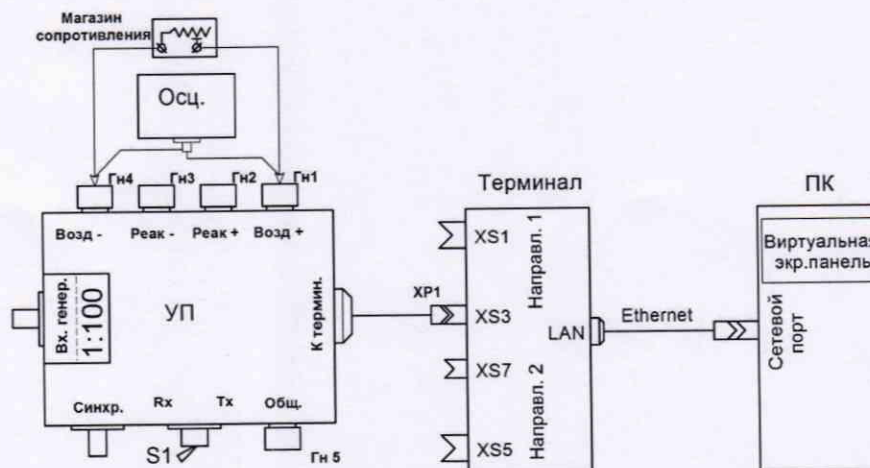


Рисунок 5 – Схема измерений параметров сигнала возбуждения

- производят трехкратные измерения параметров импульса возбуждения - амплитуды и длительности. Измерение длительности производится на уровне 0,37 от амплитудного зна-

чения (см. приложение Г, рисунок Г.1). Наблюдение и отсчет показаний производят по осциллографу на ждущей развертке сразу после нажатия кнопки 17 «Г» на экранной панели. Повторяют измерения для импульсов возбуждения $U_{ззи} = 160, 180, 200$ В. Результат зафиксируют в таблице 5;

Таблица 5 – Результаты измерений зондирующего импульса

№ п/п	$R_{н}$	Назначенные параметры импульса ГЗИ	Замеры	Измеренное значение $U_{i_{изм}}, T_{i_{изм}}$		Абс. погрешность $\Delta U_{ззи}, \Delta T_{ззи}$	
				Направление 1	Направление 2	Направление 1	Направление 2
1	$R_{н}=1000 \text{ Ом}$	$U_{ззи} = 140 \pm 5 \text{ В}$	1				
			2				
			3				
2		$T_{ззи} = 1,0 \pm 0,2 \text{ мс}$	1				
			2				
			3				
3		$U_{ззи} = 160 \pm 5 \text{ В}$	1				
			2				
			3				
4		$T_{ззи} = 1,0 \pm 0,2 \text{ мс}$	1				
			2				
			3				
5	$U_{ззи} = 180 \pm 5 \text{ В}$	1					
		2					
		3					
6	$T_{ззи} = 1,0 \pm 0,2 \text{ мс}$	1					
		2					
		3					
7	$U_{ззи} = 200 \pm 5 \text{ В}$	1					
		2					
		3					
8	$T_{ззи} = 1,0 \pm 0,2 \text{ мс}$	1					
		2					
		3					
1	$R_{н}=250 \text{ Ом}$	$U_{ззи} = 140 \pm 10 \text{ В}$	1				
			2				
			3				
2		$T_{ззи} = 0,3 \pm 0,1 \text{ мс}$	1				
			2				
			3				
3		$U_{ззи} = 160 \pm 10 \text{ В}$	1				
			2				
			3				
4		$T_{ззи} = 0,3 \pm 0,1 \text{ мс}$	1				
			2				
			3				

№ п/п	R _н	Назначенные параметры импульса ГЗИ	Замеры	Измеренное значение $U_{изм}, T_{изм}$		Абс. погрешность $\Delta U_{ззи}, \Delta T_{ззи}$	
				Направление 1	Направление 2	Направление 1	Направление 2
5	R _н =250 Ом	$U_{ззи} = 180 \pm 10$ В	1				
			2				
			3				
6		$T_{ззи} = 0,3 \pm 0,1$ мс	1				
			2				
			3				
7		$U_{ззи} = 200 \pm 10$ В	1				
			2				
			3				
8	$T_{ззи} = 0,3 \pm 0,1$ мс	1					
		2					
		3					

- на магазине сопротивлений устанавливают величину сопротивления $R = 250$ Ом и повторить измерения;
- УП подсоединить к разъему XS5 «Направление 2» терминала.
- в окне 1 «Коммутатор» установить «20» (приложение Б);
- провести выше приведенные измерения для направления 2.
- результаты измерений фиксируют в таблице 5. Относительную погрешность рассчитывают по формулам:

$$\Delta U_{ззи} = |U_{изм}^{ЗИ} - U_{ззи}|, \text{ где } U_{изм}^{ЗИ} = (U_{1изм} + U_{2изм} + U_{3изм}) / 3; \quad (2)$$

$$\Delta T_{ззи} = |T_{изм}^{ЗИ} - T_{ззи}|, \text{ где } T_{изм}^{ЗИ} = (T_{1изм} + T_{2изм} + T_{3изм}) / 3. \quad (3)$$

Все значения $\Delta U_{ззи}$ и $\Delta T_{ззи}$ не должны превышать значений МХ А.1.7÷А.1.10.

10.5.3 Проверка диапазона и относительной погрешности измерения периода

Проверка предполагает измерение периода синусоидальных колебаний, вырабатываемых генератором в заданном диапазоне периодов при неизменном уровне исследуемого сигнала. Период (частота) и уровень сигнала устанавливаются настройками генератора; напряжение на выходе генератора контролируется калибратором В1-28.

