

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Информационная безопасность систем и технологий»

Отчет

по лабораторной работе №3

на тему «ИЗУЧЕНИЕ ПРИНЦИПА ЧАСТОТНОГО УПЛОТНЕНИЯ И
ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК КАНАЛОВ ТОНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ»

Дисциплина: СиСПИ

Группа: 21ПИ1

Выполнил: Гусев Д. А.

Количество баллов:

Дата сдачи:

Принял: Иванов А. П.

1 Цель работы: Ознакомиться с основными характеристиками и режимами работы аппаратуры П-303-6 и изучить принцип частотного уплотнения каналов (ТЧ). Измерить основные характеристики каналов ТЧ и сравнить результаты измерения с нормами на характеристики каналов ТЧ.

2 Задание на лабораторную работу.

2.1 Ознакомиться с описанием оборудования учебного стенда и с методикой измерения преобразования спектра сигналов ТЧ.

2.2 Подготовить прибор П-321 к работе.

2.3 Проследить преобразования спектра сигналов ТЧ при формировании группового сигнала.

2.4 Измерить остаточное затухание канала ТЧ.

2.5 Измерить и оценить частотную характеристику остаточного затухания канала ТЧ.

2.6 Измерить и оценить защищённость канала ТЧ на ближнем и дальнем концах в соответствии с вариантом задания.

2.7 Подготовить отчёт о проделанной работе.

3 Выполнение лабораторную работы:

3.1 Было выполнено ознакомление с описанием оборудования учебного стенда и с методикой измерения преобразования спектра сигналов ТЧ с помощью приложений А, Б и В в методических указаниях для выполнения лабораторной работы №3.

3.2 Для подготовки прибора П-321 к работе были выполнены действия, описанные в пунктах 5.2.1÷5.2.9 методического указания по выполнения лабораторной работы №3.

3.3 Было измерены преобразования спектра сигнала при частотном уплотнении выполненное по схеме, приведённой на рисунке 1.

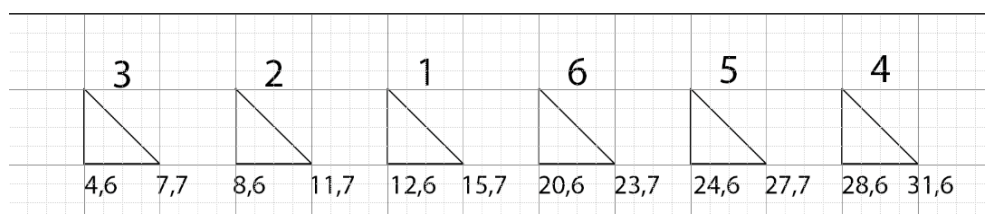


Рисунок 2 — Система частотных преобразований аппаратуры П-303

3.4 Остаточное затухание было измерено по схеме, приведённой на рисунке 3. Для выполнения измерений были выполнены действия, описанные в пунктах 5.4.1÷5.4.7 методического указания по выполнения лабораторной работы №3.

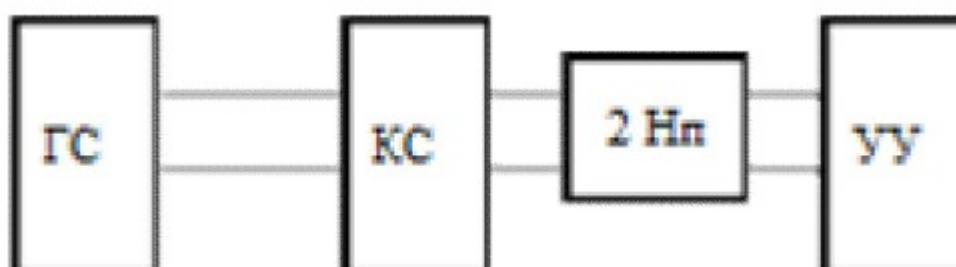


Рисунок 3 – Схема измерения остаточного затухания

Результат выполнения измерений представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты измерения остаточного затухания

№ канала	Нп	дБ
1	-2,4	-20,84
2	-2,75	-23,89
3	-1,85	-16,07
4	-2,33	-20,23
5	-2,3	-19,98
6	-2,2	-19,1

Нормой остаточного затухания для 4-проводного оконечного режима канала ТЧ является значение -17 (-2) дБ (Нп). Таким образом, только канал 3 (-16,07 дБ) удовлетворяют норме остаточного затухания (-17 дБ), остальные каналы не соответствуют этому требованию.

