

Определение характеристик качества передачи речи

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Характеристики аналогового голосового канала](#)

[Измерение аналогового голосового канала](#)

[Милливатт и герц](#)

[Децибел](#)

[Измерение Дб относительно одного милливатта](#)

[Точка уровня передачи](#)

[Модули измерения шума](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Этот документ обсуждает, как аналоговые голосовые сигналы измерены, модули, используемые, и точки отсчета, используемые, когда вы измеряетесь.

Качество системы передачи определено различием между разговорным голосом в одном конце и воспроизведенным голосом в другом конце. Любой, кто использует телефон, испытывает и пользу и плохие соединения, и может, вероятно, описать качество определенного соединения в субъективном способе. Но как можно определить хорошее и плохое качество в целевом способе?

В передаче первый шаг для ответа на этот вопрос должен выбрать эти вопросы:

- Что должно быть измерено?
- Каковы единицы измерения?
- Какова контрольная точка для измерений?

Этот документ отвечает на эти вопросы.

Предварительные условия

Требования

Для этого документа отсутствуют особые требования.

Используемые компоненты

Настоящий документ не имеет жесткой привязки к каким-либо конкретным версиям программного обеспечения и оборудования.

Условные обозначения

[Более подробную информацию о применяемых в документе обозначениях см. в описании условных обозначений, используемых в технической документации Cisco.](#)

Характеристики аналогового голосового канала

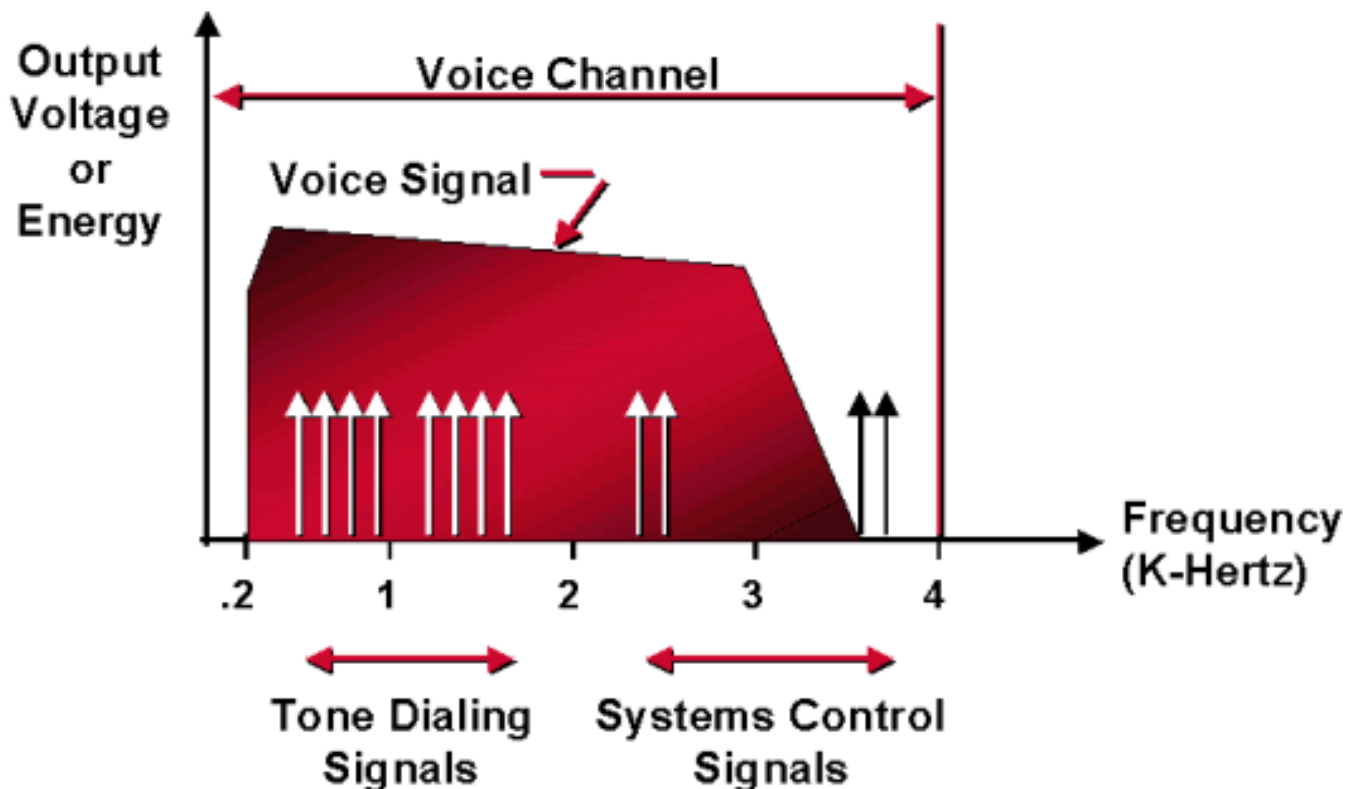
Аналог определен как сигнал, который имеет постоянно и беспрепятственно переменная амплитуда или частота. Речь и все остальное, что вы слышите, находятся в аналоговой форме, и ранние телефонные системы связи были аналогом также. Аналоговые сигналы часто изображаются как плавные синусоидальные колебания, но голос и другие сигналы более сложны, чем это, так как они содержат много частот. [Данные в Измерительном разделе Аналогового голосового канала](#) показывают типичное распределение энергии в голосовых сигналах.

