

## Пьезо- и электромагнитные звукоизлучатели компании Cre-sound



Константин Кузьминов (г. Заполярный)

Один из ведущих производителей **акустических компонентов** – китайская компания **Cre-sound** – предлагает **пьезоэлектрические** (в том числе со встроенным генератором и выводом обратной связи), **механические**, **электромагнитные** (в том числе со встроенным генератором) и **электродинамические звукоизлучатели** различных конфигураций для разных типов применения, а также **пьезодиафрагмы**.

Проснуться по сигналу будильника, не забыть закрыть дверь холодильника или автомобиля, понять, что какой-то процесс завершен или стал аварийным, не допустить столкновения объектов, сообщить информацию или оповестить о необходимости покинуть опасную зону – все это позволяют сделать звуковые излучатели. Простота применения и невысокая стоимость сделали их невероятно популярными.

Удовлетворить спрос поможет продукция компании **Cre-sound Electronics** – одного из ведущих производителей акустических компонентов, с которой сотрудничает **КОМПЭЛ**.

**Cre-sound** существует на рынке с 1994 года (как Lianhua Electronics Co., Ltd) и в настоящий момент является аттестованным поставщиком акустических компонентов для устройств известнейших немецких, южнокорейских, американских и японских брендов, отправляя на экспорт 95% продукции. В каталоге Cre-sound имеются следующие виды звукоизлучателей:

- Пьезоэлектрические со встроенным генератором звука и без него с различными способами монтажа: с помощью проводных выводов (таблица 1), сквозного (таблица 2) и поверхностного (таблица 3)
- Пьезоэлектрические с выводом обратной связи (таблица 4)
- Пьезодиафрагмы (таблица 5)
- Механические с выводами в виде проводов (таблица 6)
- Электромагнитные со встроенным генератором звука и без него для сквозного (таблица 7) или поверхностного (таблица 8) монтажа
- Электродинамические (таблица 9)

Помимо предложений из своего каталога, компания Cre-sound производит акустические компоненты по индивидуальным проектам заказчиков.

## Пьезоэлектрические звукоизлучатели

Из достоинств данных компонентов можно отметить высокую надежность, малое энергопотребление, крайне низкую вероятность замыкания, а также обратимость: в ряде случаев такой излучатель способен работать в качестве микрофона (например, в подводной связи). Управление пьезоизлучателем достаточно простое и не требует смены полярности напряжения (с потерей мощности звука). Его применение очень широко: различного рода системы безопасности и сигнализации, системы кондиционирования воздуха и холодильное оборудование, измерительные приборы и радары заднего хода (в последних он может выступать и как звукоизлучатель интерфейса пользователя, и как сенсор), микроволновые печи, принтеры, электронные игрушки, автомобили, смартфоны, таймеры и так далее.

Недостатком пьезоизлучателя является то, что в силу технологических особенностей он уступает в области низких и средних частот другим звукоизлучателям, а также большая собственная емкость.

Компания Cre-sound производит большую линейку пьезоизлучателей, различающихся размерами, способом монтажа, емкостью, резонансной частотой и напряжением питания. На рисунке 1 показан внешний вид устройств, выводы которых выполнены в виде проводов. Изделия выпускаются как со встроенным генератором звука (семейство **LPB...W**), так и без него (семейство **LPT...W**). Температура эксплуатации:  $-20...70^{\circ}\text{C}$ , остальные данные приведены в таблице 1.



Рис. 1. Внешний вид пьезоизлучателей Cre-sound с проводными выводами

Таблица 1. Пьезоизлучатели Cre-sound с проводными выводами

Наименование	Номинальное напряжение питания (допустимое), В	Ток потребления, не более, мА	Резонансная частота, кГц	Мощность, не менее, дБ	Габариты, Øхh, мм
Со встроенным генератором					
LPB2413CW1005-TA-03-3.5-R	3 (2...6)	30	$3,5 \pm 0,5$	98	22×12,1
LPB2395W1533-TC-12-3.4-R	12 (3...28)	15	$3,4 \pm 0,5$	90	24×9,5
<a href="#">LPB2413W1003-TA-12-3.3-R</a>	12 (5...30)	15	$3,3 \pm 0,5$	90	22,7×12,1
<a href="#">LPB3095W1005-TA-12-3.5-R</a>	12 (3...20)	15	$3,5 \pm 0,5$	90	29,8×9,8
LPB3215SW1105-TA-12-3.9-R	12 (3...20)	12	$3,9 \pm 0,5$	95	32×14,3