3.5 Для измерения амплитудно-частотной характеристики (зависимости остаточного затухания от частоты) были выполнены действия, описанные в пунктах 5.5.1÷5.5.6 методического указания по выполнения лабораторной работы №3. По результатам измерений была сформирована таблица 3 - Результаты измерения АЧХ каналов в Нп. Результат вычислений и перевода Нп в дБ представлен в таблице 5. Промежуточные расчеты представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Результаты измерения АЧХ каналов в Нп

Гген, кГц	0,3	0,4	0,6	0,8	1	1,3	1,6	1,8	2,4	2,7	3	3,4
Δаг (1 канал), Нп	-2,56	-2,5	-2,45	-2,4	-2,35	-2,35	-2,35	-2,33	-2,3	-2,3	-2,4	-2,43
Δаг (2 канал), Нп	-2,9	-2,8	-2,83	-2,75	-2,73	-2,73	-2,73	-2,76	-2,67	-2,7	-2,73	-2,75
Δаг (3 канал), Нп	-2,35	-2,3	-1,95	-1,85	-1,83	-1,83	-1,85	-1,8	-1,7	-1,7	-1,7	-1,65
Δаг (4 канал), Нп	-2,43	-2,4	-2,37	-2,33	-2,3	-2,33	-2,3	-2,57	-2,27	-2,3	-2,27	-2,35
Δаг (5 канал), Нп	-2,5	-2,4	-2,4	-2,3	-2,3	-2,27	-2,3	-2,3	-2,2	-2,2	-2,25	-2,3
Δаг (6 канал), Нп	-2,4	-2,37	-2,27	-2,2	-2,15	-2,15	-2,2	-2,17	-2,1	-2,15	-2,15	-2,2

Таблица 4 – Промежуточный расчет. АЧХ каналов.

Гген, кГц	0,3	0,4	0,6	0,8	1	1,3	1,6	1,8	2,4	2,7	3	3,4
Δаг (1 канал), дБ	-22,24	-21,71	-21,28	-20,85	-20,41	-20,41	-20,41	-20,24	-19,98	-19,98	-20,85	-21,11
Δаг (2 канал), дБ	-25,19	-24,32	-24,58	-23,89	-23,71	-23,71	-23,71	-23,97	-23,19	-23,45	-23,71	-23,89
Δаг (3 канал), дБ	-20,41	-19,98	-16,94	-16,07	-15,90	-15,90	-16,07	-15,63	-14,77	-14,77	-14,77	-14,33
Δаг (4 канал), дБ	-21,11	-20,85	-20,59	-20,24	-19,98	-20,24	-19,98	-22,32	-19,72	-19,98	-19,72	-20,41
Δаг (5 канал), дБ	-21,71	-20,85	-20,85	-19,98	-19,98	-19,72	-19,98	-19,98	-19,11	-19,11	-19,54	-19,98
Δаг (6 канал), дБ	-20,85	-20,59	-19,72	-19,11	-18,67	-18,67	-19,11	-18,85	-18,24	-18,67	-18,67	-19,11

Таблица 5 – Результаты измерения АЧХ каналов в дБ.

Гген, кГц	0,3	0,4	0,6	0,8	1	1,3	1,6	1,8	2,4	2,7	3	3,4
Δаг (1 канал), дБ	-1,39	-0,87	-0,43	0,00	0,43	0,43	0,43	0,61	0,87	0,87	0,00	-0,26
Δаг (2 канал), дБ	-1,30	-0,43	-0,69	0,00	0,17	0,17	0,17	-0,09	0,69	0,43	0,17	0,00
Δаг (3 канал), дБ	-4,34	-3,91	-0,87	0,00	0,17	0,17	0,00	0,43	1,30	1,30	1,30	1,74
Δаг (4 канал), дБ	-0,87	-0,61	-0,35	0,00	0,26	0,00	0,26	-2,08	0,52	0,26	0,52	-0,17
Δаг (5 канал), дБ	-1,74	-0,87	-0,87	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,87	0,87	0,43	0,00
Δаг (6 канал), дБ	-1,74	-1,48	-0,61	0,00	0,43	0,43	0,00	0,26	0,87	0,43	0,43	0,00
Нижняя норма, дБ	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9
Верхняя норма, дБ	3,5	1,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,8	3,5

Сопоставив полученные значения с нормами (полученное значение в дБ должно быть не ниже -0,9 дБ), получаем что каждый канал считается непригодным к эксплуатации, так как хотя бы на одной частоте $\Delta a_r(F_{ген})$ выходит за пределы нормы. График представлен на рисунке 4.