При проверке выполняют следующие действия:

- собирают рабочее место в соответствии с рисунком 6 (перемычки не устанавливают).

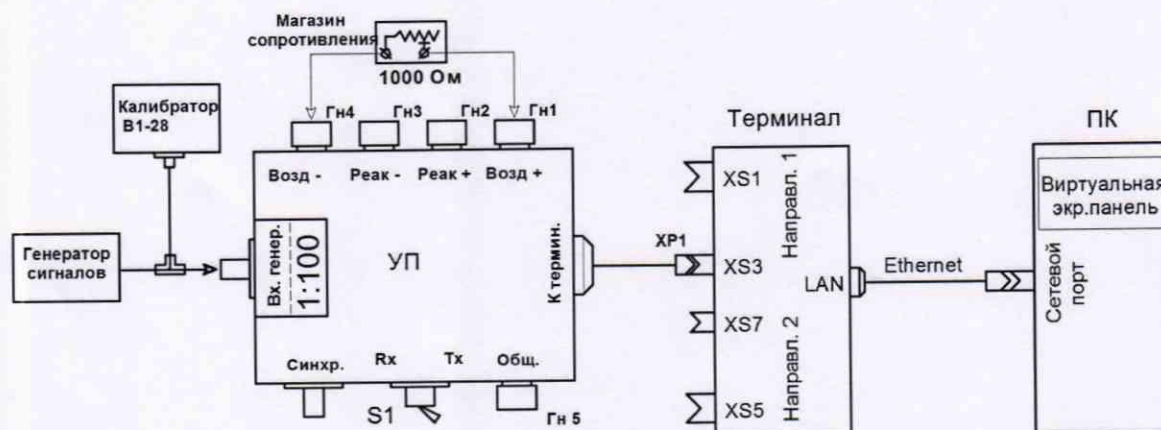


Рисунок 6 – Схема измерения T_x

Рисунок 6 (измененная редакция, изм. № 1)

- в окне 1 «Коммутатор» устанавливают «1» (приложение Б);
- подсоединяют УП к разъёму Терминала XS3 «Направление 1»;
- устанавливают переключатель S1 на УП в положение «Т_х»;
- устанавливают период синусоидальных колебаний генератора 2000 мкс (500,0 Гц);
- устанавливают выходное напряжение генератора $U_z = 250$ мВ (с учётом внутреннего делителя в УП напряжение на входе терминала $U_{вх} = 2,5$ мВ);
- нажимают кнопку 17 «Т»; измеренный период высвечивается в окне 29;
- аналогично, последовательно устанавливая период колебаний сигнала генератора 333,3 мкс (3000,0 Гц); 500,0 мкс (2000,0 Гц) и 1000,0 мкс (1000,0 Гц), производят трехкратные единичные измерения периода синусоидальных колебаний. Результаты измерений заносят в таблицу 6.

Таблица 6 – Результаты измерения периода синусоидальных колебаний сигнала

№ п/п	Направление	U_z , мВ	$T_{уст}$, мкс	Единичное измерение $T_{изм}^{СК}$, мкс			Измеренное значение $T_{изм}^{СК}$, мкс	Относительная погрешность $\delta T_{уст}$, %
				1	2	3		
1	1	250	333,3					
2			500,0					
3			666,7					
4			1000,0					
5			2000,0					
6	2	250	333,3					
7			500,0					
8			666,7					
9			1000,0					
10			2000,0					

- в окне 1 «Коммутатор» устанавливают «20» (приложение Б);
- подсоединяют УП к разъёму Терминала XS5 «Направление 2» и повторяют трехкратные единичные измерения периода синусоидальных колебаний в том же объеме. Результаты измерений заносят в таблицу 6. Относительную погрешность измерений рассчитывают по формуле:

$$\delta T_{уст} = (\Delta T_{уст} / T_{изм}^{СК}) \cdot 100, \quad (4)$$

где $T_{изм} = (T_{1изм}^{СК} + T_{2изм}^{СК} + T_{3изм}^{СК}) / 3$ $\Delta T_{изм} = |T_{изм}^{СК} - T_{уст}|$.

Все значения $\delta T_{уст}$ не должны превышать значения МХ А.1.4.

10.5.4 Проверка диапазона и относительной погрешности измерения уровня сигналов выходного напряжения

Проверка предполагает измерение величины напряжения синусоидальных колебаний в заданном диапазоне напряжений при неизменном периоде исследуемого сигнала. Период (частота) и уровень сигнала устанавливаются настройками генератора; напряжение на выходе генератора контролируется калибратором-вольтметром В1-28.

(Измененная редакция, изм. № 1)

При проверке выполняют следующие действия:

- собирают рабочее место в соответствии с рисунком 6 (перемычки не устанавливаются);
- в окне 1 «Коммутатор» устанавливают «1» (приложение Б);

- подсоединяют УП к разъёму Терминала XS3 «Направление 1»;
- устанавливают переключатель S1 на УП в положение «Т_x»;
- устанавливают период синусоидальных колебаний генератора 666,7 мкс (1500,0 Гц);
- последовательно устанавливая выходное напряжение генератора 2,5 В; 1,0 В; 500 мВ; 250 мВ; 100 мВ; 50 мВ; 25 мВ (с учётом внутреннего делителя в УП на 100 напряжение на входе терминала $U_{вх}$ будет 25 мВ; 10 мВ; 5 мВ; 2,5 мВ; 1 мВ; 0,5 мВ; 0,25 мВ соответственно), производят трехкратные единичные измерения уровня выходного сигнала.

