

Рис. 13. Зависимость УКС в прямом и обратном каналах первой и второй ступеней преобразования частоты от частоты гетеродина при центральной частоте базового диапазона 330 МГц

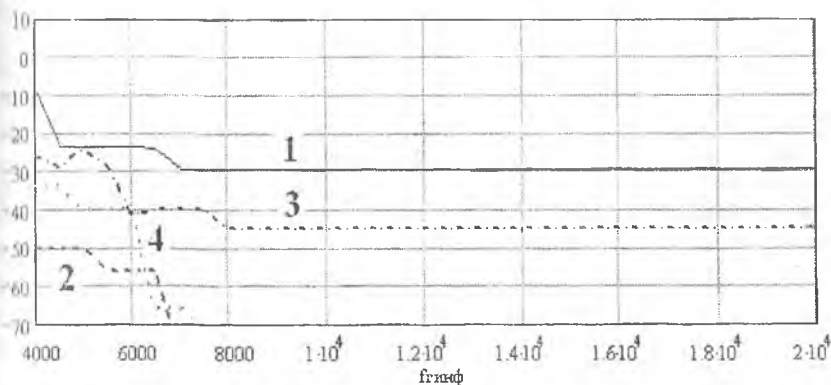


Рис. 14. Зависимость УКС в прямом и обратном каналах первой и второй ступеней преобразования частоты от частоты гетеродина при центральной частоте базового диапазона 1000 МГц

КЛАССИФИКАЦИЯ КАНАЛОВ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ, КАК КАНАЛОВ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

А.П. Сонин
ФГУП НИИ «Экран», Самара

Разработка перспективных радиоэлектронных средств (РЭС) на современном этапе развития науки и техники невозможна без предварительного их математического и полунатурного моделирования при

помощи ЭВМ. Каналы обработки информации ЭЭС являются основными элементами, определяющими логику и эффективность обработки информации. Как правило, современные ЭЭС имеют несколько параллельно работающих каналов.

Каналы обработки информации при их математическом моделировании чаще всего рассматривают как каналы некоторой системы массового обслуживания (СМО), осуществляющей обслуживание поступающих заявок. Под заявками, как правило, имеется ввиду поток входных сигналов, которые ЭЭС должно каким-либо образом обработать (измерить параметры, записать, и т. д.).

Принцип работы канала СМО определяет пропускную способность СМО и качество обслуживания заявок. Как правило, эффективность СМО определяют по максимальной интенсивности потока заявок, который она может обслуживать с требуемым качеством. Важной характеристикой канала СМО является его поведение при критической интенсивности потока заявок, когда очередная заявка приходит в момент времени, когда предыдущая ещё обрабатывается.

Рассмотрим различные типы каналов СМО, часто встречающиеся в современных ЭЭС. Проанализируем их работу в критической ситуации, когда входной поток заявок имеет «сгусток», т. е., некоторый интервал времени, на котором заявки начинают следовать чаще, чем канал успевает их обслуживать. Продолжительность «сгустка» конечна, и далее интенсивность потока снижается и вновь становится ниже порогового значения. Допустим, что на вход канала СМО поступают три заявки с темпом превышающим время обслуживания T_0 . Далее интенсивность потока резко снижается и четвёртая заявка приходит значительно позже, через промежуток времени $T_3 > T_0$. Будем считать, что заявки однородные и обслуживание каждой занимает одинаковое время T_0 .

1. Канал с игнорированием заявок. Временная диаграмма работы канала данного типа приведена на рис. 1. При поступлении заявки на свободный канал данного типа он приступает к её обслуживанию. Во время обслуживания T_0 канал игнорирует поступающие на него заявки. Т. е., заявки, пришедшие во время обслуживания, остаются не обслуженными. Достоинство данного типа канала — полное обслуживание заявки (обслуживание производится до конца и не прерывается). Главный и большой недостаток — пропуск заявок при $T_3(i+1) < T_0(i)$, где $T_3(i+1)$ — период поступления следующей заявки (время между поступлением i -той и $i+1$ -й заявки, $T_0(i)$ — время обслуживания i -той заявки. Данный недостаток сильно проявляется при нерегулярном потоке заявок, когда серии с часто следующими заявками чередуются с сериями с редко следующими заявками. При часто следующих заявках канал «захлёбывается», а при редких заявках простаивает (данное положение справедливо при небольшом разбросе времени обслуживания).

2. Канал со сбросом обслуживания. При поступлении на канал данного типа, занятый обслуживанием, заявки, обслуживание текущей заявки прекращается и канал приступает к обслуживанию новой заявки. Т. е., при высокой интенсивности потока заявки остаются недообслуженными, но все же частично обслуживаются. Достоинством данного типа канала является то, что даже при превышении интенсивностью потока заявок предельного значения в несколько раз, каждая заявка будет частично обслужена. Применение каналов рассматриваемого типа целесообразно в случаях, когда неполное обслуживание заявки и даже значительное сокращение времени её обслуживания не приводят к существенному снижению эффективности обслуживания, а полное необслуживание не допускается. Временная диаграмма работы канала данного типа приведена на рис. 2.