<a href="#">LPB4216SW1003-TA-12-2.8-R</a>	12 (3...20)	12	2,8 ±0,5	100	41,5×16
LPB4526W1005-GA-12-2.9-R	12 (3...20)	35	2,9 ±0,5	100	44,5×26
LPB3024SW1005-TA-24-3.5-R	24 (5...30)	30	3,5 ±0,5	100	29×23,8
LPB3024PW1505-TA-12-3.7-R (прерывистое звучание)	12 (5...20)	15	3,7 ±0,5	95	29×23,8
LPB4221BW1403-GA-12-R (сирена)	12 (3...15)	95	2,8 ±0,5	100	42×21,6
Для работы с внешним генератором					
LPT1032W605-TA-03-3.4-12-R	3 (1...25)	3	3,4 ±0,5	75	10×3,2
LPT1740W802-TA-09-4.2-15-R	9 (1...25)	9	4,2 ±0,5	85	–
LPT3016W405-TA-09-3.4-R	9 (3...28)	18	3,4 ±0,5	95	30×16,5
LPT3055DW1405-TA-09-4.0-20-R	9 (1...30)	9	4,0 ±0,5	90	30×5,5
LPT3590BW1003-TA-12-1.1-50-R	12 (1...30)	12	1,1 ±0,5	85	34,3×9

Температура эксплуатации пьезоэлектрических звукоизлучателей для сквозного (таблица 2) и поверхностного (таблица 3) способов монтажа отличается от той же характеристики для проводных:

- Сквозной монтаж: -40...85°C
- Поверхностный монтаж, со встроенным генератором: -40...85°C
- Поверхностный монтаж, без генератора, с символами в наименовании HS: -30...85°C; HL: -40...105°C

Внешний вид этих зуммеров показан на рисунках 2 и 3.



Рис. 2. Внешний вид пьезоизлучателей Cre-sound для сквозного монтажа (ТНТ)

Таблица 2. ТНТ-пьезоизлучатели Cre-sound

Наименование	Номинальное напряжение питания (допустимое), В	Ток потребления, не более, мА	Резонансная частота, кГц	Мощность, не менее, дБ	Габариты, Øхh, мм
<b>Со встроенным генератором</b>					
LPB4020-GO-09-2.8-18.0-R	9 (4,5...20)	80	2,8 ±0,5	100	40×20
<a href="#">LPB1475B-TO-12-4.0-7.6-R</a>	12 (3...16)	12	4,0 ±0,5	85	13,8×7,5
LPB1614-TB-12-4.0-7.6-R	12 (3...16)	12	4,0 ±0,5	95	15,6×13,5
<a href="#">LPB2398-TB-12-3.5-15.0-R</a>	12 (3...20)	12	3,5 ±0,5	90	22,8×9,8
<a href="#">LPB2410-1-TB-12-3.4-15.0-R</a>	12 (3...28)	15	3,4 ±0,5	90	23,2×9,2
<a href="#">LPB2418A-TB-12-2.8-15.0-R</a>	12 (3...20)	15	2,8 ±0,5	90	23,8×16
<a href="#">LPB2418E-TB-12-3.8-15.0-R</a>	12 (3...20)	35	3,8 ±0,5	100	24×17,5
LPB3015-TA-12-2.7-15.0-R	12 (5...30)	12	2,7 ±0,5	95	30×17,4
LPB3016AZ-GB-12-3.5-17.5-R	12 (3...16)	12	3,5 ±0,5	95	30,6×15,9
<a href="#">LPB3020B-TB-12-3.5-15.0-R</a>	12 (3...20)	12	3,5 ±0,5	100	30,2×19,2
LPB4333S-TA-12-2.9-33.0-R	12 (3...20)	20	2,9 ±0,5	100	43×33
LPB5029-TA-12-2.5-22.5-R	12 (5...13)	75	2,5 ±0,5	100	50×29
LPB4333P-TA-12-2.9-33.0-R (прерывистое звучание, винтовые клеммы, влагозащищенный)	12 (3...20)	20	2,9 ±0,5	100	43×33
<b>Для работы с внешним генератором</b>					
LPT1360A-TB-03-4.0-12-7.6-R	3 (1...20)	3	4,0 ±0,5	75	12,5×6
<a href="#">LPT1360E-TO-03-4.0-15-5.0-R</a>	3 (1...30)	3	4,0 ±0,5	75	12,5×6,2
LPT1770A-TB-03-4.0-15-10.0-R	3 (1...30)	3	4,0 ±0,5	80	–
LPT1790-TO-03-2.0-25-10.0-R	3 (1...25)	3	2,0 ±0,5	70	17×8,6
<a href="#">LPT2210-TO-03-2.0-19-10.0-R</a>	3 (1...30)	3	2,0 ±0,5	75	22×11,8
LPT2211-TA-03-2.0-27-23.0-R	3 (1...30)	3	2,0 ±0,5	78	21,7×11,1
<a href="#">LPT2270-2-TB-03-4.0-15-10.0-R</a>	3 (1...25)	3	4,0 ±0,5	80	22,1×7,2