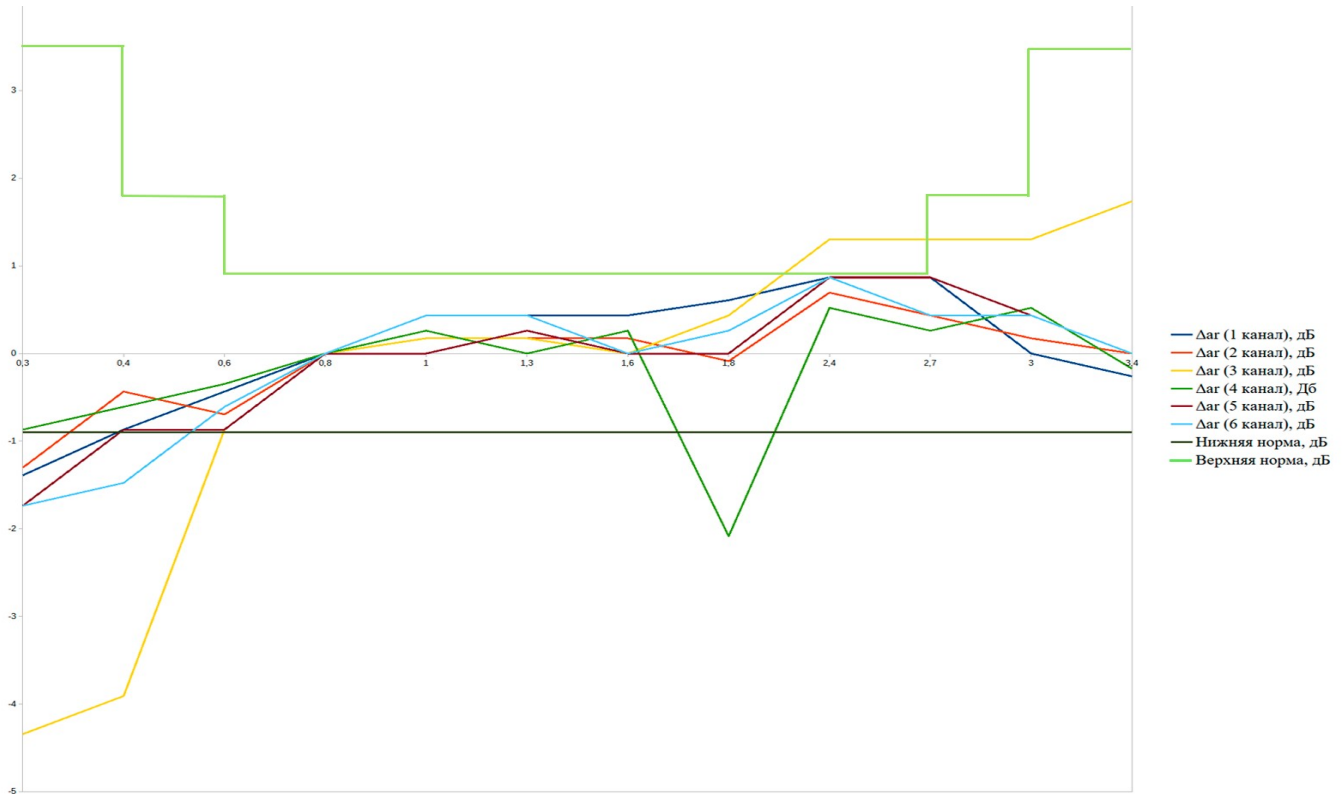


Рисунок 4 - График амплитудно-частотной характеристики

3.6 Для измерения защищённости канала на ближнем конце необходимо выполнить действия, описанные в пунктах 5.6.1÷5.6.8 методического указания по выполнению лабораторной работы №3. Для измерения защищённости канала на дальнем конце необходимо выполнить действия, описанные в пунктах 5.6.9÷5.6.16 методического указания по выполнению лабораторной работы №3. Вариант для измерений приведен на рисунке 5.

№ варианта	Номера исследуемых каналов	Номер влияющего канала	Номера подверженных влиянию каналов
1	1-6	1	2÷6

Рисунок 5 — Вариант задания

Результаты измерения защищённости на ближнем конце представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты измерения защищённости на ближнем конце

Канал	Нп	дБ
2	3,5	30,40
3	3,5	30,40
4	3,6	31,27
5	3,55	30,83
6	3,6	31,27

Результаты измерения защищённости на дальнем конце представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты измерения защищённости на ближнем конце

Канал	Нп	дБ
1	5,5	47,77
2	5,1	44,30
3	5,9	51,25
4	4,8	41,69
5	5,4	46,90

Эксплуатационная норма защищённости от внятных взаимных влияний и помех между каналами согласно «Эксплуатационным нормам на электрические параметры коммутируемых каналов сети ТФОП» должна быть не менее 52 дБ.

Не одно полученное значение коммутируемых каналов на ближнем и дальнем концах не соответствует норме.

4 Вывод: была выполнена оценка остаточного затухания, и было выяснено, что только канал 3 соответствует норме остаточного затухания для 4-проводного оконечного режима канала ТЧ, в то время как остальные каналы не соответствуют этому требованию. Далее, при изучении амплитудно-частотной характеристики каждого канала было обнаружено, что ни один канал не удовлетворяет установленной норме (-0,9 дБ), поскольку значения выходят за пределы допустимых значений. Также при измерении защищённости каналов

на ближнем и дальнем концах было установлено, что ни одно из полученных значений не соответствует эксплуатационной норме (не менее 52 дБ), что свидетельствует о недостаточной защищённости каналов от внешних воздействий и помех. По результатам исследований можно сделать вывод о несоответствии изученных характеристик аппаратуры П-303-6 установленным нормам, что требует дальнейших доработок или корректировок для обеспечения стабильного функционирования.