

430

26. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

26.1. Общие сведения

26.1.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок прибора. Порядок поверки определяется ГОСТ 8.513-84.

26.1.2. Периодичность поверки в соответствии с ГОСТ 8.002-71 устанавливается:
для приборов, подлежащих государственной поверке, - органами государственной метрологической службы;

для приборов, подлежащих ведомственной поверке, - органами ведомственной метрологической службы.

Рекомендуемая предприятием-изготовителем периодичность поверки - один раз в год.

26.2. Операции и средства поверки

26.2.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 26.1.

Таблица 26.1.

Наименование операции	Номер пункта раздела "Методика поверки"	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	26.4.1		Да	Да
Опробование	26.4.2		Да	Да

1	2	3	4	5
Определение метрологических параметров Проверка параметров ММ	26.4.3	Универсальный калибратор-вольтметр В1-28. Погрешность воспроизведения: U_{\pm} – не более $\pm 0.003\%$; U_{\sim} – не более $\pm 0.06\%$; I_{\pm} – не более $\pm 0.03\%$; I_{\sim} – не более $\pm 0.03\%$; R – не более $\pm 0.02\%$. Установка измерительная К2-76 ИРВМ.411419.005ТУ Погрешность измерения: U_{\pm} – не более $\pm 0.03\%$; C – не более $\pm 1\%$; Установка для проверки вольтметров В1-15. Погрешность установки напряжения – не более $\pm 0.5\%$; Частота – от 30 до 1000 МГц. Катушка сопротивления Р321 – $R=0.1\text{ Ом}$, класс – 0.01.	Да	Да
Проверка параметров Измерителя LC	26.4.4.	Катушка индуктивности: $P5109, 10\text{ мГн}$, класс 01. Магазин емкостей ME5020. Диапазон изменения емкости – от 1 пф до 111 мкф. Класс точности для $C < 1\text{ мкф}$ – 0.05, для $C > 1\text{ мкф}$ – 0.5.		
Проверка параметров ЦО ВЧ: Проверка пределов допускаемых значений основной погрешности измерения напряжения постоянного тока (U_{\pm})	26.4.5	Универсальный калибратор-вольтметр В1-28. Погрешность измерения U_{\pm} – не более $\pm 0.003\%$.	Да	Да

1	2	3	4	5
Проверка пределов допускаемых значений дополнительной погрешности измерения мгновенных значений импульсных напряжений	26.4.6	Установка измерительная РК2-01 ИРВМ.411419.001ТУ. Погрешность измерения мгновенных значений импульсных напряжений ($U_{и}$) не более $\pm 10^{-3} U_{и} + 1\text{мВ}$	Да	Да
Проверка пределов допускаемых значений основной погрешности измерения временных интервалов		Установка измерительная К2-76 ИРВМ.411419.005ТУ Погрешность установки F – не более $5 \cdot 10^{-7} F$.	Да	Да
Проверка параметров ЦО НЧ				
Проверка параметров переходной характеристики	26.4.7	Установка измерительная К2С-62 ИРВМ.411238.001ТУ Длительность фронта испытательного импульса $\tau_{\phi} \leq 0.8$ нс, Неравномерность вершины – не более 1%. Погрешность установки напряжения – не более 0.25%.	Да	Да
Проверка пределов допускаемых значений основной погрешности измерения напряжения				
Проверка параметров ГСС				
Проверка пределов допускаемых значений основной погрешности установки частоты	26.4.8	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 Погрешность измерения частоты – не более $\pm 10^{-7}$.	Да	Да
Проверка параметров ГСПФ				
Проверка пределов допускаемых значений основной погрешности установки выходного напряжения		Универсальный калибратор-вольтметр В1-28. Погрешность измерения U_{Σ} – не более $\pm 0.003\%$.	Да	Да

26.3. Условия поверки и подготовка к ней

26.3.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$;

относительная влажность воздуха $(65 \pm 15)\%$;

атмосферное давление (100 ± 4) кПа (750 ± 30) мм рт.ст.);

напряжение сети питания $(220 \pm 4,4)$ В частотой (50 ± 1) Гц.

Примечание. Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в лаборатории, цехе, отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий на прибор и на средства применяемые при поверке.

26.3.2. В помещении, в котором проводится поверка, не должно быть источников сильных электрических и магнитных полей, а также механических вибраций и сотрясений, которые могут повлиять на результат измерений.

26.3.3. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе 10 “Подготовка к работе”, а также проверить включение присоединительных устройств.

26.4. Проведение поверки

26.4.1. При проведении внешнего осмотра прибора проверить:

комплектность прибора согласно разделу “Комплектность поставки” формуляра;

состояние лакокрасочных и гальванических покрытий;


отсутствие механических повреждений по причине некачественного упаковывания и транспортирования.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

26.4.2. Опробование прибора для оценки его исправности производить в следующем порядке.

Запустите программу мультиметра “УИ К2-76 ММ”.

Проверьте функционирование ММ в режиме измерения постоянного напряжения с использованием выходных калибрационных напряжений (разъем ВУ ММ). Подавая с помощью кабеля НЧ (“К2-76 К17 ММ”) на вход “ \oplus 0-0.3 kV U_±” ММ калибрационные напряжения 1 В, - 1 В, 2.5 В, проверьте функционирование ММ на всех пределах измерения.

Проверьте функционирование ММ в режиме измерения сопротивлений (R). Закорачивая входные щупы ММ, проверьте возможность корректировки нуля с помощью кнопки .

Соединив с помощью измерительного щупа вход “ $\ominus R$ ” и “ $\ominus 0.3-1 \text{ kV } U_{\text{н}}$ ”, измерьте на пределе 10 МОм входное сопротивление ММ для режима $U_{\text{н}}$. Измеренное значение должно быть $\approx 10 \text{ МОм}$.

Дальнейшее опробование ММ проводите совместно с ГСПФ. Запустите программу ГСПФ “УИ К2-76 ГСПФ”.

Соедините выход ГСПФ “ $\ominus \text{ВЫХОД}$ ” со входами “ $\ominus 0-0.3 \text{ kV } U_{\text{н}}$ ” и “ $\ominus 0$ ” ММ с использованием перехода Э2-114/3 и кабеля ВЧ “К2-76 К5”.

Установите в ГСПФ режим **Стандартный сигнал, ГОСТ - постоянный**.

Установите значение выходного напряжения ГСПФ – 1 В и измерьте его с помощью ММ.

Установите в ГСПФ режим **Стандартный сигнал, ГОСТ – гармонический**, частоту 1 кГц и амплитуду 1.41 В. Измерьте значение выходного напряжения ГСПФ с помощью ММ в режиме $U_{\text{н}}$ НЧ. Результат измерения должен быть $\approx 1 \text{ В}$.

Дальнейшее опробование ГСПФ проводите совместно с ЦО НЧ.

Запустите программу “УИ К2-76 ЦО НЧ”. Проведите балансировку нуля и калибровку ЦО НЧ. Используя кабель ВЧ “К2-76 К1” подайте выходной сигнал ГСПФ на вход “ $\ominus \text{ВХОД 1}$ ” ЦО НЧ, а выход “ $\ominus \text{СИНХР}$ ” ГСПФ соедините со входом “ $\ominus \text{ЗАПУСК}$ ”. Установите в ЦО НЧ коэффициент отклонения канала 1 – 1 В/дел и коэффициент развертки 1 мс/ дел. Наблюдайте изображение сигнала на экране ЦО НЧ. Подстройте, при необходимости, уровень запуска для получения устойчивого изображения сигнала.

Проверьте соответствие установленного значения амплитуды и частоты выходного сигнала ГСПФ и изображения сигнала на экране ЦО НЧ.

Запустите программу “УИ К2-76 ГСС”. Включите режим ГНЧ, установите частоту 1 кГц и амплитуду – 2.8 В. Подайте выходной сигнал ГСС на вход “ $\ominus \text{ВХОД 1}$ ” ЦО НЧ, а выход синхросигнала “ $\ominus F_{\text{с}}$ ” ГСС соедините со входом “ $\ominus \text{ЗАПУСК}$ ” ЦО НЧ. Установите в ЦО НЧ коэффициент отклонения канала 1 – 1 В/дел и коэффициент развертки 1 мс/ дел. Наблюдайте изображение сигнала на экране ЦО НЧ. Подстройте, при необходимости, уровень запуска для получения устойчивого изображения сигнала.

Проверьте соответствие установленного значения амплитуды и частоты выходного сигнала ГСС и изображения сигнала на экране ЦО НЧ.

Дальнейшее опробование ГСС проводите совместно с ЦО ВЧ.