3. Канал с откладыванием обслуживания. Если на канал данного типа, обслуживающий текущую заявку, поступает новая заявка, то обслуживание текущей откладывается, и канал приступает к обслуживанию новой. После окончания её обслуживания канал возвращается к обслуживанию отложенной заявки. Такие каналы можно в свою очередь разделить на два подтипа: канал с приоритетным дообслуживанием последней отложенной заявки и канал с приоритетным дообслуживанием первой отложенной заявки. Временные диаграммы работы каналов обоих подтипов приведены на рис.3. Канал первого подтипа при завершении обслуживания текущей (последней поступившей) заявки возвращается к последней отложенной заявке, которую он обслуживал до этого, т. е. реализуется память отложенных заявок типа «стек», обслуживание последних поступивших заявок как бы «встраивается» в обслуживание более ранних. Канал второго подтипа после завершения обслуживания последней поступившей заявки возвращается к самой первой (самой ранней) отложенной заявке и дообслуживает её в первую очередь. Канал первого подтипа имеет меньшее время задержки полного обслуживания последних (более поздних) отложенных заявок (поскольку после дообслуживания i -той заявки дообслуживается $(i-1)$ -я), но большую задержку первых: $t_{30}(2) < t_{30}(1)$. Канал второго подтипа имеет более близкие значения задержек дообслуживания всех отложенных заявок: $t_{30}(2) \approx t_{30}(1)$. Каналы рассматриваемого типа обязательно должны содержать память отложенных заявок, в которой на время обслуживания новой заявки хранятся параметры отложенной заявки, вычисленные в начале её обслуживания данные и т. д. Если канал содержит в своём составе процессор, то указанная память реализуется программно: при поступлении во время обслуживания новой заявки процессор просто переходит к другой подпрограмме, обслуживающей новую заявку, по её завершении он вновь возвращается к выполнению отложенной подпрограммы. Если же процессор в канале отсутствует, то память отложенных заявок реализуется аппаратно.

Требуемый объём памяти канала определяется характером обслуживания заявки и максимальным количеством отложенных заявок. Применение каналов данного типа целесообразно в случае, когда неполное обслуживание недопустимо или нежелательно, и допускается значительная задержка обслуживания.

4. Канал с поочерёдным полным обслуживанием заявок (с накоплением заявок в очередь). Временная диаграмма работы канала данного типа приведена на рис.4. Канал данного типа собирает заявки в очередь и обслуживает каждую до конца в порядке их поступления, т.е., организуется «конвейерный принцип обслуживания». В данном случае канал должен содержать память поступающих заявок, в которой бы накапливалась очередь поступивших заявок, ожидающих обслуживания. Достоинством данного типа каналов является непрерывность обслуживания каждой заявки и полное обслуживание всех поступивших заявок. Недостатком является задержка начала обслуживания заявок при возрастании потока заявок выше критического значения, в этом случае задержка начала обслуживания начинает накапливаться от заявки к заявке и начнёт уменьшаться только при снижении интенсивности потока ниже критического значения. Использование каналов данного типа целесообразно в СМО, где не допускается пропуск заявок и возможна задержка начала обслуживания.

5. Канал с квазипараллельным обслуживанием заявок. Временная диаграмма работы канала данного типа приведена на рис.5. Канал данного типа, занятый обслуживанием заявки, при поступлении на него новой заявки переходит в режим квазидновременного (квазипараллельного) обслуживания обеих заявок, т.е., поочерёдно с некоторым периодом $T_{ко}$ (период кадра обслуживания) обслуживает обе заявки. При поступлении третьей заявки канал аналогичным образом будет обслуживать все три заявки. После обслуживания в данном режиме первой заявки канал будет обслуживать вторую и третью, а после окончания обслуживания второй будет обслуживать только третью (см. рис. 5). Каналы рассматриваемого типа также, как и каналы с откладыванием обслуживания, должны содержать память параллельно обслуживаемых заявок, в которой во время обслуживания одной из заявок хранятся параметры других (но обслуживаемых в данном кадре) заявок, вычисленные в процессе их квазипараллельного обслуживания данные и т. д. Требуемый объём памяти канала определяется характером обслуживания заявки и максимальным количеством квазипараллельно обслуживаемых заявок. Достоинством рассматриваемого типа каналов является отсутствие задержки начала обслуживания, полное обслуживание каждой заявки и квазипараллельность процессов обслуживания одновременно нескольких заявок, недостатком - разрывность процесса обслуживания каждой заявки. Применение каналов данного типа целесообразно в случае невозможности задержки начала обслуживания и допустимости частых прерываний обслуживания.