Вертикальная ось является относительной энергией, и горизонтальная ось является частотой. [Данные в Измерительном разделе Аналогового голосового канала](#) показывают, что частоты речевого диапазона, которые способствуют речи, могут расширяться от ниже 100 герц к вышеупомянутым 6000. Однако большая часть энергии, необходимой для четкой речи, содержится в полосе частот между 200 и 4000.

Для устранения ложных сигналов (шум), который может нарушить диалоги или вызвать ошибки в управляющих сигнал, каналы, которые несут телефонные сигналы, разработаны для передачи только определенных частот. Диапазоны частот, которые передают, как говорят, находятся в полосе пропускания. Нуль к 4000 герц является полосой пропускания канала VF голосового-канала-а телефонной системы связи. (Иногда эту полосу называют каналом сообщения.) Пропускная способность является различием между верхним пределом и нижним пределом полосы пропускания. Поэтому пропускная способность канала VF составляет 4000 герц. Однако передачи речи не требуют всего канала VF. Полоса тональных частот ограничена 300 - 3300 герц. Следовательно, любой сигнал продолжил телефонную цепь, которая является в диапазоне 300 - 3300 герц, назван сигналом, находящимся в полосе частот. Любой сигнал, который не является в 300-3300герцевых полосах, но является в канале VF, называют внеполосным сигналом. Все речевые сигналы являются сигналами, находящимися в полосе частот. Некоторые передачи сигнализации являются внутриполосными, и некоторые внеполосны.

Измерение аналогового голосового канала

Любая форма сигнала может быть охарактеризована с точки зрения частот и питания. Количества обычно использовали описывать различные аспекты скорости передачи, частота и питание. Много стандартов производительности сообщаются с точки зрения питания в определенной частоте. Модуль, используемый для измерения частоты, является герц, сокращенным как Гц или замеченным с f символом. Герц равняется одному (0.00000000125) цикл или одно колебание в секунду и измеряет волны или частоты электрических изменений каждую секунду..



Как распространено в большинстве электрических систем, питание измерено в модулях ватт, сократил W. Так как питание, с которым встречаются в системах передачи, является относительно маленьким (по сравнению с питанием лампы накаливания), питание обычно выражается в милливаттах, сократил мВт.

$$1 \text{ mW} = \frac{1 \text{ W}}{1000} = 0.001 \text{ W} = 10^{-3} \text{ W}$$

В передаче общий интерес находится в отношениях мощностей, а не в абсолютной мощности. Кроме того, передача касается чрезвычайно широкого диапазона значений абсолютной мощности. По этим причинам обычно используется удобное математическое выражение относительного питания, децибела (дБ). Для описания относительного питания с точки зрения децибелов необходимо определить контрольную точку, от которой вы измеряетесь. Основанный на параметре передачи, который измерен, можно использовать различные формы измерения дБ. Каждая форма измерения имеет в частности определенную контрольную точку. При использовании соответствующих модулей питания, отнесенного к специальным ссылкам можно измерить абсолютную мощность, относительное питание, и коэффициенты усиления по мощности и потери.