Запустите программу “УИ К2-76 ЦО ВЧ”. Проведите балансировку нуля и Y-калибровку. Проведите калибровку сдвига (D) и X-калибровку ЦО ВЧ. Установите в ГСС режим ГВЧ, установите частоту выходного сигнала 1 ГГц и амплитуду 1 В. Подайте выходной сигнал ГСС на вход канала 1 ЦО ВЧ (стробоскопического смесителя). Соедините выход синхросигнала “ $\odot \rightarrow F_c$ ” ГСС со входом запуска “ $\odot \rightarrow$ ЗАП НЧ ” ЦО ВЧ. Установите K_0 ЦО ВЧ – 0.2 В/дел и K_p – 1 нс/дел., число точек N_t – 1024, запуск – Ждущий+. Наблюдайте изображение сигнала. Подстройте, при необходимости, уровень запуска для получения устойчивого изображения сигнала.

Проверьте соответствие установленного значения амплитуды и частоты выходного сигнала ГСС и изображения сигнала на экране ЦО ВЧ.

Проведите опробование ЭСЧ следующим образом. Запустите программу “УИ К2-76 ЭСЧ”. Включите режим ЧВЧ, F, предел - 10 ГГц. Подайте выходной сигнал ГСС ($F = 1$ ГГц, $U = 1$ В) на вход “ $\odot \rightarrow$ ЧВЧ” ЦО НЧ. Подстройте, при необходимости, уровень (Уров.) на панели ЧВЧ. Произведите отсчет значения частоты и сравните его с установленным значением частоты ГВЧ.


Проведите опробование ЛА при совместной работе его с ГСПФ. Запустите программы “УИ К2-76 ЛА” и “УИ К2-76 ГСПФ”. Установите в ГСПФ “исходное” состояние, режим МГКП, период дискретизации (T_d) 20 нс, вид запуска – внутрь. ОГ, вид логической последовательности – BIN. Нажмите кнопку-индикатор вкл/выкл канал. Соедините, используя щупы ПЛ2 и контакты, выходы разрядов 1 – 8 формирователя кодовой последовательности ГСПФ (“К2-76 ФКП”) с соответствующими входами пробника логического ПЛ2 (“К2-76 ПЛ2”). Установите режим ЛА: “исходное” состояние, период дискретизации – 10 нс, вид запуска – ОГ, источник запуска – ПЛ2, число точек (N_d) – 33.

Установите маску ПЛ2 – “1” – в первом разряде, остальные “0”. Подстройте, при необходимости, Уровень для получения стабильного изображения (примерное значение уровня - 150). Регулировкой задержки (D) совместите первый разряд с началом развертки.

Используя тестовый сигнал, соответствующий исходному состоянию МГКП, проверьте соответствие установленного кода МГКП (индицируемого на экране панели управления ГСПФ) с изображением сигнала на экране ЛА.

Опробование Измерителя LC производите следующим образом. Запустите программы “УИ К2-76 Измеритель LC”.

Установите в Измерителе LC режим – C, диапазон 1. На цифровом табло Измерителя LC должно индицироваться значение измеряемой емкости близкое к “нулю”. Сближая измерительные зажимы типа “крокодилы” щупа ПИ наблюдайте увеличение значения емкости (до (0.2 – 0.4) пф).

Установите в Измерителе LC режим – L, диапазон 1. При разомкнутых измерительных зажимах должно индицироваться , при замкнутых – (200 – 300) нГ.

26.4.3. Проверка параметров ММ

26.4.3.1. Проверку диапазонов и погрешностей измерения напряжения постоянного тока (п.3.1.1) проводят в следующем порядке, используя калибратор В1-28.

Подают с выхода калибратора В1-28 на вход прибора постоянное напряжение, соответствующее указанному в графе “Проверяемая точка” табл.26.2 для всех проверяемых точек на всех пределах измерения и производят измерение.

Таблица 26.2

Предел измерения	Проверяемая точка	Примечание
1 В	1 мВ, 100 мВ, 1 В	Вход “ \ominus 0-0.3 kV U ₌ ”
10 В	1 В, 5 В, 10 В	
100 В	10 В, 50 В, 100 В	
300 В	100 В, 200 В, 300 В	
1000 В	300 В, 500 В, 1000 В	Вход “ \ominus 0.3-1 kV U ₌ ”

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются требования п.3.1.1.

26.4.3.2. Проверку диапазонов и погрешностей измерения силы постоянного тока (п.3.1.2) проводят в следующем порядке, используя калибратор В1-28.

Подают с выхода калибратора В1-28 на вход прибора постоянный ток, соответствующий указанному в графе “Проверяемая точка” табл.26.3 для всех проверяемых точек на всех пределах измерения и производят измерение.

Таблица 26.3

Предел измерения	Проверяемая точка	Примечание
100 мА	1 мА, 10 мА, 100 мА	Вход “ \ominus I 2A max”
2 А	100 мА, 1 А, 2 А	

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются требования п.3.1.2.

26.4.3.3. Проверку диапазонов и погрешностей измерения сопротивления постоянному току в диапазоне от 1 Ом до 10 МОм (п.3.1.3) проводят в следующем порядке, используя калибратор В1-28.

Устанавливают в калибраторе В1-28 в режиме воспроизведения сопротивлений значение сопротивления, соответствующие указанному в графе “Проверяемая точка” табл.26.4 для всех проверяемых точек на всех пределах измерения и производят измерение.

Таблица 26.4

Предел измерения	Проверяемая точка	Примечание
1 кОм	1 Ом, 10 Ом, 100 Ом, 1 кОм	Вход “ \ominus R ”
10 кОм	100 Ом, 1 кОм, 10 кОм	
100 кОм	1 кОм, 10 кОм, 100 кОм	
1 МОм	10 кОм, 100 кОм, 1 МОм	
10 МОм	100 кОм, 1 МОм, 10 МОм	

Возможность тестирования р-п переходов проверяется в режиме измерения сопротивления R вход R на пределе 1 кОм

Устанавливают в калибраторе В1-28 значение сопротивления 1 кОм. Измеряют с помощью установки К2-76 в режиме $U=$ падение напряжения на измеряемом сопротивлении.

Сравнивают измеренное значение напряжения с индицируемым на панели **Функции** проверяемого ММ. Проверяют соответствие индицируемого значения тока.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются требования п.3.1.3.

26.4.3.4. Проверку диапазонов и погрешностей измерения напряжения переменного тока НЧ (п.3.1.4) проводят в следующем порядке, используя калибратор В1-28.

Подают с выхода калибратора В1-28 на вход прибора переменное напряжение, соответствующее указанному в графе “Проверяемая точка” табл.26.5 на частотах,

указанных в графе “Частота выходного сигнала В1-28” для всех проверяемых точек на всех пределах измерения и производят измерение.

Таблица 26.5

Предел измерения	Проверяемая точка	Частота выходного сигнала В1-28	Примечание
1 В	10 мВ	20 Гц	Вход “ \ominus 0-0.5 kV U _н ”
		100 Гц	
		1 кГц	
		10 кГц	
		20 Гц	
	100 мВ	100 Гц	
		1 кГц	
		10 кГц	
		100 кГц	
		20 Гц	
	1 В	100 Гц	
		1 кГц	
		10 кГц	
		100 кГц	
		20 Гц	
10 В	1 В	100 Гц	
		1 кГц	
		10 кГц	
		100 кГц	
		20 Гц	
	10 В	100 Гц	
		1 кГц	
		10 кГц	
		100 кГц	
		20 Гц	
100 В	10 В	100 Гц	
		1 кГц	
		10 кГц	
		100 кГц	
		20 Гц	
	100 В	100 Гц	
		1 кГц	
		10 кГц	
		100 кГц	
		20 Гц	

Предел измерения	Проверяемая точка	Частота выходного сигнала В1-28	Примечание
500 В	100 В	20 Гц	Вход “ \ominus 0-0.5 kV U _~ ”
		100 Гц	
		1 кГц	
		10 кГц	
		100 кГц	
	500 В	20 Гц	
		100 Гц	
		1 кГц	
		10 кГц	
		100 кГц	

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются требования п.3.1.4.

26.4.3.5. Проверку диапазонов и погрешностей измерения переменного тока (п.3.1.5) проводят в следующем порядке, используя калибратор В1-28.

Подают с выхода калибратора В1-28 на вход прибора переменный ток, соответствующий указанному в графе “Проверяемая точка” табл.26.6 на частотах, указанных в графе “Частота выходного сигнала В1-28” для всех проверяемых точек на всех пределах измерения и производят измерение.

Таблица 26.6

Предел измерения	Проверяемая точка	Частота выходного сигнала В1-28	Примечание
2 А	10 мА	20 Гц	Вход “ \ominus I 2A max”
		1 кГц	
	100 мА	20 Гц	
		1 кГц	
		10 кГц	
		20 кГц	
	2 А	20 Гц	
		1 кГц	
		10 кГц	
		20 кГц	

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются требования п.3.1.5.

