

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству
№ 0584 об утверждении типа
средств измерений



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

«Томский ЦСМ», к.т.н.

М.М. Чухланцева

20 августа 2010 г

Приборы измерительные
П-321М

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № 44988-10
Взамен № _____

Выпускаются по техническим условиям 2г2.135.042 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Приборы измерительные П-321М (далее – приборы) предназначены для радиотехнических измерений параметров каналов тональной частоты, предгрупповых трактов и линий связи.

Приборы могут применяться в аппаратных подвижных узлов связи и аппаратных технического обслуживания, сохраняют работоспособность при изменении температуры окружающего воздуха от минус 30 до плюс 50 °С, а также в условиях воздействия инея и росы.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия приборов основан на генерации и измерении аналогового измерительного сигнала.

Функционально прибор состоит из измерительного генератора (ИГ) и измерителя уровня (ИУ) аналогового измерительного сигнала, размещенных в одном типовом корпусе настольного малогабаритного исполнения.

ИГ и ИУ работают совместно при калибровке ИУ и установке или контроле выходного уровня аналогового измерительного сигнала ИГ по ИУ, в остальных режимах могут работать независимо друг от друга.

Приборы измеряют:

- остаточное затухание (усиление) сигналов;
- амплитудно-частотные характеристики;
- рабочее затухание сигналов в линиях связи;
- уровень сигнала относительно нулевого уровня;
- интегральные уровни шумов в канале тональной частоты.

ИГ является источником синусоидальных колебаний с фиксированной установкой частоты аналогового измерительного сигнала переключателем.

ИУ представляет собой широкополосный вольтметр, предназначенный для измерений уровней аналоговых измерительных сигналов по шкале отсчетного устройства с учетом установленного значения предела измерений. ИУ измеряет эффективные значения аналогового измерительного сигнала. Для измерений психометрических шумов в канале тональной частоты имеется встроенный полосовой фильтр.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерительный генератор (ИГ)

ИГ обеспечивает получение синусоидального сигнала в диапазоне частот от 0,3 до 101,0 кГц с фиксированной установкой частоты в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Положение переключателя, кГц	0,3	0,4	0,6	0,8	1,2	1,4	1,6	2,0	2,4	2,7	3,0	3,4	5,0	8,0
Номинальная частота, f, Гц	300	400	600	800	1200	1400	1600	2000	2400	2697	3000	3404	5000	8000

Продолжение таблицы 1

Положение переключателя, кГц	12,3	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	23,4	32,0	62,0	101,0
Номинальная частота, f, Гц	12306	14118	16000	18113	20000	22326	23400	32000	61930	101050

Примечание – При значениях частоты сигнала 62 и 101 кГц выходные параметры ИГ нормируются только при выходном сопротивлении 150 Ом.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала ИГ составляют $\pm 0,001 \cdot f$, где f – номинальная частота, Гц, в соответствии с таблицей 1.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала ИГ, Гц, при отклонении значений внешних факторов от нормальных условий эксплуатации составляют:

- $\pm 0,001 \cdot f$ при изменении температуры окружающего воздуха на 10 °С;
- $\pm 0,004 \cdot f$ при повышенной влажности в рабочих условиях;
- $\pm 0,004 \cdot f$ при воздействии инея и росы;
- $\pm 0,001 \cdot f$ при предельных значениях напряжения источников питания.

Нестабильность частоты выходного сигнала ИГ, Гц, при нормальных условиях не превышает:

- $\pm 1 \cdot 10^{-4} \cdot f$ за любые 15 мин работы прибора;
- $\pm 1 \cdot 10^{-3} \cdot f$ за любые 3 ч работы прибора.

Выходной сигнал ИГ симметричный, выходное сопротивление (600±60) Ом и (150±15) Ом.

Затухание асимметрии выходного сигнала ИГ не менее:

- 50 дБ на частоте 0,8 кГц;
- 40 дБ на частоте от 0,3 до 32,0 кГц;
- 26 дБ на частотах 62 и 101 кГц.

Диапазон установки выходного уровня сигнала ИГ:

- от плюс 18 до минус 45 дБ при выходном сопротивлении 600 Ом;
- от плюс 5 до минус 45 дБ при выходном сопротивлении 150 Ом.

Примечания

- 1 Нулевому уровню при выходном сопротивлении 600 Ом соответствует напряжение 0,775 В.
- 2 Нулевому уровню при выходном сопротивлении 150 Ом соответствует напряжение 0,387 В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности ослабления выходного уровня сигнала ИГ на частоте 0,8 кГц составляют:

- $\pm 0,3$ дБ для ступеней от плюс 15 до минус 40 дБ;
- $\pm 0,6$ дБ для ступеней плюс 18 и минус 45 дБ.

Регулировка выходного уровня сигнала ИГ:

а) ступенчатая:

- через 3 дБ в диапазоне выходного уровня сигнала от 18 до 15 дБ;
- через 5 дБ в диапазоне выходного уровня сигнала от плюс 15 до минус 45 дБ при выходном сопротивлении 600 Ом;
- через 5 дБ диапазоне выходного уровня сигнала от плюс 5 до минус 45 дБ при выходном сопротивлении 150 Ом.

б) плавная в сторону уменьшения не менее 6 дБ по отношению к установленному фиксированному значению выходного уровня ИГ.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки выходного уровня сигнала ИГ 0 дБ на частоте 800 Гц составляют $\pm 0,3$ дБ при выходном сопротивлении 150 и 600 Ом.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установки выходного уровня сигнала ИГ 0 дБ на частоте 800 Гц при отклонении значений внешних факторов от нормальных условий эксплуатации составляют:

- $\pm 0,15$ дБ при изменении температуры окружающего воздуха на 10 °С;
- $\pm 0,3$ дБ при повышенной влажности в рабочих условиях;
- $\pm 0,6$ дБ при воздействии инея и росы;
- $\pm 0,1$ дБ при предельных значениях напряжения источников питания.

Неравномерность частотной характеристики выходного уровня сигнала ИГ не превышает:

$\pm 0,4$ дБ в диапазоне частот от 0,3 до 5,0 кГц по отношению к выходному уровню сигнала ИГ на частоте 0,8 кГц, в диапазоне частот от 5 до 32 кГц по отношению к выходному уровню сигнала ИГ на частоте 18 кГц;

$\pm 0,8$ дБ на частотах 32, 62, 101 кГц при выходном сопротивлении 150 Ом по отношению к выходному уровню сигнала ИГ на частоте 62 кГц.

Нестабильность выходного уровня сигнала ИГ 0 дБ на номинальной нагрузке за любые 3 ч работы не превышает $\pm 0,6$ дБ.

Коэффициент гармоник выходного уровня сигнала ИГ не превышает:

- 1,4 % в диапазоне частот выходного сигнала от 0,8 до 32,0 кГц при выходном уровне сигнала 0 дБ;
- 4,0 % в диапазоне частот от выходного сигнала 0,3 до 32,0 кГц при выходном уровне сигнала 15 дБ;
- 5,0 % на частотах выходного сигнала 62 и 101 кГц при выходном уровне сигнала 0 дБ.

Измеритель уровня (ИУ)

Диапазон частот измеряемых уровней сигнала ИУ от 0,2 до 150,0 кГц.

Неравномерность частотной характеристики ИУ при измерении уровня сигнала 0 дБ не более:

- $\pm 0,5$ дБ в диапазоне частот свыше 0,3 до 5,0 кГц;
- $\pm 0,6$ дБ в диапазоне частот свыше 5 до 32 кГц;
- $\pm 0,8$ дБ в диапазонах частот от 0,2 до 0,3 кГц и свыше 32 до 120 кГц;
- $\pm 1,5$ дБ в диапазоне частот свыше 120 до 150 кГц.

ИУ обеспечивает измерение уровня сигнала в диапазоне от плюс 20 до минус 60 дБ с учетом шкалы отсчетного устройства.

Переключение пределов измерений уровня сигнала ступенями через 5 дБ.

Шкала отсчетного устройства от плюс 1 до минус 10 дБ.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня сигнала ИУ составляют:

- а) $\pm (0,3 - kAx)$ дБ на пределе 0 дБ при частоте сигнала 0,8 кГц;
 - б) $\pm (0,5 - kAx)$ дБ на любом пределе при частоте сигнала 0,8 кГц;
- где Ax – значение на шкале отсчетного устройства прибора;
 $k = 0,04$ для значений на шкале от 0 до минус 5 дБ;
 $k = 0,08$ для значений на шкале от минус 5 до минус 10 дБ.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня сигнала ИУ при отклонении значений внешних факторов от нормальных условий эксплуатации составляют:

- $\pm 0,15$ дБ при изменении температуры окружающего воздуха на 10 °С;
- $\pm 0,3$ дБ при повышенной влажности в рабочих условиях;
- $\pm 0,6$ дБ при воздействии инея и росы;
- $\pm 0,2$ дБ при предельных значениях напряжения источников питания.

Входной сигнал ИУ симметричный относительно «земли».

Входные сопротивления:

- (600 ± 30) Ом, $(150,0 \pm 7,5)$ Ом в диапазоне частот от 0,2 до 120,0 кГц;
- не менее 20 кОм в диапазоне частот от 0,2 до 5,0 кГц включительно;
- не менее 10 кОм в диапазоне частот свыше 5 до 32 кГц включительно;
- не менее 6 кОм в диапазоне частот свыше 32 до 120 кГц включительно.

Затухание асимметрии входного сигнала ИУ не менее:

- 50 дБ в диапазоне частот от 0,2 до 5,0 кГц включительно;
- 40 дБ в диапазоне частот свыше 5 до 32 кГц включительно;
- 26 дБ в диапазоне частот свыше 32 до 120 кГц включительно.

Частотная характеристика ИУ в режиме измерений с полосовым фильтром ПФ 0,3...3,4 кГц приведена в таблице 2.

Таблица 2

Частота, кГц	0,05	0,10	0,14	0,20	0,25	0,30	0,80
Затухание, дБ, к выходному уровню сигнала на частоте 0,8 кГц	$\geq 11,0$	$\geq 5,0$	$\geq 2,6$	$\geq 1,6$	$\geq 1,0$	$\leq 1,2$	0

Продолжение таблицы 2

Частота, кГц	1,00	3,00	3,40	4,00	4,30	12,00
Затухание, дБ, к выходному уровню сигнала на частоте 0,8 кГц	$\leq 0,9$	$\leq 0,9$	$\leq 1,7$	$\geq 22,0$	$\geq 36,0$	$\geq 36,0$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня шума в режиме с полосовым фильтром ПФ 0,3...3,4 кГц не превышают $\pm 1,5$ дБ.

Уровень собственных шумов ИУ не превышает 1/3 неоцифрованной части шкалы.

Детектирование измеряемого сигнала квадратичное при пикфакторе не более 3.

Питание приборов осуществляется:

- от сети переменного тока с частотой (50 ± 2) Гц, напряжением 220 (+22, минус 33) В;
- от источника постоянного тока напряжением 27 (+3, минус 5) В.

Потребляемый ток не превышает:

- 0,15 А от сети переменного тока с напряжением 220 В;
- 1,4 А от источника постоянного тока 27 В.

Рабочие условия эксплуатации приборов:

- температура окружающего воздуха в диапазоне от минус 30 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха 98 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление в диапазоне от 460 до 800 мм рт.ст.

Предельные условия транспортирования приборов:

- температура окружающего воздуха в диапазоне от минус 50 до плюс 65 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при температуре до 35 °С;
- атмосферное давление в диапазоне от 170 до 800 мм рт.ст.

Приборы по устойчивости к климатическим и механическим воздействиям соответствуют 5 группе по ГОСТ 22261.

Габаритные размеры приборов с закрытой крышкой (высота × глубина × ширина) не более 205 × 255 × 320 мм.

Масса не более 13 кг.

Наработка на отказ 7500 ч.

Срок службы приборов 15 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на шильдик, расположенный на лицевой панели приборов фотохимическим способом и на эксплуатационную документацию методом офсетной печати или иным способом, не ухудшающим качество печати.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки приборов приведена таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение конструкторского документа	Кол-во	Примечание
1 Прибор измерительный П-321М	2г2.135.042	1	
2 Запасные части, инструмент и принадлежности	2г2.135.042 ЗИ	1	
3 Комплект эксплуатационных документов:			в том числе схемы и чертежи - 1 экз.
- руководство по эксплуатации	2г2.135.042 РЭ	1	
- формуляр	2г2.135.042 ФО	1	

ПОВЕРКА

Проверку приборов проводят в соответствии с разделом «Поверка» руководства по эксплуатации 2г2.135.042 РЭ, согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Томский ЦСМ» в августе 2010 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят средства измерений, указанные таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Тип	Метрологические характеристики
Вольтметр переменного тока компенсационный	ВЗ-49	Диапазон частот от $20 \cdot 10^{-6}$ до 10 МГц. Диапазон измеряемых напряжений от $10 \cdot 10^{-3}$ до 100 В. Погрешность измерений напряжения не более $\pm (0,2 + 0,08/U) \%$, где U – показание прибора, В.
Генератор сигналов низкочастотный	ГЗ-109	Диапазон частот от $20 \cdot 10^{-3}$ до 200 кГц. Выходной уровень на нагрузку 600 Ом не менее 20 дБ. Выходное напряжение до 150 В. Основная погрешность установки частоты $\pm (2 + 50/f_n)$, где f_n – номинальное значение частоты, Гц.
Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-54	Диапазон измерений частот от $0,2 \cdot 10^{-6}$ до 300 МГц. Погрешность измерений частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ Гц.
Измеритель нелинейных искажений автоматический	С6-11	Диапазон частот от $20,0 \cdot 10^{-3}$ до 199,9 кГц. Пределы измерений коэффициента гармоник (K_r): – от 0,3 до 30,0 % в диапазоне частот от 20,0 до 199,9 Гц и св. 19,9 до 199,9 кГц; – от 0,1 до 30,0 % в диапазоне частот св. 199,9 Гц до 19,9 кГц. Погрешность измерений K_r : – $\pm (0,05 \cdot K_{гп} + 0,06) \%$ в диапазоне частот от 20,0 до 199,9 Гц; – $\pm (0,05 \cdot K_{гп} + 0,02) \%$ в диапазоне частот св. 199,9 $\cdot 10^{-3}$ до 19,9 кГц; – $\pm (0,1 \cdot K_{гп} + 0,06) \%$ в диапазоне частот св. 19,9 до 199,9 кГц, где $K_{гп}$ – конечное значение шкалы, на которой проводят измерения, %.
Прибор для поверки аттенюаторов	Д1-13А	Диапазон частот от 0 до 30 МГц. Динамический диапазон ослаблений от 0 до 110 дБ через 10 дБ. Погрешность ослабления $\pm (0,004 \div 0,024)$ дБ. Максимальное допустимое напряжение на входе 3 В.

Межповерочный интервал 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2г2.135.042 ТУ «Прибор измерительный П-321М. Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип приборов измерительных П-321М утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

ОАО «Томский завод измерительной аппаратуры»

Адрес 634009, Россия, г. Томск, ул. Войкова, 51

Телефоны: (3822) 408-245 – генеральный директор

405-735 – технический директор

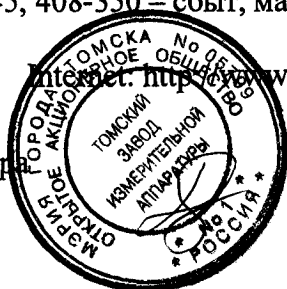
402-547, 402-445, 408-350 – сбыт, маркетинг

Факс: (3822) 402-476

E-mail: tzia@tomsk.ru

Интернет: <http://www.tzia.ru>

И.о. Генерального директора
ОАО «ТЗИА»



В.С. Дерганов