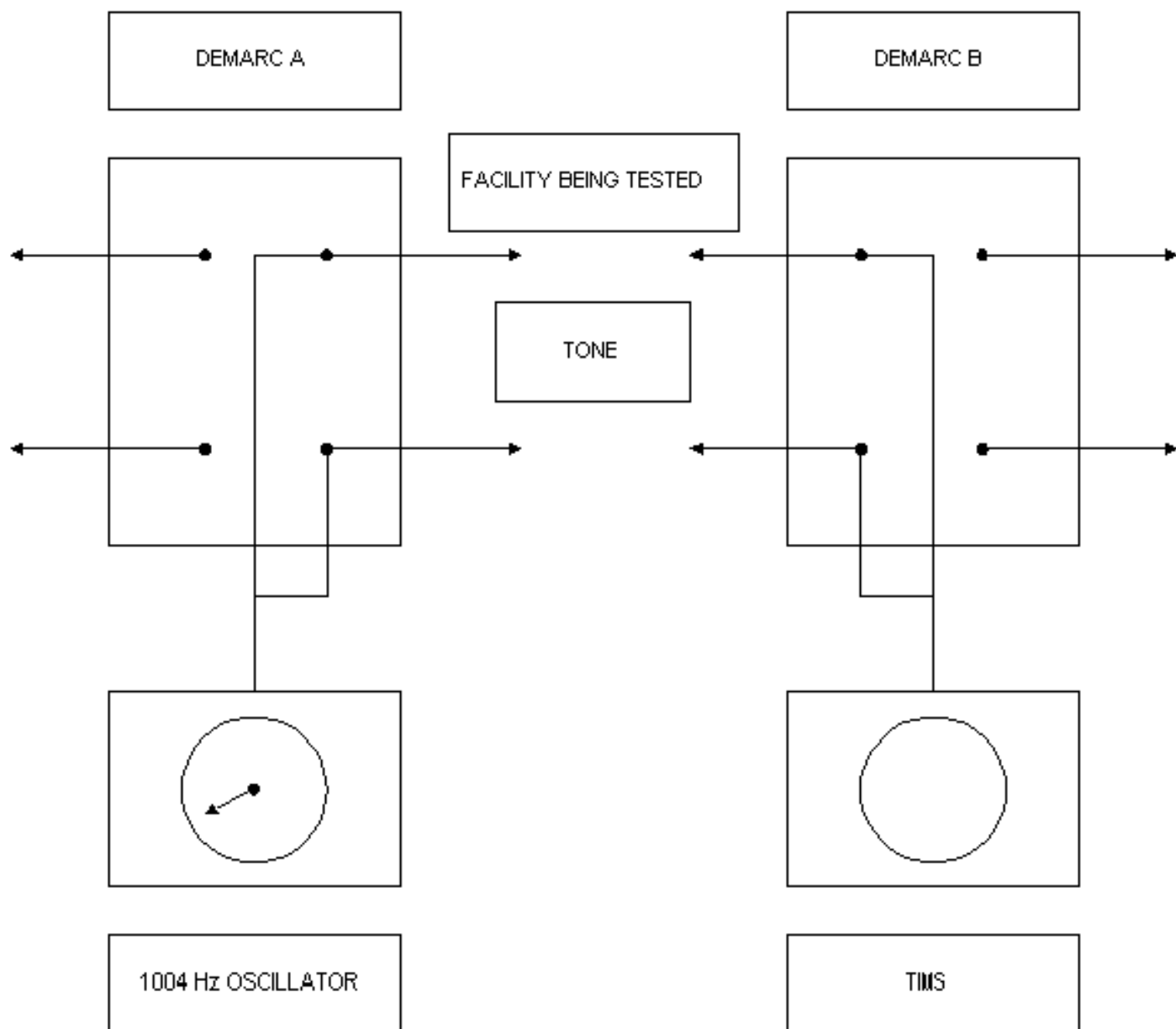
[Милливатт и герц](#)

Так как питание в телефонных цепях является маленьким, милливатт используется в качестве основного блока измерения мощности, как нога используется в качестве основной меры длины. Большинство измерений абсолютной мощности в передаче сделано в милливаттах или в модулях, которые непосредственно отнесены к милливаттам.

Частоты, которые используются в тестировании обычно, находятся в пределах полосы частоты речевого диапазона. Обычно используемый чистый (синусоидальное колебание) тестовые сигналы составляют 404 Гц, 1004 Гц и 2804 Гц. (Смещение на 4 Гц не всегда сообщается. Однако фактические тестовые частоты должны быть смещены на 4 Гц для компенсации эффекты, которые некоторые средства несущей имеют на тестовые сигналы.) Измерение 1004 Гц около речевых частот, которые несут большую часть речевого питания, 404 Гц около нижнего уровня спектра, и 2804 Гц находятся в диапазоне компонентов с более высокой частотой речевого спектра, которые важны для разборчивости речи.

