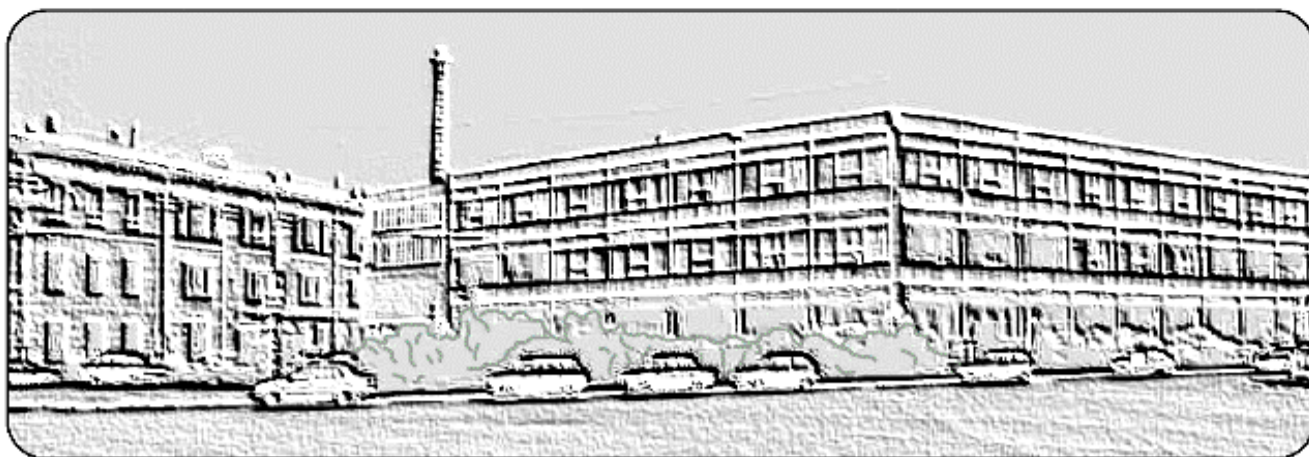
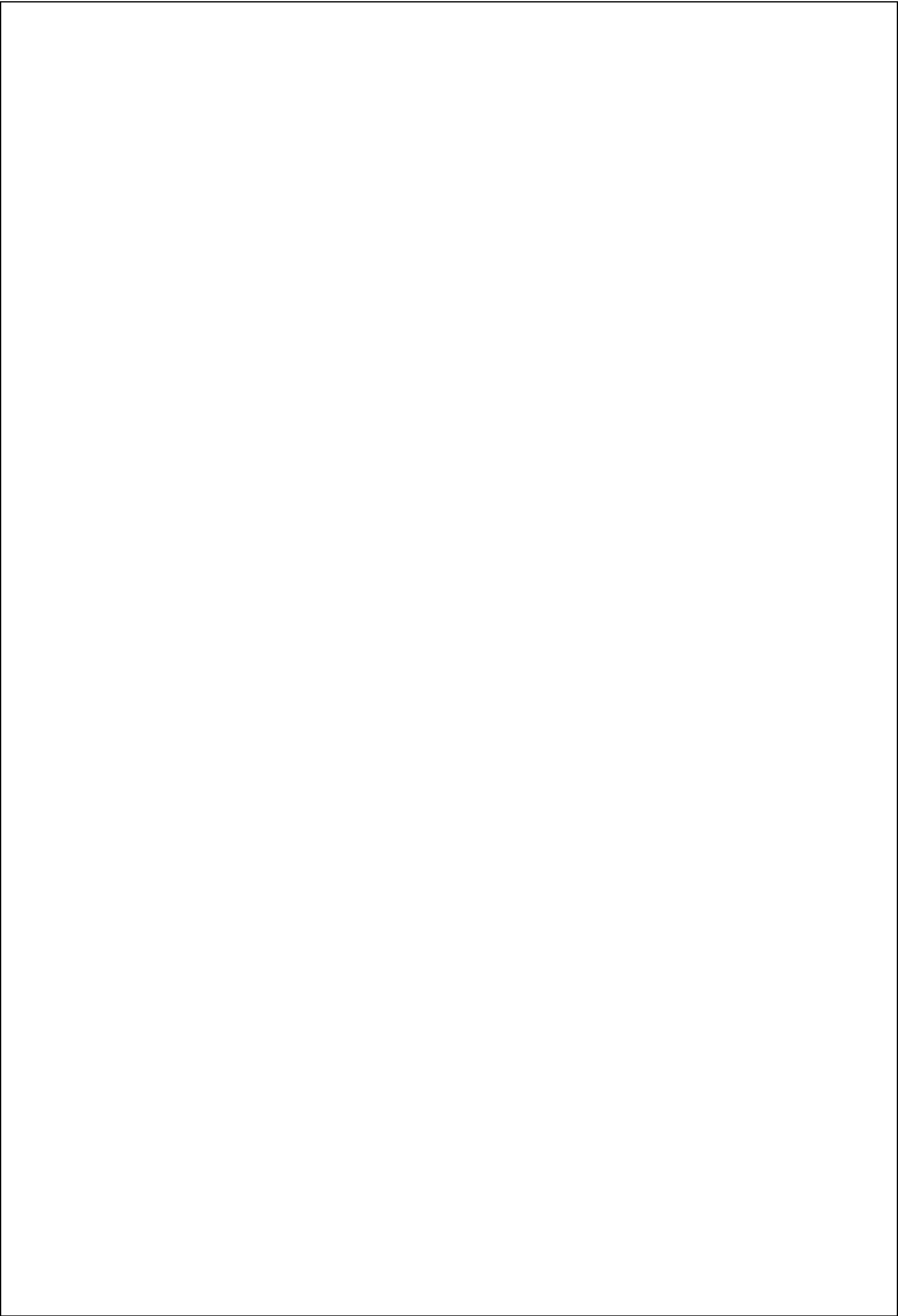




***СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ
МАГНИТНЫЕ И
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
МАТЕРИАЛЫ***