26.4.3.6. Проверку диапазонов и погрешностей измерения напряжения переменного тока ВЧ (п.3.1.6) проводят в следующем порядке, используя калибратор В1-28 в диапазоне частот от 50 кГц до 100 кГц и В1-15 в диапазоне частот от 30 МГц до 1 ГГц.

Подают с выхода калибратора на вход ВЧ-пробника проверяемого мультиметра переменное напряжение, соответствующий указанному в графе “Проверяемая точка” табл.26.7 для всех проверяемых точек на всех пределах измерения и производят измерение.

Таблица 26.7

Проверяемая точка	Частота выходного сигнала калибратора	Примечание
100 мВ	50 кГц	В1-28
	50 МГц	В1-15
	100 МГц	
	600 МГц	
	1 ГГц	
1 В	50 кГц	В1-28
	50 МГц	В1-15
	100 МГц	
	600 МГц	
	1 ГГц	
3 В	50 кГц	В1-28
	50 МГц	В1-15
	100 МГц	
	600 МГц	
	1 ГГц	

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются требования п.3.1.6.

26.4.3.7. Проверку диапазонов и погрешностей измерения сопротивления постоянному току в диапазоне от 0.1 Ом до 100 Ом (п.3.1.7) проводят в следующем порядке, используя калибратор В1-28 и катушку сопротивления Р321 (0.1 Ом).

Устанавливают в калибраторе В1-28 в режиме воспроизведения сопротивлений значение сопротивления, соответствующие указанному в графе “Проверяемая точка” табл.26.8 для всех проверяемых точек и производят измерение сопротивления с использованием кабеля НЧ “К2-76 К14 ММ”.

Таблица 26.8

Предел измерения	Проверяемая точка	Примечание
100 Ом	0.1 Ом, 10 Ом, 100 Ом	Вход “⊕ ВУ”

Проводят измерение сопротивления катушки Р321.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются требования п.3.1.7.

26.4.3.8. Проверку выходных напряжений (п.3.1.12) проводят по следующей методике.

К розетке “ \oplus ВУ” подключают кабель НЧ “К2-76 К17 ММ” и, с помощью универсального калибратора-вольтметра В1-28, используемого в режиме измерения напряжения постоянного тока, измеряют напряжение на контактах 1 В, -1 В, 2.5 В.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если измеренные значения соответствуют требованиям п. 3.1.12.

26.4.4. Проверка параметров Измерителя LC

Проверку диапазонов и погрешности измерения индуктивностей (L) и емкостей (C) (п.3.9) проводят в следующем порядке, используя магазин емкостей ME5020 и меры индуктивности: P5109.

Собирают схему измерений в соответствии с рис.26.1 .

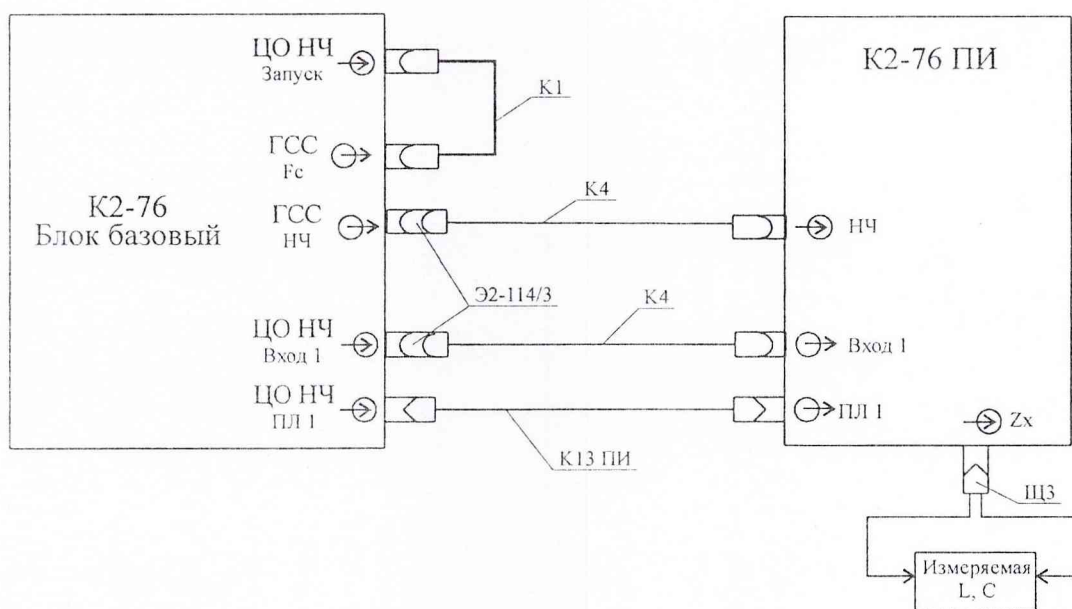


рис.26.1

Присоединяют с помощью щупа “К2-76 ЩЗ” измеряемую L или C, соответствующую указанной в графе “Проверяемая точка” табл.26.9 для всех проверяемых точек на всех диапазонах и считывают результат измерения.

26.4.3.6. Проверку диапазонов и погрешностей измерения напряжения переменного тока ВЧ (п.3.1.6) проводят в следующем порядке, используя калибратор В1-28 в диапазоне частот от 50 кГц до 100 кГц и В1-15 в диапазоне частот от 30 МГц до 1 ГГц.

Подают с выхода калибратора на вход ВЧ-пробника проверяемого мультиметра переменное напряжение, соответствующий указанному в графе “Проверяемая точка” табл.26.7 для всех проверяемых точек на всех пределах измерения и производят измерение.

Таблица 26.7

Проверяемая точка	Частота выходного сигнала калибратора	Примечание
100 мВ	50 кГц	В1-28
	50 МГц	В1-15
	100 МГц	
	600 МГц	
	1 ГГц	
1 В	50 кГц	В1-28
	50 МГц	В1-15
	100 МГц	
	600 МГц	
	1 ГГц	
3 В	50 кГц	В1-28
	50 МГц	В1-15
	100 МГц	
	600 МГц	
	1 ГГц	

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются требования п.3.1.6.

26.4.3.7. Проверку диапазонов и погрешностей измерения сопротивления постоянному току в диапазоне от 0.1 Ом до 100 Ом (п.3.1.7) проводят в следующем порядке, используя калибратор В1-28 и катушку сопротивления Р321 (0.1 Ом).

Устанавливают в калибраторе В1-28 в режиме воспроизведения сопротивлений значение сопротивления, соответствующие указанному в графе “Проверяемая точка” табл.26.8 для всех проверяемых точек и производят измерение сопротивления с использованием кабеля НЧ “К2-76 К14 ММ”.

Таблица 26.8

Предел измерения	Проверяемая точка	Примечание
100 Ом	0.1 Ом, 10 Ом, 100 Ом	Вход “⊕ ВУ”

Проводят измерение сопротивления катушки P321.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются требования п.3.1.7.

26.4.3.8. Проверку выходных напряжений (п.3.1.12) проводят по следующей методике.

К розетке “ \ominus ВУ” подключают кабель НЧ “К2-76 К17 ММ” и, с помощью универсального калибратора-вольтметра В1-28, используемого в режиме измерения напряжения постоянного тока, измеряют напряжение на контактах 1 В, -1 В, 2.5 В.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если измеренные значения соответствуют требованиям п. 3.1.12.

26.4.4. Проверка параметров Измерителя LC

Проверку диапазонов и погрешности измерения индуктивностей (L) и емкостей (C) (п.3.9) проводят в следующем порядке, используя магазин емкостей ME5020 и меры индуктивности: P5109.

Собирают схему измерений в соответствии с рис.26.1 .