Измеренный уровень сигнала отображается при нажатии кнопки **24** «Огибающая» (приложение Б) в верхней части графика, огибающей в строке «U = ... мВ» (рисунок 7);



Рисунок 7 – График огибающей

- в окне **1** «Коммутатор» устанавливают «20» (приложение Б);
- подсоединяют УП к разъёму Терминала XS5 «Направление 2» и повторяют трехкратные единичные измерения уровней входного сигнала в том же объёме, Результаты измерений заносят в таблицу 7. Относительную погрешность измерений рассчитывают по формуле:

$$\delta U_2 = (\Delta U_2 / U_{изм}^{BH}) \cdot 100, \quad (5)$$

где $U_{изм}^{BH} = (U_{1изм}^{BH} + U_{2изм}^{BH} + U_{3изм}^{BH}) / 3$ $\Delta U_2 = |U_{изм}^{BH} - U_2 / 100|$.

Формула (5) (измененная редакция, изм. № 1)

Все значения δU_2 не должны превышать значения МХ А.1.6

10.5.5 Проверка параметров и их погрешностей сигнала возбуждения ЛЧМ

При проверке параметров и их погрешностей сигнала возбуждения ЛЧМ выполняют следующие действия:

- собирают рабочее место в соответствии с рисунком 5 (перемычки не устанавливают);
- устанавливают тумблер S1 на УП в положение R_x;
- в окне **1** «Коммутатор» устанавливают «1» (приложение Б);
- подсоединяют УП к разъёму Терминала XS3 «Направление 1»;
- на магазине сопротивления устанавливают величину сопротивления R = 250 Ом;

Таблица 7 – Результаты измерения уровня выходного сигнала

№ п/п	Направление	$T_{уст}$, мкс	U_2 , мВ	Единичное измерение $U_{изм}^{BH}$, мВ			Измеренное значение $U_{изм}^{BH}$, мкс	Относительная погрешность δU_2 , %
				1	2	3		
1	Направление 1	666,7 (1500 Гц)	25					
2			50					
3			100					
4			250					
5			500					
6			1000					
7			2500					
8	Направление 2	666,7 (1500 Гц)	25					
9			50					
10			100					
11			250					
12			500					
13			1000					
14			2500					

– осциллограф настраивают на измерение сигнала амплитудой до 10 В в ждущем режиме;

– на виртуальной панели нажимают кнопку **20** «Т_ЛЧМ» (приложение Б), устанавливая заданные микроконтроллером терминала параметры сигнала ЛЧМ;

– производят трехкратные измерения параметров сигнала возбуждения ЛЧМ: амплитуду, начальную f_1 и конечную f_2 частоты, длительность (продолжительность) сигнала согласно рисунку 8. Результаты измерений заносят в таблицу 8;

Примечание – отсчеты частот производят, отступив по одному импульсу с начала и конца сигнала. Наблюдение и отсчет показаний производятся по осциллографу на ждущей или однократной развертке.

– в окне **1** «Коммутатор» устанавливают «20» (приложение Б);

– подсоединяют УП к разъёму Терминала XS5 «Направление 2»

– проводят выше приведенные действия для направления 2.

Рассчитывают среднеарифметические значения измеренных параметров ЛЧМ и относительные погрешности измерений по формулам:

$$\delta f_{уст} = (\Delta f_{уст} / \frac{f_{1изм} + f_{2изм}}{2}) \cdot 100, \quad (6)$$

$$\text{где } \Delta f_{уст} = \pm \sqrt{\Delta_{суст}^2 / 3 + \Delta_{сл}^2}, \quad \Delta_{суст} = |f_{1изм} + f_{2изм} - f_{1уст} - f_{2уст}| / 2, \quad \Delta_{сл} = |f_{1изм} - f_{2изм}| / \sqrt{2};$$

$$\delta U_{сиг} = (\Delta U_{сиг} / U_{изм}^{ЛЧМ}) \cdot 100, \quad (7)$$

$$\text{где } \Delta U_{сиг} = \pm \sqrt{\Delta_{суст}^2 / 3 + \Delta_{сл}^2}, \quad \Delta_{суст} = |U_{изм}^{ЛЧМ} - U_{сиг}|, \quad \Delta_{сл} = |U_{1изм} - U_{2изм}| \sqrt{2};$$

$$\delta T_{сиг} = (\Delta T_{сиг} / T_{изм}^{ЛЧМ}) \cdot 100, \quad (8)$$

$$\text{где } \Delta T_{сиг} = \pm \sqrt{\Delta_{суст}^2 / 3 + \Delta_{сл}^2}, \quad \Delta_{суст} = |T_{изм}^{ЛЧМ} - T_{сиг}|, \quad \Delta_{сл} = |T_{1изм} - T_{2изм}| \sqrt{2}.$$

Все погрешности измерений параметров ЛЧМ не должны превышать МХ А.1.11 ÷ А.1.13.

