



Утверждаю  
 Генеральный директор  
 АО «НПФ «ТЕХНОЯКС»

*[Handwritten signature]*  
 В. И. Попов  
 "11" сентября 2020 г.



Утверждаю  
 В части раздела 7 «ПОВЕРКА ПРИБОРА»  
 Первый заместитель генерального  
 директора-заместитель по научной работе  
 ФГУП «ВНИИФТРИ»

А. Н. Щипунов

*[Handwritten signature]*  
 2020 г.



ТЕМА: Демон

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв.	Инд. № дубл.	Подпись и дата

**ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОСЛАБЛЕНИЯ ДК1-28**

Руководство по эксплуатации

ТНСК.411224.001 РЭ

Книга 1

Всего книг 2

## 7 ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки прибора для измерения ослабления ДК1-28, изготовленных АО «НПФ «Техноякс», г.Москва.

Межповерочный интервал - один раз в 12 месяцев.

Для проведения поверки необходимо снять крышку с надписью «Вскрыть при поверке» на задней панели прибора, вскрыв пломбы на этой крышке. Тумблер под крышкой должен быть переведён в верхнее положение. После проведения поверки тумблер должен быть переведён в нижнее положение, а затем крышка должна быть поставлена на место и опломбирована.

### 7.1 Операции поверки

7.1.1 При проведении поверки должны производиться операции, указанные в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Пункты технических характеристик	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.5.2	5.2.4	да	да
Опробование	7.6	–	да	да
Определение программного обеспечения прибора	7.7	–	да	да
Определение метрологических характеристик прибора 7.8				
Определение КСВН входа прибора	7.8.1	4.4.3	да	да
Определение пределов измерения ослабления	7.8.2	4.4.4	да	нет
Определение погрешности измерения ослабления	7.8.3	4.4.5	да	да
Проверка погрешностей измерения ослабления $\delta_{ДПЧ}$ в зависимости от ослабления	7.8.4	4.4.6	да	да

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Продолжение таблицы 7.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Пункты технических характеристик	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Определение погрешности измерения разности фаз $\delta\phi$	7.8.5	4.4.11	да	да
Определение погрешности измерения разности фаз $\delta\phi_{ПЧ}$ на промежуточной частоте	7.8.6	4.4.12	да	да
Определение паразитных связей прибора (развязки).	7.8.7	4.4.7	да	да
Определение нелинейности входных цепей прибора по ослаблению и разности фаз	7.8.8	4.4.8, 4.4.13	да	да
Определение минимального и максимального уровней сигналов на входах прибора	7.8.9	4.4.2, 4.4.9	да	да

**7.1.2** Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки.

**7.1.3** В случае получения отрицательного результата при проведении одной из операций поверку прекращают, а прибор признают не прошедшим поверку.

**7.2 Организация рабочего места поверки**

Для проведения периодической поверки должно быть организовано рабочее место, оснащённое средствами поверки (СП) в соответствии с таблицей 7.2.

Для проведения первичной поверки должно быть организовано рабочее место, оснащённое средствами поверки (СП) в соответствии с таблицами 7.2 и 7.3.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Таблица 7.2

Наименование СП и ВО	Основные МХ, требуемые для обеспечения <u>периодической</u> поверки (или ссылка на НД)	Обозначение типа рекомендуемого СП и ВО	Номер пункта методики поверки
Генератор сигналов высокочастотный	<p>Диапазон частот: от 5 ГГц до 37,5 ГГц; максимальный уровень мощности выходного сигнала:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на основном выходе базового блока не менее 20 мВт;</li> <li>– на дополнительном выходе не менее 1 мВт;</li> <li>– на выходе преобразователя частоты не менее 10 мВт;</li> </ul> <p>пределы регулировки выходной мощности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на основном выходе базового блока – 120 дБ;</li> <li>– на дополнительном выходе – 20 дБ</li> <li>– на выходе преобразователя частоты – 15 дБ;</li> </ul> <p>работа с внешним источником опорной частоты 10 МГц в диапазоне напряжений от 125 мВ до 800 мВ СКЗ.</p>	Г4-232	7.8.7.3, 7.8.7.4, 7.8.8.3, 7.8.8.4, 7.8.9.3, 7.8.9.4

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам инв №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Инов. № подл.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Продолжение таблицы 7.2

Наименование СП и ВО	Основные МХ, требуемые для обеспечения <u>периодической</u> поверки (или ссылка на НД)	Обозначение типа рекомендуемого СП и ВО	Номер пункта методики поверки
Генератор сигналов высокочастотный	<p>диапазон частот: от 80 кГц до 6000 МГц;</p> <p>максимальный уровень мощности выходного сигнала:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на основном выходе не менее 20 мВт;</li> <li>– на дополнительном выходе не менее 1 мВт;</li> </ul> <p>пределы регулировки выходной мощности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на основном выходе 120 дБ;</li> <li>– на дополнительном выходе 20 дБ</li> <li>– на выходе преобразователя частоты 15 дБ.</li> </ul> <p>синхронизация частоты с внешним источником опорной частоты 10 МГц в диапазоне напряжений от 125 мВ до 800 мВ СКЗ.</p> <p>встроенный двухканальный НЧ генератор со следующими параметрами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– частота 20 кГц;</li> <li>– пределы установки амплитуды от 0,1 до 2 В;</li> <li>– погрешность установки сдвига фаз 0,01 ° в диапазоне от минус 180 до 180 °</li> </ul>	Г4-229	7.8.4.1, 7.8.4.2, , 7.8.7.1, 7.8.7.2, 7.8.8.1, 7.8.8.2, 7.8.9.1, 7.8.9.2

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам инв №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Продолжение таблицы 7.2

Наименование СП и ВО	Основные МХ, требуемые для обеспечения <u>периодической</u> поверки (или ссылка на НД)	Обозначение типа рекомендуемого СП и ВО	Номер пункта методики поверки
Ваттметр поглощаемой мощности	Диапазон частот: от 0,02 до 17,85 ГГц; диапазон измеряемой мощности от минус 40 дБм до 10 дБм; погрешность $\pm 6\%$ , КСВН $\leq 1,4$	МЗ-90	7.8.9.1, 7.8.9.2, 7.8.9.3
Ваттметр поглощаемой мощности	Диапазон частот: 25,86—37,5 ГГц; диапазон измеряемой мощности: от минус 20 дБм до 0 дБм; погрешность $\pm 6\%$ , КСВН $\leq 1$ ; СВЧ – тракт, мм 7,2x3,4	МЗ-92	7.8.9.4
Осциллограф	Коэффициент развёртки от 0,01 мкс/см до 5 с/см; полоса не менее 200 МГц; два канала	С1-92	7.8.9.1
Прибор для поверки аттенуаторов	Пределы установки ослабления от 0 до 110 дБ; погрешность не более 0,002 дБ/10 дБ с $R_{\text{дов.}}=0,95$ на частоте 20 кГц	Д1-25	7.8.4.1, 7.8.4.2

Примечание – Вместо указанных в таблице 7.2 средств измерения разрешается применять другие средства измерения, обеспечивающие соответствующие параметры и с требуемой точностью. Вместо ваттметра поглощаемой мощности МЗ-92 допускается использовать ваттметр поглощаемой мощности с коаксиальным входом; в этом случае при выполнении п. 7.8.9.4 КВП ТНСК.434543.001 не использовать.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411224.001 РЭ	Лист
						143

Таблица 7.3

Наименование СП и ВО	Основные МХ, требуемые для обеспечения <u>первичной</u> поверки (или ссылка на НД)	Обозначение типа рекомендуемого СП и ВО	Номер пункта методики поверки
Измеритель КСВН панорамный	Диапазон частот: 0,01-2,0 ГГц; пределы измерения КСВН 1,03 – 5,0; погрешность: $\pm(3K_{стн}+1) \%$	P2-102	7.8.1
Измеритель КСВН панорамный	Диапазон частот: 2,00-8,30 ГГц; пределы измерения КСВН: 1,05-5,0; погрешность: $\pm 5K_{стн} \%$	P2-103	7.8.1
Измеритель КСВН панорамный	Диапазон частот: 8,15-17,85 ГГц; пределы измерения КСВН: 1,07-5,0; погрешность: $\pm(5K_{стн}+2) \%$	P2-104	7.8.1
Измеритель КСВН панорамный	Диапазон частот: 17,44-25,86 ГГц; пределы измерения КСВН: 1,06-5,0; погрешность: $\pm(5K_{стн}+2) \%$	P2-66	7.8.1
Измеритель КСВН панорамный	Диапазон частот: 25,86-37,5 ГГц; пределы измерения КСВН: 1,06-5,0; погрешность: $\pm(5K_{стн}+2) \%$	P2-65	7.8.1
Калибратор фазы	Погрешность установки сдвига фаз 0,01 градуса в диапазоне от минус 180 до 180 градусов или от 0 до 360 градусов.  Частота 100 кГц	H6-2	7.8.6

Примечания:

1 Вместо указанных в таблице 7.3 средств измерения разрешается применять другие средства измерения, обеспечивающие соответствующие параметры и с требуемой точностью.

2 Для первичной поверки требуются как СП и ВО, представленные в таблице 7.3, так и СП и ВО, представленные в таблице 7.2.

3. При выполнении п 7.8.6 допускается применять рабочий эталон, обеспечивающий воспроизведение угла фазового сдвига на частоте 100 кГц с погрешностью не более 0,01 градуса в диапазоне от минус 180 до 180 градусов или от 0 до 360 градусов.

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата







Результаты поверки считать удовлетворительными, если версия ПО – 1.023, а контрольная сумма равна 20F3.

## 7.8 Определение метрологических характеристик прибора

### Примечания:

1 При проведении поверки допускается добавлять аттенюаторы и/или заменять аттенюаторы, указанные непосредственно в методиках или показанные на рисунках, на аттенюаторы с другим ослаблением из комплекта прибора, если не удаётся установить уровни мощности на входах поверяемого прибора, требуемые приведёнными ниже методиками.

2 Если режимы особо не оговорены в приведённых ниже методиках, измерения поверяемым прибором ДК1-28 следует проводить в следующих режимах (см. раздел 5.5 Работа с прибором на странице 84):

- на индикаторах А, ФАЗА и Б отключён относительный режим и отключён режим измерения среднего квадратического отклонения (погашены индикаторы «ОТН» и «σ» справа от цифровых всех трёх индикаторов на передней панели);

- включён режим измерения уровня Б (подсвечен индикатор «Б» справа от цифрового индикатора канала Б);

- включён режим измерения уровня А (подсвечен индикатор «А» справа от цифрового индикатора канала А);

- включён режим поиска частоты в диапазоне частот «поиск Д» и выбран диапазон, включающий в себе частоту, на которой проводится измерение;

- отключено усреднение;

- отключён режим коррекции развязки каналов;

- установлен режим измерения на первой ступени;

- включён режим автоматического управления усиления в преобразователе НЧ;

- установлена точность измерения «3»;

- установлен режим измерения на первой гармонике гетеродина «Г1»;

- сигналы поданы на входы А1 и Б1 или на А2 и Б2 в соответствии с частотой источника сигнала и выбранным диапазоном частот.

3 При проведении поверки допускается включать усреднение, или увеличивать максимальное количество усреднений и/или увеличивать режим точности измерения (от 1 до 5 на передней панели прибора), если не удаётся установить значения измеряемых величин с требуемой погрешностью.

4 При измерении паразитных связей прибора (развязки) прибора допускается включать коррекцию развязки в случае, если без коррекции не удаётся получить требуемые значения развязки.

Ив. № подл.	Подпись и дата				Лист
	Ив. № дубл.				
	Взам инв. №				
Изм	Подпись и дата				Лист
	Ив. № дубл.				
	Взам инв. №				
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411224.001 РЭ
					148

5 Непосредственно перед проведением поверки прибор следует прогреть не менее 30 минут. После прогрева провести калибровки ПЧ каналов А и Б и преобразователей НЧ и ВЧ (см. пп. 5.5.11 Калибровка ПЧ на странице 100 и 5.5.12 Калибровка гетеродинов преобразователя ВЧ и преобразователя НЧ на странице 101).

6 При синхронизации прибора с источником сигнала по частоте допускается синхронизовать как опорную частоту источника сигнала под опорную частоту прибора, так и опорную частоту прибора под опорную частоту источника сигнала. Первый способ является предпочтительным, но если опорный источник генератора сигналов не обеспечивает синхронизацию (например, из-за недостаточной полосы перестройки кварцевого генератора), то следует подать опорный сигнал с генератора на прибор и установить в приборе внешнюю синхронизацию (см. п. 5.5.6 Работа с внешним источником опорной частоты на странице 96).

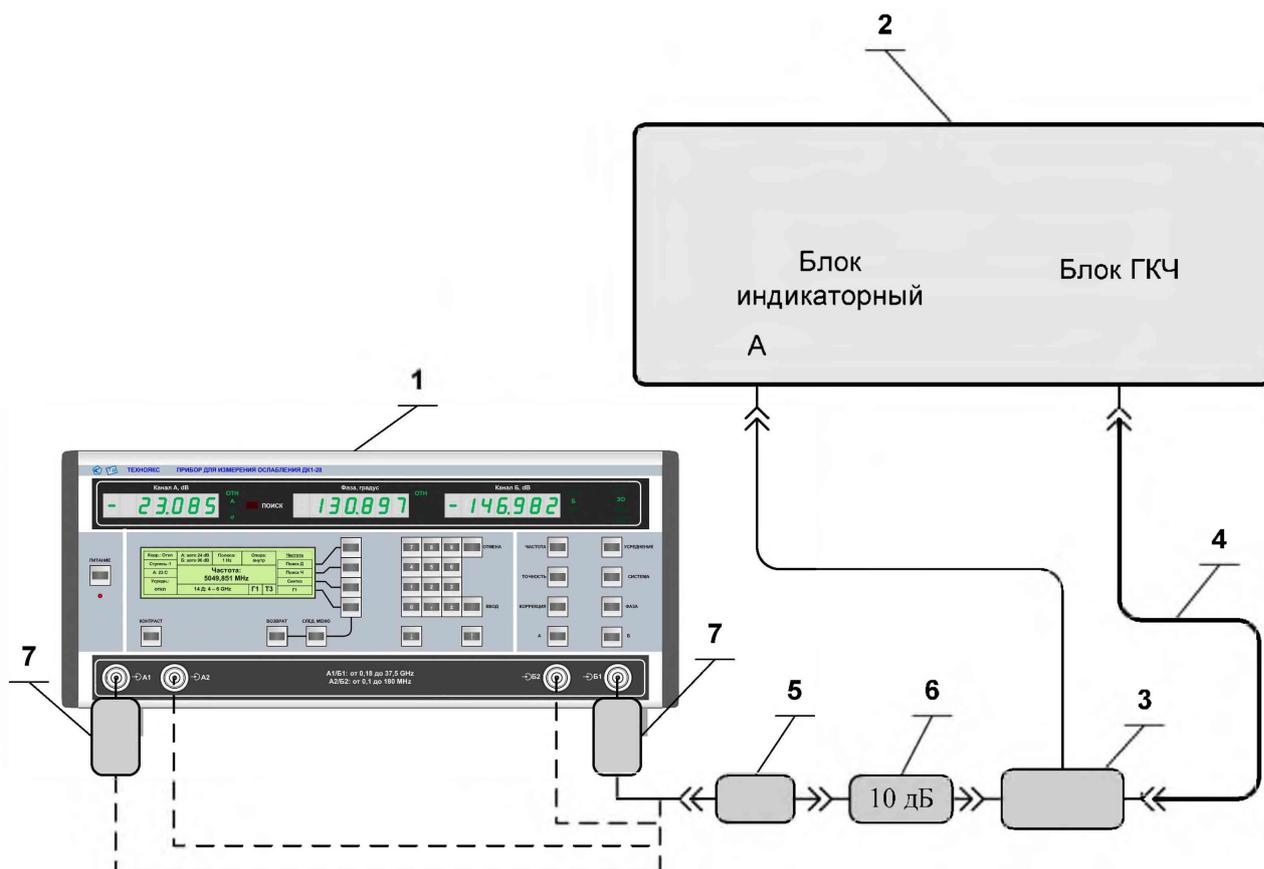
### 7.8.1 Определение КСВН входа прибора

Определение КСВН входа прибора следует проводить на приборе, включённом в сеть. КСВН входов Б и А прибора (п. 4.4.3) измерить измерителями КСВН панорамными в соответствии с их руководствами по эксплуатации. Соединить приборы по схемам, приведённым на рисунках 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 и 7.5. Установить в приборе режим синтеза и следующие частоты:

- для входов Б2 и А2 – 100 МГц;
- для входа Б1 и А1 в диапазоне частот от 0,18 до 2 ГГц – 2 ГГц;
- для входа Б1 и А1 в диапазоне частот от 2 до 8,15 ГГц – 8,15 ГГц;
- для входа Б1 и А1 в диапазоне частот от 8,15 до 17,85 ГГц – 17,85 ГГц;
- для входа Б1 и А1 в диапазоне частот от 17,44 до 25,86 ГГц – 25,86 ГГц;
- для входа Б1 и А1 в диапазоне частот от 25,86 до 37,5 ГГц – 37,5 ГГц;

Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные характеристики КСВН не превышают значений, установленных в п. 4.4.3.

