

8.4. Измеряемые параметры ИРП

Требования к измерителю ИРП содержатся в [12]. В общем случае это измерительный приемник со специальными входными и выходными устройствами. Входные устройства служат для присоединения приемника к источнику ИРП, выходные — для регистрации результатов измерений.

В табл. 8.3 приведен перечень нормируемых (измеряемых) параметров ИРП с указанием типов входных устройств, с помощью которых проводят измерения в соответствии с действующей нормативной документацией [13–23]. Указаны также полосы частот, в которых установлены нормы допустимых значений параметра ИРП.

Таблица 8.3. Нормируемые параметры ИРП

Нормируемый параметр ИРП	Полоса частот, МГц	Тип входного устройства
Напряжение на сетевых и дополнительных зажимах, на зажимах нагрузки	0,009...30	Пробник напряжения, эквивалент сети
Мощность	30...1000	Поглощающие клещи
Напряженность поля	30...300; 300...1000	Антенны — магнитные, электрические
Мощность излучения	1...12,5 ГГц	СВЧ-антенны
Сила тока	0,009...30	Токосъемник

В соответствии с [12] измеритель ИРП должен измерять квазипиковое, пиковое и среднее значения параметра ИРП. Рекомендуется также обеспечивать измерение среднего квадратического значения.

Источник широкополосных помех создает на входе радиоприемного устройства кратковременный импульс или поток коротких импульсов со случайными моментами появления. На выходе приемника помехи представляют собой реакцию (отклик) ВЧ тракта на ударное возбуждение его кратковременными одиночными, разобщенными во времени ЭДС, действующими на входе приемника.

Форма отклика однозначно определяется переходной характеристикой измерительного тракта. Отклик на одиночное входное воздействие называют выходным импульсом ВЧ тракта (радиоимпульсом), или элементарным возмущением. Совокупность откликов образует на выходе измерительного приемника процесс ИРП, который регистрируется выходным устройством. В соответствии с [12] обязательными выходными устройствами являются квазипиковый, пиковый детектор, а также детектор среднего, которые регистрируют соответствующие значения параметров ИРП.

Квазипиковое значение является специфической амплитудной характеристикой ИРП, используемой в основном при оценках широкополосных ИРП. Существующие сегодня методы оценок, нормирования и контроля ИРП базируются, как правило, на квазипиковых значениях.

Выходные импульсы ВЧ тракта преобразуются в квазипостоянное напряжение инерционным квазипиковым детектором. Основными параметрами квазипикового детектора явля-

ются постоянные времени заряда, разряда и импульсная характеристика, отражающая зависимость коэффициента детектирования от частоты следования импульсов. В табл. 8.4 приведены требования к измерителям ИРП в части параметров квазициклового детектора [12].

Таблица 8.4. Требования к измерителям ИРП

Наименование параметра	Значение параметра в полосе частот, МГц		
	0,009...0,15	0,15...30	30...1000
Номинальная ширина полосы пропускания на уровне 6 дБ, кГц	0,2	9	120
Постоянная времени заряда, мс	45 ± 9	$1 \pm 0,2$	$1 \pm 0,2$
Постоянная времени разряда, мс	500 ± 100	160 ± 32	550 ± 110

Пиковое значение является также амплитудной характеристикой ИРП, используемой при оценках широкополосных ИРП на частотах выше 30 МГц. В данном случае под пиковым понимается значение, полученное при применении квазициклового детектора с меньшей постоянной времени заряда и большей постоянной времени разряда (по сравнению с классическим квазицикловым детектором).

Среднее значение — классическая амплитудная характеристика, используемая в области ИРП для оценки узкополосных сигналов и помех.

Для оценки ИРП в ряде задач используют и другие характеристики. Среднее квадратическое (среднее эффективное) значение является энергетической характеристикой, наиболее часто применяемой при оценках гауссовых шумов. Эта характеристика определяется аналитически через интеграл по времени от квадратов мгновенных значений процесса, отнесенный к рассматриваемому промежутку времени. Существуют также измерительные приборы с усредняющими квадратичными детекторами.

Измерение перечисленных усредненных характеристик ИРП от отдельных источников в стандартных условиях дает достаточно устойчивый во времени результат. Вместе с тем существуют задачи, для решения которой усредненные характеристики не подходят. Одна из них — измерение суммарных процессов помех, создаваемых источниками, рассредоточенными в пространстве и действующими в различные отрезки времени. В этом случае суммарный процесс ИРП на входе приемного устройства представляет собой суперпозицию независимых потоков импульсов от отдельных источников. ИРП на выходе линейного тракта приемника представляют собой результат наложения во времени «откликов» ВЧ тракта на входные воздействия.

Суммарные процессы ИРП в полосах пропускания приемных устройств более 9 кГц носят импульсный характер [24] и представляют собой импульсные последовательности со случайными амплитудами и моментами возникновения импульсов. Это приводит к необходимости оценивать суммарные процессы помех методами, учитывающими их стохастическую структуру, и использовать так называемые потоковые характеристики. Наиболее общая из них, описывающая амплитудно-временную структуру суммарных помех, — это распределение числа импульсов, превысивших по амплитуде фиксированный уровень U_k и появившихся в промежутке времени τ . Система функций $P_n\{\tau, U_k\}$ (вероятность появления ровно n импульсов в промежутке времени τ на уровне U_k) входит обязательным элементом в состав описания любых по своей структуре импульсных потоков. Определение системы функций $P_n\{\tau, U_k\}$ с помощью прямых измерений связано с использованием в качестве выходного устройства амплитудно-временного анализатора случайных процессов.

Объективные оценки искажений различных сигналов могут быть получены именно при использовании потоковых характеристик суммарных процессов помех. Эти вопросы рассматриваются в [24]. В этой же работе решается задача расчета эффективных значений по потоковым характеристикам, что важно при проектировании радиолиний и оценке зон обслуживания.