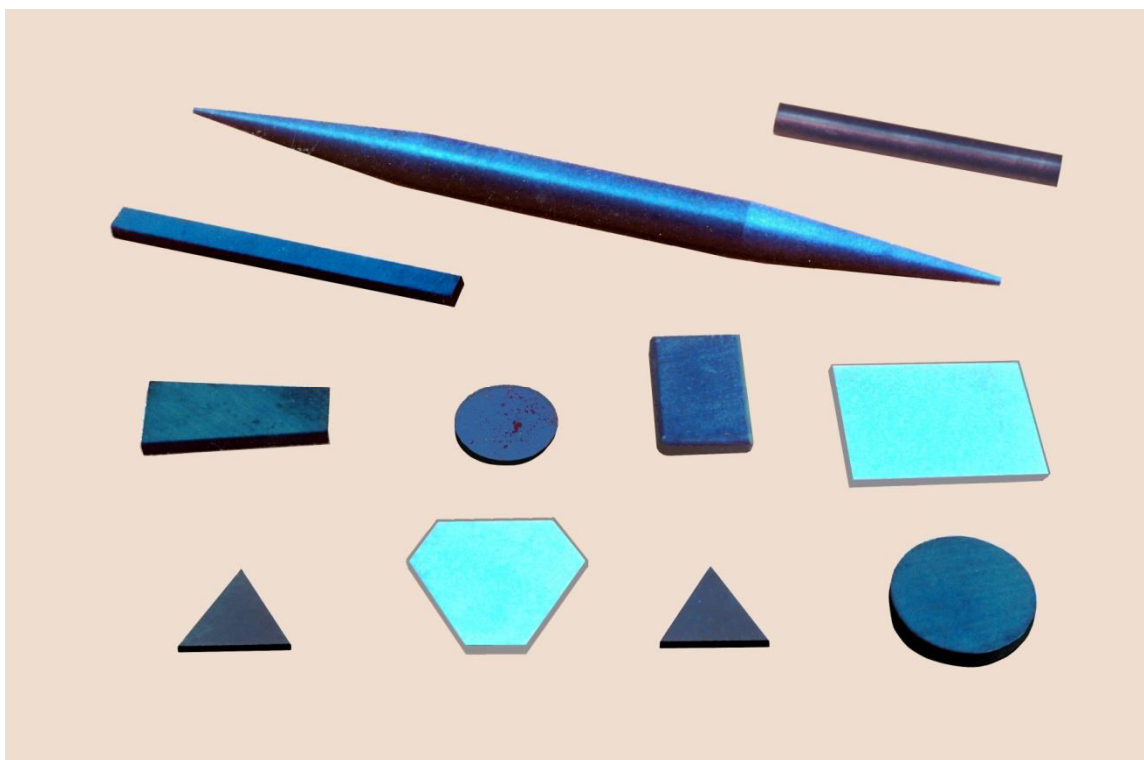
**Санкт-Петербург
январь 2017**



СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Данный каталог включает все серии микроволновых ферритовых материалов и микроволновой керамики, которые производит ОАО "Завод Магнетон".

Представленные материалы используются для создания СВЧ систем с оперативно управляемыми параметрами и систем с характеристиками, значения которых отличаются в разных направлениях распространения микроволнового электромагнитного поля, например, в радарных системах, спутниковых и сотовых базовых станциях, мобильных телефонах, электронных телеметрических системах, высокомоощных невзаимных приборах для ускорителей элементарных частиц и в других подобных устройствах.



"Завод Магнетон" производит микроволновые ферриты с начала 60-х годов. По мере разработки новых материалов увеличивалось количество марок, расширялся диапазон применения, повышалось качество. Сейчас завод производит более 100 марок ферритов гранатов и шпинелей, микроволновой керамики. Только мы выпускаем гранаты со сверхузкой линией ферромагнитного резонанса. Технология производства микроволновых материалов и статистические методы управления технологическими процессами постоянно совершенствуются и обеспечивают качество продукции, производимой предприятием.

Особую роль в деятельности предприятия и обеспечении соответствия выпускаемой продукции требованиям потребительского рынка играет система менеджмента качества предприятия, которая сертифицирована в системах добровольной сертификации ГОСТ Р, Военный регистр и Военэлектронсерт применительно к разработке, производству и поставке ферритов, магнитоэлектриков, керамики, приборов на их основе, варисторов и другой продукции, включая изделия вооружения и военной техники.



Термины и определения совпадают с рекомендациями ИЕС, 50(901), 50 (901A), 556.

СИМВОЛЫ

$4\pi M_s$	Намагниченность насыщения	Гс	ΔH_k	Ширина линии резонанса спиновых волн	Э
ΔH	Ширина линии ФМР	Э	$H_{\text{Аэфф}}$	Эффективное поле магнитной анизотропии	кЭ
ϵ'	Действительная часть комплексной диэлектрической проницаемости		α_{M_s}	Температурный коэффициент намагниченности насыщения	%·°C ⁻¹
$\text{tg}\delta_\epsilon$	Тангенс угла диэлектрических потерь		H_c	Коэрцитивная сила	Э
$g_{\text{эфф}}$	Фактор Ланде		B_r	Остаточная намагниченность	Гс
T_c	Температура Кюри	°C	W	Водопоглощение	%
			ρ	Кажущаяся плотность	г/см ³

1 Намагниченность насыщения, $4\pi M_s$

- наибольшая величина намагниченности (магнитный момент объема материала) для конкретного материала при данной температуре.

Величина намагниченности насыщения вычисляется, как $M_s = m_s \cdot \rho / P$ (Гс), где:

m_s - магнитный момент испытываемого образца (сферы диаметром 1,0 ... 1,5 мм);

ρ - кажущаяся плотность материала;

P - масса образца.

Магнитный момент определяется методом вибрационного магнетометра с автокомпенсацией при постоянной температуре, в постоянном магнитном поле 8 кЭ.

Погрешность определения $4\pi M_s$ не более $\pm 2,5\%$.

2 Ширина линии ферромагнитного резонанса на уровне минус 3 дБ, ΔH

- разница двух значений напряженности магнитного поля, при которых мощность, поглощаемая ферритовым материалом, составляет половину от максимального поглощения. Измерение ширины линии ферромагнитного резонанса и эффективного фактора Ланде, $g_{\text{эфф}}$, выполняется резонаторным методом на частоте 9,4 ГГц на сферах. Напряженность поля, соответствующая максимуму поглощения, называется резонансной (H_r) и используется для вычисления g -фактора по формуле:

$g_{\text{эфф}} = 2\pi f_0 / k H_r$, где

f_0 - частота ФМР (с⁻¹);

$k = e/mc$ (еи m - электрический заряд и масса электрона, c - скорость света);

H_r - напряженность резонансного магнитного поля (Э).

Погрешность измерения $\pm(5+2/\Delta H)\%$.

3 Комплексная диэлектрическая проницаемость, ϵ

Тангенс угла диэлектрических потерь, $\text{tg}\delta_\epsilon$

$\epsilon = \epsilon' + j\epsilon''$, $\text{tg}\delta_\epsilon = \epsilon''/\epsilon'$, где: ϵ' - действительная часть диэлектрической проницаемости; ϵ'' - мнимая часть.

Измерение комплексной диэлектрической проницаемости проводится согласно стандарта Международной Электротехнической комиссии (публикация 556, 1982 г.). Используется цилиндрический резонатор ТМ₀₁₀ на частоте 9,4 ГГц и контрольные образцы размером 1,12 x 1,12 x 18 мм.

Погрешность измерения $\epsilon' = \pm 3\%$; $\epsilon'' = \pm(10 + 0,06/\epsilon'')\%$.

4 Эффективное поле анизотропии, $H_{\text{Аэфф}}$

Измерение поля анизотропии проводится резонансным методом на сферах в диапазоне частот 53 – 78 ГГц или на Е-пластинах в диапазоне 78 – 120 ГГц.

Погрешность измерений $H_{\text{Аэфф}} \pm(5+5\Delta H/H_{\text{Аэфф}})\%$.

5 Ширина линии резонанса спиновых волн, ΔH_k

- характеризует предельный уровень СВЧ мощности, при котором начинается резкий рост потерь в ферритовом материале:

$\Delta H_k = (4\pi M_s \gamma / 2\pi f) h_{\text{сmin}}$, где:

$h_{\text{сmin}}$ - минимальная амплитуда СВЧ-поля, определяющая критический уровень мощности, при котором в феррите начинаются нелинейные явления (Э);

γ - гиромагнитное отношение (Э⁻¹·с⁻¹);

f - частота (Гц).

Ширина линии резонанса спиновых волн измеряется на сферах при параллельной накачке. В зависимости от ожидаемой величины ΔH_k используется либо полый резонатор, либо открытый диэлектрический резонатор. СВЧ-сигнал 9,4 ГГц подается импульсами длительностью 1 мкс, 3 мкс или 5 мкс со скважностью $q=2500$.

Погрешность измерений $\pm 15\%$.

6 Характеристики петли гистерезиса, B_r , H_c

- характеризуют петлю гистерезиса материала. Измеряются индукционным методом на кольцевых сердечниках. Испытания проводят в квазистационарном режиме перемагничивания на частоте 209 Гц при приложении $H_m = 5H_c$.