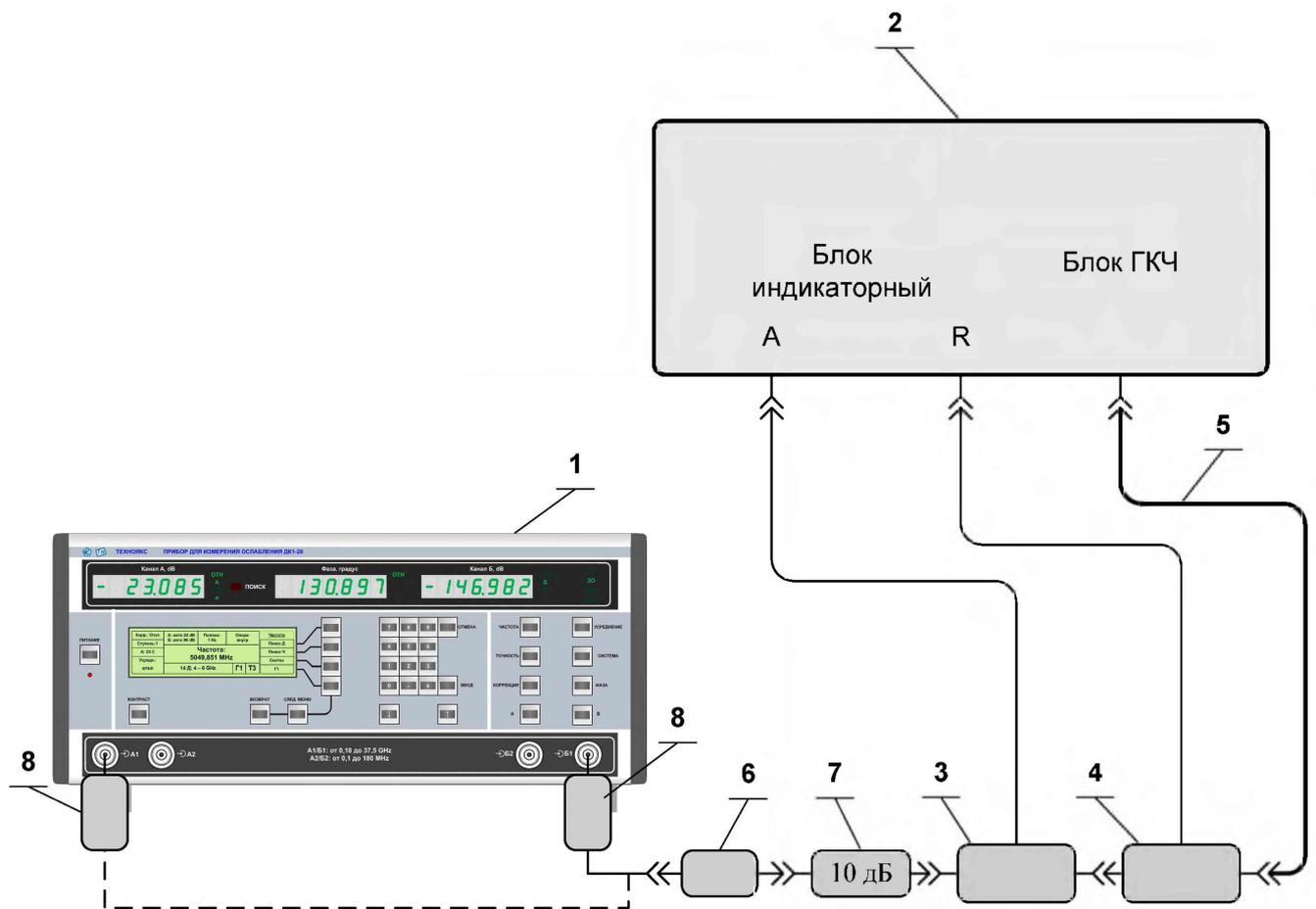
Инд. № подл.	Подпись и дата			
	Инд. № дубл.			
Изм	Взам инв №			
	Подпись и дата			
Лист	ТНСК.411224.001 РЭ			
№ документа	Лист			
Подпись	149			
Дата				



- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28;
- 2 Измеритель КСВН панорамный Р2-102.
- 3 Датчик КСВ 2.248.011-02 из состава прибора Р2-102.
- 4 Кабель 4.850.353 из состава прибора Р2-102.
- 5 Переход коаксиальный 2.236.142 (Э2-112/2, канал 7/3, вилка/вилка) из комплекта Р2-102.
- 6 Атенюатор ТНСК.434821,011-01 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 7 Переход коаксиальный 05 К Р4-S00 S3 (7/3, розетка) из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.1 – Схема электрическая подключения приборов для определения КСВН входов Б2 и А2 и входов Б1 и А1 в диапазоне частот от 0,1 до 2 ГГц.

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

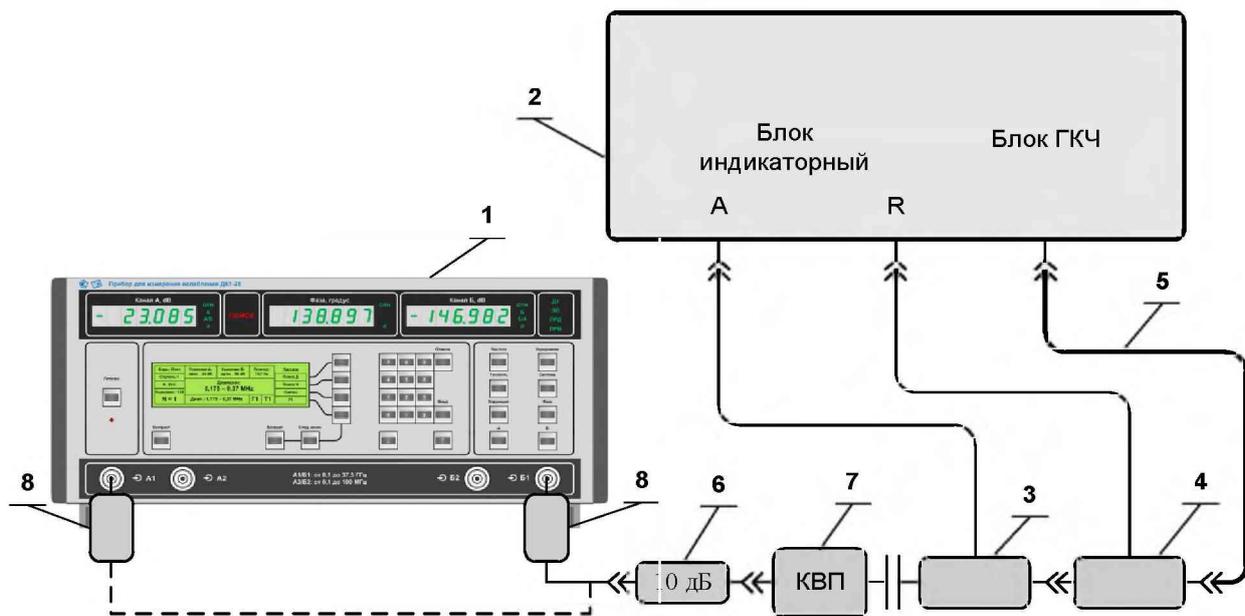


- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Измеритель КСВН панорамный Р2-103.
- 3 Ответвитель направленный 2.243.154-06 из состава прибора Р2-103.
- 4 Ответвитель направленный 2.243.154 из состава прибора Р2-103.
- 5 Кабель 4.850.353 из состава прибора Р2-103.
- 6 Переход коаксиальный 2.236.142 (Э2-112/2, канал 7/3 вилка/вилка) из комплекта Р2-103.
- 7 Attенюатор ТНСК.434821,011-01 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта прибора ДК1-28.
- 8 Переход коаксиальный 05 К 1Р4-S00 S3 (7/3, розетка) из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.2 – Схема электрическая подключения приборов для определения КСВН входов Б1 и А1 в диапазоне частот от 2 до 8,15 ГГц.

Инд. № подл.	Взам инв №	Инд. № дубл.	Подпись и дата	ТНСК.411224.001 РЭ Лист 151
Изм	Лист	№ документа	Подпись	
			Дата	

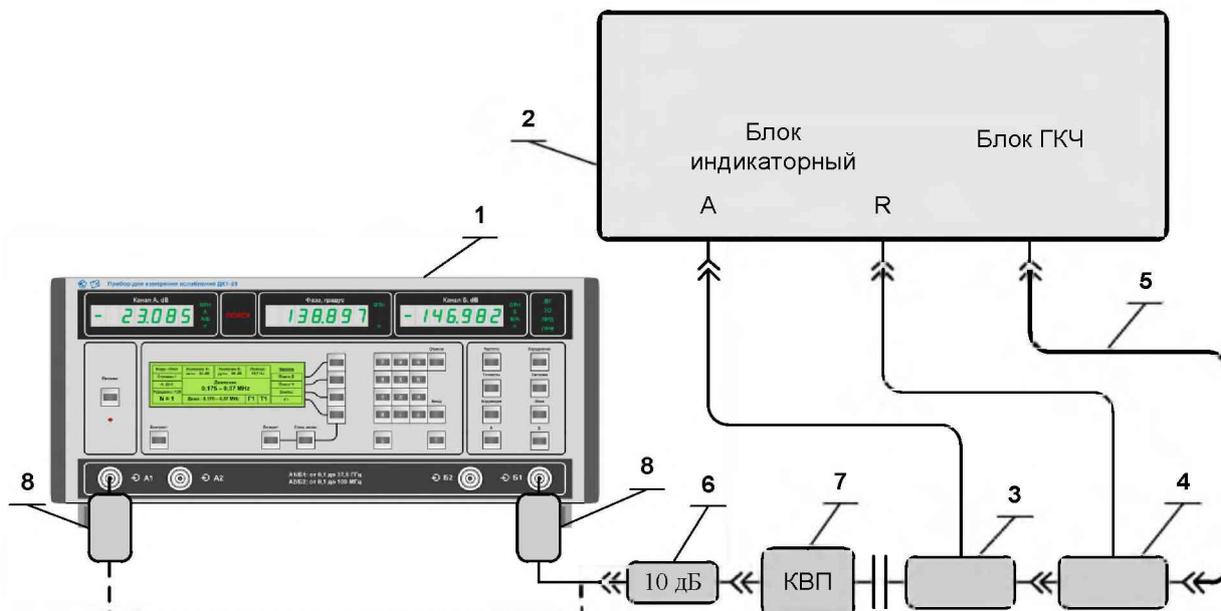




- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Измеритель КСВН панорамный Р2-66.
- 3 Ответвитель ДН ПАД из комплекта Р2-66.
- 4 Ответвитель ДН ОТР из комплекта Р2-66.
- 5 Волновод из комплекта Р2-66.
- 6 Аттenuатор Д2М-50-10-05Р-05 (ослабление 10 дБ, канал 2,4/1) из комплекта ДК1-28.
- 7 Переход коаксиально-волноводный ТНСК434543.005 (канал 11х5,5-2,4/1, вилка, КСВН менее 1,25 в диапазоне частот 18-26,5 ГГц) из комплекта ДК1-28.
- 8 Переход коаксиальный 09 К 1Р4-S00 S3(2,4/1, розетка) из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.4 – Схема электрическая подключения приборов для определения КСВН входов Б1 и А1 в диапазоне частот от 17,44 до 25,86 ГГц.

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам инв №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата



- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Измеритель КСВН панорамный Р2-65.
- 3 Ответвитель ДН ПАД из комплекта Р2-65.
- 4 Ответвитель ДН ОТР из комплекта Р2-65.
- 5 Волновод из комплекта Р2-65.
- 6 Аттenuатор Д2М-50-10-05Р-05 (ослабление 10 дБ, канал 2,4/1) из комплекта ДК1-28.
- 7 Переход коаксиально-волноводный ТНСК434543.006 (канал 7,2х3,4-2,4/1, вилка, КСВН менее 1,3 в диапазоне частот 25,95-37,5 ГГц) из комплекта ДК1-28.
- 8 Переход коаксиальный 09 К 1Р4-S00 S3(2,4/1, розетка) из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.5 – Схема электрическая подключения приборов для определения КСВН входов Б1 и А1 в диапазоне частот от 25,86 до 37,5 ГГц.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взаим инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

### 7.8.2 Определение пределов измерения ослабления

Определение пределов измерения ослабления (п. 4.4.4) проводить одновременно с проверкой погрешности измерения ослабления на соответствие характеристик п. 4.4.5 по методике п. 7.8.4.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если пределы измерения ослабления соответствуют характеристикам п. 4.4.4 с погрешностью измерения ослабления п. 4.4.5.

### 7.8.3 Определение погрешности измерения ослабления

Определение погрешности измерения ослабления (п. 4.4.5) проводить посредством вычисления  $\delta D$  по формулам (4.1)-(4.4) примечания п. 4.4.5.

Результаты поверки погрешности измерения ослабления считать удовлетворительными, если в пределах измерения ослабления, указанных в п. 4.4.4, вычисленные по формулам (4.1)-(4.4) значения  $\delta D$  соответствуют характеристикам п. 4.4.5.

### 7.8.4 Проверка погрешностей измерения ослабления $\delta D_{ПЧ}$ в зависимости от ослабления

#### Примечания:

1 Определение погрешности измерения ослабления  $\delta D_{ПЧ}$  на промежуточной частоте проводить по методикам пп. 7.8.4.1 и 7.8.4.2 со снятой крышкой задней панели прибора, имеющей надпись «ВСКРЫТЬ ПРИ ПОВЕРКЕ».

