

Микрофоны и их применение

Вячеслав Колосов

Продолжение. Начало в № 2/2016

От редакции.

В первой статье цикла автор рассказывал о типах и конструкции микрофонных капсулей, а также о различиях микрофонов с точки зрения их применения. Ниже речь идет о технических характеристиках микрофонов.

В этой статье начинается рассказ о технических характеристиках микрофонов, от которых, как я уже упоминал в предыдущем материале, зависит область и даже целесообразность применения (в частности, в телевизионной практике) того или иного типа и модели микрофона, и, как следствие, качество звука.

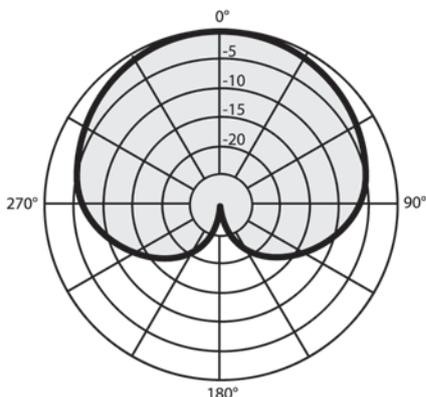
Микрофоны бывают с двумя типами акустических приемников. В микрофонах – приемниках давления – звуковая волна воздействует на одну, фронтальную сторону диафрагмы, в приемнике градиента (разности) давления – на обе ее стороны. Различие в устройстве акустических приемников сказывается, в основном, на их пространственных характеристиках.

С точки зрения пространственных характеристик микрофоны делятся, прежде всего, на направленные и ненаправленные. Направленность определяется как изменение чувствительности микрофона при перемещении источника звука неизменной интенсивности относительно оси, перпендикулярной плоскости диафрагмы. Естественно, что наиболее чувствителен микрофон именно по этой оси. Однако поведение микрофонов с разными пространственными характеристиками по мере отклонения источника от этой оси различно.

В случае если чувствительность меняется очень слабо, микрофон является ненаправленным, и его характеристика направленности графически изображается в виде окружности.

Если чувствительность в пределах фронтальной полусферы меняется мало, а

чувствительность со стороны тыльной полусферы резко падает, микрофон является односторонне направленным. Односторонняя направленность достигается в микрофонах комбинированного типа. Поскольку график характеристики направленности напоминает сердце («крендель»), то такой микрофон называется кардиоидным.

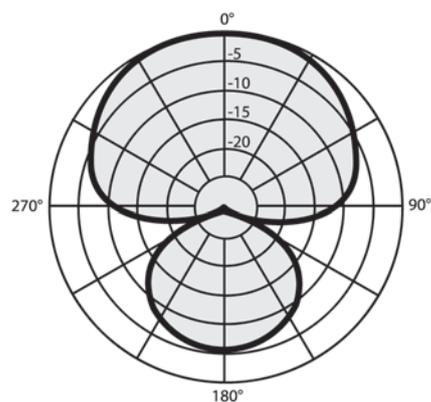


Кардиоидная характеристика направленности

Модификации микрофонов, имеющих еще меньшую направленность, чем кардиоидные, называют суперкардиоидными и гиперкардиоидными.

Если у кардиоидного микрофона чувствительность при отклонении от оси сильно ослабляется, образуя вытянутую кардиоиду («грушу»), это суперкардиоидный микрофон.

В случае резкого падения чувствительности микрофона при отклонении от оси,



Гиперкардиоидная характеристика направленности

этот микрофон является гиперкардиоидным, или остронаправленным.

Эти две разновидности микрофонов, в отличие от кардиоидного микрофона, также чувствительны к сигналам с противоположной стороны. Данные микрофоны имеют определенные преимущества в эксплуатации: источник звука располагается с одной стороны микрофона в пределах достаточно широкого пространственного угла, а звуки, распространяющиеся за его пределами, микрофон не воспринимает.

В микрофонах – приемниках градиента давления – сила, действующая на движущуюся систему микрофона, определяется разностью звукового давления по обе стороны диафрагмы. То есть звуковое поле действует на две стороны диафрагмы. Характеристика направленности имеет вид восьмерки. Двусторонние микрофоны удобны, например, для записи разговора двух собеседников, сидящих друг напротив друга.

Для лучшего, я бы сказал, более наглядного понимания диаграмм направленности, которые, кстати, имеются в документации к

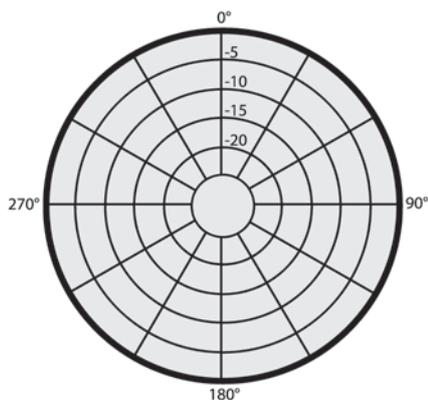
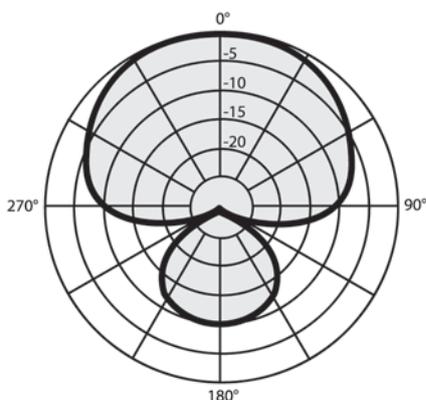