В дополнение к чистым тестовым сигналам "белый шум" в определенных диапазонах частот используется для определенных тестов. Тестовые сигналы белого шума являются сложными формами сигнала, которым равномерно распределили их питание по диапазону частот интереса. "Белый шум" является сигналом, который содержит все звуковые частоты в равных суммах, но который не проявляет распознаваемых pitch или тонов

Этот рисунок иллюстрирует очень общим и упрощенным способом, как установлена передача тестового тонального сигнала и как тестовые сигналы генерируются и измеряются (разграничительная точка к разграничительной точке В).



Оборудование установлено для тестирования канала между разграничительной точкой в А

и разграничительной точкой в В. Вы переходите к мере 1004 Потери в Гц, свойственные от канала между А и В.

Соединительные зажимы в обеих разграничительных точках удалены для изоляции сегмента канала под тестом.

В А осциллятор присоединен к передаче, и получите, ведет (также названный tip и ring, ведет). В В набор измерения характеристик передачи (TMS) присоединен к передаче, и получите, ведет.

Осциллятор в А собирается генерировать чистый тестовый сигнал с питанием 1 мВт в 1004 Гц. В разграничительной точке В, TMS собирается считать питание в диапазоне 1 мВт. Питание, читающее в В, составляет 0.5 мВт. Поэтому питание, потерянное между А и В:

$$1 \text{ mW} - 0.5 \text{ mW} = 0.5 \text{ mW}$$

Больше полезного способа для выражения потери с точки зрения относительных потерь или соотношения между питанием (В) и питанием в (А):

$$\text{Relative loss} = \frac{\text{Power out (B)}}{\text{Power in (A)}}$$

$$\text{Relative loss} = \frac{0.5 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-3}}$$

$$\text{Relative loss} = 0.5$$

Half the power that the 1004 Hz test-tone introduced at A is lost by the time it reaches B.

Данный пример повторяет тест с использованием меньшего питания тестового тонального сигнала. Осциллятор в разграничительной точке А собирается генерировать тон на 1004 Гц в питании 0.1 мВт. В разграничительной точке В, измерение питания составляет 0.05 мВт. Затем потеря абсолютной мощности:

$$0.1 \text{ mW} - 0.05 \text{ mW} = 0.05 \text{ mW}$$

Относительные потери или соотношение между питанием (В) и питанием в (А):

$$\text{Relative Loss} = \frac{\text{Power out(B)}}{\text{Power in (A)}}$$

$$\text{Relative Loss} = \frac{0.05 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-3}}$$

$$\text{Relative Loss} = 0.5$$

Относительные потери или отношение мощностей между В и А, являются тем же, используете ли вы тестовый сигнал 1 мВт или 0.1 мВт.

[Децибел](#)

Математически, децибел является логарифмической мерой. Логарифм или журнал, конкретного номера является математическим питанием, до которого основание должно быть повышено для приведения к конкретному номеру. Основание, которое вы используете, когда вы имеете дело с децибелом, равняется 10. Например, каков логарифм (журнал) 100? Другой способ задать этот вопрос 'К тому, какое питание вы повышаете 10 для получения 100?'. Ответ равняется 2 потому что $10 \times 10 = 100$.

Точно так же

$$\begin{aligned} \log (100) &= 2 \\ \log (1000) &= 3 \\ \log (10,000) &= 4 \end{aligned}$$

и т. д.

Можно также использовать логарифмы для выражения частичных количеств. Например, каков логарифм 0.001? Другой способ задать этот вопрос 'К тому, какое питание вы повышаете 1/10 (0.1) для получения 0.001?'. Ответ равняется 3. Условно, журнал дробного номера выражен как отрицательный.

$$\log (0.001) = -3$$

Логарифмы номеров, которые не являются интегральными полномочиями 10, могут быть вычислены при поиске их в таблице или когда вы используете карманный калькулятор.

Децибел использует логарифмы для выражения отношений мощностей. По определению децибел или дБ, является логарифмическим (базируйтесь 10), соотношением двух полномочий, P1 и P2, данного:

$$dB = 10 \log \frac{P2}{P1}$$

P2 и P1 являются измерениями питания, выраженными в последовательных модулях. Если P2 больше тот P1, количество децибелов положительно. Номер отрицателен, если P1 больше что P2 (см. [таблицу](#)). Важно, чтобы эти два полномочия были выражены в тех же модулях, таких как милливатт (мВт) или Уотт (W). В противном случае это приводит к ошибкам в вычислении.