2 Определение погрешностей измерения ослабления  $\delta D_{ПЧ}$  (п. 4.4.6) проводить двумя степенями:

– первая ступень используется при измерении ослабления в пределах от 0 до 70 дБ (п. 7.8.4.1),

– вторая ступень – при измерении ослабления более 70 дБ (п. 7.8.4.2).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам инв №	Инов. № дубл.	Подпись и дата	ТНСК.411224.001 РЭ					Лист
										155
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

#### 7.8.4.1 Определение погрешности $\delta_{ДПЧ}$ в канале Б – первая ступень

Определение погрешностей  $\delta_{ДПЧ}$  в канале Б (первая ступень) проводить при положениях переключателя прибора для поверки аттенюаторов Д1-25 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 дБ в следующей последовательности:

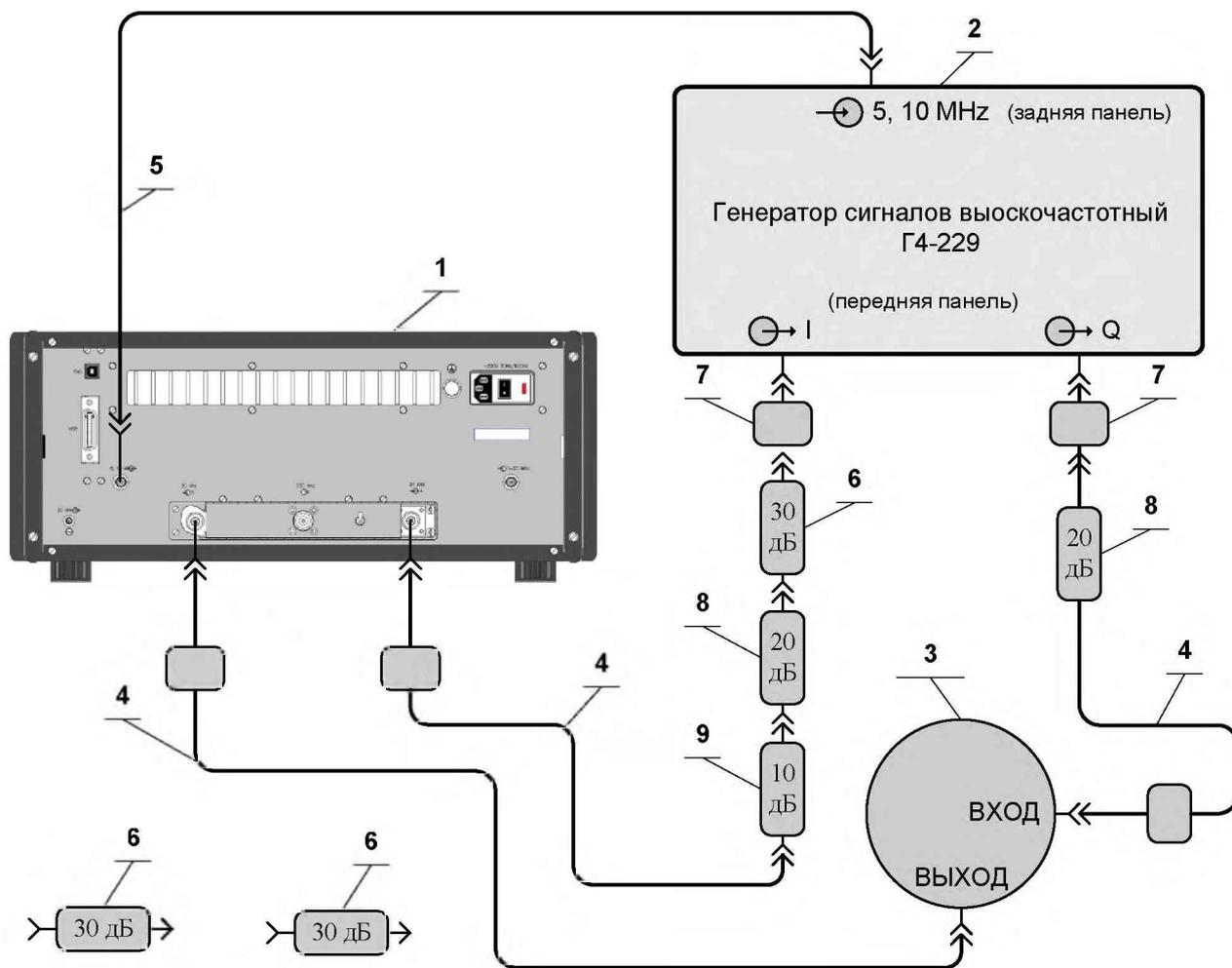
- 1) соединить приборы как показано на рисунке 7.6;
- 2) установить в приборе режим поверки на ПЧ:
  - нажать клавишу «СИСТЕМА» в группе клавиш управления (см. рисунок 5.3);
  - нажать клавишу «След. меню»; в названии нижней многофункциональной клавиши меню отобразится информации о отключённом или включённом режиме поверки на ПЧ: «ПЧ Откл» или «ПЧ Вкл» соответственно;
  - нажать третью сверху многофункциональную клавишу меню и установить состояние «ПЧ Вкл».
  - включить в приборе выход опорного источника 10 МГц;
  - нажать клавишу «ЧАСТОТА» в группе клавиш управления (см. рисунок 5.3);
  - нажать клавишу «След. меню»;
  - нажать многофункциональную клавишу меню «Вых. x МНз» (x – установленная частота на выходе «5/10 МНз»);
  - нажать многофункциональную клавишу меню «10 МНз».
  - убедиться, что в генераторе сигналов Г4-229 установлен режим внешнего опорного источника 10 МГц и в системе ФАПЧ блока опорных частот (ФАПЧ-4) установилась нормальная синхронизация:

Для определения, в каком режиме находится генератор – в режиме внешней или внутренней опоры – следует клавишами «←» и «→» из группы «Индикация, управление и меню» активизировать раздел «меню» «СИСТ»; нажать клавишу «БОЛЬШЕ»; нажать клавишу «Синхр». На экране должен отобразиться режим внешней опоры и захват ФАПЧ-4:  
 – нормальная синхронизация,  – отсутствие синхронизации.

- 3) в генераторе сигналов Г4-229 установить синусоидальные сигналы на выходах «I» и «Q» амплитудой 800 мВ, частотой 20 кГц с нулевым смещением:
  - клавишами «←» и «→» из группы «Индикация, управление и меню» активизировать раздел «меню» «ГЛАВ»;
  - нажать клавишу «ДОП/НЧ»;
  - нажать клавишу «НЧ»;
  - нажать клавишу «SIN»;
  - установить амплитуду 800 мВ, частоту 20 кГц и смещение 0;

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам инв №	Ив. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										156
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411224.001 РЭ					





- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-229.
- 3 Прибор для поверки аттенуаторов Д1-25.
- 4 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.066 с фильтром из комплекта ДК1-28.
- 5 Кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08 из комплекта прибора Г4-229.
- 6 Аттенуатор ТНСК.434821,011-03 (30 дБ канал 7/3) из комплекта прибора ДК1-28.
- 7 Переход коаксиальный ТНСК.434541.009 (7/3 розетка – «байонет» вилка).
- 8 Аттенуатор ТНСК.434821,011-02 (20 дБ канал 7/3) из комплекта прибора ДК1-28.
- 9 Аттенуатор ТНСК.434821,011-01 (10 дБ канал 7/3) из комплекта прибора ДК1-28.

Рисунок 7.6 – Схема электрическая подключения приборов для определения погрешности  $\delta D_{гч}$  в канале Б с помощью генератора сигналов высокочастотного Г4-229

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Таблица 7.4

Первая ступень	Положения переключателя аттенюатора Д1-25, дБ	0	10	20	30	40	50	60	70
	Измеренное ослабление Д, дБ.			0					
	Погрешность $\delta D_{ПЧ\_1СТ}$ , дБ			0					
Вторая ступень	Положения переключателя Д1-25, дБ	10	20	30	40	50	60	70	80
	Измеренное ослабление Д, дБ								
	Погрешность $\delta D_{ПЧ\_2СТ}$ , дБ								

14) определить  $\delta D_{ПЧ}$  следующим образом:

- для ослабления 10 дБ:  $\delta D_{ПЧ} = \delta D_{ПЧ\_1СТ\_30}$ , где  $\delta D_{ПЧ\_1СТ\_30}$  – погрешность  $\delta D_{ПЧ\_1СТ\_30}$  из таблицы 7.4 при положении Д1-25 30 дБ;
- для ослабления 20 дБ:  $\delta D_{ПЧ} = \delta D_{ПЧ\_1СТ\_40}$ , где  $\delta D_{ПЧ\_1СТ\_40}$  – погрешность  $\delta D_{ПЧ\_1СТ}$  из таблицы 7.4 при положении Д1-25 40 дБ;
- для ослабления 30 дБ:  $\delta D_{ПЧ} = \delta D_{ПЧ\_1СТ\_50}$ , где  $\delta D_{ПЧ\_1СТ\_50}$  – погрешность  $\delta D_{ПЧ\_1СТ}$  из таблицы 7.4 при положении Д1-25 50 дБ;
- для ослабления 40 дБ:  $\delta D_{ПЧ} = \delta D_{ПЧ\_1СТ\_60}$ , где  $\delta D_{ПЧ\_1СТ\_60}$  – погрешность  $\delta D_{ПЧ\_1СТ}$  из таблицы 7.4 при положении Д1-25 60 дБ;
- для ослабления 50 дБ:  $\delta D_{ПЧ} = \delta D_{ПЧ\_1СТ\_70}$ , где  $\delta D_{ПЧ\_1СТ\_70}$  – погрешность  $\delta D_{ПЧ\_1СТ}$  из таблицы 7.4 при положении Д1-25 70 дБ;

15) записать полученные погрешности  $\delta D_{ПЧ}$  в протокол по форме таблицы 7.5.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если погрешности измерения  $\delta D_{ПЧ}$  соответствуют характеристикам п. 4.4.6 (см. таблицу 4.5).

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Таблица 7.5

Ослабление Д, дБ	10	20	30	40	50
$\delta D_{Пч}$ , дБ					
Предел допустимой погрешности $\delta D_{Пч}$ , дБ	0,01	0,020	0,025	0,030	0,034

Продолжение таблицы 7.5

Ослабление Д, дБ	60	70	80	90	100	110	120
$\delta D_{Пч}$ , дБ							
Предел допустимой погрешность $\delta D_{Пч}$ , дБ	0,04	0,05	0,064	0,094	0,11	0,13	0,28

#### 7.8.4.2 Определение погрешности $\delta D_{Пч}$ в канале Б – вторая ступень

Определение погрешностей измерения  $\delta D_{Пч}$  в канале Б (вторая ступень) проводить непосредственно после завершения определения погрешностей измерения в режиме первой ступени в следующей последовательности:

1) после завершения п. 7.8.4.1 11) в приборе включить усреднение, установить максимальное количество усреднений 4 и произвести пуск цикла измерения с усреднением многофункциональной клавишей «Сброс» (см. п. 5.5.17 Включение/отключение усреднения на странице 105);

2) дождаться окончания полного цикла измерения;

3) включить режим измерения на второй ступени:

4) нажать клавишу «КОРРЕКЦИЯ» в группе клавиш управления (см. рисунок 5.3);

5) нажать многофункциональную клавишу меню «Ступень»;

6) нажать многофункциональную клавишу меню «Ступень 2»;

7) запомнить показания прибора (нажать многофункциональную клавишу меню «Корр. ст. 2»). Убедиться, что в зоне ввода экрана ЖКИ появилась надпись «Коррекция 2-й ступени выполнена». Если надпись не появилась, ещё раз нажать клавишу «Корр. ст. 2»;

8) включить два аттенюатора 6 ослаблением 30 дБ каждый перед кабелем 4 и входом прибора Б 20 кГц;

9) установить переключатель прибора для поверки аттенюаторов Д1-25 в положение 10 дБ;

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам инв №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата



– для ослабления 110 дБ:  $\delta D_{пч} = \delta D_{пч\_2ст\_60} + \delta D_{пч\_1ст\_10}$ , где  $\delta D_{пч\_2ст\_60}$  – погрешность  $\delta D_{пч\_2ст}$  из таблицы 7.4 при положении Д1-15 60 дБ,  $\delta D_{пч\_1ст\_10}$  – погрешность  $\delta D_{пч\_1ст}$  из таблицы 7.4 при положении Д1-25 10 дБ;

– для ослабления 120 дБ:  $\delta D_{пч\_2ст\_60} + \delta D_{пч\_1ст\_0}$ , где  $\delta D_{пч\_2ст\_60}$  – погрешность  $\delta D_{пч\_2ст}$  из таблицы 7.4 при положении Д1-25 60 дБ,  $\delta D_{пч\_1ст\_0}$  – погрешность  $\delta D_{пч\_1ст}$  из таблицы 7.4 при положении Д1-25 0 дБ;

20) записать полученные погрешности  $\delta D_{пч}$  в протокол по форме таблицы 7.5.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если одновременно выполняются следующие условия:

- погрешности измерения  $\delta D_{пч}$  соответствуют характеристикам пп. 4.4.6 (см. таблицу 4.5),
- $\delta D_{пч\_2ст}$  при положении Д1-25 70 дБ (см. таблицу 7.5) не превосходит 0,6 дБ,
- $\delta D_{пч\_2ст}$  при положении Д1-25 80 дБ (см. таблицу 7.5) не превосходит 1,5 дБ.

#### 7.8.5 Определение погрешности измерения разности фаз $\delta\phi$

Определение погрешности измерения разности фаз (п. 4.4.11) проводить посредством вычисления  $\delta\phi$  по формулам (4.9)-(4.12) примечания п. 4.4.11.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если вычисленные по формулам (4.9)-(4.12) значения  $\delta\phi$  соответствуют характеристикам п. 4.4.11.

#### 7.8.6 Определение погрешности измерения разности фаз $\delta\phi_{пч}$ на промежуточной частоте

Определение погрешности измерения разности фаз  $\delta\phi_{пч}$  на промежуточной частоте (п. 4.4.12) проводить методом сравнения сдвига фазы, задаваемого калибратором фазы Н6-2 (далее – калибратор фазы).

1) установить в калибраторе фазы частоту 100 кГц, мощность на выходе 1 (опорном) 0 дБм, мощность на выходе 2 (измерительном) -40 дБм, сдвиг фаз 0 градусов.

2) подключить ко входам А2 и Б2 прибора выходы калибратора фазы эталона через аттенюаторы 10 дБ ТНСК.434821,011-01 из комплекта прибора и кабели соединительные ВЧ ТНСК.685671.066 с фильтром из комплекта ДК1-28 (опорный канал ко входу А2, измерительный канал ко входу Б2);

3) отключить в приборе режим поверки на ПЧ:

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам инв №	Ив. № дубл.	Подпись и дата	ТНСК.411224.001 РЭ	Лист
						162
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

– нажать клавишу «СИСТЕМА» в группе клавиш управления (см. рисунок 5.3);  
 – нажать клавишу «След. меню»; в названии нижней многофункциональной клавиши меню отобразится информации о отключённом или включённом режиме поверки на ПЧ: «ПЧ Откл» или «ПЧ Вкл» соответственно;

– нажать третью сверху многофункциональную клавишу меню и установить состояние «ПЧ Откл».

4) установить в приборе режим поиска частоты в диапазоне частот «ПоискД», частоту 100 кГц, и дождаться захвата ФАПЧ;

5) в канале А и Б прибора установить режим отображения абсолютного уровня «А» и «Б»;

6) установить в калибраторе фазы мощности на опорном и измерительном выходах такие, чтобы показания в каналах А2 и Б2 прибора были минус  $(20 \pm 0,5)$  дБм.