LPT2270D1-TB-03-2.0-20-12.5-R (вертикальная установка)	3 (1...30)	3	2,0 ±0,5	75	22×7
<a href="#">LPT1450-TO-05-4.0-15-7.6-R</a>	5 (1...25)	5	4,0 ±0,5	80	13,8×5,5
LPT1455B-TO-05-3.5-12-7.6-R	5 (1...25)	5	3,5 ±0,5	85	13,8×5,6
<a href="#">LPT1470A-TO-05-4.0-15-7.6-R</a>	5 (1...30)	5	4,0 ±0,5	85	13,8×6,8
LPT1255-TO-09-4.0-12-6.5-R	9 (1...25)	9	4,0 ±0,5	85	12×5,5
LPT2280-TA-09-4.1-14-10.0	9 (1...30)	9	4,1 ±0,5	90	22×7,8
LPT3075AD-TO-10-2.8-20-15.0-R	10 (1...30)	10	2,8 ±0,5	85	29,6×7,7
LPT3011A-TB-12-2.0-35-13.0-R	12 (1...30)	12	2,0 ±0,5	95	30×11
LPT4524-TP-12-3.0-250-R	12 (3...50)	100	3,0 ±0,5	95	45×23,2
LPT5216-TP-18-2.0-250-R	18 (3...60)	200	2,0 ±0,5	90	51,8×15,5



*Рис. 3. Внешний вид пьезоизлучателей **Cre-sound** для поверхностного монтажа (SMD)*  
Среди акустических компонентов для поверхностного монтажа есть ультратонкие варианты высотой всего 1,7...3 мм. Их удобно использовать в персональных медицинских приборах, таких как электронные градусники, тонометры, глюкометры, измерители уровня кислорода в крови и других, где важна компактность и небольшой вес.

Таблица 3. SMD-пьезоизлучатели Cre-sound

Наименование	Номинальное напряжение питания (допустимое), В	Ток потребления, не более, мА	Резонансная частота, кГц	Мощность, не менее, дБ	Габариты, Øхh или ДхШхВ, мм
<b>Со встроенным генератором</b>					
<a href="#">LPB1580DS-HS-05-4.0-R</a>	5 (3...14)	10	4,0 ±0,5	80	14,3×14,3×7,4
LPB1760BS-HS-12-4.0-R	12 (3...14)	12	4,0 ±0,5	90	17×6
LPB2270BS-HS-12-4.0-R	12 (3...14)	12	4,0 ±0,5	95	22,1×7
LPB2322DS-HS-12-3.7-R	12 (4...15)	30	3,7 ±0,5	100	23,3×21,8
<b>Для работы с внешним генератором</b>					
<a href="#">LPT9018BS-HL-03-4.0-12-R</a>	3 (1...25)	3	4,0 ±0,5	65	9×9×1,8
<a href="#">LPT1230S-HL-03-4.0-16-R</a>		3	4,0 ±0,5	75	12×12×3
LPT1325S-HL-03-4.1-16-R		3	4,1 ±0,5	75	13×13×2,5
LPT1625BS-HL-03-4.0-16-R		3	4,0 ±0,5	75	16×16×2,5
<a href="#">LPT1030AS-HL-05-5.2-10-R</a>	5 (1...25)	5	5,2 ±0,5	75	10,3×3
<a href="#">LPT1109DS-HL-05-4.1-12-R</a>		5	4,1 ±0,5	70	11×9×1,7
<a href="#">LPT1440S-HS-05-4.0-12-R</a>		5	4,0 ±0,5	75	14,1×14,1×4,4
<a href="#">LPT1760CS-HS-12-4.0-15-R</a>	12 (1...30)	12	4,0 ±0,5	90	17×6
<a href="#">LPT2270AS-HS-12-4.0-19-R</a>		12	4,0 ±0,5	95	22,1×7
LPT2311AS-HS-12-4.0-19-R		12	4,0 ±0,5	100	23×11

## Пьезоэлектрические звукоизлучатели с обратной связью

Добавление третьего электрода, изготовленного из того же материала, что и основной пьезоэлектрический слой, но изолированного от него, позволяет получить электрический сигнал обратной связи с некоторой задержкой по времени из-за скорости распространения деформации мембраны зуммера. Если этот сигнал пустить обратно на зуммер, как показано на схемах а) и б) рисунка 4, то получится эффект самовозбуждения на некоторой резонансной частоте. Поэтому данный тип пьезоизлучателей иногда называют самовозбуждающимся.