Соотношение уровней сигнала	Значение дБ
2	3*
4	6*
8	9*
10	10
100	20
1000	30
100000	50
1000000000	90

* Приблизительное значение дБ.

Отношение мощностей между питанием, измеренным в B и питанием, измеренным в A, было половиной. Выраженный в децибелах:

$$(Loss, A \text{ to } B) = 10 \log (0.5)$$

$$(Loss, A \text{ to } B) = -3 \text{ dB}$$

С использованием децибелов можно выразить потерю или усиление канала или части оборудования, не имея необходимость явно сообщать актуальные значения питания ввод/вывода. В примере, потере между А и В всегда 3 дБ, независимо от абсолютной величины мощности, которая передана.

Измерение Дб относительно одного милливатта

Абсолютная мощность выражена в милливаттах, и относительное питание выражено в децибелах. При установлении отношения между децибелом и милливаттом можно устранить милливатт как функциональный блок меры и иметь дело исключительно с децибелом и отнесенными единицами измерения. Единица измерения, которая используется для выражения абсолютной мощности с точки зрения децибелов, является дБм.

$$\text{dBm} = 10 \log \left(\frac{\text{Power, measured in mW}}{1 \text{ mW}} \right)$$

1 mW

Так как милливатт является стандартной ссылкой питания в связи, логически, что 0 дБм (ссылка абсолютной мощности, когда единицы Дб используются) равны 1 мВт питания. Математически:

$$0 \text{ dBm} = 10 \log \frac{\text{Power out}}{\text{Power in}}$$

$$0 \text{ dBm} = 10 \log (1/1)$$

$$0 \text{ dBm} = 10 \times 0 = 0$$

Поскольку питание является формой сигнала переменного тока, и импеданс может варьироваться как функция частоты, необходимо сообщить, на какой частоте стандарт на 0 дБм основан. Стандартная частота составляет 1004 Гц.

Необходимо также знать сопротивление или импеданс (загрузка) канала. Стандартное полное сопротивление составляет 600 Ом.

Поэтому ссылка 0 дБм равна 1 мВт питания, наложенного на импеданс 600 Ом частоты 1004 Гц.

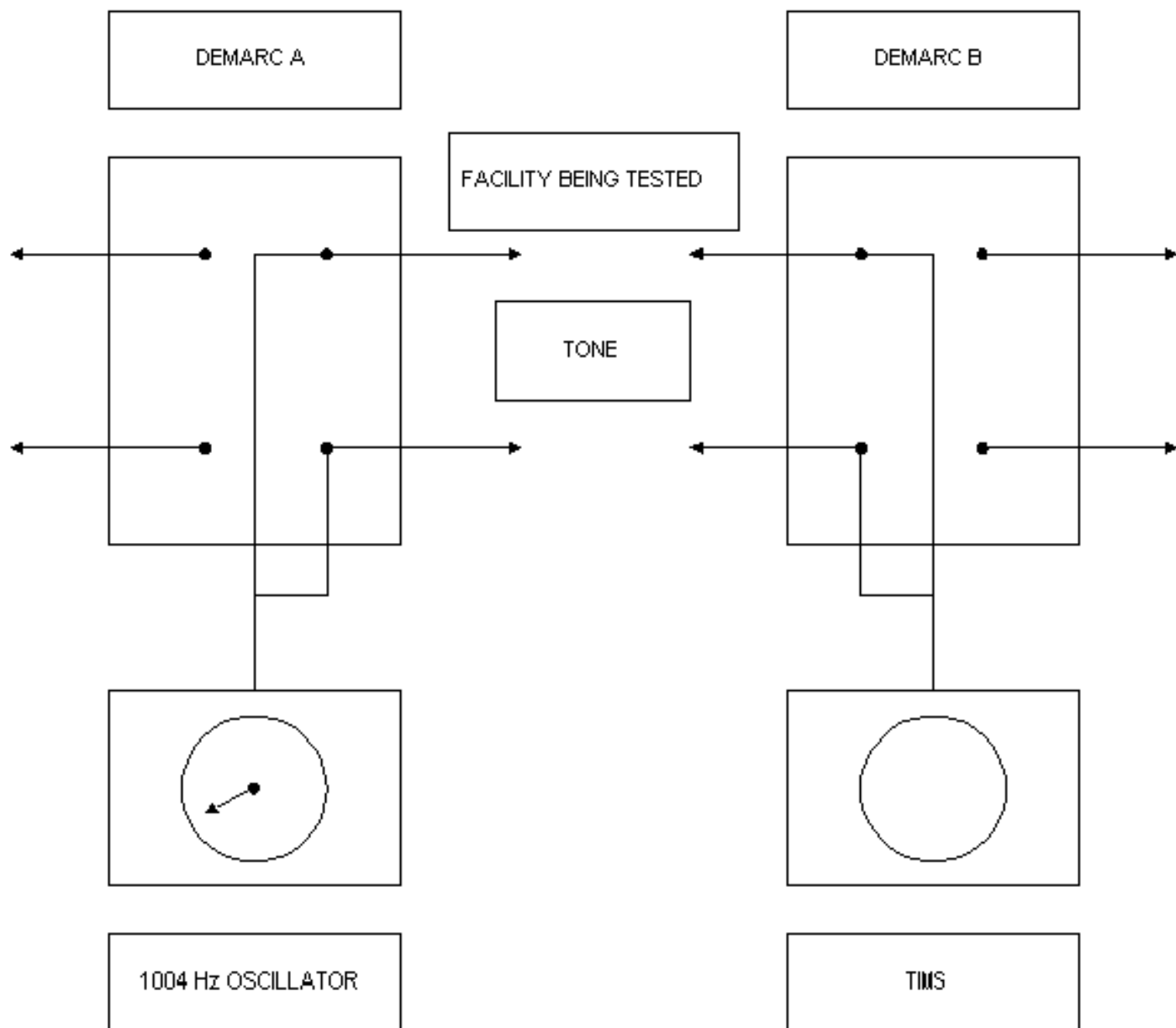
Тесты обычно выполняются с использованием тестовых сигналов, которые менее мощны, чем 1 мВт (0 дБм). При применении тестового сигнала на 1004 Гц-13 дБм в А вы читаете-16 дБм на TMS в В. Потеря - все еще-3 дБ.