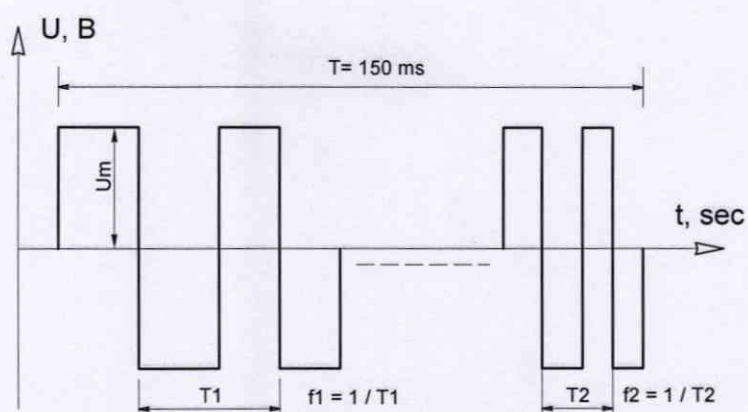


Рисунок 8 – Параметры сигнала возбуждения ЛЧМ

Таблица 8 – Результаты измерений параметров ЛЧМ

№ п/п	Направление	Измерение	Установленные значения				Измеренные значения				Погрешность	
			$f_{1уст}$, Гц	$f_{2уст}$, Гц	$U_{сиг}$, В	$T_{сиг}$, мс	$f_{1изм}$, Гц	$f_{2изм}$, Гц	$U_{изм}^{ЛЧМ}$, В	$T_{изм}^{ЛЧМ}$, мс	$\Delta f_{уст}$, Гц	$\delta f_{уст}$, %
1	1	1	1350	2950	3,35	150						
2		2	1350	2950	3,35	150						
3		3	1350	2950	3,35	150						
4	2	1	1350	2950	3,35	150						
5		2	1350	2950	3,35	150						
6		3	1350	2950	3,35	150						

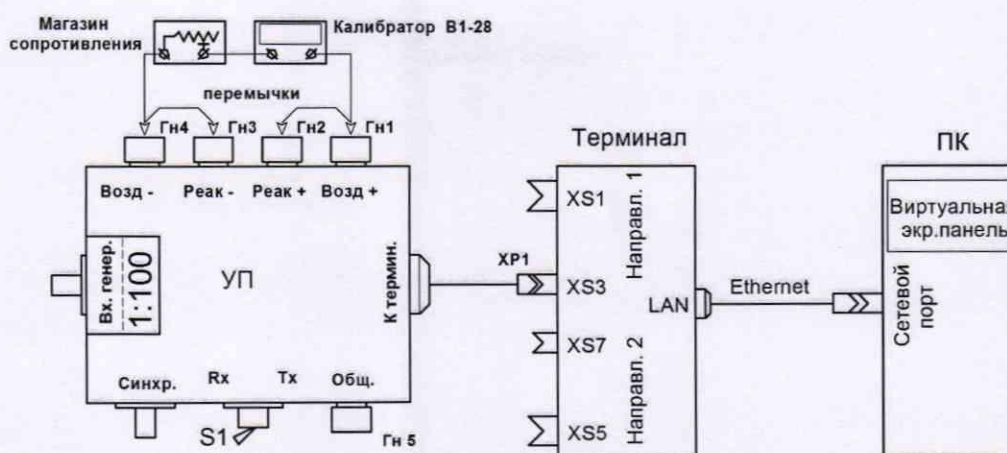
Продолжение таблицы 8

№ п/п	Направление	Измерение	Погрешность			
			$\Delta U_{сиг}$, В	$\delta U_{сиг}$, %	$\Delta T_{сиг}$, мс	$\delta T_{сиг}$, %
1	1	1				
2		2				
3		3				
4	2	1				
5		2				
6		3				

10.5.6 Проверка диапазона и относительной погрешности измерения тока

При проверке диапазона и относительной погрешности измерения тока выполняют следующие действия:

- собирают рабочее место в соответствии с рисунком 9.

Рисунок 9 – Схема измерений I_x **Рисунок 9 (измененная редакция, изм. № 1)**

- устанавливают переключки между $\Gamma_{н1}$ и $\Gamma_{н2}$, между $\Gamma_{н3}$ и $\Gamma_{н4}$;
- тумблер S1 на УП устанавливают в положение Rx;
- в окне 1 «Коммутатор» устанавливают «1» (приложение Б);
- подсоединяют УП к разъему Терминала XS3 «Направление 1»;
- в магазине сопротивлений (МС) устанавливают сопротивление 2 кОм;
- мультиметр настраивают на измерение постоянного тока;
- нажимают кнопку 21 «I», при этом мультиметр будет показывать значение тока $I_{Эт}$, в окне программы будет отображено измеренное значение;
- устанавливают различные значения сопротивления, которые соответствуют значению тока в диапазоне от 2 до 20 мА на эталонном миллиамперметре (в нашем случае 7 точек) для оценки погрешности;
- последовательно производят 7 измерений, результаты заносят в таблицу 9;
- подсоединяют УП к разъему Терминала XS5 «Направление 2»;
- в окне 1 «Коммутатор» устанавливают «20»;
- проводят выше приведенные измерения для направления 2 в полном объеме, результаты измерений заносят в таблицу 9. Относительные погрешности измерения выполняют по формуле:

Таблица 9 – Результаты измерения тока

№ п/п	Направления	Измеренные значения, мА		$\Delta I_{изм}$, мА	$\delta I_{изм}$, %
		$I_{Эт}$	$I_{изм}$		
1	1	2,0			
2		4,0			
3		8,0			
4		10,0			
5		14,0			
6		16,0			
7		20,0			
1	2	2,0			
2		4,0			
3		8,0			
4		10,0			
5		14,0			
6		16,0			
7		20,0			

где
$$\delta I_{эм} = (\Delta I_{эм} / I_{изм}) \cdot 100, \quad (9)$$

$I_{изм} = (I_1 + I_2 + I_3) / 3$; $\Delta I_{эм} = |I_{изм} - I_{эм}|$.

Все значения $\delta I_{эм}$ не должны превышать значений МХ А.1.15.

10.5.7 Проверка диапазона и относительной погрешности измерения логарифмического декремента затухания входных сигналов

Проверка предполагает измерение логарифмического декремента затухания для трёх форм (по величине логарифмического декремента затухания) экспоненциально затухающего синусоидального сигнала.

Примечание – для проведения данных измерений в базе генератора WW2572A необходимо иметь заявленный набор форм сигнала (3 шт.), заранее сформированных в соответствии с правилами, указанными в технической документации на терминал.