Погрешность измерения B_r , H_c составляет $\pm 5\%$.

СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ФЕРРИТЫ - ГРАНАТЫ

Иттрий – кальциевые гранаты Y - Ca

а) Гранаты этой группы имеют узкую линию ФМР, наиболее подходят для применения в сверхвысокочастотных приборах (включая криогенные), имеющих малые потери в широкой области частот и температур.

Марка	$4\pi M_s$ (Гс) $\pm 5\%$	$\Delta H(-3dB)$ (Э) *	ε' $\pm 5\%$	$tg\delta_e$ $\cdot 10^4$	$g_{эфф}$ $\pm 3\%$	T_c (°C) номинал	ΔH_k (Э) номинал	α_{Ms} (% $\cdot$ °C ⁻¹)	
								(-60 ÷ +20)°C	(+20 ÷ +85)°C
9СЧ1	1950	≤20	15.0	≤2	2	235	1.0	-0.22	-0.32
9СЧ	1900	≤12	15.0	≤2	2	215	1.0	-0.30	-0.36
9СЧv	1850	≤10	14.8	≤2	2	215	1.0	-0.25	-0.33
15СЧ6	1600	≤10	15.0	≤1.5	2	220	1.0	-0.21	-0.32
15СЧ6v	1600	≤10	14.6	≤2	2	220	1.0	-0.20	-0.29
15СЧ8v	1500	≤10	14.9	≤2	2	215	1.0	-0.23	-0.30
25СЧv	1400	≤10	14.5	≤2	2	215	1.0	-0.26	-0.31
35СЧv	1200	≤10	14.5	≤2	2	208	1.0	-0.28	-0.32
40СЧ7v	1100	≤10	14.3	≤2	2	205	1.0	-0.28	-0.33
45СЧv	1000	≤10	14.2	≤2	2	200	1.0	-0.20	-0.45
55СЧv	800	≤15	14.0	≤2	2	190	1.0	-0.34	-0.37
85СЧv	570	≤10	14.1	≤2	2	130	1.5	-0.56	-0.31
85СЧ	520	≤10	13.9	≤2	2	120	1.5	-0.50	-0.60

Частота измерения ΔH , ΔH_k , ε' , $tg\delta_e$ - 9.4 ГГц.

* Результаты измерений получены на полированных сферах.

б) Гранаты этой группы характеризуются самой узкой из всех серий гранатов линией ФМР. Они предназначены для сверхвысокочастотных приборов с чрезвычайно малыми потерями. Обеспечивают наиболее широкую полосу частот при применении в нерезонансных приборах.

Марка	$4\pi M_s$ (Гс) $\pm 5\%$	$\Delta H(-3dB)$ (Э) *	ε' $\pm 5\%$	$tg\delta_e$ $\cdot 10^4$	$g_{эфф}$ $\pm 3\%$	T_c (°C) номинал	ΔH_k (Э) номинал	α_{Ms} (% $\cdot$ °C ⁻¹)	
								(-60 ÷ +20)°C	(+20 ÷ +85)°C
9СЧ1s	1950	≤12	15.0	≤1.5	2	235	1.0	-0.22	-0.32
9СЧs	1900	≤8	15.0	≤1.5	2	215	1.0	-0.30	-0.36
9СЧvs	1850	≤6	14.8	≤1.5	2	215	1.0	-0.25	-0.33
15СЧ6vs	1600	≤6	14.6	≤1.5	2	220	1.0	-0.25	-0.29
15СЧ8vs	1500	≤6	14.9	≤1.5	2	215	1.0	-0.23	-0.31
25СЧvs	1400	≤6	14.5	≤1.5	2	215	1.0	-0.26	-0.31
35СЧvs	1200	≤6	14.5	≤1.5	2	208	1.0	-0.28	-0.32
40СЧ7vs	1100	≤6	14.2	≤1.5	2	205	1.0	-0.28	-0.33
45СЧvs	1000	≤6	14.2	≤1.5	2	200	1.0	-0.20	-0.45
55СЧvs	800	≤8	14.0	≤1.5	2	190	1.0	-0.34	-0.37

Частота измерения ΔH , ΔH_k , ε' , $tg\delta_e$ - 9.4 ГГц.

* Результаты измерений получены на полированных сферах.

**Чистый и легированные иттриевые гранаты
Y**

Иттриевый гранат является ферромагнитным материалом, на базе которого созданы все известные группы сверхвысокочастотных ферритов-гранатов.

Иттриевые гранаты применяют в сверхвысокочастотных приборах сантиметрового диапазона длин волн низкого уровня мощности.

Марка	$4\pi M_s$ (Гс) $\pm 5\%$	$\Delta H(-3dB)$ (Э)	ε' $\pm 5\%$	$tg\delta_e$ $\cdot 10^4$	$g_{эфф}$ $\pm 3\%$	T_c (°C) номинал	ΔH_k (Э) номинал	α_{Ms} (% $\cdot$ °C $^{-1}$)	
								(-60÷ +20)°C	(+20÷ +85)°C
10СЧ6Б	1780	≤ 35	15.1	≤ 2	2	280	1.5	-0.20	-0.20
10СЧ61	1780	≤ 25	15.2	≤ 2	2	280	1.5	-0.20	-0.20
10СЧ62	1820	≤ 15	15.2	≤ 2	2	275	1.5	-0.21	-0.20

Частота измерения ΔH , ΔH_k , ε' , $tg\delta_e$ - 9.4 ГГц.

**Иттрий-алюминиевые гранаты
Y – Al**

Гранаты этой группы имеют широкий спектр значений намагниченности, широко используются в сверхвысокочастотных приборах низкого уровня мощности в метровом, дециметровом и сантиметровом диапазонах длин волн.

Марка	$4\pi M_s$ (Гс)	$\Delta H(-3dB)$ (Э)	ε' $\pm 5\%$	$tg\delta_e$ $\cdot 10^4$	$g_{эфф}$ $\pm 3\%$	T_c (°C) номинал	ΔH_k (Э) номинал	α_{Ms} (% $\cdot$ °C $^{-1}$)	
								(-60÷ +20)°C	(+20÷ +85)°C
20СЧ9	1500 $\pm 5\%$	≤ 45	14.9	≤ 2	2	250	1.5	-0.20	-0.25
20СЧ91	1500 $\pm 5\%$	≤ 25	14.9	≤ 2	2	250	1.5	-0.20	-0.25
20СЧ6	1400 $\pm 5\%$	≤ 45	14.8	≤ 2	2	245	1.5	-0.20	-0.25
20СЧ61	1400 $\pm 5\%$	≤ 25	14.8	≤ 2	2	245	1.5	-0.20	-0.25
30СЧ3Б	1200 $\pm 5\%$	≤ 45	14.6	≤ 2	2	230	1.5	-0.20	-0.25
30СЧ31	1200 $\pm 5\%$	≤ 25	14.6	≤ 2	2	230	1.5	-0.20	-0.25
30СЧ12	1100 $\pm 5\%$	≤ 45	14.5	≤ 2	2	220	1.5	-0.20	-0.25
30СЧ121	1100 $\pm 5\%$	≤ 25	14.5	≤ 2	2	220	1.5	-0.20	-0.25
30СЧ9Б	1000 $\pm 5\%$	≤ 45	14.5	≤ 2	2	210	1.5	-0.20	-0.25
30СЧ9Б1	1000 $\pm 5\%$	≤ 25	14.5	≤ 2	2	210	1.5	-0.20	-0.25
40СЧ8	900 $\pm 5\%$	≤ 45	14.4	≤ 2	2	200	1.5	-0.25	-0.30
40СЧ81	900 $\pm 5\%$	≤ 25	14.4	≤ 2	2	200	1.5	-0.25	-0.30
40СЧ2Б	800 $\pm 5\%$	≤ 45	14.2	≤ 2	2	195	1.5	-0.30	-0.35
40СЧ2Б1	800 $\pm 5\%$	≤ 25	14.2	≤ 2	2	195	1.5	-0.30	-0.35
40СЧ5Б	650 $\pm 5\%$	≤ 45	14.2	≤ 2	2	175	1.5	-0.30	-0.35
40СЧ5Б1	650 $\pm 5\%$	≤ 25	14.2	≤ 2	2	175	1.5	-0.30	-0.35
50СЧ6	580 $\pm 5\%$	≤ 45	14.1	≤ 2	2	165	1.5	-0.35	-0.40
50СЧ61	580 $\pm 5\%$	≤ 25	14.1	≤ 2	2	165	1.5	-0.35	-0.40
60СЧБ	480 ± 25 Гс	≤ 40	14.0	≤ 2	2	150	1.5	-0.35	-0.45
60СЧБ1	480 ± 25 Гс	≤ 25	14.0	≤ 2	2	150	1.5	-0.35	-0.45
70СЧ	400 ± 25 Гс	≤ 40	13.9	≤ 2	2	130	2.0	-0.40	-0.50
80СЧБ	320 ± 25 Гс	≤ 40	13.8	≤ 2	2	120	2.0	-0.40	-0.50
90СЧБ	190 ± 15 Гс	≤ 25	13.7	≤ 2	2	95	2.0	-0.55	—
90СЧБ1	175 ± 25 Гс	≤ 40	13.9	≤ 2	2	90	2.0	-0.54	—