Точка уровня передачи

В любом обсуждении производительности канала необходимо описать питание в определенной точке в канале в отношении подарка питания в других точках в канале. Это питание может быть мощностью сигнала, шумом или тестовыми сигналами.

Описание этого питания подобно описанию высоты горы (или глубина океана). Для измерения высоты горы необходимо выбрать ссылочную высоту, от которой можно измериться. Стандартная привязка высоты является уровнем моря, которому произвольно назначают высота нуля. При измерении всех гор от уровня моря сравнения их высоты могут быть сделаны даже при том, что они могут быть на расстоянии в много миль.

Эти данные показывают передачу тестового сигнала от разграничительной точки к разграничительной точке В.



Подобным образом питание, в указанных точках в канале, может быть описано с точки зрения питания в стандартной контрольной точке.

Эту точку, которая походит на уровень моря, называют нулевой точкой уровня передачи или 0 TLP.

На любой другой TLP можно сослаться к 0 TLP путем алгебраического подведения итогов прибылей и потерь на 1004 Гц от 0 TLP на грани измерения.

Подарок питания в определенной точке в канале зависит от питания в источнике сигнала, на том, где источник применен, и на потере или усилении между этими двумя рассматриваемыми вопросами.

С использованием 0 понятий TLP питание в канале описано путем утверждения того, чем состояло бы в том питании, если бы это было точно измерено в 0 TLP. Стандартная система счисления является dBm₀, что значит питание, на которое ссылаются для 0 TLP.

Например, условие -13 средств dBm0, что питание в 0 TLP составляет -13 дБм. TMS, который должным образом установлен меры -13 дБм в 0 TLP. Пример -13 сигналов dBm0.

Как только питание в 0 TLP найдено, питание в любой другой точке в канале может легко быть определено. Например, если сигнал составляет -13 дБм, когда измерено в 0 TLP, это -13 дБ ниже целочисленного значения любого TLP на канале, когда измерено в том TLP.

Если сигнал составляет -13 дБм в 0 TLP (делает его - сигнал с 13 dBm0), то питание в +5 TLP может быть вычислено как показано в выходных данных ниже:

$$\begin{aligned}(\text{TLP}) + (\text{Power at the } 0 \text{ TLP}) &= \text{Power at the } +5 \text{ TLP} \\ (+5) + (-13 \text{ dBm}) &= -8 \text{ dBm}\end{aligned}$$

Если - сигнал с 13 dBm0 должным образом измерен в +5 TLP, метр читает -8 дБм.