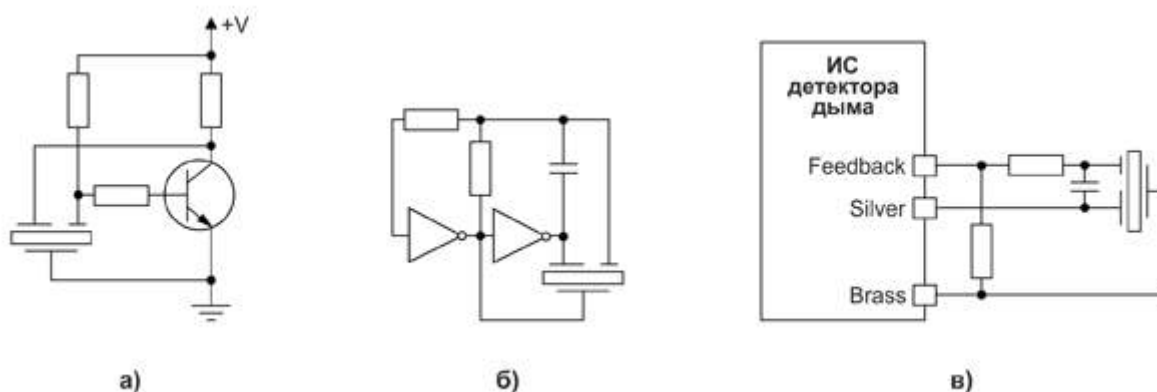


Рис. 4. Примеры подключения пьезоизлучателей с обратной связью

Наибольшую популярность такие излучатели получили в детекторах дыма, многие интегральные схемы которых рассчитаны именно для устройств этого типа (рисунок 4в). Компания Cre-sound предлагает несколько самовозбуждающихся пьезоизлучателей для сквозного монтажа, внешний вид которых показан на рисунке 5, а характеристики приведены в таблице 4.



Рис. 5. Внешний вид самовозбуждающихся пьезоизлучателей Cre-sound

Температура эксплуатации семейства LPF, за исключением вариантов LPF4013AZ и LPF3917E составляет  $-40...85^{\circ}\text{C}$ , а у излучателей LPF4013AZ и LPF3917E находится в пределах диапазона  $-20...70^{\circ}\text{C}$ .

Таблица 4. Пьезоизлучатели Cre-sound с обратной связью

Наименование	Номинальное напряжение питания (допустимое), В	Ток потребления, не более, мА	Резонансная частота, кГц	Мощность, не менее, дБ	Габариты, Øхh, мм
LPF3916-GA-03-3.2-R	3 (2,4...5,5)	30	3,2 ±0,5	90	38,8×15,8
LPF4013AZ-GO-07-3.25-R	7 (5,5...12)	30	3,25 ±0,25	90	40×13
LPF3917E-GB-09-3.4-R	9 (3...16)	9	3,4 ±0,3	95	39,9×24,4
LPF2260B-TO-12-3.6-R	12 (3...20)	12	3,6 ±0,3	85	22,5×9,2
LPF2410-3-HB-12-3.4-R	12 (5...20)	12	3,4 ±0,5	90	—
LPF2965-TA-12-3.0-R	12 (3...20)	12	3,0 ±0,5	90	28,5×9,8
LPF3016AZ-GB-12-3.25-R	12 (5,5...12)	30	3,25 ±0,25	85	30,6×15,9

LPF3380AZ-TB-12-2.6-R	12 (5...12)	30	2,6 ±0,5	85	33,5×11,6
-----------------------	-------------	----	----------	----	-----------

## Пьезодиафрагмы

Для построения собственных пьезоизлучателей, например, с использованием корпуса самого прибора, компания Cre-sound предлагает несколько видов пьезодиафрагм (рисунок 6), характеристики которых приведены в таблице 5.