Частота измерения ΔH , ΔH_k , ε' , $tg\delta_e$ - 9.4 ГГц.

Иттрий-гадолиниевые и иттрий-гадолиний-алюминиевые гранаты Y – Gd; Y - Gd – Al

Гранаты этой группы имеют высокую термостабильность намагниченности насыщения, прямоугольную петлю гистерезиса и повышенную пороговую мощность, находят широкое применение в невзаимных приборах среднего и высокого уровней мощности (фазовращателях, переключателях, фильтрах и т.д.).

Марка	4πM _s (Гс) ±5%	ΔH(-3dB) (Э)	ε' ±5%	tgδ _ε •10 ⁴	g _{эфф} ±3%	T _c (°C) номинал	ΔH _k (Э) номинал	α _{Ms} (% • °C ⁻¹)	
								(-60÷ +20)°C	(+20÷ +85)°C
3СЧ20	1780	≤45	15.0	≤2	2.00	280	2	-0.20	-0.20
3СЧ201	1700	≤45	14.9	≤2	2.00	280	3	-0.20	-0.20
4СЧ20	1600	≤45	14.9	≤2	2.00	280	4	-0.20	-0.20
30СЧ61	1420	≤70	14.9	≤2	2.01	280	5,5	-0.15	-0.17
30СЧ6	1290	≤95	15.1	≤2	2.01	280	6	-0.10	-0.15
5СЧ20	1200	≤75	15.2	≤2	2.01	280	8	+0.05	-0.10
6СЧ20	940	≤95	15.1	≤2	2.01	260	10	+0.05	-0.15
8СЧ20	800	≤85	14.7	≤2	2.01	240	9	-0.05	-0.18
10СЧ20	550	≤65	14.5	≤2	2.01	200	8	-0.10	-0.25

Частота измерения ΔH, ΔH_k, ε', tgδ_ε - 9.4 ГГц.

Иттрий-гадолиний-алюминиевые гранаты, легированные редкоземельными элементами Y - Gd - Al, легированные РЗЭ

Гранаты этой группы используются в приборах, работающих на высоких уровнях импульсной мощности.

Марка	4πM _s (Гс)	ΔH(-3dB) (Э)	ε' ±5%	tgδ _ε •10 ⁴	g _{эфф} ±3%	T _c (°C) номинал	ΔH _k (Э) номинал	α _{Ms} (% • °C ⁻¹)	
								(-60÷ +20)°C	(+20÷ +85)°C
20СЧ8М	1280±5%	≤60	15.1	≤2	2.00	225	16	-0.20	-0.28
40СЧ4	900±5%	≤160	15.5	≤2	2.01	280	14	+0.05	-0.10
8СЧ21	800±5%	≤110	14.7	≤2	2.02	240	12	+0.05	-0.18
50СЧ4	650±5%	≤50	14.7	≤2	2.01	150	16	+0.05	-0.30
12СЧ20	490±25Гс	≤165	14.5	≤2	2.03	205	21	+0.17	-0.12
60СЧ2	470±25Гс	≤48	14.5	≤2	2.02	130	19	+0.05	-0.45

Частота измерения ΔH, ΔH_k, ε', tgδ_ε - 9.4 ГГц.

**Иттрий-гадолиний-индиевые и иттрий-гадолиний-циркониевые гранаты
Y – Gd – In; Y – Gd – Zr**

Гранаты этой группы имеют малые потери и высокую термостабильность намагниченности насыщения, разработаны для использования в невзаимных приборах среднего уровня мощности.

Марка	$4\pi M_s$ (Гс)	$\Delta H(-3dB)$ (Э)	ε' $\pm 5\%$	$tg\delta_\varepsilon$ $\cdot 10^4$	$g_{эфф}$ $\pm 3\%$	T_c (°C) номинал	ΔH_k (Э) номинал	α_{Ms} (% · °C ⁻¹)	
								(-60÷+20)°C	(+20÷+85)°C
20СЧ10М	1380±5%	≤20	15.0	≤2	2.00	240	5	-0.24	-0.24
20СЧ7	1280±5%	≤42	15.1	≤2	2.00	225	6,5	-0.20	-0.28
30СЧ11М	1220±5%	≤20	14.9	≤2	2.00	220	3	-0.26	-0.26
30СЧ14	1200±5%	≤35	15.0	≤2	2.01	220	10	-0.13	-0.17
30СЧ10	1150±5%	≤35	15.1	≤2	2.00	230	7	-0.10	-0.20
40СЧ6М	850±5%	≤55	15.0	≤2	2.01	210	10	-0.10	-0.25
50СЧ1М	630±5%	≤48	14.6	≤2	2.01	150	14	+0.05	-0.30
50СЧ3	570±5%	≤90	14.0	≤3	2.01	210	2	-0.25	-0.30
60СЧ1М	450±25Гс	≤48	14.5	≤2	2.02	215	13	-0.26	-0.31
70СЧ1	400±25Гс	≤95	14.5	≤2	2.03	160	13	+0.14	-0.26

Частота измерения ΔH , ΔH_k , ε' , $tg\delta_\varepsilon$ - 9.4 ГГц.

СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ФЕРРИТЫ - ШПИНЕЛИ

Магний-марганец-алюминиевые и магний-хромовые шпинели Mg - Mn – Al; Mg – Cr

Эта группа ферритов используется в приборах, которые требуют от материала малых магнитных и диэлектрических потерь в дециметровом и сантиметровом диапазонах длин волн.