Подобным образом, если - сигнал с 13 dBm0 измерен в -3 TLP, метр читает -16 дБм:

$$\begin{aligned}(\text{TLP}) + (\text{Power at the } 0 \text{ TLP}) &= (\text{Power at the } -3 \text{ TLP}) \\ (-3) + (-13 \text{ dBm}) &= -16 \text{ dBm}\end{aligned}$$

Для определения ожидаемого питания в любом данном TLP достаточно знать, что питание представляет в некотором другом TLP в канале. И, так же, как гора не должна быть около моря для определения его высоты, 0 TLP не должны фактически существовать на канале.

Этот [рисунок](#) иллюстрирует канал между двумя разграничительными точками. -29 -dBm сигнал тестового тонального сигнала применен в -16 TLP. Что необходимо ожидать измерять в +7 TLP?

Даже при том, что 0 TLP не существуют на канале, можно описать питание, которое вы видите в 0 TLP, если это действительно существовало:

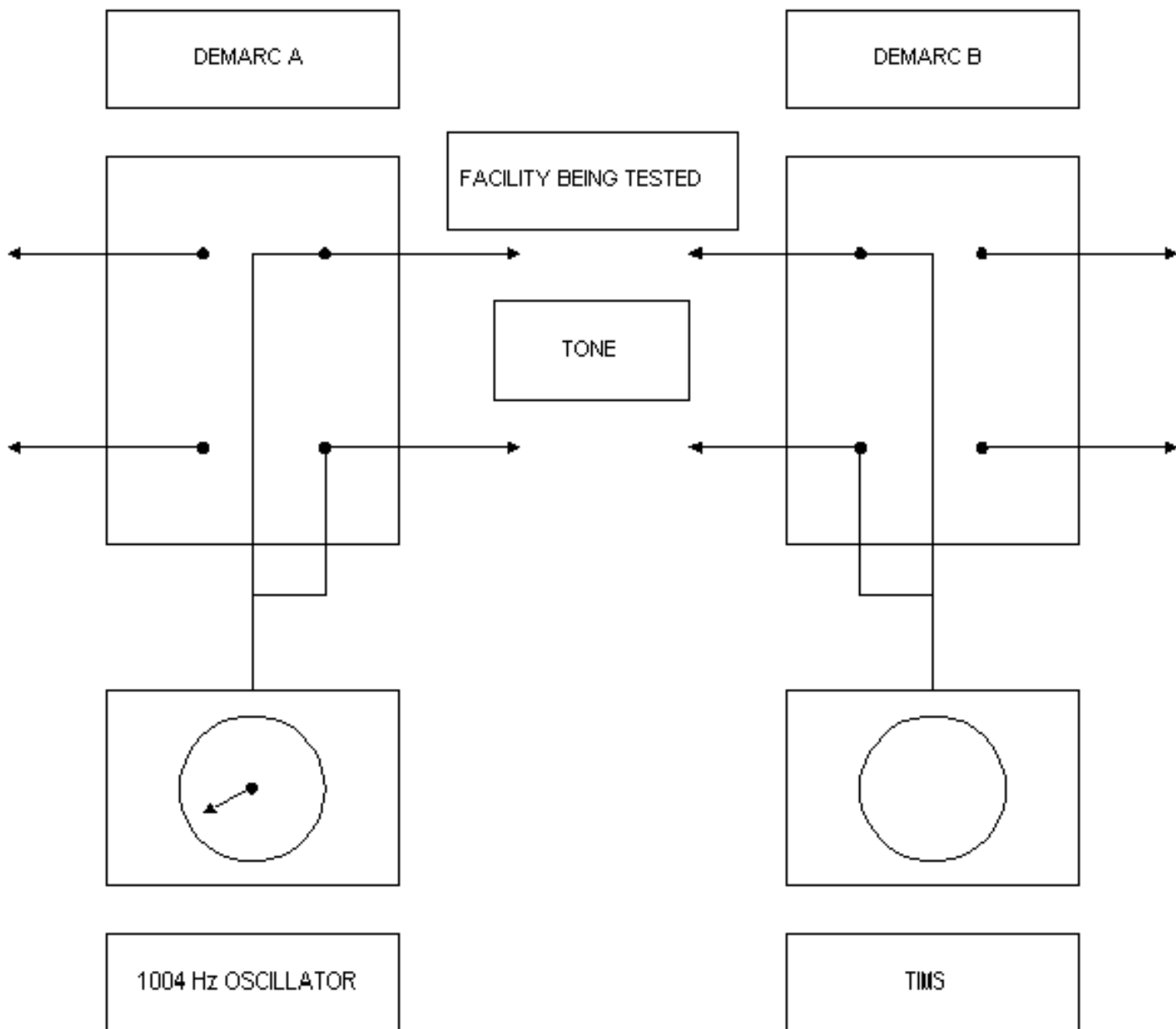
$$\begin{aligned}\text{TLP} + (\text{Power at } 0 \text{ TLP}) &= (\text{Power at the } -16 \text{ TLP}) \\ (-16) + (\text{Power at } 0 \text{ TLP}) &= -29 \text{ dBm} \\ (\text{Power at } 0 \text{ TLP}) &= -13 \text{ dBm}\end{aligned}$$