Диаграмма ненаправленного (всенаправленного) микрофона



Суперкардиоидная характеристика направленности

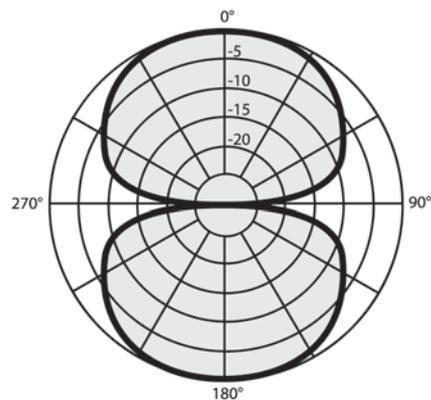


Диаграмма направленности в виде восьмерки



Объемное изображение кардиоидной диаграммы направленности

любому микрофону, можно взглянуть на объемное изображение диаграммы направленности кардиоидного микрофона. При всем вышесказанном следует учитывать, что характеристики направленности сильно зависят от отношения длины волны к размерам микрофона, то есть от частоты звука. На низких частотах направленность микрофонов проявляется меньше, на высоких – больше. Собственно, такими же свойствами обладает и «самый главный микрофон» – человеческое ухо.

С точки зрения способов коммутации микрофоны делятся на традиционные проводные и радиомикрофоны. Радиомикрофон представляет собой «комбайн» из микрофонной головки и передатчика, собранных в одном корпусе, и приемника. Петличные радиомикрофоны состоят их двух частей: самого микрофона, закрепленного на лацкане, воротнике и т.п., и соединенного с ним скрытым кабелем передатчика, размещающегося на поясе, в кармане или в ином месте, где его не видно при съемке.

Радиомикрофоны создаются на базе стандартных микрофонных головок (капсюлей), поэтому их акустические характеристики практически идентичны базовым проводным аналогам.

Параметры микрофонов охватывают ряд характеристик, отраженных, как правило, в их технической документации. Это прежде всего номинальный диапазон частот, в котором сигнал на выходе микрофона может быть зарегистрирован. Чем он шире, тем выше класс микрофона.

Тесно связана с номинальным диапазоном частот неравномерность частотной характеристики, то есть разность между максимальной и минимальной чувствительностью микрофона в пределах номинального диапазона частот. Чем меньше неравномерность и ровнее кривая чувствительности, тем лучше микрофон.

Чувствительность микрофона – это отношение выходного напряжения к звуковому давлению, и выражается она в милливольт на паскаль (мВ/Па). Так как звуковое воздействие на микрофон может быть самым разным, измерение чувствительности стандартизировано: оно производится в условиях действия прямой звуковой волны (так называемое «свободное поле», то есть поле, где влиянием отражающих поверхностей можно пренебречь) и на частоте 1000 Гц. Чувствительность конденсаторных микрофонов значительно выше чувствительности динамических.

Смысл такого параметра, как перепад чувствительности «фронт/тыл», ясен из названия. Его значение различно для микрофонов разного типа направленности.

Тесно связаны между собой такие параметры, как выходное сопротивление и сопротивление нагрузки, выраженные в Омах и измеряемые также, как правило, на частоте 1000 Гц. При этом сопротивление нагрузки должно быть в несколько раз больше, чем выходное сопротивление микрофона (не меньше, чем в 3 раза).

Следует отличать чувствительность от уровня чувствительности, зависящего от номинального сопротивления нагрузки. Стандартный уровень чувствительности выражается в децибелах (дБ) и отражает уровень мощности, развиваемой микрофоном в номинальную нагрузку при давлении в 1 Па. При этом, чем меньше сопротивление нагрузки (и, стало быть, выходное сопротивление микрофона), тем выше уровень чувствительности микрофона.

Предельное звуковое давление измеряется в диапазоне средних частот и указывает, при каком уровне гармоника превьсят

0,5%. Для профессиональных микрофонов это число достигает гигантского значения – до 140 дБ! (звуковое давление 140 дБ – рев турбины реактивного самолета).

Уровень собственных шумов микрофона определяется как уровень эквивалентного звукового давления при отсутствии воздействующего звукового сигнала и измеряется в децибелах. Чем ниже значение этого параметра, тем, естественно, лучше. Для профессиональных микрофонов он составляет 20 дБ и менее.

Динамический диапазон микрофона – это разность между предельным звуковым давлением и уровнем собственных шумов микрофона.

Не нормируется и не указывается в документации такой параметр, как отношение сигнал/шум. Но на практике его вычисляют, вычитая из уровня 94 дБ значение уровня собственных шумов микрофона.

Техническая документация на микрофоны может содержать и дополнительные параметры – это зависит от производителя. Но в паспорте профессионального микрофона в обязательном порядке должны быть графики его испытаний – кривые амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) и характеристики направленности.



Типовой комплект радиомикрофона – сам микрофон со встроенным передатчиком и компактный приемник

Продолжение следует...

RØDE
MICROPHONES

OKNOTV



Микрофоны RØDE – лучший звук для видео



www.ode.ru
www.okno-tv.ru

OKNO-TV
info@okno-tv.ru
+7 (495) 617-5757

OKNO-TV
Санкт-Петербург
piter@okno-tv.ru
+7 (812) 640-0221

OKNO-TV Сибирь
sibir@okno-tv.ru
+7 (383) 314-3747