7) установить в приборе точность измерения 5;

8) установить ручной режим установки усиления сигнала ПЧ (см. п. 5.5.16 Установка усиления сигнала ПЧ 20 кГц в преобразователе НЧ на странице 104);

9) в канале ФАЗА включить относительный режим измерения и проконтролировать обнуление показаний фазы (см. п. 5.5.13 Включение/отключение относительного режима измерений на странице 102);

10) установить в калибраторе фазы сдвиг фазы 10 градусов;

11) записать результат измерения физм<sub>1</sub> в протокол по форме таблицы 7.6 в строку 10 °;

Таблица 7.6

фуст, градус	физм, градус	δφ, градус
10		
20		
170		
180		
-10		
-20		

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам инв №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

-160		
-170		

12) вычислить погрешность измерения и записать её в таблицу 7.6:

$$\delta\varphi = |\varphi_{\text{ИЗМ}} - \varphi_{\text{УСТ}}|; \quad (7.3)$$

13) повторить измерения  $\varphi_{\text{ИЗМ}}$  при значениях сдвига фазы 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180 градусов и -20, -30, -40, -50, -60, -70, -80, -90, -100, -110, -120, -130, -140, -150, -160, -170 градусов, вычислить погрешности измерений, записать результаты в таблицу 7.6;

**Примечание** – Указанные в таблице 7.6 установленные значения сдвига фазы выбраны, исходя из представления фазы в приборе от минус 180 до 180 градусов. Допускается устанавливать фазу в другом диапазоне, например от 0 до 360 градусов; важно только, чтобы весь круг перекрывался с одинаковым шагом  $360/n$  градусов, где  $n$  – количество точек. В настоящей методике использован шаг 10 градусов, но допускается проводить измерения с другим шагом, не превышающим 15 градусов. При выборе диапазона установленных значений сдвига фазы, отличного диапазона от минус 180 до 180 градусов, следует при записи в таблице 7.6 привести значения в диапазон от минус 180 до 180 градусов. При вычислении  $\delta\varphi$  для установленных значений 180 и минус 180 градусов следует учитывать, что это одно и то же значение: подставлять в приведённую выше формулу  $\varphi_{\text{УСТ}}$  с тем же знаком, что и измеренная величина.

Инь. № подл.	Подпись и дата	Взам инв №	Инь. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411224.001 РЭ	Лист
						164

### 7.8.7 Определение паразитных связей прибора (развязки).

Определение развязки (п. 4.4.7), проводить по методикам пунктов 7.8.7.1, 7.8.7.2, 7.8.7.3, и 7.8.7.4.

#### Примечания:

1 При проведении измерений в процессе определения паразитных связей прибора (развязки) допускается включать коррекцию развязки (см. п. 5.5.9 Коррекция недостаточной изоляции (развязки) каналов на странице 99).

2 В приведённых ниже методиках Определение паразитных связей прибора (развязки) прибора проводится с помощью генераторов сигналов, имеющих дополнительный выход (в случае 7.8.7.4 половинной частоты). Допускается проведение поверки с генераторами, не имеющими дополнительного выхода. В этом случае следует разделить сигнал на два канала с помощью делителя мощности из комплекта прибора в диапазоне частот от 100 кГц до 17,85 ГГц и с помощью направленного ответвителя из комплекта прибора (поставляется по отдельному заказу) в диапазоне частот выше 17,85 ГГц. В остальном следует придерживаться методик 7.8.7.1, 7.8.7.2, 7.8.7.3, и 7.8.7.4.

#### 7.8.7.1 Определение развязки прибора на частотах от 100 кГц до 180 МГц

Определение развязки прибора проводить на частотах 100 кГц, 30 МГц и 179,99 МГц в следующей последовательности:

- 1) соединить приборы согласно схеме, приведённой на рисунке 7.7;
- 2) установить в генераторе частоту 100 кГц;
- 3) установить в приборе режим поиска в диапазоне частот «Поиск Д»;
- 4) установить диапазон частот прибора, включающий в себя установленную в генераторе частоту (ввести эту частоту, см. п. 5.5.4 Установка частоты или диапазона частот на странице 95);
- 5) установить режимы измерения «Б» и «А»;
- 6) установить точность измерения «2»;
- 7) подать с дополнительного выхода генератора на вход А2 прибора сигнал с частотой 100 кГц и уровнем приблизительно 0 дБм и дождаться захвата ФАПЧ (индикатор «ПОИСК» погашен);
- 8) при помощи органов управления генератора и/или подбором аттенуаторов с ослаблением 6, и 20 дБ установить уровень сигнала на входе А2 от минус 30 до минус 40 дБм по показаниям цифрового индикатора канала А;

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам инв №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
ТНСК.411224.001 РЭ				Лист
				165

**Примечание** – Если захват ФАПЧ не происходит (подсвечен индикатор «ПОИСК» в группе «ДИАПАЗОН/ЧАСТОТА»), следует увеличить мощность сигнала на входе канала «А» до уровня от минус 10 дБм (100 мкВт) до минус 5 дБм (320 мкВт). Дождаться захвата ФАПЧ, включить режим поиска частоты вблизи установленной частоты «Поиск Ч» и после этого уменьшить мощность сигнала на входе канала А до уровня минус 40 дБм.

- 9) установить уровень сигнала минус  $(10 \pm 1)$  дБ по цифровому индикатору канала Б;
- 10) включить усреднение и установить максимальное количество усреднений 8;
- 11) дождаться окончания цикла усреднения (количество измерений должно сравняться с максимальным значением);

12) обнулить показания цифрового индикатора канала Б, установив относительный режим;

13) подключить между основным выходом генератора и входом канала Б дополнительно аттенюаторы 8 с общим ослаблением 60 дБ и волновод предельный 9 в следующем порядке: от выхода генератора к входу прибора - аттенюатор 10 дБ > кабель > аттенюатор 30 дБ > волновод предельный > аттенюатор 30 дБ > аттенюатор 10 дБ;

14) установить на основном выходе генератора минимальный уровень сигнала (отключить выход);

15) установить точность измерения «5»;

16) установить максимальное количество усреднений 16;

17) произвести пуск измерения нажатием многофункциональной клавиши «Сброс» в меню «Усреднение» и дождаться окончания цикла усреднения (количество измерений должно сравняться с максимальным значением);

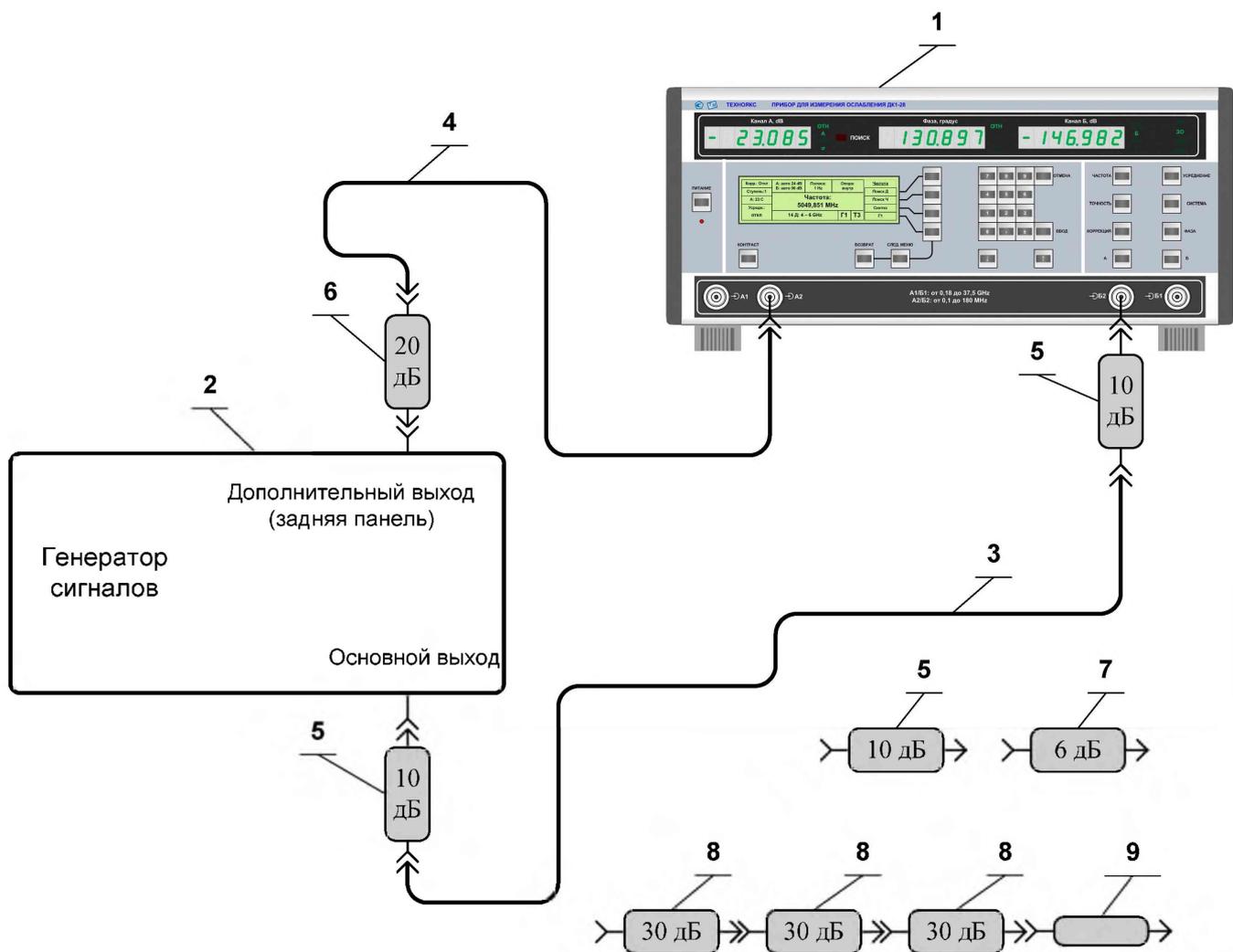
18) записать результат измерения развязки: развязка  $D_r$  равна значению показаний в канале Б;

19) повторить измерение развязки прибора по этой методике на частотах 30 и 180 МГц.;

Примечание – при измерении на частоте 180 МГц в приборе установить частоту немного ниже 180 МГц (например, 179 МГц), чтобы установился диапазон от 100 до 180 МГц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если полученное значение развязки прибора соответствует характеристикам п. 4.4.7.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата



- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-229.
- 3 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065, (1000мм) из состава прибора ДК1-28.
- 4 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065-01, (1600мм) из состава прибора ДК1-28.
- 5 Атенуатор ТНСК.434821.011-01 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 6 Атенуатор ТНСК.434821.011-02 (ослабление 20 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28
- 7 Атенуатор ТНСК.434821.011 (ослабление 6 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 8 Атенуатор ТНСК.434821.011-03 (ослабление 30 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 9 Волновод предельный ТНСК.468541.010 из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.7 – Схема электрическая подключения приборов для определения развязки на Др частотах от 0,1 до 180 МГц

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

### 7.8.7.2 Определение развязки прибора на частотах от 180 до 5000 МГц

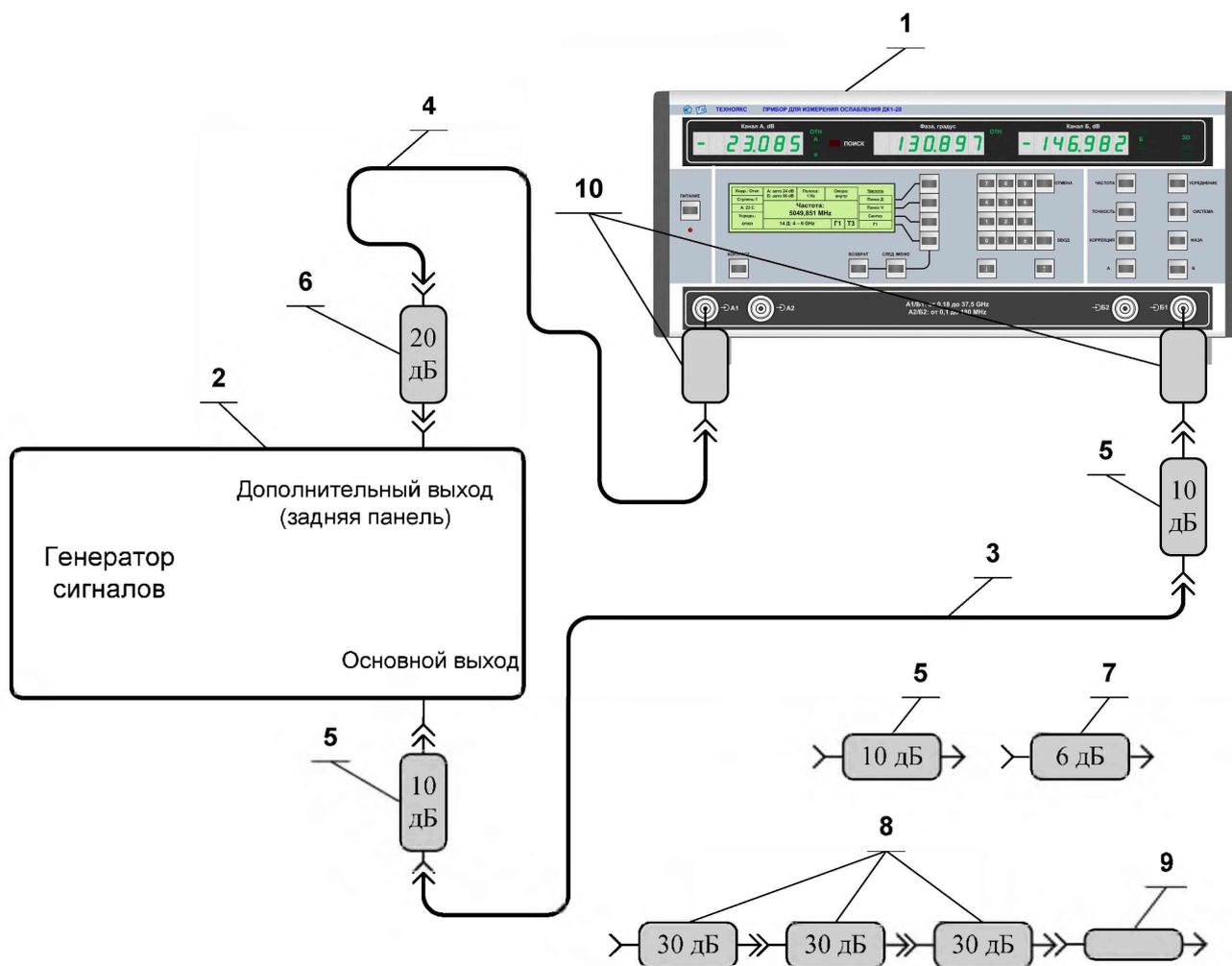
Определение развязки проводить на частотах 180,01 МГц, 1999,99 МГц и 5000 МГц следующей последовательности:

- 1) соединить приборы согласно схеме, приведённой на рисунке 7.8;
- 2) установить в генераторе частоту 180,01 МГц;
- 3) установить в приборе режим поиска в диапазоне частот «Поиск Д»;
- 4) установить диапазон частот прибора, включающий в себя установленную в генераторе частоту (ввести эту частоту, см. п. 5.5.4 Установка частоты или диапазона частот на странице 95);
- 5) установить режимы измерения «Б» и «А»;
- 6) установить точность измерения «2»;
- 7) подать с дополнительного выхода генератора на вход А1 прибора сигнал с частотой 180,01 МГц и уровнем приблизительно минус 10 дБм и дождаться захвата ФАПЧ (индикатор «ПОИСК» погашен);
- 8) при помощи органов управления генератора и/или подбором аттенюаторов с ослаблением 6, и 20 дБ установить уровень сигнала на входе А1 от минус 30 до минус 40 дБм по показаниям цифрового индикатора канала А;

**Примечание** – Если захват ФАПЧ не происходит (подсвечен индикатор «ПОИСК»), следует увеличить мощность сигнала на входе канала «А» до уровня от минус 30 дБм (1 мкВт) до минус 20 дБм (10 мкВт). Дождаться захвата ФАПЧ, включить режим поиска частоты вблизи установленной частоты «Поиск Ч» и после этого уменьшить мощность сигнала на входе канала А до уровня от минус 30 до минус 40 дБм.