Назначенные параметры экспоненциально затухающего синусоидального сигнала:

- начальная амплитуда сигнала $U_{т\ ген}$ 3В
- период /частота $T_{ген} / F_{ген}$ 1,0 мс /1000,0 Гц;
- декремент затухания, $d_{уст}$

0,001	– форма 1;
0,0032	– форма 2;
0,01	– форма 3.

При проверке диапазона и относительной погрешности измерения логарифмического декремента затухания входных сигналов выполняют следующие действия:

- собирают рабочее место в соответствии с рисунком 10 (перемычки не устанавливаются). Осциллограф используют для визуального контроля величины и формы затухающего сигнала;
- на виртуальной панели устанавливают напряжение импульса 140 В (окно 22);
- в окне 1 «Коммутатор» устанавливают «1»;
- подсоединяют УП к разъему терминала XS3 «Направление 1»;
- устанавливают переключатель на УП в положение «Тх». (Перемычки не устанавливают);
- на магазине сопротивлений устанавливают значение сопротивления $R = 1$ кОм;
- соединяют штатным кабелем разъемы синхронизации коробки УП и генератора (на задней панели);

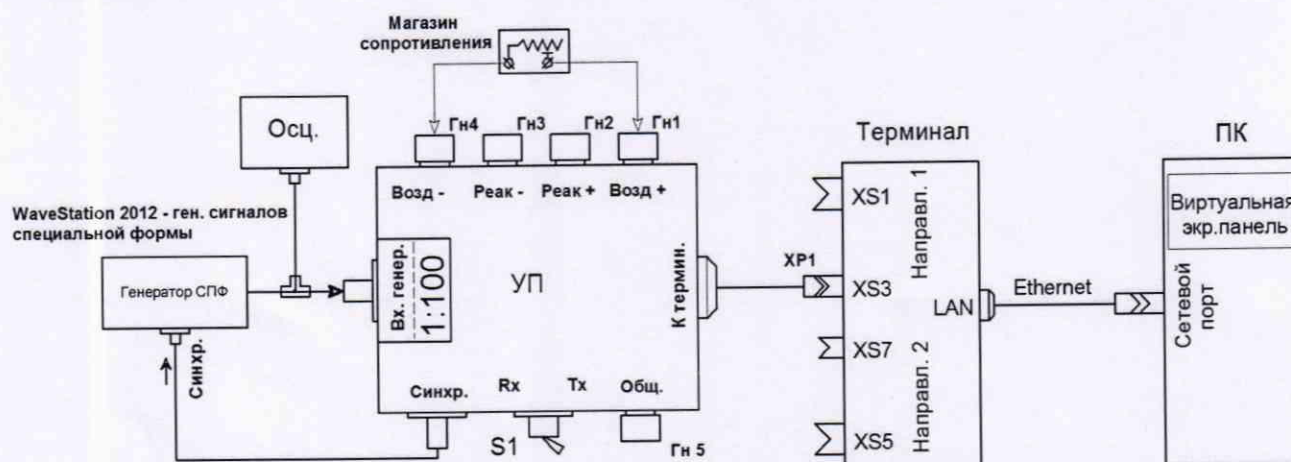


Рисунок 10 – Схема измерения логарифмического декремента затухания

Рисунок 10 (измененная редакция, изм. № 1)

- генератор настраивают на частоту $F_2 = 1$ кГц, амплитуду выходного сигнала генератора на 3 В, устанавливают логарифмический декремент затухания $d_{уст} = 0,001$ (форма 1);
- последовательно нажимают кнопки 17 «Т» и 24 «Огибающая» (в режиме «Т» про-

изводят измерения сигнала для двух форм –1 и 2);

- результаты измерений считывают в строке показаний «Затухание» (рисунок 7);
- измерения проводят 3 раза, результаты измерений заносят в таблицу 10;
- аналогичные измерения проводят для сигнала формы 2 с $d_{уст} = 0,0032$, результаты измерений заносят в таблицу 10;

Таблица 10 – Результаты измерения декрементов затухания (для режима T)

№ п/п	Направление	$d_{уст}$	№ изм-я	$d_{i_{изм}}$	$\Delta d_{уст}$	$\delta d_{уст} \%$
1	1	$1,0 \times 10^{-3}$	1			
2			2			
3			3			
4		$3,2 \times 10^{-3}$	1			
5			2			
6			3			
7	2	$1,0 \times 10^{-3}$	1			
8			2			
9			3			
10		$3,2 \times 10^{-3}$	1			
11			2			
12			3			

- подсоединяют УП к разьему терминала XS5 «Направление 2»;
- в окне 1 «Коммутатор» устанавливают «20»;
- проводят все выше приведенные измерения для направления 2. Результаты заносят в таблицу 10;

Таблица 10а – Результаты измерения декрементов затухания (для режима T_{ϕ})

№ п/п	Направление	$d_{уст}$	№ изм-я	$d_{i_{изм}}$	$\Delta d_{уст}$	$\delta d_{уст} \%$
1	1	$1,0 \times 10^{-3}$	1			
2			2			
3			3			
4	1	$3,2 \times 10^{-3}$	1			
5			2			
6			3			
7		$10,0 \times 10^{-3}$	1			
8			2			
9			3			
10	2	$1,0 \times 10^{-3}$	1			
11			2			
12			3			
13		$3,2 \times 10^{-3}$	1			
14			2			
15			3			
16		$10,0 \times 10^{-3}$	1			
17			2			
18			3			

– аналогично производят измерения для режима « T_{ϕ} ». В этом случае вместо кнопки 17 «Г» следует нажимать кнопку 18 « T_{ϕ} » (в режиме « T_{ϕ} » измерения производят для всех трёх форм затухающего сигнала), результаты измерений заносят в таблицу 10а.