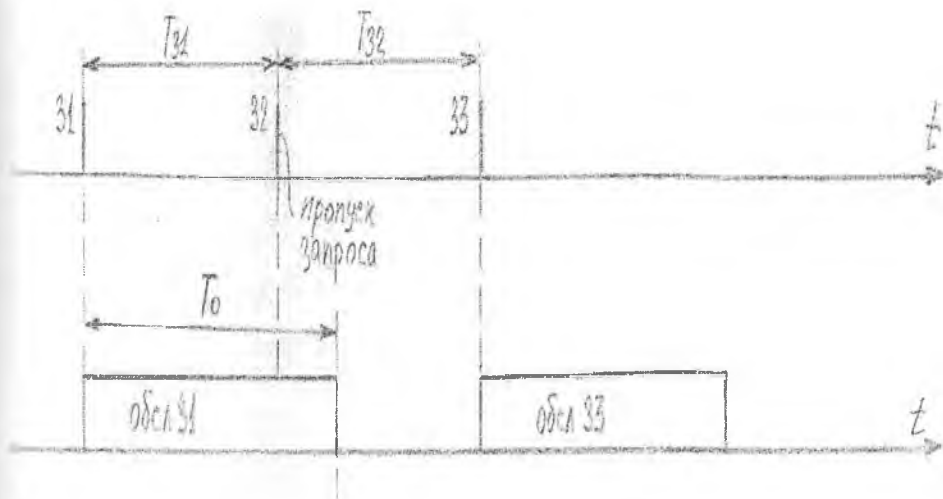


Рис. 1. Канал с игнорированием заявок.