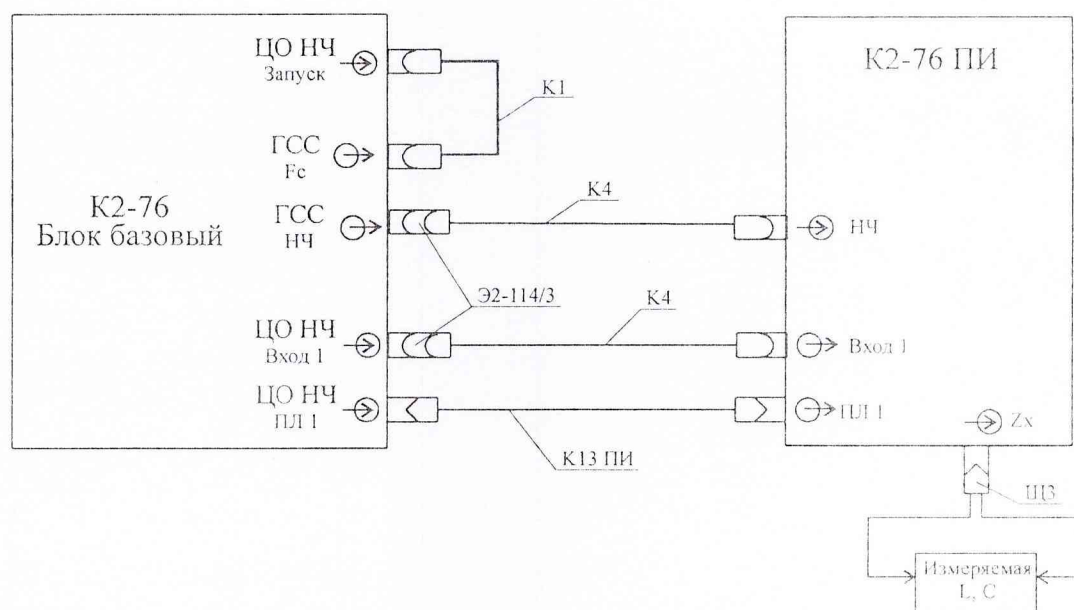


рис.26.1

Присоединяют с помощью щупа “К2-76 ЩЗ” измеряемую L или C, соответствующую указанной в графе “Проверяемая точка” табл.26.9 для всех проверяемых точек на всех диапазонах и считывают результат измерения.

Режим измерения	Диапазон	Проверяемая точка	Примечание
L	1 – от 1 мкГн до 10 мГн	10 мГн	P5109
	2 – от 1 мГн до 100 мГн	10 мГн	P5109
	3 – от 10 мГн до 1 Гн	10 мГн	P5109
C	1 – от 1 пФ до 100 нФ	10 пф	ME5020
		100 нф	
	2 – от 1 нФ до 1 мкФ	1 нф	
		1 мкф	
	3 – от 0,1 мкФ до 1000 мкФ	1 мкф	
		100 мкф	

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность измерения соответствует требованиям п.3.9.

26.4.5. Проверка параметров ЦО ВЧ

26.4.5.1. Проверку пределов допускаемых значений основной погрешности измерения напряжения постоянного тока (п. 3.5.1.10) проводить в следующем порядке.

Собрать схему соединения приборов, представленную на рис.26.2.

Включить ГСПФ в режим: “Стандартный сигнал. ГОСТ постоянный. $A_B = 0$ В”.

Включить последовательно кнопки главного меню панели “УИ К2-76 ЦО ВЧ” – **Обработка**, затем “**Параметры**”. Выбрав на появившейся панели “**Параметры**” тип сигнала “**Постоянное напряжение**” и “**Источник данных – К1**”, нажать кнопку “**ОК**”. На появившейся затем панели “**Параметры К1**” табло “**Значение**” показывает величину измеренного ЦО ВЧ постоянного напряжения.

Установить на панели “УИ К2-76 ЦО ВЧ” для канала К1 значения  030  005 с целью уменьшения влияния на результаты измерений наводок и шумов.

Провести балансировку нуля канала К1, нажимая последовательно кнопки “**Калибровки**” и “**Балансировка нуля**” на панели “УИ К2-76 ЦО ВЧ”, а затем “**Канал 1**” и “**ОК**” на появившейся панели “**Балансировки нуля**”. После сообщения об успешном завершении балансировки нажать соответствующую кнопку “**ОК**” в окне данного сообщения.

430 *уходит*

Схема соединения приборов при проверке пределов допускаемых значений
основной погрешности измерения напряжения постоянного тока

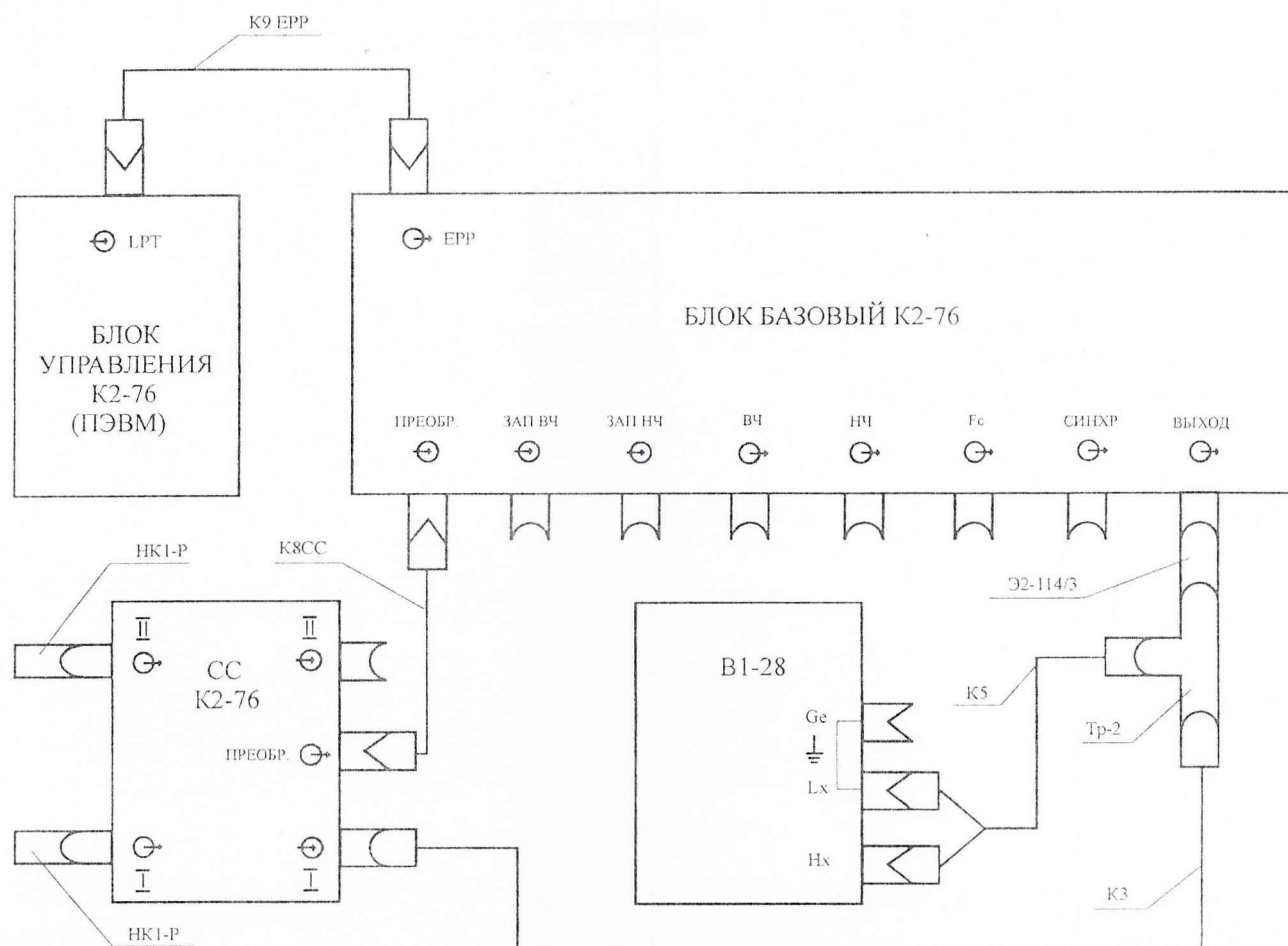


рис.26.2.

Провести калибровку по Y в следующем порядке.

Последовательно нажать кнопки “Калибровки” и “ Y -Калибровка” на панели “УИ К2-76 ЦО ВЧ”, а затем на кнопку “ОК” на панели “ Y -Калибровка”.

После успешного завершения калибровки нажать кнопку “ОК” в окне с данным сообщением.

Установить на панели “УИ К2-76 ГСПФ” режим “ $A_B = 0.8 \text{ В}$ ”.

Произвести измерение данного напряжения вольтметром В1-28. Вычислить абсолютную погрешность измерения постоянного положительного напряжения как разность между показаниями вольтметра В1-28 и показаниями табло “Значение” панели “Параметры К1”.

Установить на панели “УИ К2-76 ГСПФ” режим “ $A_B = - 0.8 \text{ В}$ ”.

Произвести измерение данного напряжения вольтметром В1-28 и вычислить абсолютную погрешность его измерения прибором.

Отсоединить кабель “К3” от разъема СС “⊕ I” и присоединить его к разъему СС “⊕ II”. Произвести измерения для канала К2 в вышеуказанной последовательности (при балансировке нуля и калибровке Y устанавливать К2 в соответствующие табло).