Рассчитывают относительные погрешности измерений логарифмического декремента затухания по формуле:

$$\delta d_{уст} = (\Delta d_{уст} / d_{изм}) \cdot 100 \% ; \quad (10)$$

где $d_{изм} = (d_{1_{изм}} + d_{2_{изм}} + d_{3_{изм}}) / 3$; $\Delta d_{уст} = |d_{изм} - d_{уст}|$.

Все значения $\delta d_{уст}$ не должны превышать значений МХ А.1.17.

10.6 Проверка устойчивости терминалов к внешним воздействиям

10.6.1 Проверка на устойчивость к воздействию повышенной температуры

Проверку на устойчивость к воздействию повышенной температуры, соответствующей рабочим условиям, проводят в соответствии с п.7.20 ГОСТ 22261.

При проверке выполняют следующие действия:

- включают камеру тепла-холода и устанавливают в ней нормальные условия применения;
- терминал помещают в камеру, включают ее;
- при включенном Терминале температуру в камере повышают до верхнего значения температуры рабочих условий применения в соответствии с требованиями технических условий (40 °С) и поддерживают ее с погрешностью не более ± 2 °С в течение 3-х часов;
- проводят проверку МХ в соответствии с подр. 10.5 настоящей методики;
- камеру выключают, Терминал извлекают из камеры и выдерживают в нормальных условиях в течение 3-х часов;
- проводят проверку МХ в соответствии с подр. 10.5 настоящей методики.

Все контролируемые метрологические характеристики Терминала должны находиться в пределах, установленных в МХ А.1.1 ÷ А.1.17.

10.6.2 Проверка на устойчивость к воздействию пониженной температуры

Проверку на устойчивость к воздействию пониженной температуры, соответствующей рабочим условиям, проводят в соответствии с п.7.23 ГОСТ 22261.

При проверке выполняют следующие действия:

- включают климатическую камеру и устанавливают в ней нормальные условия испытаний;
- терминалы помещают в камеру, включают их;
- при включенных терминалах значение температуры в камере понижают до нижнего значения температуры рабочих условий применения в соответствии с требованиями технических условий (минус 5 °С) и поддерживают ее с погрешностью не более ± 2 °С в течение 3-х часов;
- проводят проверку МХ в соответствии с подр. 10.5 настоящей методики;
- камеру выключают, терминалы извлекают из камеры и выдерживают в нормальных условиях в течение 3-х часов;
- проводят проверку МХ в соответствии с подр. 10.5 настоящей методики.

Все контролируемые метрологические характеристики терминалов должны находиться в пределах, установленных в МХ А.1.1 ÷ А.1.17.

10.6.3 Проверка на устойчивость к воздействию повышенной влажности

Проверку на устойчивость к воздействию повышенной влажности, соответствующей рабочим условиям, проводят в соответствии с п.7.21 ГОСТ 22261.

При проверке выполняют следующие действия:

- терминалы помещают в климатическую камеру, в которой установлены нормальные условия испытаний, включают их;

- температуру в камере устанавливают равной 25 °С и терминалы во включенном состоянии выдерживают в течение 2-х часов;
- относительную влажность в камере повышают до 90 % и терминалы во включенном состоянии в этом режиме выдерживают в течение 24-х часов.
- проводят проверку МХ в соответствии с подр. 10.5 настоящей методики;
- в камере устанавливают нормальные условия испытаний и после конечной стабилизации (не менее 8-ми часов) проверяют внешний вид и проводят заключительные проверки МХ в соответствии с подр. 10.5 настоящей методики.

Все контролируемые метрологические характеристики терминалов должны находиться в пределах, установленных в МХ А.1.1 ÷ А.1.17.

10.6.4 Проверка на устойчивость к вибрации при транспортировании

Проверку на воздействие вибрации при транспортировании производят в соответствии с предельными условиями транспортирования по п.4.4 ГОСТ 22261.

При проверке выполняют следующие действия:

- упаковывают терминалы в соответствии с требованиями технических условий;
- закрепляют упакованные терминалы на платформе испытательного стенда без дополнительной амортизации в удобном для крепления положении.
- устанавливают на стенде следующие параметры испытаний:

а) число ударов в минуту	80 ±5,
б) максимальное ускорение, м/с ² ,	30,
в) продолжительность воздействия, ч,	1;
- включают испытательный стенд;
- после окончания испытаний терминалы снимают со стенда и распаковывают;
- проводят внешний осмотр с целью выявления механических повреждений;
- включают терминалы;
- проводят проверку МХ в соответствии с подр. 10.5 настоящей методики.

Терминал считают выдержавшим испытания по п.8.4, если после воздействия транспортной вибрации нет механических повреждений и если контролируемые метрологические характеристики находятся в пределах, установленных в МХ А.1.1÷А.1.17.

Примечание – Допускается испытания изделия на устойчивость к вибрации в транспортной таре проводить путем грузовых автомобильных перевозок в закрепленном состоянии со скоростью от 20 до 40 км/час на расстояние не менее 200 км.