- 9) установить уровень сигнала минус  $(10 \pm 1)$  дБ по цифровому индикатору канала Б;
- 10) включить усреднение и установить максимальное количество усреднений 8;
- 11) дождаться окончания цикла усреднения (количество измерений должно сравняться с максимальным значением);
- 12) обнулить показания цифрового индикатора канала Б, установив относительный режим;
- 13) подключить между основным выходом генератора и входом канала Б дополнительно аттенюаторы 8 с общим ослаблением 60 дБ и волновод предельный 9 в следующем порядке: от выхода генератора к входу прибора - аттенюатор 10 дБ > кабель > аттенюатор 30 дБ > волновод предельный > аттенюатор 30 дБ > аттенюатор 10 дБ;

Ив. № подл.	Подпись и дата				Лист
	Ив. № дубл.				
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	168
Подпись и дата					ТНСК.411224.001 РЭ
Ив. № подл.					



- 1 Прибор для измерения ДК1-28.
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-229.
- 3 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065, (1000мм) из состава прибора ДК1-28.
- 4 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065-01, (1600мм) из состава прибора ДК1-28.
- 5 Аттенюатор ТНСК.434821.011-01 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 6 Аттенюатор ТНСК.434821.011-02 (ослабление 20 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 7 Аттенюатор ТНСК.434821.011 (ослабление 6 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 8 Аттенюатор ТНСК.434821.011-03 (ослабление 30 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 9 Волновод предельный ТНСК.468541.010 из комплекта ДК1-28.
- 10 Переход коаксиальный 05 К 1Р4-S00 S3 из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.8 – Схема электрическая подключения приборов для определения развязки Др на частотах от 180 до 5000 МГц

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

14) установить на основном выходе генератора минимальный уровень сигнала (отключить выход);

15) установить точность измерения «5»;

16) установить максимальное количество усреднений 16;

17) произвести пуск измерения нажатием многофункциональной клавиши «Сброс» в меню «Усреднение» и дождаться окончания цикла усреднения (количество измерений должно сравняться с максимальным значением);

18) если полученное значение развязки не превышает требуемое значение, то измерение развязки провести в режиме «Корр.разв.»;

19) записать результат измерения развязки: развязка  $D_r$  равна значению показаний в канале Б;

20) повторить измерение развязки прибора по этой методике на частотах 1999,99 МГц и 5000 МГц;

Результаты поверки считать удовлетворительными, если полученное значение развязки прибора соответствует характеристикам п. 4.4.7.

### 7.8.7.3 Определение развязки прибора на частотах от 6 до 17,85 ГГц

Определение развязки проводить на частотах 6, 10 и 17,85 ГГц в следующей последовательности:

1) соединить приборы согласно схеме, приведённой на рисунке 7.9;

2) установить в генераторе частоту 6 ГГц;

3) установить в приборе режим поиска в диапазоне частот «Поиск Д»;

4) установить диапазон частот прибора, включающий в себя установленную в генераторе частоту (ввести эту частоту, см. п. 5.5.4 Установка частоты или диапазона частот на странице 95);

5) установить режимы измерения «Б» и «А»;

6) установить точность измерения «2»;

7) подать с дополнительного выхода генератора на вход А1 прибора сигнал с частотой 6 ГГц и уровнем приблизительно минус 10 дБм и дождаться захвата ФАПЧ (индикатор «ПОИСК» погашен);

8) при помощи органов управления генератора и/или подбором аттенюаторов с ослаблением 6, и 20 дБ установить уровень сигнала на входе А1 от минус 30 до минус 40 дБм по показаниям цифрового индикатора канала А;

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411224.001 РЭ	Лист 170

**Примечание** – Если захват ФАПЧ не происходит (подсвечен индикатор «ПОИСК»), следует увеличить мощность сигнала на входе канала «А» до уровня от минус 30 дБм (1 мкВт) до минус 20 дБм (10 мкВт). Дождаться захвата ФАПЧ, включить режим поиска частоты вблизи установленной частоты «Поиск Ч» и после этого уменьшить мощность сигнала на входе канала А до уровня от минус 30 до минус 40 дБм.

9) установить уровень сигнала минус  $(10 \pm 1)$  дБ по цифровому индикатору канала Б;  
 10) включить усреднение и установить максимальное количество усреднений 8;  
 11) дождаться окончания цикла усреднения (количество измерений должно сравняться с максимальным значением);

12) обнулить показания цифрового индикатора канала Б, установив относительный режим;

13) подключить между основным выходом генератора и входом канала Б дополнительно аттенюаторы 8 с общим ослаблением 60 дБ и волновод предельный 9 в следующем порядке: от выхода генератора к входу прибора - аттенюатор 10 дБ > кабель > аттенюатор 30 дБ > волновод предельный > аттенюатор 30 дБ > аттенюатор 10 дБ;

14) установить на основном выходе генератора минимальный уровень сигнала (отключить выход);

15) установить точность измерения «5»;

16) установить максимальное количество усреднений 16;

17) произвести пуск измерения нажатием многофункциональной клавиши «Сброс» в меню «Усреднение» и дождаться окончания цикла усреднения (количество измерений должно сравняться с максимальным значением);

18) если полученное значение развязки не превышает требуемое значение, то измерение развязки провести в режиме «Корр.разв.»;

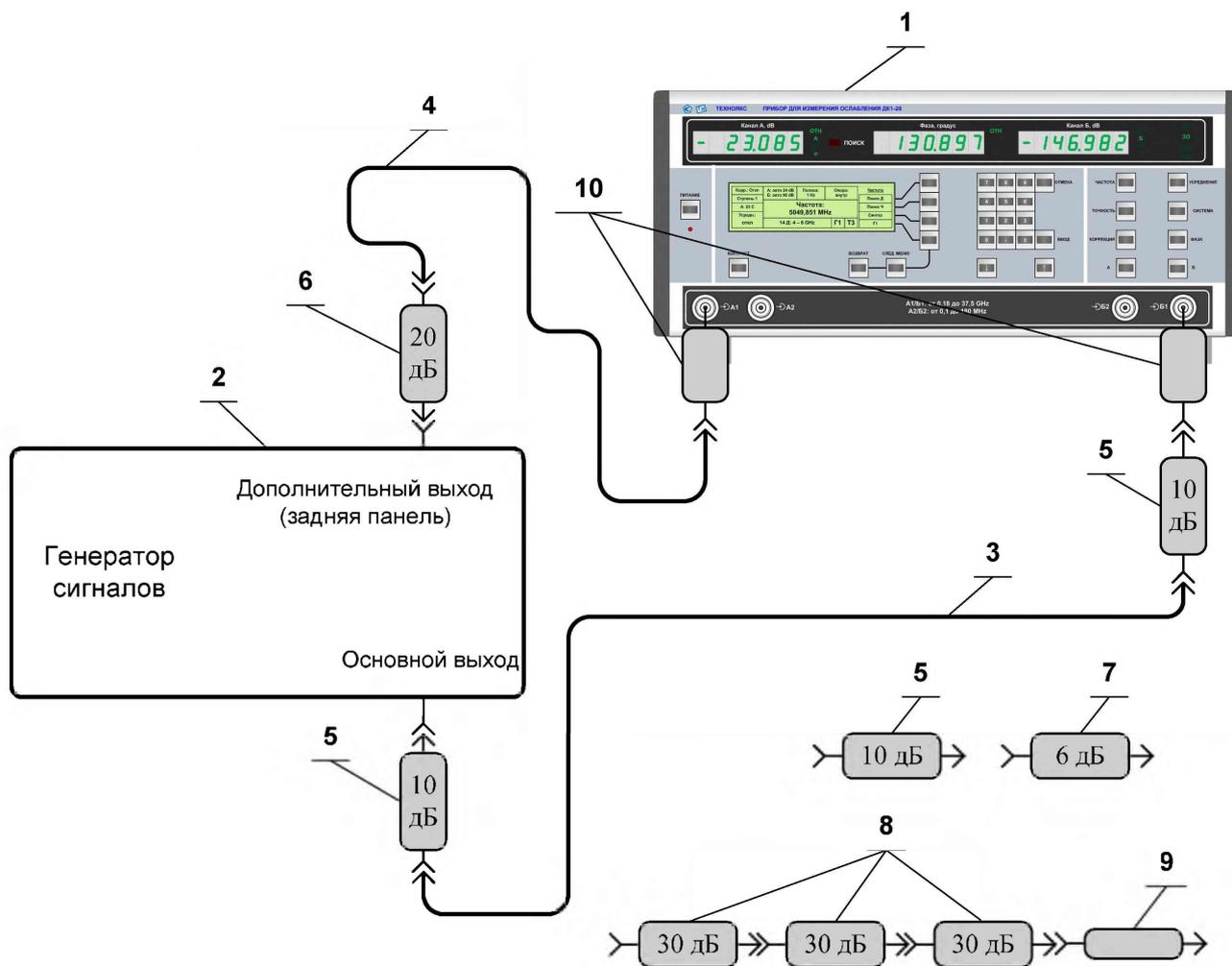
19) записать результат измерения развязки: развязка  $D_r$  равна значению показаний в канале Б;

20) повторить измерение развязки прибора по этой методике на частотах 10 и 17,85 ГГц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если полученное значение развязки прибора соответствует характеристикам п. 4.4.7.

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам инв №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411224.001 РЭ	Лист
						171



- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-232.
- 3 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065 (1000мм) из состава прибора ДК1-28.
- 4 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065-01 (1600мм) из состава прибора ДК1-28.
- 5 Атенюатор ТНСК.434821.011-01 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 6 Атенюатор ТНСК.434821.011-02 (ослабление 20 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 7 Атенюатор ТНСК.434821.011 (ослабление 6 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 8 Атенюатор ТНСК.434821.011-03 (ослабление 30 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 9 Волновод предельный ТНСК.468541.010 из комплекта ДК1-28.
- 10 Переход коаксиальный 05 К 1Р4-S00 S3 из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.9 – Схема электрическая подключения приборов для определения развязки Др прибора ДК1-28 на частотах 6, 10 и 17,85 ГГц

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

#### 7.8.7.4 Определение развязки прибора на частоте 37,5 ГГц

Определение развязки проводить на частоте 37,5 ГГц в следующей последовательности:

- 1) соединить приборы согласно схеме, приведённой на рисунке 7.10;
- 2) установить в генераторе частоту 37,5 ГГц;
- 3) установить в приборе режим поиска в диапазоне частот «Поиск Д»;
- 4) установить диапазон частот прибора, включающий в себя установленную в генераторе частоту (ввести эту частоту, см. п. 5.5.4 Установка частоты или диапазона частот на странице 95);
- 5) установить режимы измерения «Б» и «А»;
- 6) установить точность измерения «2»;
- 7) подать с дополнительного выхода генератора на вход А1 прибора сигнал с частотой 18,75 ГГц (половина от 37,5 ГГц) и уровнем приблизительно минус 10 дБм и дождаться захвата ФАПЧ (индикатор «ПОИСК» погашен);
- 8) при помощи органов управления генератора и/или подбором аттенюаторов с ослаблением 6, 10, 20 и 30 дБ установить уровень сигнала на входе А1 от минус 30 до минус 40 дБм по показаниям цифрового индикатора канала А;

**Примечание** – Если захват ФАПЧ не происходит (подсвечен индикатор «ПОИСК»), следует увеличить мощность сигнала на входе канала «А» до уровня от минус 30 дБм (1 мкВт) до минус 20 дБм (10 мкВт). Дождаться захвата ФАПЧ, включить режим поиска частоты вблизи установленной частоты «Поиск Ч» и после этого уменьшить мощность сигнала на входе канала А до уровня от минус 30 до минус 40 дБм..

9) установить в приборе режим работы по второй гармонике в канале Б «Г2» (см. п. 5.5.7 Работа на гармониках опорного сигнала в канале Б на странице 98);

10) установить уровень сигнала от минус 10 до минус 8 дБ по цифровому индикатору канала Б;

11) включить усреднение и установить максимальное количество усреднений 8;

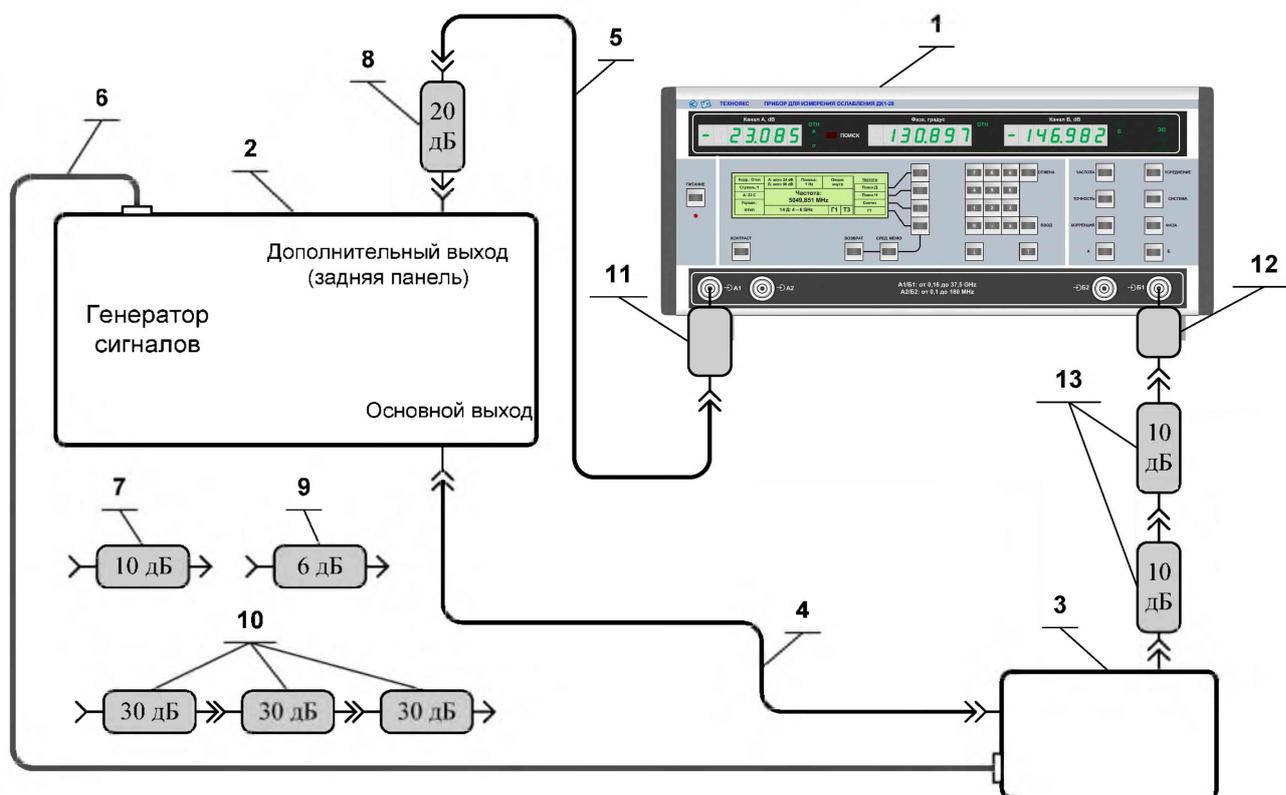
12) дождаться окончания цикла усреднения (количество измерений должно сравняться с максимальным значением);

13) обнулить показания цифрового индикатора канала Б, установив относительный режим;