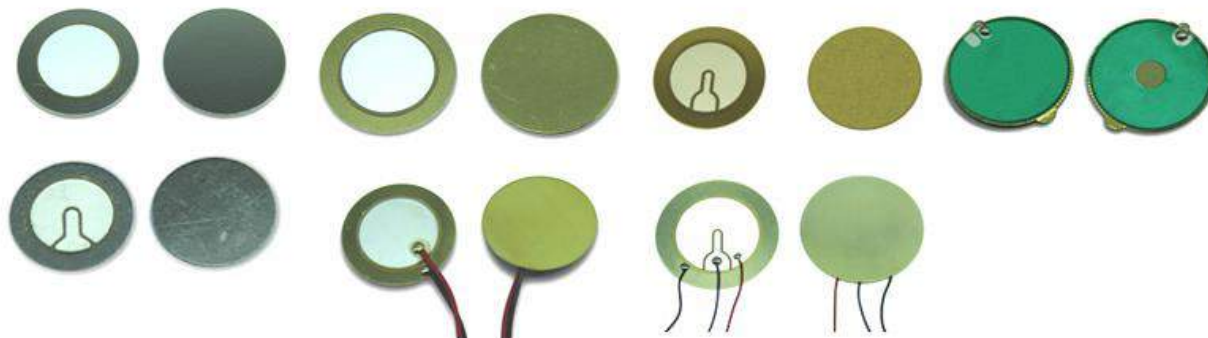


Рис. 6. Внешний вид пьезодиафрагм Cre-sound

Таблица 5. Пьезодифрагмы Cre-sound

Наименование	Резонансная частота, кГц	Емкость, пФ, ±30%	Габариты, Ø x общая толщина/ толщина подложки, мм	Металл подложки	Выводы
FT-10H-12.0A1	12 ±2	9000	10×0,18/0,1	Никель	Нет
FT-10H-15.0A1	15 ±3	6000	10×0,23/0,1	Никель	
FT-10.5T-7.5A1	7,5 ±0,5	12000	10,5×0,13/0,075	Латунь	
FT-11T-8.5A1	8,5 ±1	12000	11×0,17/0,095	Латунь	
FT-12T-6.0A1	6 ±0,5	15000	12×0,135/0,06	Латунь	
FT-12T-8.0A1	8 ±1	15000	12×0,19/0,11	Латунь	
FT-12T-8.0A1W253	8 ±0,5	15000	12×0,19/0,11	Латунь	Провод
FT-12T-9.0A1W352	9 ±0,5	12000	12×0,23/0,12	Латунь	
FT-15T-4.0A1	4 ±0,7	28000	15×0,14/0,08	Латунь	Нет
FT-15T-6.0A1	6 ±0,5	15000	15×0,225/0,115	Латунь	
FT-20T-3.6A1	3,6 ±0,5	20000	20×0,205/0,1	Латунь	
FT-20T-3.9A1	3,9 ±0,5	27000	20×0,24/0,13	Латунь	
FT-20T-4.0A1W303	4 ±0,5	20000	20×0,26/0,15	Латунь	Провод
FT-20T-6.0A1	6 ±0,5	15000	20×0,385/0,205	Латунь	Нет
FT-20G-6.4A1	6,3 ±0,8	13000	20×0,38/0,2	Сталь	
FT-20T-6.5A1W152	6,5 ±0,5	15000	20×0,43/0,2	Латунь	Провод



FT-27T-3.2A1	3,2 ±0,4	35000	27×0,36/0,2	Латунь	Нет
FT-27T-4.0A1	4 ±0,4	20000	27×0,46/0,24	Латунь	
FT-31T-1.4A1	1,4 ±0,5	250000	32×0,47/0,1	Латунь	
FT-32T-2.3A6	2,3 ±0,5	45000	31×0,23/0,11	Латунь	Точки пайки
FT-35T-3.0A1	3,0 ±0,5	25000	35×0,56/0,29	Латунь	Нет
FT-35G-3.0A1	3,0 ±0,3	45000	35×0,525/0,3	Сталь	
FT-41T-3.0A1	1,0 ±0,5	70000	41×0,23/0,11	Латунь	
С выводом обратной связи					
FT-12H-6.0B1	6 ±0,5	13000	12×0,12/0,05	Никель	Нет
FT-20T-3.9B1	3,9 ±0,5	18000	20×0,23/0,11	Латунь	
FT-20N-3.9B1	3,9 ±0,5	19000	20×0,24/0,1	Никель	
FT-20T-4.0B1-1W372	4 ±0,5	18000	20×0,25/0,125	Латунь	Провод
FT-20T-6.5B1	6,5 ±0,5	12000	20×0,4/0,2	Латунь	Нет
FT-21T-3.7B1	3,7 ±0,5	18000	21×0,26/0,14	Латунь	
FT-27T-3.8B1	3,8 ±0,4	18000	27×0,42/0,205	Латунь	
FT-32T-3.2B1	3,2 ±0,3	26000	32×0,45/0,25	Латунь	
FT-35G-3.25B1	3,25 ±0,3	26000	35×0,57/0,35	Сталь	

## Механические звукоизлучатели

Механическим звукоизлучателям, несмотря на название, для работы требуется электроэнергия, однако они не нуждаются в каких-либо генераторах частоты, поскольку являются генераторами сами по себе. В момент движения мембраны, благодаря ее механической связи с контактной группой, электрическая цепь разрывается, затем мембрана возвращается в исходное состояние, замыкая контакт, и цикл повторяется. Простота устройства, возможность реализации достаточно больших размеров и отсутствие необходимости в полупроводниковых компонентах компенсируют недостатки: узкую полосу воспроизводимых частот и меньший срок службы. Внешний вид механических звукоизлучателей производства компании Cre-sound показан на рисунке 7, а их характеристики приведены в таблице 6.



Рис. 7. Внешний вид электромеханических звукоизлучателей Cre-sound

Температура эксплуатации механических звукоизлучателей семейства LMB составляет -20...60°C.