Результаты проверки считать удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения прибором напряжения постоянного тока 0.8 В и минус 0.8 В не превышает 17 мВ.

26.4.5.2. Проверку пределов допускаемых значений дополнительной погрешности измерения мгновенных значений импульсных напряжений (п.3.5.1.11) проводить в следующем порядке.

Провести проверку пределов допускаемых значений дополнительной погрешности измерения мгновенных значений импульсных напряжений для временных интервалов более 20 нс в следующем порядке.

Собрать схему соединения приборов, представленную на рис.26.3.

Схема соединения приборов при проверке пределов допускаемых значений дополнительной погрешности измерения мгновенных значений импульсных напряжений на интервале времени более 20 нс (схема 1)

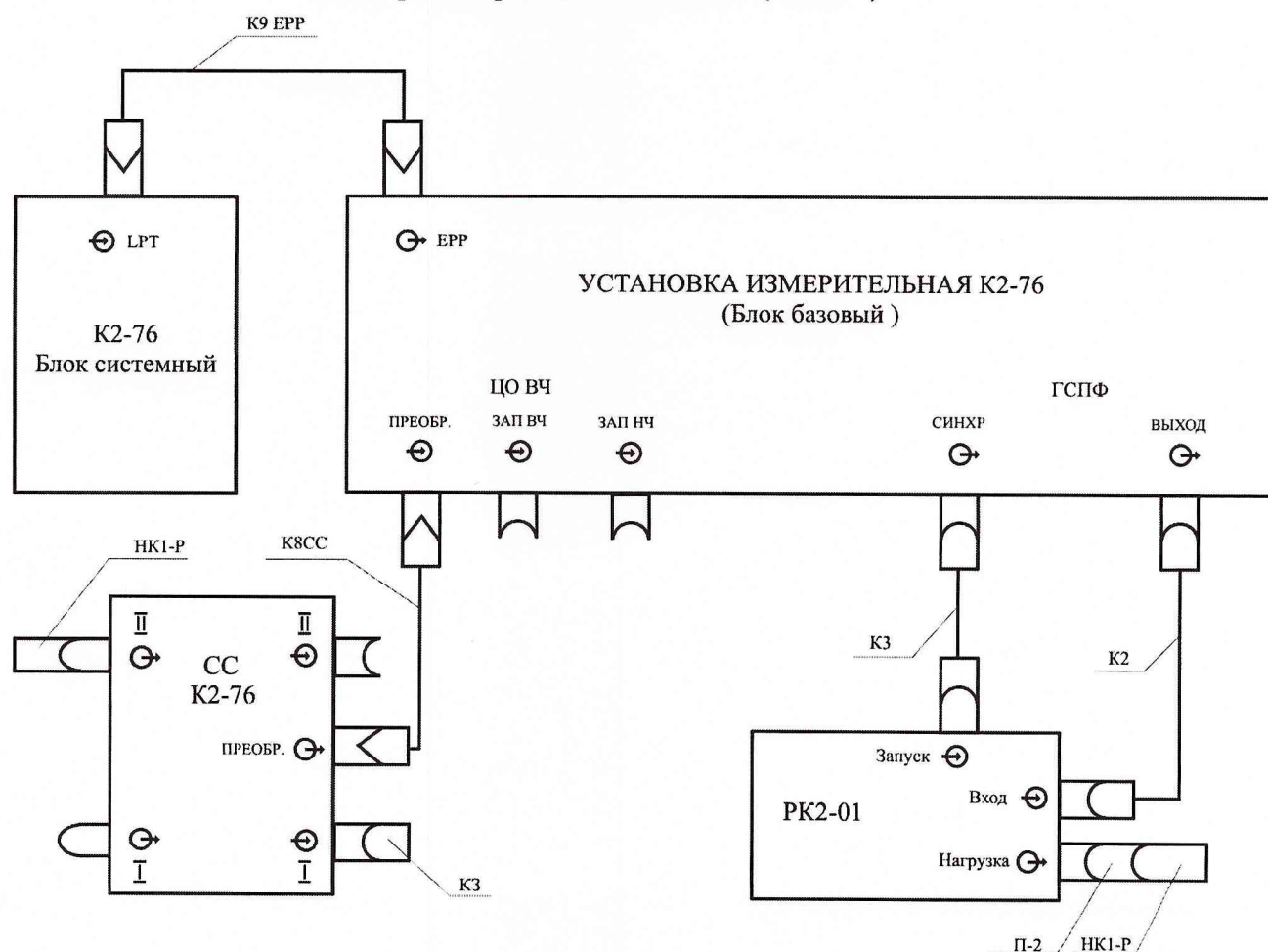


рис.26.3.

Органы управления РК2-01 установить в следующие положения:

ЗАПУСК - ВНЕШН; \sqcup ;

Временной сдвиг - 850 nS

Время/дел - 5 nS

Органы управления ЦО ВЧ установить в следующие положения:

Панель “УИ К2-76 ЦО ВЧ” - в исходном состоянии, кроме

$T_0 = 1 \mu S$; $K_p = 100 \text{ nS/д}$; $N_{\text{уср}} = 31$; $\Phi = 005$;

“ГСПФ” - вкл;

Панель “ГСПФ”:

вид сигнала - стандартный, ГОСТ-прямоугольный, $A_B = 0$, $A_{\Pi} = 0.8 \text{ В}$, $\tau_{\Pi} = 1.5 \text{ мкс}$;



- вкл.

На экране РК2-01 должен наблюдаться положительный перепад напряжения с амплитудой 0.8 В.

Измерить мгновенные значения подаваемого на вход РК2-01 калиброванного импульсного напряжения “ $U_{\text{эт}}$ ” с выхода ГСПФ “ $\odot \Rightarrow$ ВЫХОД” в моменты времени 20, 50, 100, 500 nS, начиная от момента времени, соответствующего уровню 0.5 амплитуды перепада напряжения, который определяем с точностью до 1 нс как момент перехода измеряемого напряжения из нулевого значения в значение порядка 800 мВ.

Собрать схему, представленную на рис.26.4, отсоединив нагрузку НК1-Р от разъема “ $\odot \Rightarrow$ Вход” РК2-01 и присоединив ее к разъему “ $\odot \Rightarrow$ I” СС.

Схема соединения приборов при проверке пределов допускаемых значений дополнительной погрешности измерения мгновенных значений импульсных напряжений на интервале времени более 20 нс (схема 2)