Марка	$4\pi M_s$ (Гс) $\pm 5\%$	$\Delta H(-3dB)$ (Э)	ε' $\pm 5\%$	$tg\delta_\varepsilon$ $\cdot 10^4$	$g_{эфф}$ $\pm 3\%$	T_c (°C) номинал	ΔH_k (Э) номинал	H_c (Э) номинал	B_r (Гс) номинал	α_{Ms} (% · °C ⁻¹) (-60÷+85)°C
3СЧ15	2100	≤380	13.0	≤8.0	2.06	360	-	2.0	-	-0.15
3СЧ7	1700	≤390	12.3	≤6.0	-	260	7.5	2.5	-	-0.30
3СЧ17	1600	≤680	12.5	≤2.5	2.10	350	-	4.5	-	-0.19
6СЧ1	1450	≤155	12.0	≤4.0	2.02	140	-	1.1	920	-0.47
8СЧ5Б	1050	≤430	10.5	≤2.5	1.98	330	6.0	1.0	-	-0.17
40СЧ	880	≤110	10.2	≤20.0	-	90	-	0.9	-	-1.03
10СЧ15	780	≤250	10.0	≤4.0	-	160	6.0	2.0	440	-0.52
10СЧ8	700	≤220	9.5	≤25.0	-	140	-	2.0	-	-0.57

Частота измерения ΔH , ΔH_k , ε' , $tg\delta_\varepsilon$ - 9.4 ГГц.

Литий-титан-цинковые шпинели Li - Ti - Zn

Литиевые ферриты имеют малые нерезонансные потери, высокую прямоугольность петли гистерезиса и высокую температуру Кюри. Они в основном используются в нерезонансных управляемых приборах низкого уровня мощности сантиметровых и миллиметровых диапазонов (фазовращатели, переключатели и т.д.).

Марка	$4\pi M_s$ (Гс) $\pm 5\%$	$\Delta H(-3dB)$ (Э)	ε' $\pm 5\%$	$tg\delta_\varepsilon$ $\cdot 10^4$	$g_{эфф}$ $\pm 3\%$	T_c (°C) номинал	ΔH_k (Э) номинал	H_c (Э) номинал	B_r (Гс) номинал	α_{Ms} (% · °C ⁻¹) (-60÷+85)°C
1СЧ11	4750	≤300	14.4	≤6	2.06	450	3.0	1.1	3250	-0.15
1СЧ12Б1	4500	≤300	15.1	≤5	2.20	520	3.0	1.1	3250	-0.11
1СЧ13	4000	≤480	15.0	≤6	2.06	570	2.0	1.4	2600	-0.09
3СЧ34М	3500	≤300	15.9	≤5	2.05	400	2.0	1.0	2450	-
2СЧ10	3150	≤500	15.5	≤4	2.05	560	2.0	1.5	2150	-0.08
2СЧ10М	3000	≤300	16.1	≤5	2.05	400	2.0	1.0	2050	-
3СЧ27М	2500	≤300	16.4	≤5	2.05	400	2.0	1.0	1750	-
3СЧ23	2260	≤350	16.3	≤5	2.04	430	2.2	1.1	1650	-0.16
3СЧ26	2100	≤360	16.3	≤7	2.00	430	2.0	1.5	1320	-0.19
3СЧ19Б	2030	≤450	16.2	≤5	2.02	440	1.6	1.3	1500	-0.13
3СЧ19М	2000	≤150	16.9	≤5	2.04	245	1.6	0,52	1160	-
3СЧ19Б1*	2030	≤450	16.2	≤5	2.02	440	1.6	1.3	1500	-0.13
3СЧ18	1870	≤410	16.5	≤8	2.04	300	1.6	1.1	1300	-0.18
4СЧ14Б	1550	≤420	16.6	≤5	2.05	390	1.5	1.1	1100	-0.17
4СЧ14М	1500	≤150	17.3	≤5	2.01	210	1.6	0.52	940	-
6СЧ2	1200	≤300	17.0	≤4	1.98	300	1.5	1.0	780	-0.12
8СЧ6	1000	≤360	17.0	≤4	1.98	300	1.5	1.4	680	-0.15

Частота измерения ΔH , ΔH_k , ε' , $tg\delta_\varepsilon$ - 9.4 ГГц.

* Марка 3СЧ19Б1 имеет повышенную влагостойкость (водопоглощение ≤0,1%).

СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ФЕРРИТЫ - ШПИНЕЛИ

Никель-цинковые шпинели Ni - Zn

Никель-цинковые ферриты имеют высокую температуру Кюри, находят широкое применение в резонансных приборах в сантиметровых и миллиметровых диапазонах длин волн.

Марка	$4\pi M_s$ (Гс) $\pm 5\%$	$\Delta H(-3dB)$ (Э)	ϵ' $\pm 5\%$	$tg\delta_e$ $\cdot 10^4$	$g_{эфф}$ $\pm 3\%$	T_c (°C) номинал	ΔH_k (Э) номинал	H_c (Э) номинал	B_r (Гс) номинал	α_{Ms} (% $\cdot$ °C ⁻¹) (-60÷+85)°C
1СЧ9	5000	≤150	13.6	≤6	2.11	345	6.0	1.5	3500	-0.21
1СЧ4	4750	≤210	13.4	≤6	2.14	400	4.5	2.0	3150	-0.17
1СЧ16	4750	≤170	13.7	≤5	2.11	325	10.0	1.0	2850	-0.23
1СЧ10	4500	≤210	13.5	≤6	2.13	430	7.7	1.0	3100	-0.13
2СЧ6	4000	≤240	13.7	≤4	2.12	480	7.0	1.9	2400	-0.08
2СЧ7	3500	≤360	13.5	≤6	2.21	540	6.0	3.8	2430	-0.07
2СЧ11	3150	≤300	13.7	≤4	2.20	560	7.0	3.0	2000	-0.09
1СЧ2Б	2850	≤300	13.8	≤5	2.20	550	8.0	3.0	1200	-0.10
3СЧ21	2500	≤270	13.7	≤5	2.20	530	9.0	3.5	1100	-0.11
4СЧ10Б	2300	≤200	13.6	≤6	2.20	500	10.0	3.5	900	-0.13

Частота измерения ΔH , ΔH_k , ϵ' , $tg\delta_e$ - 9.4 ГГц.

Высокоплотные никель-цинковые шпинели Ni - Zn

Высокоплотные никель-цинковые ферриты предназначены для использования в качестве подложек микрополосковых приборов и приборов сантиметровых и миллиметровых диапазонов.

Марка	$4\pi M_s$ (Гс) $\pm 5\%$	$\Delta H(-3dB)$ (Э)	ϵ' $\pm 5\%$	$tg\delta_e$ $\cdot 10^4$	$g_{эфф}$ $\pm 3\%$	T_c (°C) номинал	ΔH_k (Э) номинал	H_c (Э) номинал	B_r (Гс) номинал	α_{Ms} (% $\cdot$ °C ⁻¹) (-60÷+85)°C
1СЧ91	5100	≤130	14.0	≤4	2.11	345	6.0	1.5	3500	-0.21
1СЧ41	4900	≤190	13.9	≤4	2.14	400	4.5	2.0	3150	-0.17
1СЧ161	4900	≤140	13.9	≤5	2.11	325	10.0	1.0	2850	-0.23
1СЧ101	4600	≤200	13.7	≤4	2.13	430	7.7	1.0	3100	-0.13
2СЧ61	4100	≤230	13.8	≤4	2.12	480	7.0	1.9	2400	-0.08
2СЧ71	3600	≤330	13.7	≤4	2.21	540	6.0	3.8	2430	-0.07
2СЧ111	3200	≤270	13.9	≤4	2.20	560	7.0	3.0	2000	-0.09
1СЧ2Б1	2900	≤270	14.0	≤5	2.20	550	8.0	3.0	1200	-0.10
3СЧ211	2500	≤250	13.9	≤4	2.20	530	9.0	3.5	1100	-0.11
4СЧ10Б1	2300	≤170	13.8	≤5	2.20	500	10.0	3.5	900	-0.13

Частота измерения ΔH , ΔH_k , ϵ' , $tg\delta_e$ - 9.4 ГГц.

СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ГЕКСАФЕРРИТЫ

Сверхвысокочастотные гексаферриты

Ферриты этой группы имеют большие значения эффективных полей анизотропии и предназначены для сверхвысокочастотных приборов миллиметрового диапазона длин волн, не требующих подмагничивания внешними магнитными системами.

Марка	$H_{\text{эфф}}$ (кЭ) $\pm 5\%$	$4\pi M_s$ (Гс) $\pm 10\%$	ΔH (кЭ)	f^* (ГГц) $\pm 10\%$	ε' $\pm 6\%$	$\text{tg}\delta_\varepsilon \cdot 10^4$	T_c (°C) номинал	H_c (кЭ) номинал
06СЧА3	14	3700	≤ 2.0	55	16.0	≤ 8	420	1.0
05СЧА4	15.5	4000	≤ 2.0	60	16.7	≤ 8	480	1.5
05СЧА5	18	3000	≤ 2.0	75	15.3	≤ 10	380	2.0
04СЧА11	21	2500	≤ 2.0	75	15.3	≤ 10	340	2.0
04СЧА12	24	2200	≤ 2.0	75	15.0	≤ 10	310	5.0
04СЧА13	27	2000	≤ 2.0	75	15.3	≤ 10	280	2.0
03СЧА2	31	1600	≤ 2.5	100	15.0	≤ 20	250	6.0
03СЧА	35	1400	≤ 2.5	105	15.0	≤ 20	220	7.0

* Частота измерения $H_{\text{эфф}}$, ΔH .

Частота измерения ε' , $\text{tg}\delta_\varepsilon$ - 9.4 ГГц.

Высокоплотные гексаферриты

Ферриты этой группы, сочетающие высокие значения эффективного поля анизотропии и кажущейся плотности, предназначены для устройств миллиметрового диапазона длин волн в интегральном исполнении.

Марка	$H_{\text{эфф}}$ (кЭ) $\pm 5\%$	$4\pi M_s$ (Гс) $\pm 10\%$	ΔH (кЭ)	f^* (ГГц) $\pm 10\%$	ε' $\pm 6\%$	$\text{tg}\delta_\varepsilon \cdot 10^4$	T_c (°C) номинал	H_c (кЭ) номинал	ρ (г/см ³) $\pm 5\%$
06СЧА3В	14.0	4200	≤ 2.5	55	18.0	≤ 10	350	0.8	5.00
05СЧА4В	15.8	4300	≤ 1.5	60	19.0	≤ 8	450	0.6	5.20
04СЧА12В	24	2700	≤ 2.0	75	18.0	≤ 8	320	1.5	5.00
03СЧА2В	31	1800	≤ 2.5	90	17.0	≤ 10	260	2.0	4.95
03СЧАВ	35	1500	≤ 1.5	110	16.0	≤ 10	220	3.0	4.90

* Частота измерения $H_{\text{эфф}}$, ΔH .

Частота измерения ε' , $\text{tg}\delta_\varepsilon$ - 9.4 ГГц.

Сверхвысокочастотные диэлектрики

Эта группа немагнитных материалов характеризуется малыми диэлектрическими потерями в СВЧ диапазоне и используется в качестве согласующих и конструктивных элементов в СВЧ устройствах.

Керамические диэлектрики

Представленные ниже материалы разработаны на основе силиката магния и титанатов кальция и магния. Обладают высокой механической прочностью, химической и термической стойкостью. Для механической обработки требуется алмазный инструмент или ультразвук.

Марка	$\epsilon' \pm 5\%$	$\text{tg}\delta_{\epsilon} \cdot 10^4$	W, %	ρ , г/см ³ номинал
МСТ-7.3	7.3	≤ 3	≤ 0.05	3.18
МСТ-8	8.0	≤ 3	≤ 0.05	3.26
МСТ-10	10.0	≤ 2	≤ 0.05	3.37
МСТ-12	12.0	≤ 2	≤ 0.05	3.51
МСТ-15	15.0	≤ 2	≤ 0.05	3.68
МСТ-16	16.0	≤ 2	≤ 0.05	3.73
МТС-18	18.0	≤ 3	≤ 0.05	3.71
МТС-20	20.0	≤ 4	≤ 0.05	3.78
МТС-25	25.0	≤ 5	≤ 0.05	3.84
МТС-30	30.0	≤ 5	≤ 0.05	3.90
МТС-35	35.0*	$\leq 6^*$	≤ 0.05	3.94
МТС-40	40.0*	$\leq 6^*$	≤ 0.05	3.98
МТС-60	60.0*	$\leq 6^*$	≤ 0.05	4.22
МТС-80	80.0*	$\leq 6^*$	≤ 0.05	4.28
МТС-100	100.0*	$\leq 6^*$	≤ 0.05	4.10

Частота измерения ϵ' , $\text{tg}\delta_{\epsilon}$ - 9.4 ГГц.

*Частота измерения ϵ' , $\text{tg}\delta_{\epsilon}$ - 6.0 ГГц.

Термостабильная СВЧ керамика

Разработана для создания согласующих и конструктивных элементов, подложек для ГИС, фильтров, диэлектрических резонаторов и других применений в технике СВЧ при повышенных требованиях к термостабильности диэлектрической проницаемости. Характеризуется высокой механической прочностью, химической и термической стойкостью

Марка	$\epsilon' \pm 5\%$	$\text{tg}\delta_{\epsilon} \cdot 10^4$	$\alpha_{\epsilon} \cdot 10^6$ °C ⁻¹	W, %	ρ , г/см ³ номинал
ТК-20	19,6	≤ 4	0±20	$\leq 0,05$	3.78
ТК-40	40*	$\leq 4^*$	0±20	≤ 0.05	4.78

Частота измерения ϵ , $\text{tg}\delta_{\epsilon}$ - 9.4 ГГц.

*Частота измерения ϵ' , $\text{tg}\delta_{\epsilon}$ - 6.0 ГГц.

СВЧ диэлектрики на основе полимеров

Группа материалов на основе полимеров, наполненных двуокисью титана; применяется в интервале температур от -60°C до +90°C. Допускает механическую обработку; выдерживает воздействие кислот, щелочей; хорошо склеивается с металлами

Марка	$\epsilon' \pm 5\%$	$\text{tg} \delta_{\epsilon} \cdot 10^4$	W, %	ρ , г/см ³ номинал
СТ-3	3.0	≤ 9	≤ 0.1	1.15
СТ-4	4.0	≤ 9	≤ 0.1	1.35
СТ-5	5.0	≤ 12	≤ 0.1	1.51
СТ-7	7.0	≤ 15	≤ 0.1	1.76
СТ-8	8.0	≤ 17	≤ 0.1	1.86
СТ-10	10.0	≤ 20	≤ 0.1	2.00
СТ-11	11.0	≤ 20	≤ 0.1	2.15
СТ-12	12.0	≤ 20	≤ 0.1	2.21
СТ-14	14.0	≤ 25	≤ 0.1	2.36
СТ-16	16.0	≤ 30	≤ 0.1	2.48

Частота измерения ϵ' , $\text{tg} \delta_{\epsilon}$ - 9.4 ГГц.

Лёгкая керамика

СВЧ керамические материалы с малой диэлектрической проницаемостью. Имеют мелкоячеистую структуру. Характеризуются сочетанием малой плотности и закрытой пористости. Существенным преимуществом керамики ЛК, по сравнению с другими видами диэлектриков с малой ϵ , является высокая теплостойкость: выдерживает температуры до 500°C, кратковременно - до 1000°C. Химически стойка. Допускает мехобработку методами резки и шлифовки.