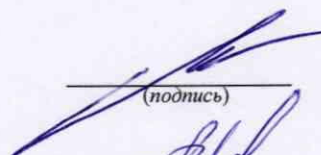
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 10 выписывают свидетельство о поверке терминала, наносят поверительные клейма в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

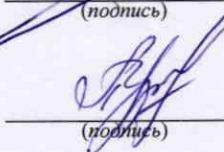
11.2 При отрицательных результатах поверки терминал признается негодным к дальнейшей эксплуатации и на него выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник отдела СНТР

Ведущий инженер ОСНТР



 (подпись)



 (подпись)

Н.М. Лясковский

С.Г. Пурнов

Приложение А

(обязательное)

Метрологические характеристики терминалов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики терминалов

А.1.1 Диапазон измеряемого сопротивления (R), Ом	от 1 до 3000
А.1.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления в диапазоне от 1 до 200 включ. Ом, Ом, не более Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления в диапазоне свыше 200 до 3000 Ом, %, не более	$\pm 0,2$ $\pm 0,1$
А.1.3 Диапазон измерения периода/частоты, мкс (Гц)	от 333,3 до 2000 (от 3000 до 500)
А.1.4 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений периода, %, не более	$\pm 0,05$
А.1.5 Диапазон измерения амплитуды входных сигналов (U), мВ	от 0,25 до 25
А.1.6 Относительная погрешность измерения уровня входных сигналов, %, не более	± 5
А.1.7 Устанавливаемая амплитуда ($U_{zш}$) зондирующего импульса на $R_H = 1000$ Ом, В	(140,160,180,200) ± 5
А.1.8 Устанавливаемая амплитуда ($U_{zш}$) зондирующего импульса на $R_H = 250$ Ом, В	(140,160,180,200) -10
А.1.9 Длительность ($T_{zш}$) зондирующего импульса на $R_H = 1000$ Ом, мс	1,0 $\pm 0,1$
А.1.10 Длительность ($T_{zш}$) зондирующего импульса на $R_H = 250,0$ Ом, мс	0,3 $\pm 0,05$
А.1.11 Диапазон частот ЛЧМ сигнала (f_1, \dots, f_2), Гц	(1350÷2950) ± 10 %
А.1.12 Амплитудное значение ЛЧМ сигнала, на $R_H = 250,0$ Ом, В	3,35 $\pm 0,25$
А.1.13 Длительность сигнала ЛЧМ, мс	150 ± 5
А.1.14 Диапазон измерения тока, мА	от 2 до 20
А.1.15 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока, %, не более	$\pm 0,1$
А.1.16 Диапазон логарифмического декремента затухания входных сигналов (d)	(1,0 ÷ 10,0) $\cdot 10^{-3}$
А.1.17 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений логарифмического декремента затухания, %, не более	± 5

Примечание – логарифмический декремент затухания определяется по формуле:

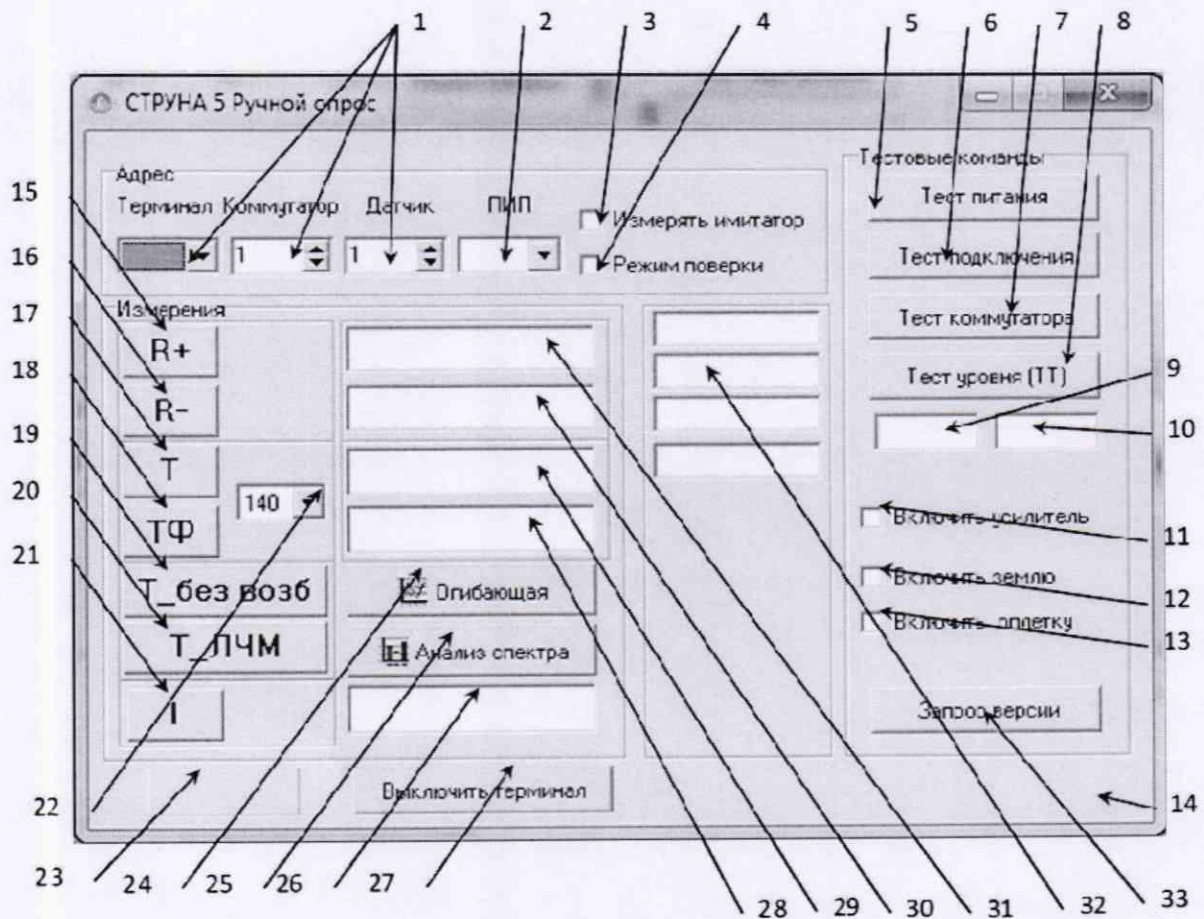
$$d = (\ln A_1 - \ln A_{n+1})/n,$$

где A_1 – амплитуда первого периода,
 A_{n+1} – амплитуда n+1 периода.