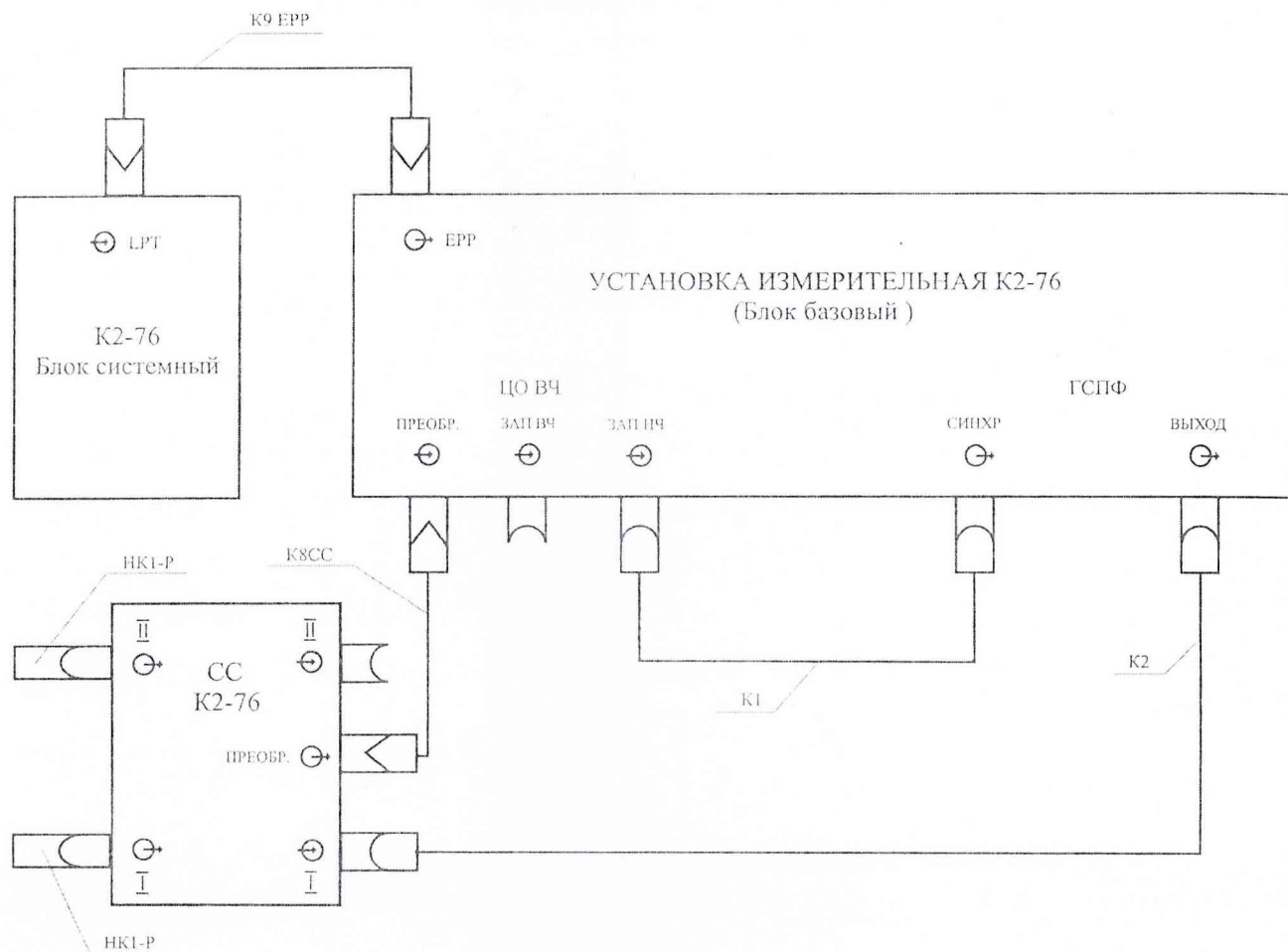


рис.26.4.

Произвести балансировку нуля и калибровку Y канала I прибора.

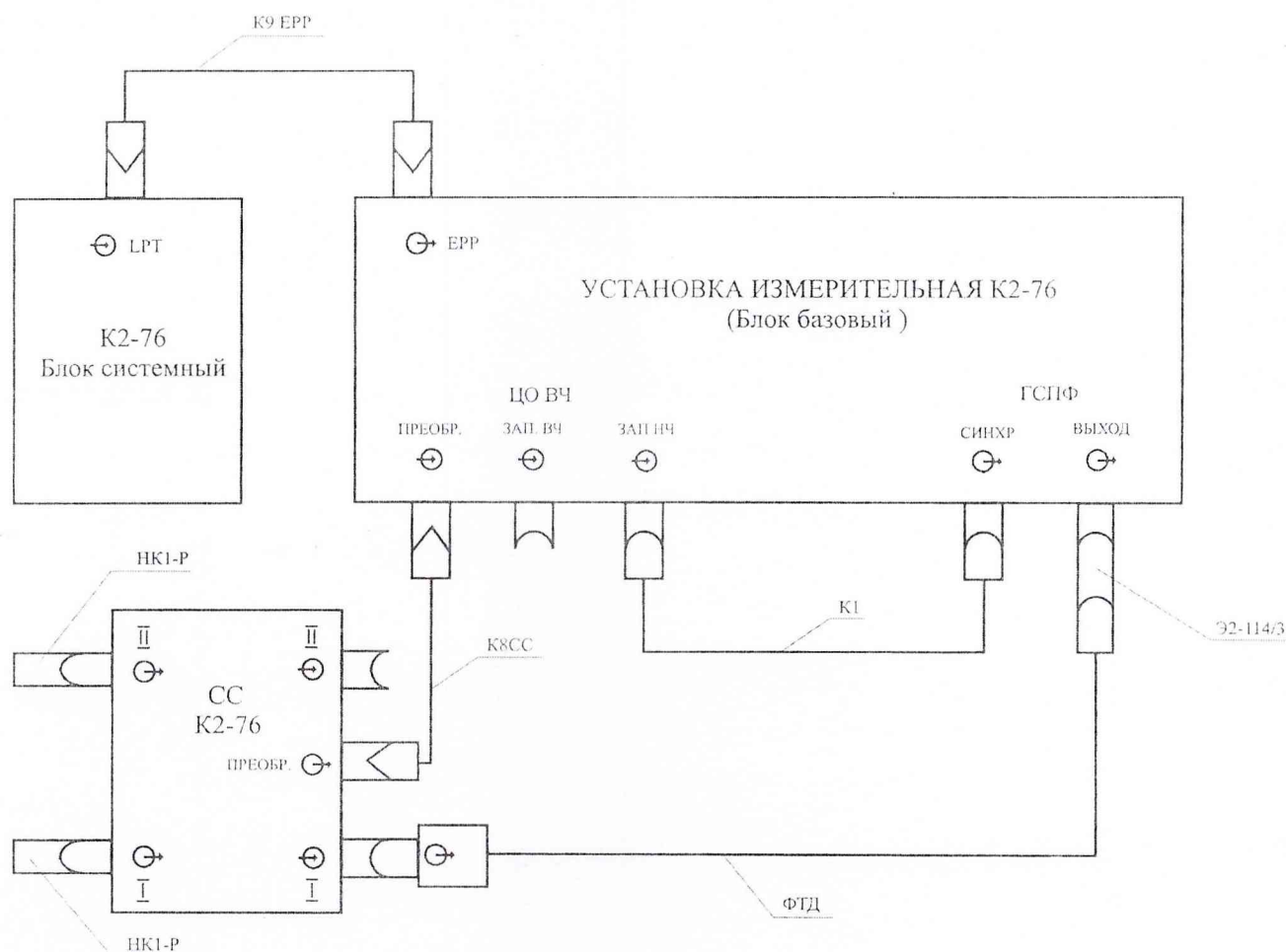
При помощи маркеров измерить мгновенные значения калиброванного импульсного напряжения “ $U_{пр}$ ” в моменты времени 20, 50, 100, 500 нс, начиная от момента времени, соответствующего уровню 0.5 амплитуды перепада напряжения.

Определить значения абсолютной дополнительной погрешности измерения мгновенных значений импульсных напряжений ($\Delta U_{и}$) в моменты времени 20, 50, 100, 500 нс, как разность $\Delta U_{и} = U_{эт} - U_{пр}$.

Провести вышеуказанные измерения для канала K2 прибора.

Провести измерение дополнительной погрешности измерения мгновенных значений импульсных напряжений для временных интервалов до 20 нс в следующем порядке. Собрать схему соединения приборов, представленную на рис. 26.5.

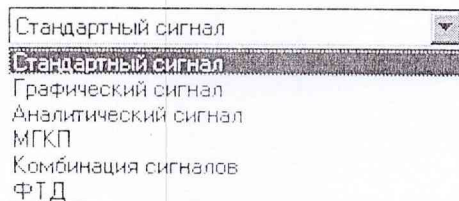
Схема соединения приборов при проверке пределов допускаемых значений
дополнительной погрешности измерения мгновенных значений импульсных напряжений
на интервале времени до 20 нс



ВНИМАНИЕ!!! Присоединять ФТД к разъему ВЫХОД ГСПФ можно только после установки режима ГСПФ – ФТД.

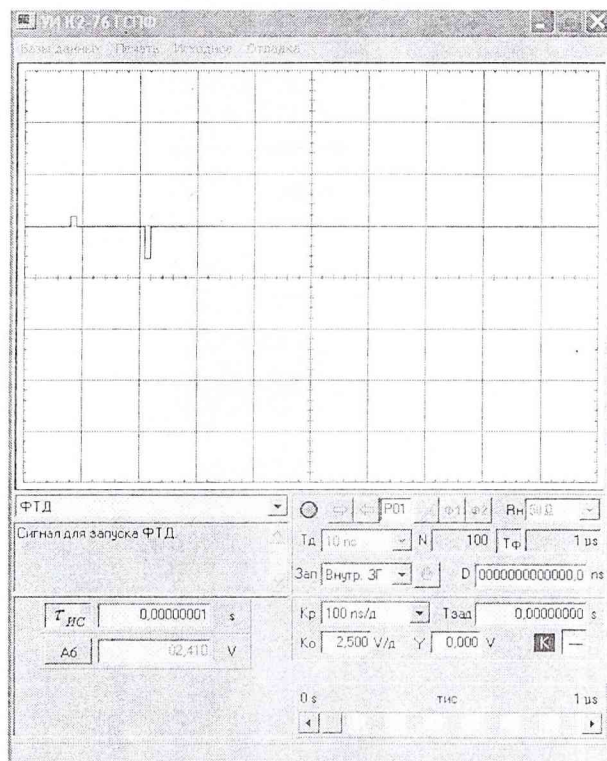
рис.26.5

Запустить программу УИ K2-76 ГСПФ, в выпадающем списке “Метод формирования сигнала”