14) установить на основном выходе генератора минимальный уровень сигнала (отключить выход), и в тракте канала Б добавить аттенюатор 30 дБ из комплекта прибора между аттенюаторами по 6 дБ (позиция 12 на рисунке 7.10);

Иniv. № подл.	Подпись и дата	Взам инв №	Иniv. № дубл.	Подпись и дата						Лист
					ТНСК.411224.001 РЭ					
					Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	



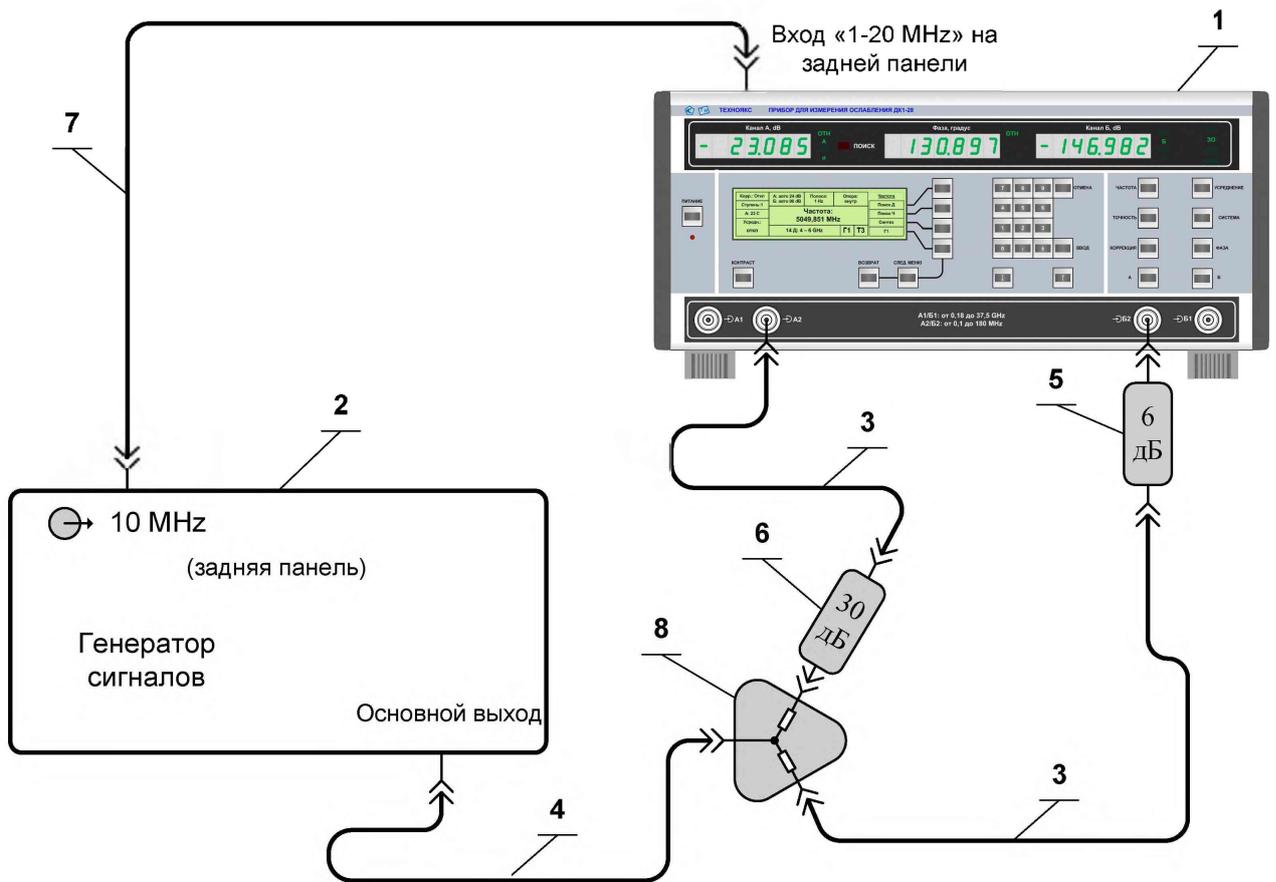


- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-232.
- 3 Преобразователь частоты из комплекта Г4-232.
- 4 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.852.793-01 из комплекта Г4-232.
- 5 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065-01 (1600мм) из комплекта ДК1-28.
- 6 Кабель соединительный ТНСК.685621.012, (питание и управление преобразователя) из комплекта Г4-232.
- 7 Аттенюатор ТНСК.434821.011-01 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 8 Аттенюатор ТНСК.434821.011-02 (ослабление 20 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 9 Аттенюатор ТНСК.434821.011 (ослабление 6 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 10 Аттенюатор ТНСК.434821.011-03 (ослабление 30 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 11 Переход коаксиальный 05 К 1Р4-S00 S3 (канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 12 Переход коаксиальный 09 К 1Р4-S00 S3 (канал 2,4/1) из комплекта ДК1-28.
- 13 Аттенюатор Д2М-50-10-05Р-05 (ослабление 10 дБ, канал 2,4/1) из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.10 – Схема электрическая подключения приборов для определения развязки Др прибора ДК1-28 на частоте 37,5 ГГц.

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата





- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-229.
- 3 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065 (1000мм) из комплекта ДК1-28.
- 4 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065-01 (1600мм) из комплекта ДК1-28.
- 5 Аттenuатор ТНСК.434821.011 (ослабление 6 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 6 Аттenuатор ТНСК.434821.011-03 (ослабление 30 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 7 Кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08 из комплекта прибора Г4-229
- 8 Делитель мощности ТНСК.468512.003 из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.11 – Схема электрическая подключения приборов для определения нелинейности входных цепей прибора по ослаблению и разности фаз ДК1-28 на частотах 0,1, 30 и 179,9999 МГц

Имя, № подл.	Подпись и дата	Имя, № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись

13) включить режим ручной установки усиления в преобразователях НЧ (см. 5.5.16 Установка усиления сигнала ПЧ 20 кГц в преобразователе НЧ на странице 104);

14) понизить уровень сигнала на основном выходе генератора на 10 дБ по показаниям генератора;

15) произвести пуск цикла измерения нажатием многофункциональной клавиши «Сброс» в меню «Усреднение» (см. рисунок 5.16 на странице 78) и дождаться окончания 4-го цикла измерения;

16) записать показания цифровых индикаторов фазы  $\varphi$  и канала «Б» Д; как нелинейность входных цепей прибора по ослаблению и разности фаз

17) повторить по этой методике Определение нелинейности входных цепей прибора по ослаблению и разности фаз на частотах 30 МГц и 179,9999 МГц,

Результаты поверки считать удовлетворительными, если нелинейности входных цепей прибора по ослаблению  $D_n$  и разности фаз  $\varphi_n$  не выходят за пределы, установленные в характеристиках п.п. 4.4.8 и 4.4.13.

### 7.8.8.2 Определение нелинейности входных цепей прибора по ослаблению и разности фаз в диапазоне частот от 0,18 до 5 ГГц

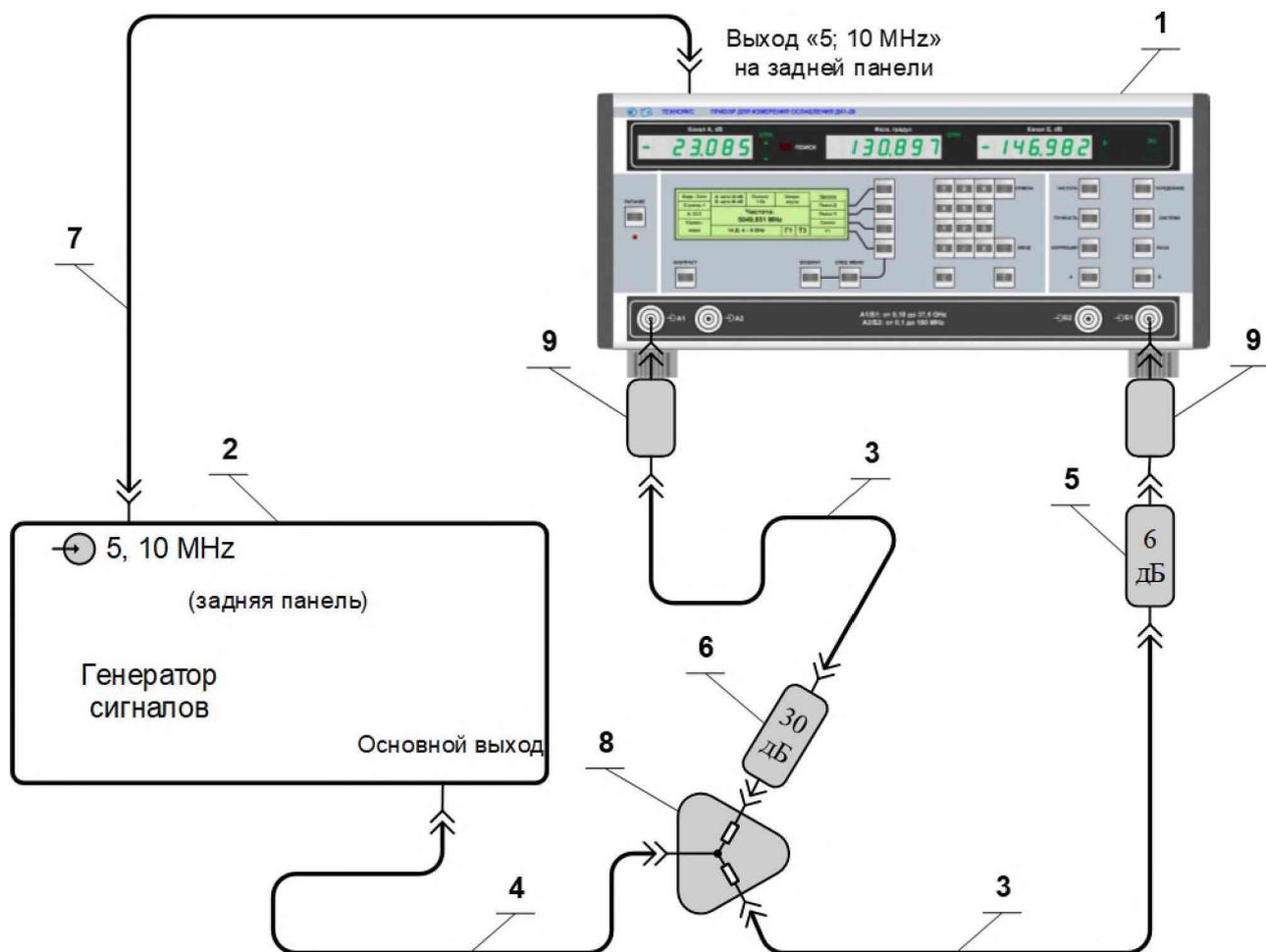
Определение нелинейности входных цепей прибора по ослаблению и разности фаз в диапазоне частот от 0,18 до 5 ГГц, проводить на частотах 180 МГц, 2 и 5 ГГц в следующей последовательности:

- 1) соединить приборы согласно схеме, приведённой на рисунке 7.12;
- 2) установить в генераторе частоту 180 МГц;
- 3) установить в приборе режим синтеза частоты «Синтез»;
- 4) установить в приборе частоту 180 МГц;
- 5) установить в приборе режим внешней опорной частоты 10 МГц и убедиться, что установилась нормальная синхронизация;

Инд. № подл.	Подпись и дата				Инд. № дубл.	Подпись и дата				Взам инв №	Инд. № дубл.				Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411224.001 РЭ	Лист
																					178







- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-232.
- 3 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065 (1000мм) из комплекта ДК1-28.
- 4 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671. 065-01 (1600мм) из комплекта ДК1-28.
- 5 Аттенюатор ТНСК.434821.011 (ослабление 6 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 6 Аттенюатор ТНСК.434821.011-03 (ослабление 30 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 7 Кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08 из комплекта прибора Г4-232.
- 8 Делитель мощности ТНСК.468512.003 из комплекта ДК1-28.
- 9 Переход коаксиальный 05 К 1Р4-S00 S3 (канал 7/3) из комплекта ДК1-28

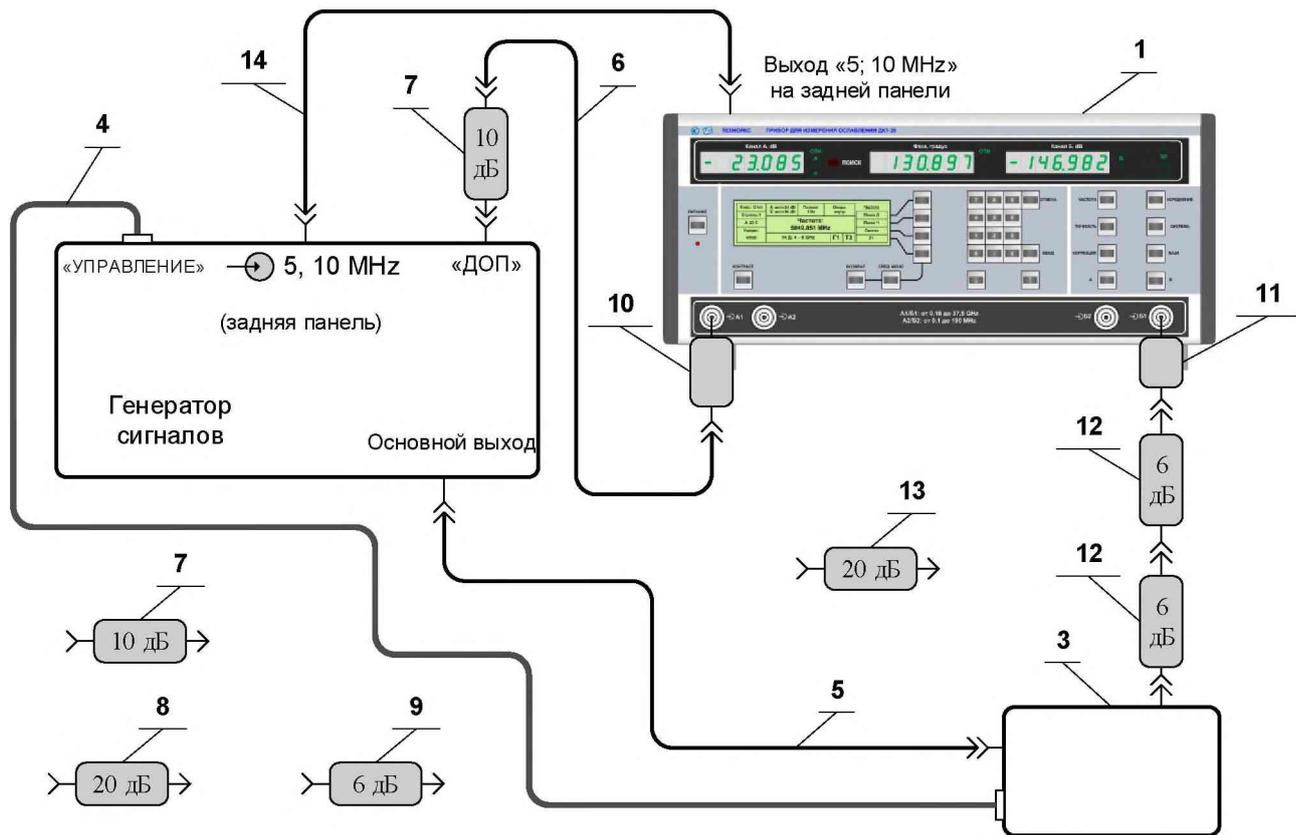
Рисунок 7.13 – Схема электрическая подключения приборов для определения нелинейности входных цепей прибора по ослаблению и разности фаз ДК1-28 на частотах 6, 10 и 17,85 ГГц

Ив. № подл.	Взаим инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись
			Дата

- 2) установить в генераторе частоту 6 ГГц;
  - 3) установить в приборе режим синтеза частоты «Синтез» и установить частоту 6 ГГц;
  - 4) включить в приборе выход опорного источника 10 МГц;
  - 5) убедиться, что в генераторе сигналов Г4-232 установлен режим внешнего опорного источника 10 МГц и в системе ФАПЧ блока опорных частот (ФАПЧ-4) установилась нормальная синхронизация;
  - 6) установить режимы измерения «Б» и «А» и отключить относительный режим на индикаторах ФАЗЫ, и каналов А и Б;
  - 7) установить точность измерения «5»;
  - 8) установить уровень сигнала (минус  $10 \pm 1$ ) дБ по цифровому индикатору канала Б при помощи изменения уровня сигнала на основном выходе;
  - 9) установить режимы измерения «Б/А» и «А/Б»
  - 10) включить усреднение и установить максимальное количество усреднений 4;
  - 11) дождаться окончания цикла усреднения (количество измерений должно сравняться с максимальным значением);
  - 12) обнулить показания цифровых индикаторов канала Б и ФАЗЫ, установив относительный режим;
  - 13) включить режим ручной установки усиления в преобразователях НЧ (см. 5.5.16 Установка усиления сигнала ПЧ 20 кГц в преобразователе НЧ на странице 104);
  - 14) понизить уровень сигнала на основном выходе генератора на 10 дБ по показаниям генератора;
  - 15) произвести пуск цикла измерения нажатием многофункциональной клавиши «Сброс» в меню «Усреднение» (см. рисунок 5.16 на странице 78) и дождаться окончания 4-го цикла измерения;
  - 16) записать показания цифровых индикаторов фазы  $\varphi$  и канала «Б» Д; как нелинейность входных цепей прибора по ослаблению и разности фаз
  - 17) повторить по этой методике определение нелинейности входных цепей прибора по ослаблению и разности фаз на частотах 10 и 17,85 ГГц;
- Результаты поверки считать удовлетворительными, если нелинейности входных цепей прибора по ослаблению  $D_n$  и разности фаз  $\varphi_n$  не выходят за пределы, установленные в характеристиках п.п. 4.4.8 и 4.4.13.