Марка	$\epsilon' \pm 8\%$	$\text{tg} \delta_{\epsilon} \cdot 10^4$	ρ , г/см ³ номинал
ЛК-1.5	1.5	≤ 5	0.48
ЛК-2	2.0	≤ 8	0.8
ЛК-2.5	2.5	≤ 12	1.2
ЛК-3	3.0	≤ 15	1.5

Частота измерения ϵ' , $\text{tg} \delta_{\epsilon}$ - 9.4 ГГц.

Алюмооксидная керамика

Керамика с высоким содержанием $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$. Характеризуется малыми диэлектрическими потерями в СВЧ-диапазоне; обладает высокой твердостью и высокими прочностными свойствами, обладает высокой химической стойкостью по отношению к кислотам и щелочным реагентам.

Может применяться в СВЧ-диапазоне для создания функциональных и установочных элементов; а также в качестве конструкционного вакуумплотного и износостойкого материала.

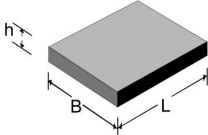
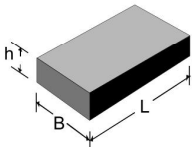
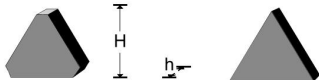
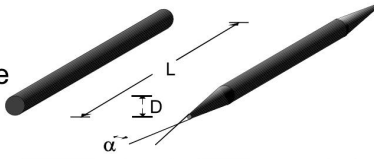
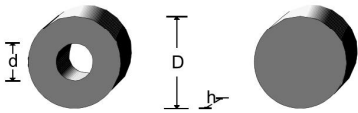
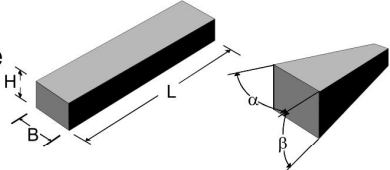
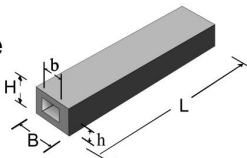
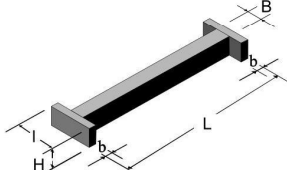
Марка	ε'	$\text{tg}\delta_\varepsilon \cdot 10^4$	W, %	ρ , г/см ³
ВК-100М	9.9±0.4	≤0.5	0.00	3.98-3.99
ВК-96М	9.6±0.3	≤5	0.00	3.80-3.92
ВК-95	9.3±0.5	≤5	≤0.02	3.82-3.92
ВК-85	9.1±0.5	≤8	≤0.02	3.64-3.87

Частота измерения ε' , $\text{tg}\delta_\varepsilon$ - 9.4 ГГц.

- Из керамики ВК-100М изготавливаются подложки для стабилизаторов высокого напряжения; (электрическая прочность не менее 30 кВ/мм).
- Из керамики ВК-96М – подложки для нагрузок микрополосковых приборов.
- Из керамики ВК-95 – керамические каркасы типоразмера 0805 (1.9*1.45*1.3 мм) для микроиндуктивностей в чип-исполнении.
- Из керамики ВК-85 - керамические каркасы типоразмера 1206 (3.2*1.6*1.7 мм) для микроиндуктивностей в чип-исполнении

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ФОРМЫ И РАЗМЕР МИКРОВОЛНОВЫХ ФЕРРИТОВЫХ И КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ.

Ферритовые изделия могут поставляться как без обработки, так и с механической обработкой.
Стандартная точность обработки изделий $\pm 0,1...0,01$ мм.
Стандартная шероховатость $R_a = 2,5...0,63$.
Плоские поверхности изделий могут быть металлизированы (покрыты) серебром толщиной до 20 мк.

Название и форма изделий	Размеры, мм	Примечания
Подложки 	$B = 4 \dots 51$ $L = 4 \dots 51$ $h = 0,38 \dots 3$	При $h \leq 0,5$ $L \leq 30, B \leq 24$ Шероховатость до $R_a = 0,04$
Пластины 	$B = 0,8 \dots 60$ $L = 5 \dots 150$ $h = 0,5 \dots 15$	Кромки могут иметь закругления с любым радиусом
Треугольные пластины 	$H = 3 \dots 110$ $h = 0,5 \dots 15$	
Стержни цилиндрические и конические 	$D = 1,2 \dots 50$ $L = 8 \dots 200$	При $D = 1,2 \dots 50$ $L/D \leq 20$ При $D \geq 8$ $L/D \geq 4$
Кольца, диски 	$D = 3 \dots 150$ $d = 0,5 \dots 15$ $h = 0,5 \dots 15$	
Прямоугольные стержни, пирамиды 	$L = 20 \dots 200$ $B = 10 \dots 50$ $H = 10 \dots 50$	
Прямоугольные стержни с отверстием 	$L = 10 \dots 120$ $B = 6 \dots 14$ $H = 4 \dots 10$ $b = 3 \dots 12$ $h = 0,4 \dots 3$	
Сердечник дугтавровый 	$L = 20 \dots 120$ $B = 1,5 \dots 15$ $H = 1,5 \dots 15$ $l = 3 \dots 30$ $b \geq 1,0$	

*Возможно изготовление изделий
других форм и размеров по чертежам заказчика*

При заказе продукции следует руководствоваться следующими техническими условиями на изделия:

Марка материала	Технические условия на изделия	Марка материала	Технические условия на изделия	Марка материала	Технические условия на изделия
9СЧ1	ЕСКФ.750710.005 ТУ	30СЧ11М	ЕСКФ.750710.048 ТУ	04СЧА13	ЕСКФ.750710. 044 ТУ
9СЧ1s	ЕСКФ.750710.066 ТУ	30СЧ14	ЕСКФ.750710.046 ТУ	03СЧА	ЕСКФ.750710. 039 ТУ
9СЧ	ПЯО.707.575 ТУ	30СЧ10	ПЯО.707.470 ТУ	06СЧА3В	ЕСКФ.750710. 056 ТУ
9СЧv	ЕСКФ.750710.006 ТУ	40СЧ6М	ЕСКФ.750710.012 ТУ	05СЧА4В	ЕСКФ.750710. 050 ТУ
15СЧ6v	ЕСКФ.750710.007 ТУ	50СЧ1М	ЕСКФ.750710.033 ТУ	04СЧА12В	ЕСКФ.750710. 050 ТУ
25СЧv	ЕСКФ.750710.008 ТУ	50СЧ3	ПЯО.707.332 ТУ	03СЧА2В	ЕСКФ.750710. 050 ТУ
35СЧv	ЕСКФ.750710.002 ТУ	60СЧ1М	ЕСКФ.750710.013 ТУ	МСТ-7.3	ЕСКФ.750750.002 ТУ
40СЧ7v	ЕСКФ.750710.009 ТУ	3СЧ15	ПЯО.707.275 ТУ	МСТ-8	ЕСКФ.750750.008 ТУ
45СЧv	ЕСКФ.750710.003 ТУ	3СЧ7	ПЯО.707.275 ТУ	МСТ-10	ЕСКФ.750750.004 ТУ
55СЧv	ЕСКФ.750710.037 ТУ	3СЧ17	ПЯО.707.275 ТУ	МСТ-12	ЕСКФ.750750.004 ТУ
9СЧvs	ЕСКФ.750710.062 ТУ	6СЧ1	ОСТ 11.707.004-76	МСТ-15	ЕСКФ.750750.002 ТУ
15СЧ6vs	ЕСКФ.750710.065 ТУ	8СЧ5Б	ПЯО.707.275 ТУ	МСТ-16	ЕСКФ.750750.002 ТУ
15СЧ6	ЕСКФ.750710.063 ТУ	40СЧ	ПЯО.707.275 ТУ	МТС-18	ЕСКФ.750750.008 ТУ
25СЧvs	ЕСКФ.750710.064 ТУ	10СЧ15	ПЯО.707.275 ТУ	МТС-20	ЕСКФ.750750.003 ТУ
10СЧ6Б	ПЯО.707.346 ТУ	10СЧ8	ПЯО.707.275 ТУ	МТС-25	ЕСКФ.750750.009 ТУ
10СЧ61	ЕСКФ.750710.038 ТУ	1СЧ11	ПЯО.707.594 ТУ	МТС-30	ЕСКФ.750750.003 ТУ
10СЧ62	ЕСКФ.750710.045 ТУ	1СЧ12Б1	ЕСКФ.750710.015 ТУ	МТС-35	ЕСКФ.750750.018 ТУ
30СЧ3Б	ПЯО.707.346 ТУ	1СЧ13	ПЯО.707.596 ТУ	МТС-40	ЕСКФ.750750.009 ТУ
30СЧ9Б	ПЯО.707.346 ТУ	2СЧ10	ПЯО.707.763 ТУ	МТС-60	ЕСКФ.750750.034 ТУ
40СЧ2Б	ПЯО.707.346 ТУ	2СЧ10М	ЕСКФ.750710.057 ТУ	МТС-80	ЕСКФ.750750.034 ТУ
40СЧ5Б	ПЯО.707.346 ТУ	3СЧ23	УВО.707.062 ТУ	МТС-100	ЕСКФ.750750.040 ТУ
60СЧБ	ПЯО.707.346 ТУ	3СЧ26	ПЯО.707.702 ТУ	ТК-20	ЕСКФ.750750.037ТУ
70СЧ	ПЯО.707.346 ТУ	3СЧ27М	ЕСКФ.750710.057	ТК-40	ЕСКФ.750750.037ТУ
80СЧБ	ПЯО.707.346 ТУ	3СЧ19Б	УВО.707.058 ТУ	СТ-4	ЕСКФ.750750.005 ТУ
90СЧБ	ЕСКФ.750710.053 ТУ	3СЧ19Б1	УВО.707.058 ТУ	СТ-5	ЕСКФ.750750.026 ТУ
3СЧ20	ПЯО.707.340 ТУ	3СЧ19М	ЕСКФ.75071.042 ТУ	СТ-7	ЕСКФ.750750.026 ТУ
3СЧ201	ЕСКФ.750710.060 ТУ	3СЧ18	ПЯО.707.463 ТУ	СТ-10	ЕСКФ.750750.006 ТУ
4СЧ20	ПЯО.707.395 ТУ ПЯО.707.486 ТУ	3СЧ34М	ЕСКФ.750710.057 ТУ	СТ-10	ЕСКФ.750750.026 ТУ
30СЧ6	ПЯО.707.259 ТУ	4СЧ14Б	ПЯО.707.706 ТУ	ЛК-1.5	ЕСКФ.750750.024 ТУ
30СЧ61	ЕСКФ.750710.059 ТУ	4СЧ14М	ЕСКФ.750710.042 ТУ	ЛК-2	ЕСКФ.750750.024 ТУ
5СЧ20	ПЯО.707.395 ТУ	1СЧ4	ПЯО.707.275 ТУ	ЛК-2.5	ЕСКФ.750750.028 ТУ
6СЧ20	ПЯО.707.453 ТУ	2СЧ6	ПЯО.707.275 ТУ	ЛК-3	ЕСКФ.750750.028 ТУ
8СЧ20	ПЯО.707.815 ТУ	2СЧ7	ПЯО.707.275 ТУ	ВК-85	ЕСКФ.750750.032 ТУ
10СЧ20	ПЯО.707.395 ТУ	1СЧ2Б	ПЯО.707.386 ТУ	ВК-94	ЕСКФ.750750.030 ТУ
20СЧ8М	ЕСКФ.750710.011 ТУ	06СЧА3	ЕСКФ.750710. 039 ТУ	ВК-95	ЕСКФ.750750.033 ТУ
40СЧ4	ЕСКФ.750710.070 ТУ	05СЧА4	ЕСКФ.750710. 039 ТУ	ВК-96М	ЕСКФ.750750.030 ТУ
50СЧ4	ЕСКФ.750710.069 ТУ	05СЧА5	ЕСКФ.750710. 044 ТУ	ВК-100М	ЕСКФ.750750.029 ТУ
20СЧ10М	ЕСКФ.750710.047 ТУ	04СЧА11	ЕСКФ.750710. 044 ТУ		
20СЧ7	ПЯО.707.484 ТУ	04СЧА12	ЕСКФ.750710. 039 ТУ		

[illegible]

[illegible]

В настоящее время основными направлениями в работе ОАО «Завод Магнетон» являются:

❖ Производство СВЧ ферритов и диэлектриков:

- ♦ ферриты для СВЧ диапазона со структурами шпинели, граната и гексагональной;
- ♦ диэлектрики для СВЧ приборов.

❖ Производство всех видов ферритовых СВЧ приборов для диапазона частот 0,1...55 ГГц:

- ♦ полосковые интегральные вентили и циркуляторы;
- ♦ волноводные и коаксиальные вентили и циркуляторы;
- ♦ фильтры;
- ♦ взаимные и невзаимные фазовращатели.

❖ Производство магнитомягких ферритов:

- ♦ марганец-цинковые ферриты;
- ♦ никель-цинковые ферриты, включая высокоплотные;
- ♦ ферриты с прямоугольной петлей гистерезиса.

❖ Производство карбонильных сердечников.

❖ Производство индуктивных элементов:

- ♦ катушки индуктивности герметизированные, высокочастотные дроссели, трансформаторы, высоковольтные трансформаторы;
- ♦ трансформаторные сборки для сетей Ethernet.

Кроме того, ОАО «Завод Магнетон» изготавливает:

- ❖ Долговременные запоминающие устройства на многоотверстных пластинах из феррита с прямоугольной петлей гистерезиса.
- ❖ Динамики с номинальной мощностью 0,5...2 Вт.
- ❖ Штампы и оснастку, литьевые формы, различные приспособления.

ОАО «Завод Магнетон» оказывает услуги по всем видам механообработки, сварочных работ, литью пластмасс, изготовлению упаковки методом вакуумного формования, граверным, радиомонтажным и полиграфическим работам.



СВЕРХВЫСОКО- ЧАСТОТНЫЕ МАГНИТНЫЕ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

СВЕРХВЫСОКО- ЧАСТОТНЫЕ ПРИБОРЫ И ЭЛЕМЕНТЫ

МАГНИТОМЯГКИЕ МАТЕРИАЛЫ

КАРБОНИЛЬНЫЕ СЕРДЕЧНИКИ

ИНДУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Ферриты - гранаты с узкой и сверхузкой линией ферромагнитного резонанса

Ферриты – шпинели

Гексаферриты

Сверхвысокочастотные диэлектрики с малыми диэлектрическими потерями

Полосковые интегральные вентили и циркуляторы

Волноводные и коаксиальные вентили и циркуляторы

Фильтры

Взаимные и невзаимные фазовращатели

Марганец-цинковые ферриты

Никель-цинковые ферриты, включая высокоплотные ферриты

Ферриты с прямоугольной петлей гистерезиса

Сердечники из карбонильного железа

Катушки индуктивности, трансформаторы, трансформаторные сборки для сетей Ethernet