Приложение Б

(справочное)

Виртуальная (экранная) панель



- 1 – окна выбора адреса датчика в системе «Струна 5»;
 2 – окно выбора датчика по его номеру; 3 – признак включения измерения имитатора;
 4 – признак включения режима поверки, 5 – кнопка подачи команды теста питания;
 6 – кнопка подачи команды теста подключения выбранного датчика;
 7 – кнопка подачи команды теста выбранного коммутатора;
 8 – кнопка подачи команды тестирования уровня; 9 – окно отображения уровня сигнала отклика
 10 – окно отображения уровня сигнала отклика; 11 – признак включения усилителя;
 12 – признак подключения земли в коммутаторе; 13 – признак включения оплетки кабеля в коммутаторе;
 14 – кнопка включения/выключения отображения окна отладочной информации;
 15 – кнопка измерения сопротивления прямой полярностью;
 16 – кнопка измерения сопротивления обратной полярностью; 17 – кнопка измерения периода в стандартном режиме; 18 – кнопка измерения периода в режиме вычитания помех; 19 – кнопка измерения периода без подачи зондирующего импульса; 20 – кнопка измерения периода в режиме линейно-частотной модуляции; 21 – кнопка измерения тока; 22 – окно выбора амплитуды зондирующего импульса при измерении периода;
 23 – индикатор режима работы аппаратуры; 24 – кнопка отображения окна с огибающей отклика датчика;
 25 – кнопка отображения окна отклика и спектра датчика; 26 – окно отображения результатов измерения тока; 27 – кнопка выключения терминала; 28 – окно отображения результатов измерения частоты отклика;
 29 – окно отображения результатов измерения периода отклика;
 30 – окно отображения результатов измерения сопротивления обратной полярностью;
 31 – окно отображения результатов измерения сопротивления прямой полярностью;
 32 – окна отображения 4х результатов измерения; 33 – кнопка запроса номера версии ПО терминала.

Рисунок Б.1 – Вид виртуальной (экранной) панели

Приложение В
(справочное)
Эквивалент нагрузки



Рисунок В.1 –
Эквивалент нагрузки 1



Рисунок В.2 –
Эквивалент нагрузки 2

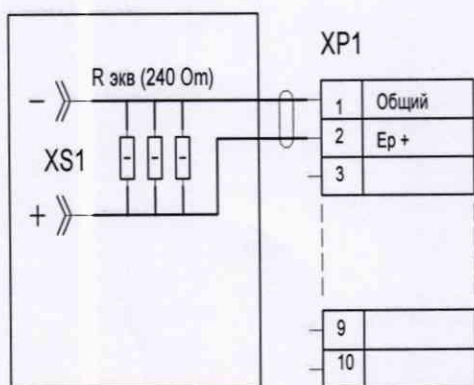


Рисунок В.3 –
Эквивалент нагрузки 1
(ФАНЕ.687281.002 – 01Э3)

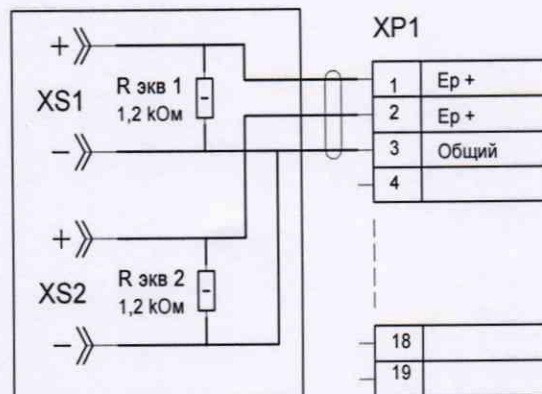


Рисунок В.4 –
Эквивалент нагрузки 2
(ФАНЕ.687281.002 – 02Э3)

Приложение Г
(справочное)
Зондирующий импульс

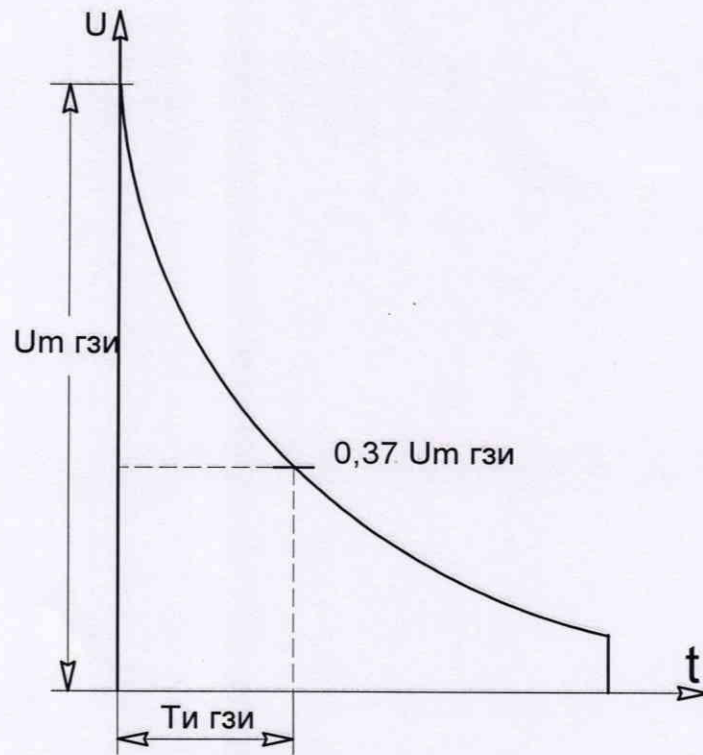


Рисунок Г.1 – Зондирующий импульс