Инд. № подл.	Подпись и дата					
	Инд. № дубл.					
	Взам инв №					
	Подпись и дата					
	Инд. № подл.					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411224.001 РЭ	Лист
						182





- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-232.
- 3 Преобразователь частоты из комплекта Г4-232.
- 4 Кабель соединительный ТНСК.685621.012, (питание и управление преобразователя) из комплекта Г4-232.
- 5 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.852.793-01 из комплекта Г4-232.
- 6 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065-01 (1600мм) из комплекта ДК1-28.
- 7 Аттенюатор ТНСК.434821.011-01 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 8 Аттенюатор ТНСК.434821.011-02 (ослабление 20 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 9 Аттенюатор ТНСК.434821.011 (ослабление 6 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 10 Переход коаксиальный 05 К 1Р4-S00 S3 (канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 11 Переход коаксиальный 09 К 1Р4-S00 S3 (канал 2,4/1) из комплекта ДК1-28.
- 12 Аттенюатор Д2М-50-6-05Р-05 (ослабление 6 дБ, канал 2,4/1) из комплекта ДК1-28.
- 13 Аттенюатор Д2М-50-20-05Р-05 (ослабление 20 дБ, канал 2,4/1) из комплекта ДК1-28.
- 14 Кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08 из комплекта прибора Г4-232.

Рисунок 7.14 – Схема электрическая подключения приборов для определения нелинейности входных цепей прибора по ослаблению и разности фаз ДК1-28 на частоте 37,5 ГГц

Ив. № подл.	Взаим инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

7) установить в приборе режим работы по первой гармонике в канале Б «Г1» (см. п. 5.5.7 Работа на гармониках опорного сигнала в канале Б на странице 98);

8) установить режимы измерения «Б» и «А» и отключить относительный режим на индикаторах ФАЗЫ и каналов и А Б;

9) установить точность измерения «5»;

10) установить уровень сигнала от минус 10 до минус 25 дБ по цифровому индикатору канала А при помощи изменения уровня сигнала на дополнительном выходе генератора и/или при помощи подбора аттенюаторов из комплекта ДК1-28;

11) установить в приборе режим работы по второй гармонике в канале Б «Г2»;

12) установить в приборе частоту 37,5 ГГц и подобрать уровень сигнала минус (10 ±1) дБ по цифровому индикатору канала Б при помощи изменения уровня сигнала на основном выходе генератора и запомнить выходной уровень сигнала (Д1Б) на индикаторе генератора;

13) установить режимы измерения «Б/А»

14) включить усреднение и установить максимальное количество усреднений 4;

15) дождаться окончания цикла усреднения (количество измерений должно сравняться с максимальным значением);

16) обнулить показания цифровых индикаторов канала Б и ФАЗЫ, установив относительный режим;

17) включить режим ручной установки усиления в преобразователях НЧ (см. 5.5.16 Установка усиления сигнала ПЧ 20 кГц в преобразователе НЧ на странице 104);

18) понизить уровень сигнала на основном выходе генератора на 10 дБ по показаниям генератора;

19) произвести пуск цикла измерения нажатием многофункциональной клавиши «Сброс» в меню «Усреднение» (см. рисунок 5.16 на странице 78) и дождаться окончания 4-го цикла измерения;

20) записать показания цифровых индикаторов фазы  $\varphi_1$  и канала Б Д1;

21) включить дополнительно аттенюатор ослаблением 20 дБ (Д2М-50-20-05Р-05) в измерительный канал «Б»;

22) восстановить прежний уровень сигнала Д1Б на выходе генератора регулировкой уровня сигнала генератора;

23) включить режим автоматической установки усиления в преобразователях НЧ;

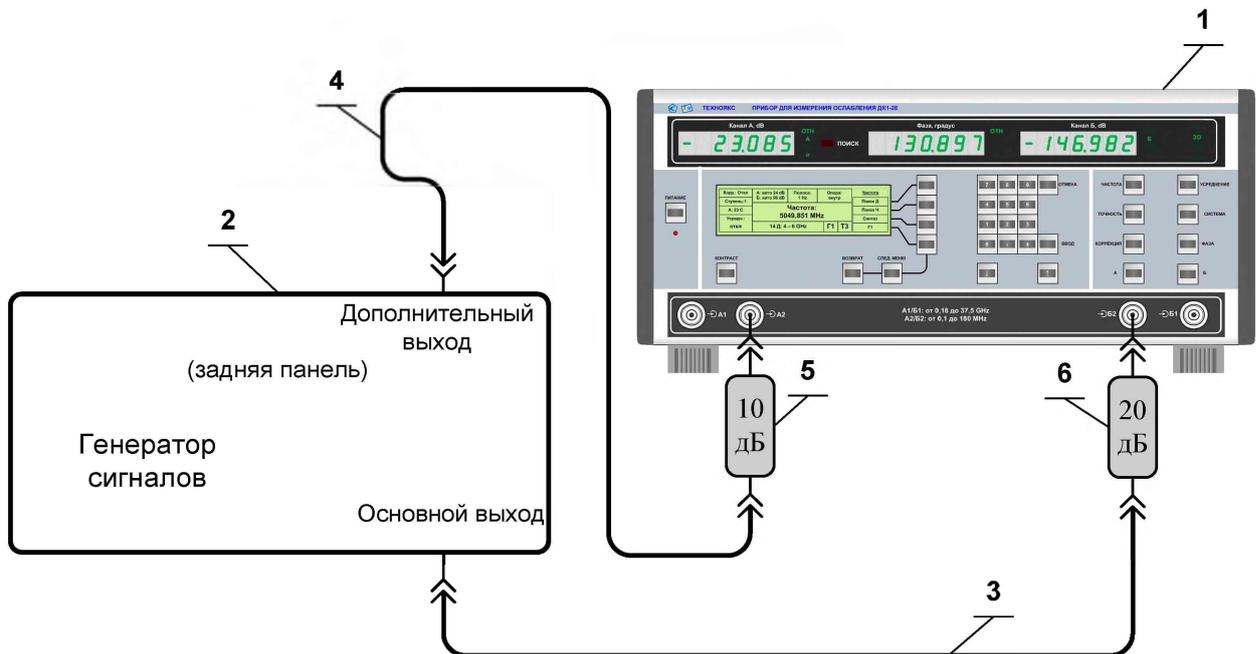
24) дождаться гашения подсветки дополнительных точек в цифровых индикаторах;

25) включить режим ручной установки усиления в преобразователях НЧ;

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам инв №	Ив. № дубл.	Подпись и дата	Ив. № подл.					Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411224.001 РЭ				185	







- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-229.
- 3 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065 (1000мм) из комплекта ДК1-28.
- 4 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065-01 (1600мм) из комплекта ДК1-28.
- 5 Аттенюатор ТНСК.434821.011-01 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 6 Аттенюатор ТНСК.434821.011-02 (ослабление 20 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.15 – Схема электрическая подключения приборов для определения минимального и максимального уровней сигналов на входах прибора проводить на частотах от 100 кГц до 180 МГц

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

9) установить точность измерения «3»;

10) установить уровень сигнала от минус 15 до минус 8 дБ по цифровому индикатору канала А при помощи изменения уровня сигнала на дополнительном выходе генератора и/или при помощи подбора аттенюаторов из комплекта ДК1-28;

11) установить точность измерения «4»;

12) включить усреднение и установить максимальное количество усреднений 4;

13) произвести пуск цикла измерения нажатием многофункциональной клавиши «Сброс» в меню «Усреднение» и дождаться окончания 4-го цикла измерения;

14) записать показания  $D_{M0}$  цифрового индикатора «Б» прибора ДК1-28;

15) не меняя настроек основного выхода генератора, отключить сигнал с входа «А2» и переключить на него сигнал, подававшийся на вход «Б2» (на вход «А2» прибора подать сигнал, установленный по осциллографу, через тот же кабель и тот же аттенюатор, что и при установке мощности);

16) дождаться захвата ФАПЧ (погашен индикатор «ПОИСК») и записать показания  $D_{M1}$  цифрового индикатора «А» прибора ДК1-28

17) обнулить показания цифрового индикатора канала А установив относительный режим;

18) понизить уровень сигнала на основном выходе генератора на 40 дБ по показаниям канала А прибора и контролировать захват ФАПЧ (индикатор «ПОИСК» красного свечения должен быть погашен);

Примечание – Допускается пропадание захвата ФАПЧ (включение подсветки индикатора «ПОИСК») на несколько секунд из-за провала мощности генератора при его настройке.

19) вычислить максимальные уровни сигналов по формулам ( 7.6), ( 7.7):

$$P_{MB} = -20 - D_{M0}, \quad (7.6)$$

$$P_{MA} = -20 - D_{M1}. \quad (7.7)$$

20) повторить по этой методике проверку минимального и максимального уровней сигналов на входах прибора на частотах 30 МГц и 180 МГц, используя для установки мощности измеритель мощности МЗ-90 вместо осциллографа (мощность 100 мкВт). При установке частоты в генераторе 180 МГц в приборе ввести немного меньшую частоту, например, 179 МГц, чтобы прибор оставался в диапазоне частот до 180 МГц.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам инв №	Ив. № дубл.	Подпись и дата						Лист
					ТНСК.411224.001 РЭ					
					Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

Результаты поверки считать удовлетворительными, если максимальные уровни сигналов  $P_{MB}$  и  $P_{MA}$  составляют не менее минус 10 дБ и если в процессе поверки захват ФАПЧ происходит соответственно приведённой выше методике.

### 7.8.9.2 Определение минимального и максимального уровней сигналов на входах прибора в диапазоне частот 0,18-2 ГГц

Определение минимального и максимального уровней сигналов на входах прибора проводить на частотах 180 МГц и 1999,99МГц в следующей последовательности:

1) подключить к основному выходу генератора Г4 229 кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065 (1000мм) из комплекта ДК1-28, а к выходу кабеля – аттенюатор ТНСК.434821.011-02 (ослабление 20 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28;

2) установить в генераторе частоту 180 МГц;

3) подключить выход этого аттенюатора к входу измерителя мощности МЗ-90 и настроить выходную мощность на 100 мкВт по показаниям измерителя мощности;

4) не меняя настроек основного выхода генератора, соединить приборы согласно схеме, приведённой на рисунке 7.16 (на вход «Б1» прибора подать сигнал, установленный по измерителю мощности, через тот же кабель и тот же аттенюатор, что и при установке мощности);

5) установить в приборе режим поиска частоты в диапазоне частот «Поиск Д»;

6) установить в приборе частоту 180,1 МГц, дождаться захвата ФАПЧ;

7) установить режимы измерения «Б» и «А» и отключить относительный режим на индикаторах каналов А и Б;

8) установить в приборе режим поиска частоты вблизи установленной частоты частот «Поиск Ч» и дождаться захвата ФАПЧ;

9) установить точность измерения «3»;

10) установить уровень сигнала от минус 15 до минус 8 дБ по цифровому индикатору канала А при помощи изменения уровня сигнала на дополнительном выходе генератора и/или при помощи подбора аттенюаторов из комплекта ДК1-28;

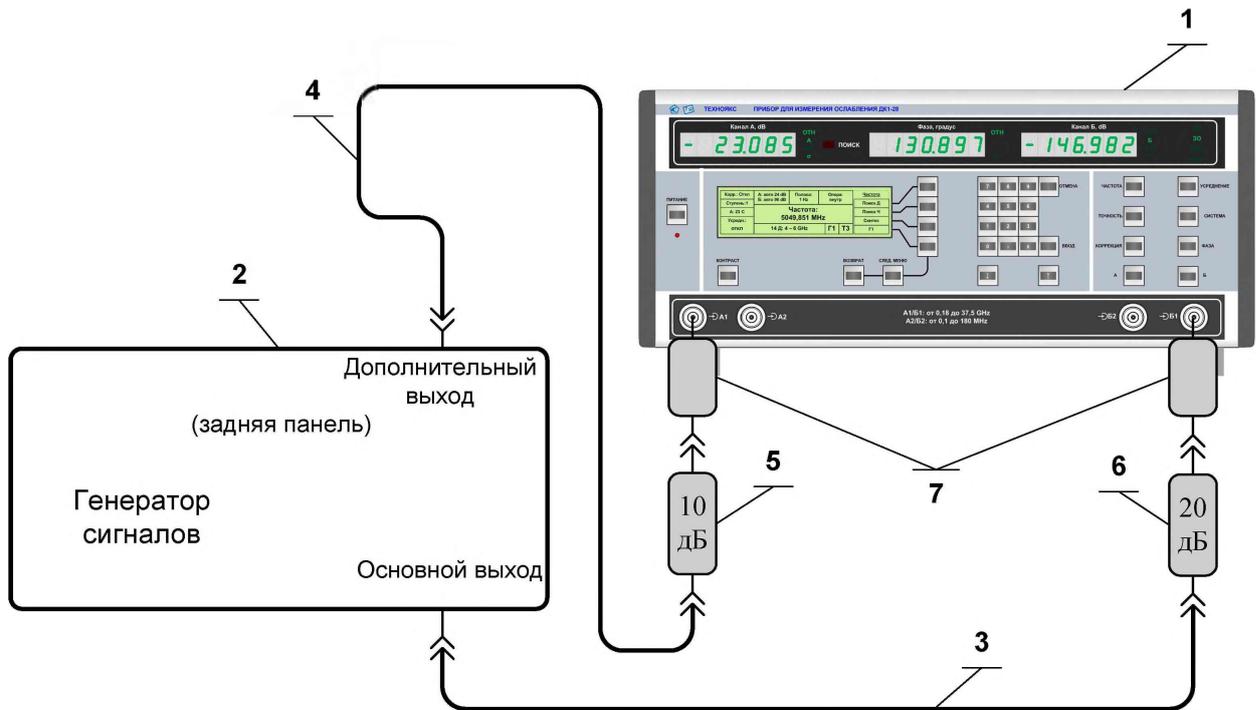
11) установить точность измерения «4»;