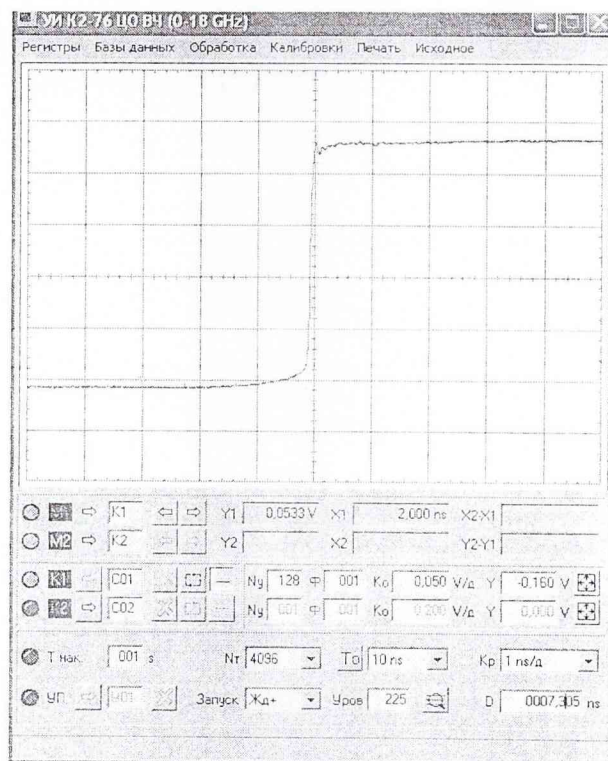
выбрать режим ФТД.

При этом появляется панель, на виртуальном экране ГСПФ отображен вид сигнала управления ФТД:




На панели УИ К2-76 ЦО ВЧ установить $T_0 = 10$ нс, $K_p = 1$ нс/д, запуск - Жд+.

Нажать кнопку  на основной панели ГСПФ и изменяя значение “Базовый уровень сигнала” (A_6), меняем ток через ТД, добиваясь запуска ФТД. На экране ЦО ВЧ должен наблюдаться положительный перепад напряжения с длительностью порядка 60-70 пс:



Изменяя значение “Смещение сигнала по времени” на панели ГСПФ, а также подбирая временную задержку D на основной панели управления ЦО ВЧ, добиться расположения фронта сигнала ФТД в центре экрана ЦО ВЧ.

Установить число усреднений $N_y=128$. Осуществить ввод сигнала из **K1** в регистр **C01** путем нажатия кнопки  для канала **K1**.

Включить регистр **C01** на отображение. Загрузить в регистр **C02** тестовый сигнал для канала **K1**, находящийся в файле **sigftd1.txt** в папке Signals.

Тестовый сигнал представляет собой записанный сигнал ФТД, входящего в комплект прибора.

Включить регистр **C02** на отображение.

Произвести масштабирование с помощью панели **Регистры**. Установить для обоих регистров $K_0=0.05$ В/д, $Y=-0.17$ В, $K_p=1$ нс/д, $D=0$ нс.

Совместить оба сигнала по времени и по основанию. Определить отличие их значений в моменты времени: 50, 100, 150, 500 пс и 1, 3 нс относительно момента времени, соответствующего уровню 0.5 амплитуды импульса, используя для этой цели маркера. При этом следует измерять разность между маркерами для каждого сигнала в один и тот же момент времени.

Провести вышеуказанные измерения для канала K2 прибора. В этом случае в регистр C02 следует загрузить тестовый сигнал для канала K2, находящийся в файле **sigftd2.txt** в папке Signals.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если измеренные значения абсолютной дополнительной погрешности измерения мгновенных значений импульсных напряжений (ΔU_n) соответствуют п.3.5.1.11.

26.4.5.3. Проверку пределов допускаемых значений основной погрешности измерения временных интервалов (п.3.5.2.4) проводить в следующем порядке.

Собрать схему соединения приборов, представленную на рис.26.4.

Схема соединения приборов при проверке пределов допускаемых значений
основной погрешности измерения временных интервалов

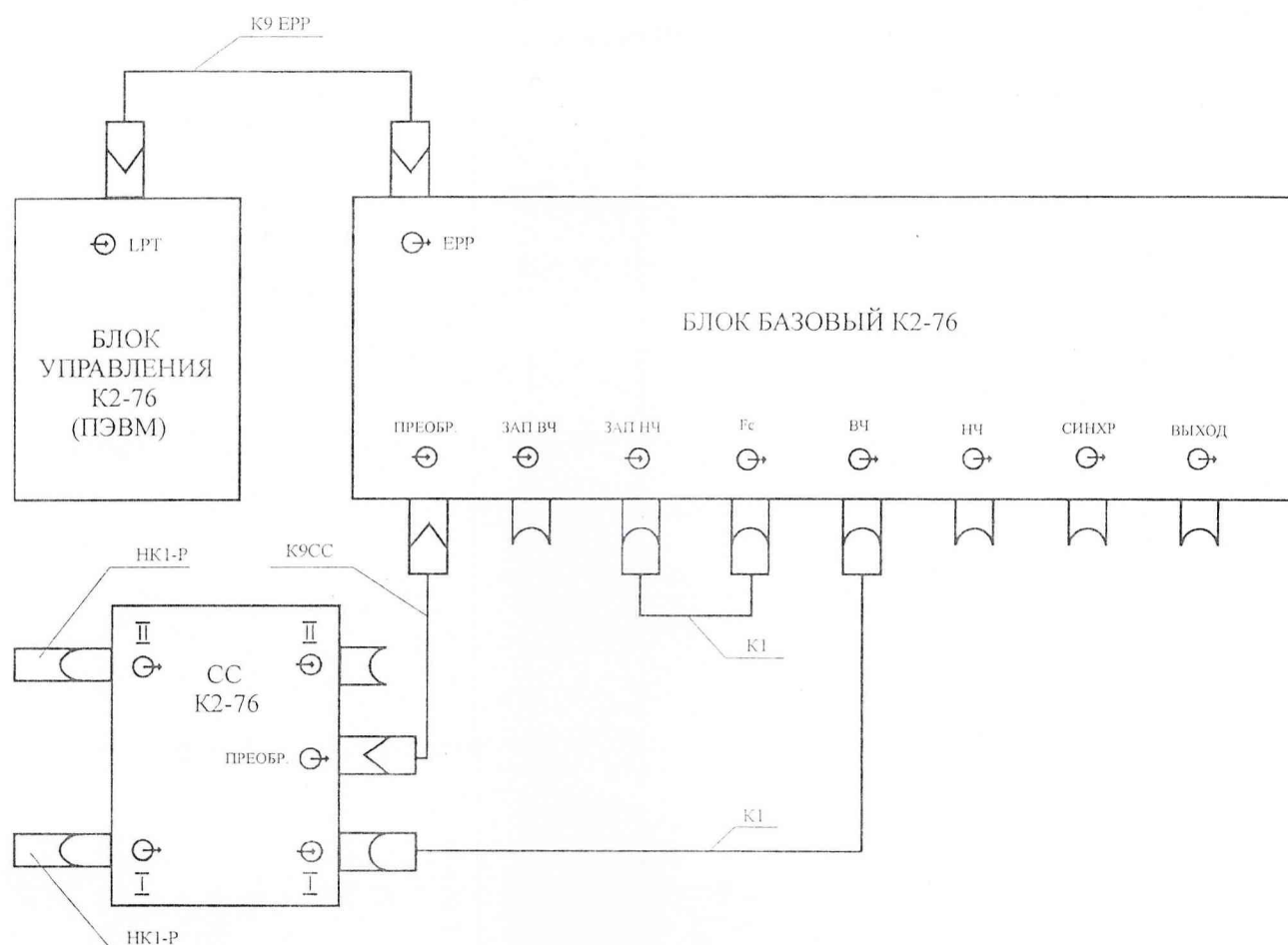


рис.26.4

Провести калибровку временного сдвига на всех основных развертках в следующем порядке. Последовательно нажать кнопки **“Калибровки”** и затем **“Калибровка сдвига”**.

На появившейся панели **“Калибровка сдвига”** установить необходимость калибровки всех T_0 через канал I и нажать кнопку **“ОК”**. Необходимо учитывать, что калибровка временного сдвига – это достаточно длительный процесс, составляющий порядка 2-3 минут для одной основной развертки.

После появления сообщения **“Калибровка сдвига для всех отмеченных разверток завершена успешно”** нажать кнопку **“ОК”** в окне данного сообщения.

Провести калибровку X во всем диапазоне в следующем порядке.

Последовательно нажать кнопки **“Калибровки”** и затем **“X-Калибровка”** на всем диапазоне.

На появившейся панели **“X-Калибровка”** установить необходимость калибровки всех основных разверток T_0 через канал I и нажать кнопку **“ОК”**.

После появления сообщения “Х-калибровка всех отмеченных разверток завершена успешно” нажать кнопку “ОК” в окне данного сообщения.