Таблица 6. Механические излучатели Cre-sound с выводами в виде проводов

Наименование	Номинальное напряжение питания, В (допустимый диапазон)	Ток потребления не более, мА	Резонансная частота, Гц	Мощность, дБ	Габариты, Øхh или ДхШхВ, мм
LMB2316W1303-06	6 (3...7)	35	400±100	80	23,5×17×15,5
LMB2617W1007-06V	6 (4...8)	40		85	26,5×17,5
LMB2316W1303-24	24 (16...28)	30		90	23,5×17×15,5
LMB2615W1303-24	24 (16...28)	30		90	26×15,2

## Электромагнитные и электродинамические акустические компоненты

Устройства электромагнитного и электродинамического (динамика) звукоизлучателей очень схожи, так как основаны на одном и том же принципе – колебание мембраны электромагнитом. Разница лишь в том, что в одном случае подвижна только мембрана, а электромагнит с катушкой неподвижно закреплены на корпусе, в другом случае катушка неподвижно закреплена на мембране и втягивается в зазор сердечника электромагнита. Как правило, на электромагнитные зуммеры подается сигнал в виде меандра, их задача – генерировать несложный, однотональный звук или выполнять чередование нескольких звуков разной тональности. Область их применения эквивалентна вышеописанной для пьезоизлучателей. Электромагнитные зуммеры Cre-sound для сквозного и поверхностного монтажа перечислены в таблицах 7 и 8, а их внешний вид показан на рисунках 8 и 9.



Рис. 8. Внешний вид электромагнитных звукоизлучателей Cre-sound для сквозного монтажа

Температура эксплуатации электромагнитных ТНТ-звукоизлучателей Cre-sound составляет -40...85°C.

Таблица 7. Электромагнитные ТНТ-звукоизлучатели Cre-sound

Наименование	Номинальное напряжение питания (допустимое), В	Ток потребления, не более, мА	Сопротивление обмотки, Ом	Резонансная частота, кГц	Мощность, не менее, дБ	Габариты, Øхh, мм
<b>Со встроенным генератором</b>						
<a href="#">LEB9650B-03B-2.7-5.0-R</a>	3 (2,5...5)	30	-	2,7 ±0,5	80	9,6×5
<a href="#">LEB9055B-05B-2.7-5.0-R</a>	5 (3...6,5)			2,7 ±0,5	83	9,2×5,5
<a href="#">LEB1275-05O-2.4-7.6-R</a>	5 (3...8)			2,4 ±0,3	85	12×7,5
<a href="#">LEB1295-05B-2.4-7.6-R</a>	5 (3...8)			2,4 ±0,3	85	12×9,5
LEB1614-05B-2.3-7.6-R	5 (3...8)			2,3 ±0,3	85	16×14
<b>Для работы с внешним генератором</b>						
<a href="#">LET9650BA-1.5O-2.731-5.5-4.0-R</a>	1,5 (1...2)	100	5,5 ±1	2,731	90	9,5×5
<a href="#">LET9040BA-03O-2.731-16-4.0-R</a>	3 (2...5)	80	16 ±3	2,731	85	9×4
LET1265AW503-3.6O-2.7-16-R (проводные выводы)	3,6 (2...5)	80	16 ±3	2,7	90	12×6,5
<a href="#">LET9055A-05O-2.731-40-4.0-R</a>	5 (3...7)	80	40 ±6	2,731	90	9,2×5,5
<a href="#">LET1290-05B-2.4-45-6.5-R</a>	5 (3...7)	40	45 ±6	2,4	90	12×9
LET1614D-12O-2.048-115-7.6-R	12 (7...15)	40	45 ±6	2,048	90	16,3×14

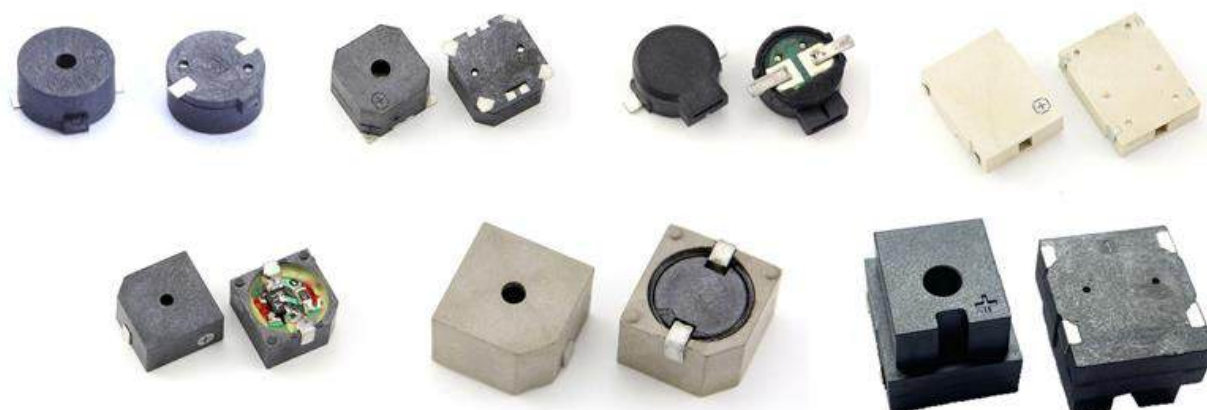


Рис. 9. Внешний вид электромагнитных звукоизлучателей Cre-sound для поверхностного монтажа

Температура эксплуатации электромагнитных SMD-звукоизлучателей Cre-sound со встроенным генератором: -40...85°С; без него: -40...105°С.