12) включить усреднение и установить максимальное количество усреднений 4;

13) произвести пуск цикла измерения нажатием многофункциональной клавиши «Сброс» в меню «Усреднение» и дождаться окончания 4-го цикла измерения;

14) записать показания  $D_{M0}$  цифрового индикатора «Б» прибора ДК1-28;

Иniv. № подл.	Подпись и дата	Иniv. № дубл.	Подпись и дата	Взам инв №	Иniv. № дубл.	Подпись и дата	Иniv. № подл.						Лист				
													ТНСК.411224.001 РЭ	190			
								Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					



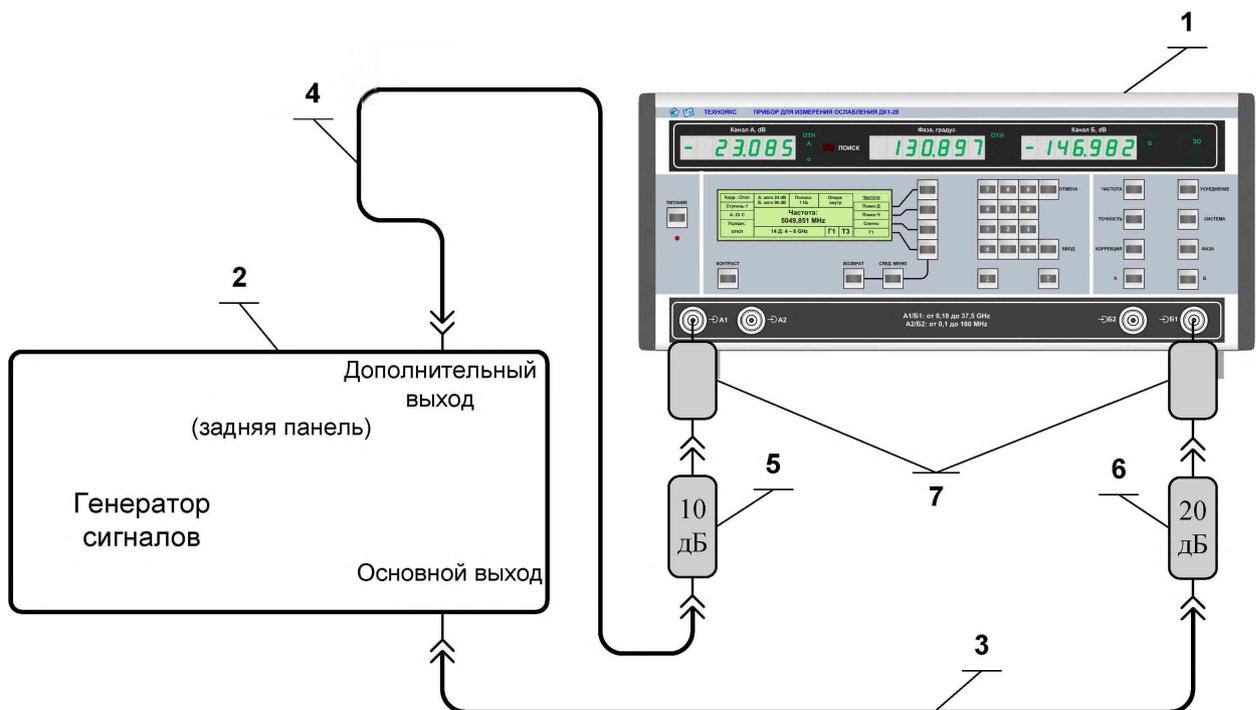
- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-29.
- 3 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065 (1000мм) из комплекта ДК1-28.
- 4 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065-01 (1600мм) из комплекта ДК1-28.
- 5 Атенюатор ТНСК.434821.011-01 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 6 Атенюатор ТНСК.434821.011-02 (ослабление 20 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 7 Переход коаксиальный 05 К 1Р4-S00 S3 (канал 7/3) из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.16 – Схема электрическая подключения приборов для определения минимального и максимального уровней сигналов на входах прибора проводить на частотах от 0,18 до 2 ГГц

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата





- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-232.
- 3 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065 (1000мм) из комплекта ДК1-28.
- 4 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065-01 (1600мм) из комплекта ДК1-28.
- 5 Атенюатор ТНСК.434821.011-01 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 6 Атенюатор ТНСК.434821.011-02 (ослабление 20 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 7 Переход коаксиальный 05 К 1Р4-S00 S3 (канал 7/3) из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.17 – Схема электрическая подключения приборов для определения минимального и максимального уровней сигналов на входах прибора проводить на частотах от 6 до 17,85 ГГц

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

4) не меняя настроек основного выхода генератора, соединить приборы согласно схеме, приведённой на рисунке 7.17 (на вход «Б» прибора подать сигнал, установленный по измерителю мощности, через тот же кабель и тот же аттенюатор, что и при установке мощности);

5) установить в приборе режим поиска частоты в диапазоне частот «Поиск Д»;

6) установить в приборе частоту 6 ГГц, дождаться захвата ФАПЧ;

7) установить режимы измерения «Б» и «А» и отключить относительный режим на индикаторах каналов А и Б;

8) установить в приборе режим поиска частоты вблизи установленной частоты частот «Поиск Ч» и дождаться захвата ФАПЧ;

9) установить точность измерения «3»;

10) установить уровень сигнала от минус 15 до минус 8 дБ по цифровому индикатору канала А при помощи изменения уровня сигнала на дополнительном выходе генератора и/или при помощи подбора аттенюаторов из комплекта ДК1-28;

11) установить точность измерения «4»;

12) включить усреднение и установить максимальное количество усреднений 4;

13) произвести пуск цикла измерения нажатием многофункциональной клавиши «Сброс» в меню «Усреднение» и дождаться окончания 4-го цикла измерения;

14) записать показания  $D_{M0}$  цифрового индикатора «Б» прибора ДК1-28;

15) не меняя настроек основного выхода генератора, отключить сигнал с входа «А1» и переключить на него сигнал, подававшийся на вход «Б1» (на вход «А1» прибора подать сигнал, установленный по измерителю мощности, через тот же кабель и тот же аттенюатор, что и при установке мощности);

16) дождаться захвата ФАПЧ;

17) записать показания  $D_{M1}$  цифрового индикатора «А» прибора ДК1-28

18) обнулить показания цифрового индикатора канала А установив относительный режим;

19) понизить уровень сигнала на основном выходе генератора на 30 дБ по показаниям канала «А» прибора и контролировать захват ФАПЧ (индикатор «ПОИСК» красного свечения должен быть погашен);

Примечание – Допускается пропадание захвата ФАПЧ (включение подсветки индикатора «ПОИСК») на несколько секунд из-за провала мощности генератора при его настройке.

20) вычислить максимальные уровни сигналов по формулам ( 7.10), ( 7.11 )

Ив. № подл.	Подпись и дата				Лист
	Ив. № дубл.				
	Взам инв №				
Изм	Подпись и дата				Лист
	Ив. № дубл.				
	Взам инв №				
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411224.001 РЭ
					194

$$P_{MB} = -20 - D_{M0}, \quad (7.10)$$

$$P_{MA} = -20 - D_{M1}. \quad (7.11)$$

21) повторить по этой методике проверку минимального и максимального уровней сигналов на входах прибора на частотах 10 и 17,85 ГГц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если максимальные уровни сигналов  $P_{MB}$  и  $P_{MA}$  составляют не менее минус 10 дБ и если в процессе поверки захват ФАПЧ происходит соответственно приведённой выше методике.

#### 7.8.9.4 Определение минимального и максимального уровней сигналов на входах прибора на частоте 37,5 ГГц.

Определение минимального и максимального уровней сигналов на входах прибора на частоте 37,5 ГГц проводить в следующей последовательности:

1) подключить выходу преобразователя генератора Г4-232 аттенюатор Д2М-50-6-05Р-05 (2,4/1, ослабление 6 дБ) из комплекта прибора ДК1-28, к аттенюатору – коаксиально-волноводный переход (КВП) ТНСК.434543.001 (7,2х3,4-2,4/1 (вилка), 25,95-37,5 ГГц) из комплекта генератора Г4-232, к выходу КВП – измеритель мощности М3-92.

2) установить в генераторе частоту генератора 37,5 ГГц;

3) настроить выходную мощность на 100 мкВт по показаниям измерителя мощности;

4) не меняя настроек основного выхода генератора, соединить приборы согласно схеме, приведённой на рисунке 7.18, установленный по измерителю мощности, через тот же аттенюатор, что и при установке мощности (КВП отключить);

5) установить в приборе режим поиска частоты в диапазоне частот «Поиск Д»;

6) установить в приборе частоту 37,5 ГГц, дождаться захвата ФАПЧ;

7) установить режимы измерения «Б» и «А» и отключить относительный режим на индикаторах каналов А и Б;

8) установить в приборе режим поиска частоты вблизи установленной частоты частот «Поиск Ч» и дождаться захвата ФАПЧ;

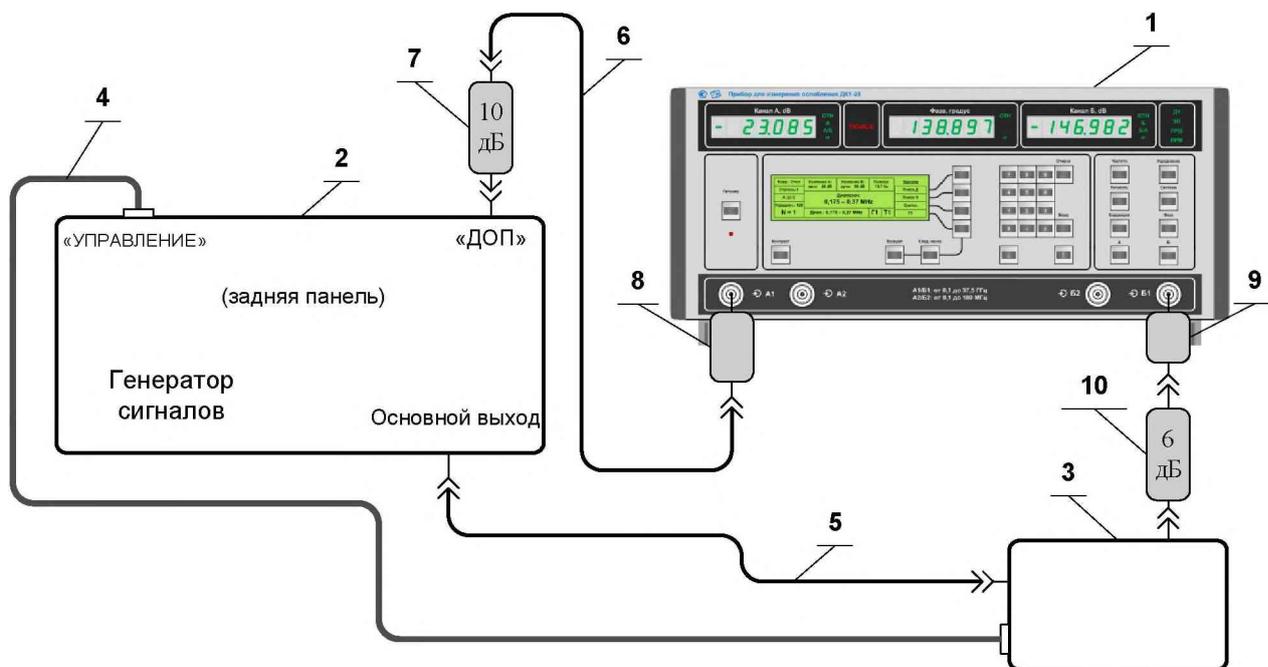
9) установить точность измерения «3»;

10) установить уровень сигнала от минус 15 до минус 8 дБ по цифровому индикатору канала А при помощи изменения уровня сигнала на дополнительном выходе генератора и/или при помощи подбора аттенюаторов из комплекта ДК1-28;

11) установить в приборе режим работы по второй гармонике «Г2» в канале Б;

12) установить точность измерения «4»;

Ив. № подл.	Подпись и дата				Ив. № дубл.	Подпись и дата				Ив. №	Взам инв №				Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411224.001 РЭ	Лист
																					195



- 1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28.
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-232.
- 3 Преобразователь частоты из комплекта Г4-232.
- 4 Кабель соединительный ТНСК.685621.012, (питание и управление преобразователя) из комплекта Г4-232.
- 5 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.852.793-01 из комплекта Г4-232.
- 6 Кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065-01 (1600мм) из комплекта ДК1-28.
- 7 Аттенюатор ТНСК.434821.011-01 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 8 Переход коаксиальный 05 К 1Р4-S00 S3 (канал 7/3) из комплекта ДК1-28.
- 9 Переход коаксиальный 09 К 1Р4-S00 S3 (канал 2,4/1) из комплекта ДК1-28.
- 10 Аттенюатор Д2М-50-6-05Р-05 (ослабление 6 дБ, канал 2,4/1) из комплекта ДК1-28.

Рисунок 7.18 – Схема электрическая подключения приборов для определения минимального и максимального уровней сигналов на входах прибора проводить на частоте 37,5 ГГц

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам инв №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

13) включить усреднение и установить максимальное количество усреднений 4;

14) произвести пуск цикла измерения нажатием многофункциональной клавиши «Сброс» в меню «Усреднение» и дождаться окончания 4-го цикла измерения;

15) записать показания  $D_{M0}$  цифрового индикатора «Б» прибора ДК1-28;

16) не меняя настроек основного выхода генератора, отключить сигнал с входа «А1» и переключить на него сигнал, подававшийся на вход «Б1» (на вход «А1» прибора подать сигнал, установленный по измерителю мощности, через тот же кабель и тот же аттенюатор, что и при установке мощности); при переключении поменять местами переходы коаксиальные 05 К 1Р4-S00 S3 (канал 7/3) и 09 К 1Р4-S00 S3 (канал 2,4/1) из комплекта ДК1-28.

17) дождаться захвата ФАПЧ (индикатор «ПОИСК» погашен);

18) записать показания  $D_{M1}$  цифрового индикатора «А» прибора ДК1-28;

19) обнулить показания цифрового индикатора канала А установив относительный режим;

20) включить между выходом преобразователя частоты генератора Г4-232 и входом А1 прибора аттенюатор Д2М-50-30-05Р-05 (ослабление 30 дБ, канал 2,4/1) из комплекта ДК1-28 (последовательно с аттенюатором 6 дБ) и контролировать захват ФАПЧ (индикатор «ПОИСК» красного свечения должен быть погашен);

Примечание – Допускается пропадание захвата ФАПЧ (включение подсветки индикатора «ПОИСК») на несколько секунд из-за провала мощности генератора при его настройке.

21) вычислить максимальные уровни сигналов по формулам ( 7.12), ( 7.13 ):

$$P_{MB} = -20 - D_{M0}, \quad (7.12)$$

$$P_{MA} = -20 - D_{M1}. \quad (7.13)$$

Результаты поверки считать удовлетворительными, если максимальные уровни сигналов  $P_{MB}$  и  $P_{MA}$  составляют не менее минус 10 дБ и если в процессе поверки захват ФАПЧ происходит соответственно приведённой выше методике.

Инь. № подл.	Подпись и дата	Инь. № дубл.	Подпись и дата			
Взам инв №						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТНСК.411224.001 РЭ	Лист
						197