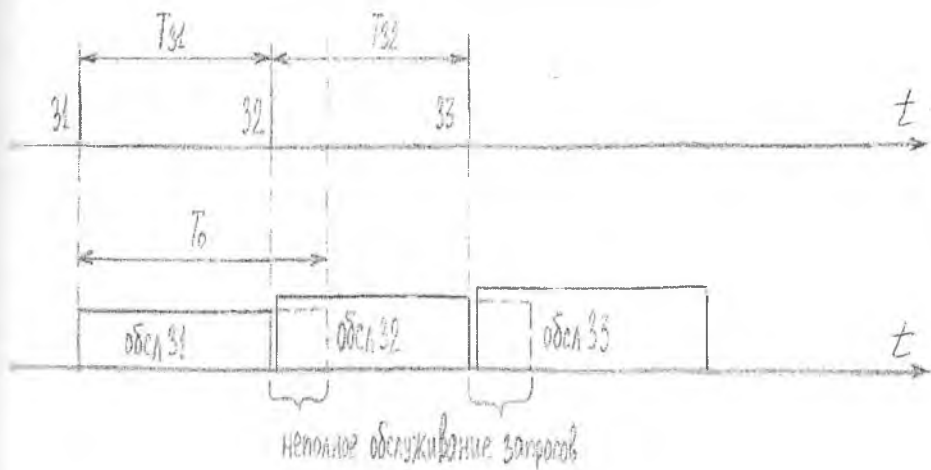


Рис. 2. Канал со сбросом обслуживания

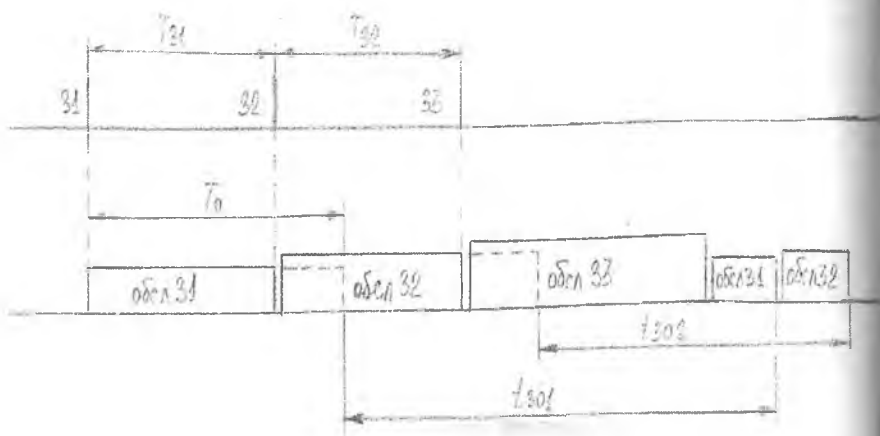
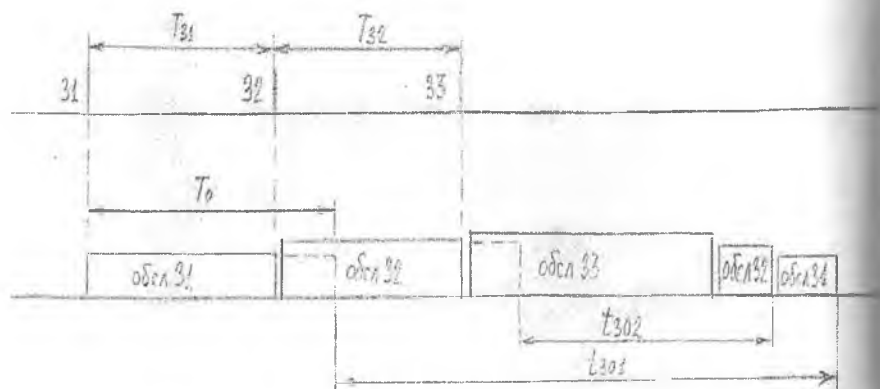
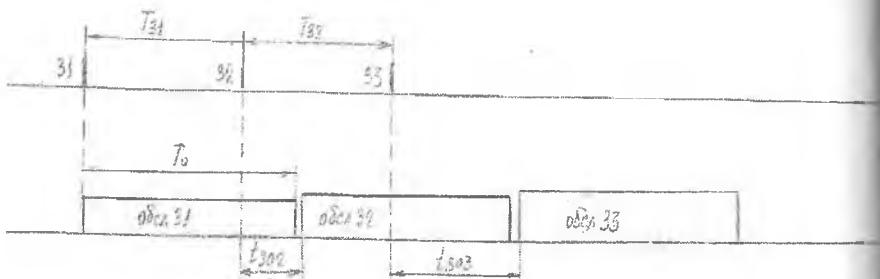


Рис. 3. Канал с откладыванием обслуживания



задержка начала обслуживания запросов

Рис. 4. Канал с поочередным полным обслуживанием

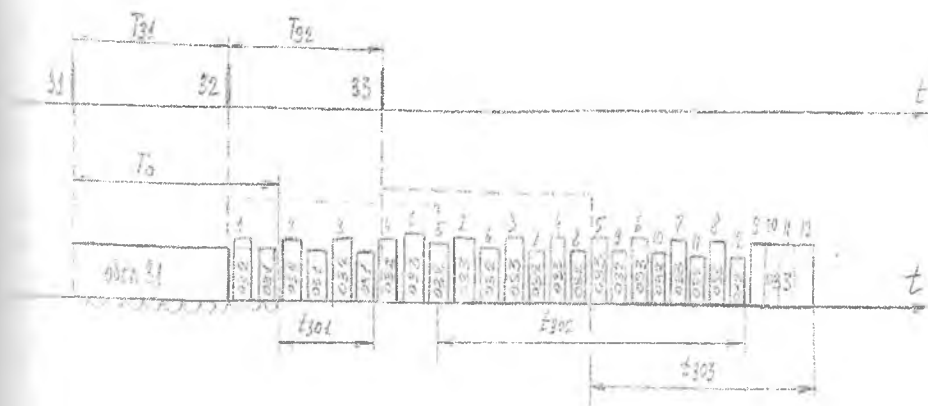


Рис. 5. Канал с квазипараллельным обслуживанием

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЁНОК ДВУОКСИ АЛЮМИНИЯ (Al_2O_3) МЕТОДОМ РЕАКТИВНОГО ВЧ – МАГНЕТРОННОГО НАПЫЛЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЭЛЕМЕНТОВ СВЧ ГИС

Г.Ф. Костюк, Ю.П. Ерендеев
ФГУП «НИИ «Экран», г. Самара

В настоящее время существует множество видов металлизированных структур СВЧ ГИС, однако проблема улучшения их электрических характеристик и надежности по-прежнему остается актуальной. Применяемые в ГИС СВЧ структуры включают в себя адгезионный, проводящий, барьерный и антикоррозионный слои. Широкое распространение получили структуры: Cr (напыленный с $\rho_s \approx 60 \div 100 \text{ Ом}/\square$) – Cu (напыленная, толщиной $3 \div 4 \text{ мкм}$) – Cu (гальваническая, толщиной до 3 мкм) – Ag (гальваническое, толщиной до 3 мкм). Кроме того, наиболее ответственные элементы СВЧ ГИС покрывают защитными пленками, например на основе негативного фоторезиста ФН -11. Несмотря на ряд положительных качеств, присущих этому материалу (таких как технологичность, простота нанесения и др.) использование его в качестве защитной пленки проблематично по следующим причинам:

1. Низкая механическая прочность.

2. Нестабильность ряда электрофизических параметров, как от температуры, так и от времени.

Данная работа посвящена альтернативной замене защитной пленки на основе ФН – 11 на диэлектрическое покрытие из двуокси алюминия