Таблица 8. Электромагнитные SMD-звукотрафикаторы Cre-sound

Наименование	Номинальное напряжение питания (допустимое), В	Ток потребления, не более, мА	Сопротивление обмотки, Ом	Резонансная частота, кГц	Мощность, не менее, дБ	Габариты, Øхh или ДхШхВ, мм
Со встроенным генератором						
<a href="#">LEB9650BS-05L-2.7-R</a>	5 (4...6,5)	30	–	2,7 ±0,3	83	9,6×9,6×5
<a href="#">LEB1370BS-05S-2.4-R</a>	5 (3...6,5)			2,4 ±0,3	85	12,8×12,8×7,3
<a href="#">LEB1310BS-05S-2.4-R</a>	5 (3...6,5)			2,4 ±0,3	85	12,8×12,8×10
Для работы с внешним генератором						
<a href="#">LET4020S-03L-4.0-12-R</a>	3 (2,5...5)	100	12 ±2	4	75	4×4×2
<a href="#">LET5020DS-03L-4.0-12-R</a>	3 (2...5)	100	12 ±2	4	80	5,3×5,3×2,1
<a href="#">LET5025AS-03L-4.0-12-R</a>	3 (2...5)	100	12 ±3	4	75	5×5×2,5
LET5030BS-03L-4.0-12-R	3 (2...5)	100	12 ±3	4	78	5×5×3
LET6540S-03L-2.7-12-R	3 (2...5)	120	12 ±2	2,7	85	6,5×6,5×4
<a href="#">LET8530BS-03L-2.7-16-R</a>	3 (2...5)	80	16 ±3	2,7	85	8,5×8,5×3
LET8536CS-03L-2.730-18-R	3 (2...5)	80	18 ±3	2,73	87	8,5×8,5×3,6
LET9027ES-03L-2.7-16-R	3 (2...5)	100	16 ±3	2,7	85	9,2×2,7
<a href="#">LET9032ES-03L-2.7-16-R</a>	3 (2,5...5)	80	16 ±3	2,7	92	9,2×3,2
<a href="#">LET9040BS-03S-2.731-16-R</a>	3 (2...5)	80	16 ±3	2,731	90	9×4
<a href="#">LET9045AS-03L-3.2-16-R</a>	3 (2...5)	100	16 ±3	3,2	90	9×9×4,5
LET9045CS-03S-2.7-16-R	3 (2...5)	80	16 ±3	2,7	95	9,2×4,5
<a href="#">LET7525AS-3.6L-2.7-15-R</a>	3,6 (2,5...4,5)	100	15 ±3	2,7	85	7,5×7,5×2,5
<a href="#">LET8530DS-3.6L-2.7-16-R</a>	3,6 (2,5...4,5)	100	16 ±3	2,7	85	8,5×8,5×3
<a href="#">LET8540CS-3.6L-2.7-16-R</a>	3,6 (2,5...4,5)	100	16 ±3	2,7	95	8,5×8,5×4
<a href="#">LET8540DS-3.6L-2.7-16-R</a>	3,6 (2,5...4,5)	100	16 ±3	2,7	90	8,5×8,5×4

LET8828S-3.6L-2.7-16-R	3,6 (2,5...4,5)	100	16 ±3	2,7	95	9×8,8×2,8
LET8835S-3.6L-2.73-20-R	3,6 (2,5...4,5)	90	20 ±4	2,73	90	8,8×8,8×3,5
<a href="#">LET1033BS-3.6L-2.83-18-R</a>	3,6 (2,5...5)	100	18 ±3	2,83	95	10×10×3,3
<a href="#">LET1370FS-05L-2.4-47-R</a>	5 (3...7)	40	47 ±6	2,4	90	13×13×6,8
LET1411AS-05L-2.73-40-R		60	40 ±6	2,73	90	14×11×3,2
<a href="#">LET1310CS-12L-2.0-140-R</a>	12 (8...16)	40	140 ±20	2	90	13×13×10
LETC1310KS-12L-2.0-140-R			140 ±20	2	90	13×13×9,8
LETC1715S-12L-1.9-120-R			120 ±16	1,9	95	17×14,4×12

Динамики, внешний вид которых показан на рисунке 10, обладают способностью качественно воспроизводить сложные аудиосигналы, что делает их незаменимыми акустическими компонентами для смартфонов, планшетов, ноутбуков, игрушек, бытовых устройств, промышленного оборудования и прочих систем, где требуется воспроизведение звука в максимально возможном качестве и диапазоне частот. Компания Cre-sound предлагает динамики как в прямоугольном, так и в круглом корпусе. Возможные варианты представлены в таблице 9.



Рис. 10. Внешний вид электродинамических звукоизлучателей Cre-sound

Таблица 9. Электродинамические излучатели Cre-sound

Наименование	Номинальная мощность, Вт	Номинальный импеданс, Ом	Частота, кГц		Габариты, Øхh или ДхШхВ, мм	Температура эксплуатации, °С
			Воспр.	Резонанс		
<b>Прямоугольные</b>						
LDMSC1508BS-H2.3-R5-1.05-R4	0,8	5 ±20%	0...10	1,05 ±20%	15×8×2,3	-30...70
LDMSC1508CS-H2.5-R6-0.95-R4	0,5	6 ±20%	0...10	0,95 ±20%	15×8×2,5	-30...70

LDMSC1511ES-H2.5-R8-0.95-R4	0,7	8 ±20%	0...10	0,95 ±20%	15×11×2,5	-30...70
LDMSC1511FS-H2.5-R8-0.95-R4	0,7	8 ±20%	0...10	0,95 ±20%	15×11×2,5	-30...70
LDMSC1511A-H3-R8-0.9-R4	0,5	8 ±20%	0...10	0,9 ±20%	15×11×3	-30...70
LDMSC1511B-H3-R8-0.8-R4	0,7	8 ±20%	0...10	0,8 ±20%	15×11×3	-30...70
LDMS1540S-01-R8-0.8-R	0,5	8 ±20%	0...6	0,8 ±20%	15×15×4	-30...85
LDMSC1609A-H3-R8-0.95-R4	0,7	8 ±20%	0...10	0,95 ±20%	16×9×3	-30...70
LDMSC1609B-H3-R8-1.05-R4	0,7	8 ±20%	0...10	1,05 ±20%	16×9×3	-30...70
LDMSC1813DS-H2.5-R8-0.75-R4	0,7	8 ±20%	0...10	0,75 ±20%	18×13×2,5	-30...70
LDMSC1813AS-H2.5-R8-0.9-R4	0,5	8 ±20%	0...10	0,9 ±20%	18×13×2,5	-30...70
LDMSC2014BS-H3-R8-0.85-R4	0,7	8 ±20%	0...10	0,85 ±20%	20×14×3	-30...70
LDMSC2509B-H3-R8-0.63-R4	1	8 ±20%	0...10	0,63 ±20%	25×9×3	-30...70
<b>Круглые</b>						
LDMS2350W-01-R16-0.85-R2 (проводные выводы)	0,4	16 ±20%	0...20	0,85 ±20%	23×5	-20...50
XD-2308-R	0,15	8 ±20%	0,5...4	1,5 ±20%	23×8,6	-20...60
<a href="#">LDMS2645-02-R8-0.75-R2</a>	0,25	8 ±20%	0...6	0,75 ±20%	26×4,5	-20...50
LDMS2848-02-R8-0.8-R1	0,5	8 ±20%	0...6	0,8 ±20%	—	-20...50
LDMS2850-02-R8-0.5-R2 (проводные выводы)	0,5	8 ±20%	0,3...20	0,5 ±20%	28×5	-20...60
LDMS3048-02-R8-0.65-R1	0,5	8 ±20%	0...10	0,65 ±20%	30×4,8	-20...50
<a href="#">LDMS3050-02-R8-0.75-R2</a>	1,5	8 ±20%	0...10	0,75 ±20%	30×5	-20...50

<a href="#">LDMS3648-02-R8-0.6-R1</a>	0,8	8 ±20%	0...8	0,6 ±20%	36×4,8	-20...50
<a href="#">LDMS4046-01-R8-0.5-R2</a>	0,25	8 ±20%	0,3...20	0,5 ±20%	40×4,6	-20...50
LDMS4052B-02-R8-0.6-R1	0,5	8 ±20%	0...6	0,6 ±20%	40×5,2	-20...50
LDMS4052A-02-R8-0.65-R1	0,5	8 ±20%	0...6	0,65 ±20%	40×5,2	-20...50
LSDR4012-01-R32-0.3-R2	0,05	32 ±20%	0...10	0,3 ±20%	40×11,5	-20...50
<a href="#">LDMS5080-02-R8-0.5-R1</a>	1	8 ±20%	0...10	0,5 ±20%	50×8	-20...50
<a href="#">LDMS5783-02-R8-0.4-R1</a>	0,5	8 ±20%	0...10	0,4 ±20%	57×8,3	-20...50

**Cre-sound** сертифицирован в соответствии с ISO9001, IATF16949 и другими базовыми стандартами.