Использование отношения снова, можно определить питание в + 7 TLP:

$$\begin{aligned}(\text{TLP}) + (\text{Power at } 0 \text{ TLP}) &= (\text{Power at } + 7 \text{ TLP}) \\ (+7) + (-13 \text{ dBm}) &= -6 \text{ dBm}\end{aligned}$$

Использование 0 ссылок TLP разрешает целям передачи и измеренным результатам сообщиться независимо от любого определенного TLP, и без спецификации того, чем должны быть уровни тестового тонального сигнала или где должен быть применен тестовый сигнал.

Эти данные показывают передачу тестового сигнала от разграничительной точки к разграничительной точке B.



Модули измерения шума

В дополнение к описанию питания тестового тонального сигнала в различных точках в канале связанные с децибелом единицы измерения могут использоваться для описания шумового подарка в канале.

dBrn

Для описания питания в канале термин дБм использован, означая "питание, на которое ссылаются к 1 мВт", Так как шум, как правило, содержит намного меньше чем 1 мВт питания, удобно использовать ссылочное питание, которое намного меньше, чем 1 мВт. Ссылочное питание, используемое в описании шума, составляет-90 дБм. Нотация, используемая для описания шума с точки зрения контрольного уровня шума, является dBrn. Если вы знаете уровень шума в дБм, можно легко измерить шум в dBrn:

$$dBrn = dBm + 90 \text{ dB}$$

Например, измерение шума 30 dBrn указывает на уровень мощности-60 дБм (на 30 дБ выше уровня контрольного уровня шума на-90 дБм). Эта таблица показывает отношение между dBm0 и dBrn.

dBm0	Значение дБ
0	90
- 10	80
- 20	70
- 30	60
- 40	50
- 50	40
- 60	30
- 70	20
- 80	10
- 90	0

DBnC

Шум содержит многочисленные нестандартные формы сигналов, которые имеют широкий диапазон частот и полномочий. Несмотря на то, что любой шум, наложенный после диалога, имеет мешающий эффект, эксперименты показали, что мешающий эффект является самым большим в среднем диапазоне полосы частот речевого диапазона.

Для получения полезной меры мешающегося эффекта шума различные частоты, которые способствуют полному шуму, взвешены на основе их относительного мешающегося эффекта. Эта надбавка выполнена с помощью схем с весовой обработкой сигналов или фильтров, в TMS.

Измерения шума через Взвешивающий фильтр C-сообщений выражены в модулях dBnC (шум выше контрольного уровня шума, надбавки C-сообщения).

DBnC0

Как с питанием тестового тонального сигнала, на мощность шума можно сослаться к 0 TLP.

Например, если шумовая цель для канала является 31 dBnC0, каково измерение шума в +7 TLP?

$$\begin{aligned} \text{TLP} + (\text{Noise at the 0 TLP}) &= (\text{Noise at TLP}) \\ (+7) + (31 \text{ dBnC0}) &= 38 \text{ dBnC} \end{aligned}$$

Измерение шума в +7 TLP является 38 dBnC.

Каково измерение шума в -16 TLP?

$$\begin{aligned} (\text{TLP}) + (\text{Noise at the 0 TLP}) &= (\text{Noise at TLP}) \\ (-16) + (31 \text{ dBnC0}) &= 15 \text{ dBnC} \end{aligned}$$

Измерение шума в -16 TLP является 15 dBnC.

Дополнительные сведения

- [Поддержка голосовых технологий](#)

- [Поддержка продуктов Голосовой и Унифицированной связи](#)
- [Устранение неполадок в системах IP-телефонии Cisco](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)