Включить “УИ К2-76 ГСС” и установить частоту сигналов на выходе “ \ominus ВЧ” - 2000МГц.

Вызвать панель измерения параметров гармонических сигналов, нажимая последовательно кнопки на панели “УИ К2-76 ЦО ВЧ” “Обработка” и затем “Параметры”.

Выбрать на появившейся панели “Параметры”:

тип сигнала – “Гармонический сигнал”;

“Источник данных” – “К1”.

Нажать кнопку “ОК”.

Установить на панели “ УИ К2-76 ЦО ВЧ ”:

ЗАПУСК	- ЖД +
T_o	- 10 nS
K_p	- 500 pS/д

Произвести калибровку данной развертки при фиксированном сдвиге (данная калибровка дает возможность достичь максимальной точности измерения временных интервалов), нажимая последовательно на панели “УИ К2-76 ЦО ВЧ” кнопки “Калибровки” и затем “Х-Калибровка при фикс. сдвиге”. Убедившись, что в появившейся панели установлен калибруемый канал (канал 1) , нажать кнопку “ОК”.

Произвести отсчет периода ($T_{изм}$) по показаниям табло “Параметры К1– Период”.

Определить абсолютную погрешность измерения прибором периода (ΔT) как разность между значением периода калибровочных сигналов (T_k) и измеренным значением ($T_{изм}$): $\Delta T = T_k - T_{изм}$.

Установить на выходе “ГСПФ” частоту F_k , равную 1 ГГц, произвести отсчет по табло окна “Параметры” и определить погрешность измерения периода.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если выполняются требования п.3.5.2.4.

26.4.6. Проверка параметров ЦО НЧ

26.4.6.1. Проверку параметров переходной характеристики ЦО НЧ (п.3.2.1.5) проводить при помощи установки измерительной К2С-62 с блоком ПХ-2 в следующем порядке.

Соединить разъем “ $\ominus \Rightarrow \tau_{\phi} \leq 800 \text{ ps}$ ” блока ПХ-2 установки К2С-62 кабелем К2 с входом “ $\ominus \Rightarrow$ ВХОД 1” ЦО НЧ.

Установку К2С-62 включить в режим КАЛИБРАТОР ПХ, БЛОК – ВКЛ, ЧАСТОТА – 0.1 МГц, ДЛИТ – 100 нс.

Соединить разъем “ $\ominus \Rightarrow$ СИНХРОИМПУЛЬС” блока ПХ-2 установки К2С-62 кабелем К3 с входом “ $\ominus \Rightarrow$ ЗАПУСК” ЦО НЧ.

Установите на панели “УИ К2-76 ЦО НЧ”: $T_d - 10 \text{ нс}$; $N_d - 101$; $K_p - 1 \text{ нс}$; кнопка “Р” нажата, $R - 50 =$, $P3 - \text{Ждущ.}$

Произвести измерение времени нарастания и выброса на вершине для всех положений K_0 канала 1.

Соединить разъем “ $\ominus \Rightarrow \tau_{\phi} \leq 800 \text{ ps}$ ” блока ПХ-2 установки К2С-62 кабелем К2 с входом “ $\ominus \Rightarrow$ ВХОД 2” ЦО НЧ.

Произвести измерение времени нарастания и выброса на вершине для всех положений K_0 канала 2.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если выполняются требования п.3.2.1.5.

26.4.6.2. Проверку пределов допускаемых значений основной погрешности измерения напряжения ЦО НЧ (п.3.2.1.9) проводить при помощи установки измерительной К2С-62 с блоком ПХ-2 в следующем порядке.

Соединить разъем “ $\ominus \Rightarrow$ КАЛИБРАТОР Y” установки К2С-62 кабелем К3 с входом “ $\ominus \Rightarrow$ ВХОД 1” ЦО НЧ.

Установку К2С-62 включить в режим КАЛИБРАТОР Y, $50 \Omega - \text{вкл.}$

Установить на панели “УИ К2-76 ЦО НЧ”: $T_d - 10 \text{ нс}$; $N_d - 1000$; $K_p - 10 \text{ нс}$; кнопка “Р” отжата, $R - 50 =$, $P3 - \text{Авт.}$, из меню ОБРАБОТКА включено окно ЦО НЧ ПАРАМЕТРЫ К1, Параметры постоянного напряжения.

Произвести измерение калибрационных напряжений, подаваемых с установки К2С-62 для всех положений K_0 канала 1 в точках 1 – 2 – 3 деления шкалы.

Соединить разъем “ $\Theta \rightarrow$ КАЛИБРАТОР Y” установки К2С-62 кабелем К3 с входом “ Θ ВХОД 2” ЦО НЧ.

Произвести измерение калибрационных напряжений, подаваемых с установки К2С-62 для всех положений K_0 канала 2 в точках 1 – 2 – 3 деления шкалы.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если выполняются требования п.3.2.1.9.

26.4.7. Проверка параметров ГСС

Проверку пределов допускаемых значений основной погрешности установки частоты ГСС (п. 3.6.3) проводят при помощи частотомера ЧЗ-66 в следующем порядке.

Сигналы амплитудой 1 В и частотой 10 Гц, 1 кГц, 1 МГц, 10 МГц, 50 МГц с выхода “ $\Theta \rightarrow$ НЧ” ГСС подают на вход А частотомера ЧЗ-66.

Проводят измерение частоты.

Сигналы амплитудой 1 В и частотой 100 МГц, 1 ГГц 2 ГГц с выхода “ $\Theta \rightarrow$ ВЧ” ГСС подают на вход Б частотомера ЧЗ-66.

Проводят измерение частоты.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если выполняются требования п. 3.6.3.

26.4.8. Проверка параметров ГСПФ

Проверку пределов допускаемых значений основной погрешности установки выходного напряжения ГСПФ (п.3.7.5) проводят при помощи вольтметра В1-28 в следующем порядке.

На панели управления ГСПФ устанавливают исходное состояние для текущего сигнала (Стандартный сигнал. ГОСТ- Постоянный), $R_n > 10$ кОм.

Выход ГСПФ “ $\Theta \rightarrow$ ВЫХОД” через переход Э2-114/3 и согласующую нагрузку “С50Ω” кабелем К5 соединяют со входом вольтметра В1-28. Производят измерение постоянного напряжения обеих полярностей, формируемого ГСПФ в точках 0.01, 0.2 , 2, 5, 10 В.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если выполняются требования п. 3.7.5.

26.5. Оформление результатов поверки

26.5.1. Положительные результаты поверки оформить записью в формуляре, заверенной подписью поверителя, выпиской свидетельства и оттиском поверительного клейма в точках пломбирования прибора.

26.5.2. Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению. В документах по оформлению результатов поверки сделать отметку о непригодности прибора с обязательным погашением поверительного клейма.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

1. Порядок инсталляции программного обеспечения прибора


1.1. Содержимое CD-ROM диска с программным обеспечением

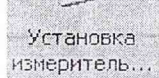
В корневой директории инсталляционного диска находятся директории:

- K2-76, содержащая управляющие программы измерительной установки K2-76.

1.2. Для инсталляции программного обеспечения выполните следующие действия:

1.2.1. Вставьте инсталляционный диск в CD-ROM дисковод и с помощью Проводника (Explorer) запустите файл setup.exe, находящийся в директории K2-76 инсталляционного диска. После запуска программа setup.exe отображает окно выбора папки, в которую будет записана устанавливаемая программа. Нажмите два раза клавишу “Next”. Программа setup.exe приступает к копированию рабочих файлов программного обеспечения измерительной установки K2-76. В конце работы программа setup.exe отображает окно с сообщением о завершении процесса инсталляции. Нажмите кнопку “Finish” для перезагрузки компьютера.

1.2.2. Далее, для создания пиктограммы УИ K2-76 на рабочем столе нажмите кнопку  в левом нижнем углу экрана, в выпавшем меню выберите пункт “Все программы”, в открывшемся списке над пунктом Установка измерительная K2-76 нажмите левую кнопку мыши и не отпуская ее перетащите мышью на пустое место рабочего стола. Далее, нажмите на клавиатуре клавишу Ctrl и отпустите кнопку мыши.

После этого на рабочем столе должна появиться новая пиктограмма . Нажмите на ней правой кнопкой мыши, в появившемся меню левой кнопкой мыши выберите пункт “Переименовать”. Вместо названия “Установка измерительная K2-76”, введите УИ K2-76 и нажмите на клавиатуре кнопку “Enter”.

Для смены изображения пиктограммы необходимо нажать на ней правой кнопкой мыши и в появившемся меню левой кнопкой мыши выбрать пункт “Свойства”. В появившемся окне необходимо выбрать закладку “Настройка” как это изображено на рисунке:

