

Б. А. Локшин

**ДАТЧИК ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК
ТЮНЕРОВ СПУТНИКОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ**

Выпускаемые отечественной промышленностью стандартные измерительные приборы не обеспечивают формирование полного ЧМ ТВ сигнала, необходимого для измерения характеристик тюнера. Разработан нестандартный датчик испытательных сигналов, формирующий такой сигнал на трех частотах в полосе первой ПЧ и на второй ПЧ 479,5 МГц и позволяющий провести измерения характеристик канала изображения и канала звукового сопровождения как при отсутствии шума, так и при рабочем отношении сигнал-шум на входе. Приведена структурная схема датчика и его основные электрические характеристики. Конструктивно датчик выполнен в виде корпуса типа "Надел" с габаритами 480х360х200 мм. Разработана также методика метрологической аттестации датчика с помощью общедоступных измерительных приборов.

Опыт разработки и промышленного выпуска приемных установок спутникового телевидения показал, что качественная настройка и аттестация тюнера невозможны без подачи на его вход сложного испытательного сигнала, аналогичного принимаемому со спутника и представляющего собой несущую в полосе частот 0,95 - 1,75 ГГц, модулированную по частоте суммой испытательного видеосигнала и одной или нескольких поднесущих, в свою очередь модулированных по частоте испытательными звуковыми сигналами. За рубежом приборы такого назначения разрабатываются и выпускаются серийно (испытательный датчик SFEK фир-

103164, Москва, ул. Казакова 16, НИИ Радио, тел. 2670652

ны Rohde und Schwazz, передатчик ТВ сигнала М3646 фирмы Anritsu и др.). Однако стоимость зарубежной аппаратуры весьма высока, и приобретать ее для оснащения рабочих мест регулировщиков едва ли оправдано. Отечественный аналог указанных приборов FLORA -1А, разрабатываемый в Каунасском научно-исследовательском институте радиоизмерительной техники, пока не освоено в серийном производстве, да и стоимость его также будет достаточно высока.

Учитывая сказанное в Государственном научно-исследовательском институте радио был разработан технологический прибор - датчик испытательных сигналов (ДИС), обеспечивающий формирование испытательных сигналов с точностями и погрешностями, несколько уступающими стандартизованым измерительным приборам, но достаточными для настройки, испытаний и отыскания неисправностей в тюнерах спутникового телевидения.

ДИС обеспечивает формирование полного ЧМ ТВ сигнала на трех частотах в полосе первой ПЧ и на второй ПЧ 479,5 МГц. Встроенный генератор шума позволяет проводить измерения как в отсутствие шума, так и в интервале отношений сигнал-шум от 7 до 14 дБ. Для измерений характеристик звукового сигнала в датчике имеется два частотно-модулируемых генератора с фиксированными частотами 7,0 и 7,5 МГц и высокой линейностью модуляционной характеристики, третий генератор - перестраиваемый в полосе от 5 до 9 МГц с шагом 0,5 МГц - служит для проверки полосы перестройки звукового тракта тюнера. При необходимости обеспечивается дополнительная модуляция несущей низкочастотным сигналом дисперсии, применяемым в спутниковых системах для облегчения требований ЭМС.

Датчик имеет следующие технические характеристики:

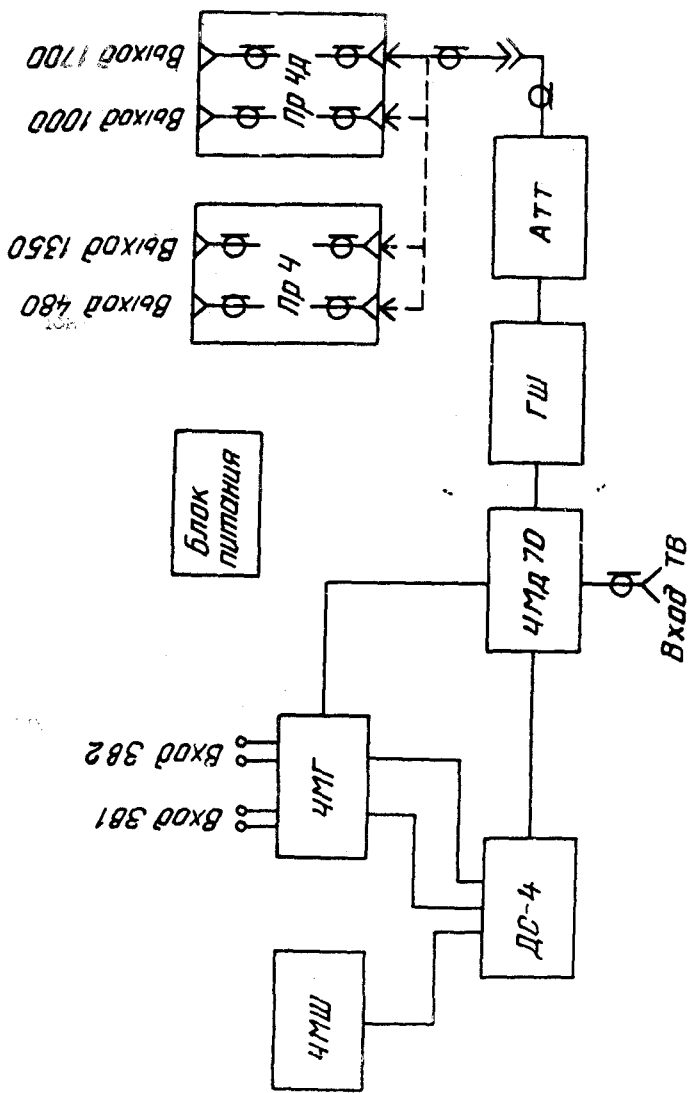
центральная частота ЧМ сигнала на выходе, МГц	479,5 ± 1
	1000 ± 5
	1350 ± 5
	1700 ± 5

максимальный уровень выходного сигнала,
не менее, дБВт,

на частоте 479,5 МГц	минус 45
на частотах 1000, 1350, 1700 МГц	минус 65
глубина регулировки выходного уровня, дБ	30

отношение сигнал-шум на выходе, дБ	от 7 до 14 (регулируемое)
девиация частоты выходного сигнала видеосигналом с размахом 1В, МГц	от ± 8 до ± 15
девиация частоты выходного сигнала сигналами поднесущих 7,0 и 7,5 МГц, МГц	от ± 1 до ± 3
девиация частоты выходного сигнала сигналом дисперсии, МГц	от 0 до ± 2
нелинейные искажения в канале ТВ при девиации частоты ± 10 МГц относительно центральной частоты, не более, %	3
искажения типа "дифференциальное усиление" при девиации $\pm 5,5$ МГц относительно центральной частоты, не более, %	3
искажения типа "дифференциальная фаза" при девиации $\pm 5,5$ МГц относительно центральной частоты, не более, град	3
номинальные значения поднесущих частот, МГц	7,0 $\pm 0,01$ 7,5 $\pm 0,01$ от 5 до 9 (с шагом 0,5 МГц)
девиация поднесущей частоты 7,0 (7,5) МГц при подаче на вход звукового сигнала уровнем 0 дБм, кГц	от ± 50 до ± 150
коэффициент гармоник по выходу поднесущих 7,0 и 7,5 МГц, не более, %	1
мощность, потребляемая от питающей сети, не более, Вт	80

Структурная схема ДИС приведена на рисунке. От генератора телевизионных испытательных сигналов видеосигнал с размахом 1 В поступает на вход ЧМ модулятора с центральной частотой 70 МГц (Блок ЧМд70), где он подвергается стандартным линейным предискажениям и с уровнем, необходимым для обеспечения нужной девиации частоты, подается на модулируемый каскад. В эту же точку поступает сигнал дисперсии, вырабатываемый в блоке частотномодулируемого генератора (ЧМГ). В блоке ЧМГ осуществляется также стандартное линейное предискажение с постоянной времени 62 мкс двух звуковых сигналов, поступающих на вход блока от внешних генераторов, и первичная час-



Структурная схема датчика испытательных сигналов

тотная модуляция этими сигналами поднесущих частот 7,0 и 7,5 МГц. Формирование перестраиваемой поднесущей, модулированной по частоте сигналом от встроенного звукового генератора, осуществляется в блоке ЧМШ (частотномодулируемый генератор широкополосный). Далее сигналы поднесущих суммируются в блоке делителя - сумматора (ДС - 4) и подаются на вход блока ЧМд70 параллельно видеосигналу и сигналу дисперсии.

С выхода блока ЧМд70 сигнал ПЧ 70 МГц поступает на блок генератора шума ПШ, где он суммируется с шумовым сигналом в $(70 \pm 13,5)$ МГц и подается на аттенуатор Атт, регулирующий уровень сигнала на входах основного (ПрЧ) и дополнительного (ПрЧд) преобразователей частоты. В зависимости от того, на вход какого из преобразователей подан сигнал с блока Атт, происходит перенос спектра ЧМ сигнала на одну из четырех выходных частот.

Конструктивно ДИС выполнен в корпусе типа "Надел" с габаритами 480x360x200 мм. Отдельные блоки устройства выполнены в виде кассет, которые устанавливаются в каркас вертикально по направляющим. Вертикальные торцы кассет составляют лицевую панель датчика.

Качественные показатели ДИС достаточно высоки, искажения испытательных сигналов в нем существенно меньше, чем обычно имеет место в тюнерах, что позволяет использовать его для измерений и аттестаций тюнеров. Методика метрологической аттестации самого датчика основана на использовании общедоступных измерительных приборов и может быть освоена метрологической службой любого предприятия.