

ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ НОВЫХ МОЩНЫХ МОП ПТ ФИРМЫ IR. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАМЕНЕ

Настоящая памятка дает разработчику рекомендации по замене применяемых мощных МОП ПТ на новые приборы фирмы IR. В таблицах 1 и 2 сравниваются некоторые параметры новых приборов IRFZ34N и IRF1010N один в один с их более старыми аналогами. Такое же сравнение применимо и к другим заменяемым приборам. Для помощи разработчику в замене необходимо учитывать следующие основные моменты:

Размеры кристалла

Приборы пятого поколения имеют ячеистую структуру малых размеров и высокой плотности, которая привела к уменьшению размера кристалла при том же сопротивлении во включенном состоянии.

Сопротивление во включенном состоянии – Rds(on)

Пятое поколение приборов имеет на 10-20% меньшее сопротивление во включенном состоянии Rds(on), 4eM сравнимые приборы прежних серий. Это проявляется в значительном повышении эффективности схемы. Разработчики, ориентирующиеся на схемы управления, чувствительные к Vds(on) (например, ограничение тока), должны учитывать это уменьшение сопротивления Rds(on) и устанавливать новые пределы.

Пробивное напряжение

В некоторых случаях новое поколение мощных МОП ПТ фирмы IR имеет пробивное напряжение 55В при 25С (50В минимум при -40°C), в заменяемых приборах – 60В. Эти значения пробоя определяются в основном новым материалом и толщиной эпитаксии, а также подложками, используемыми в техпроцессе.

Значения тока

Новые приборы имеют более низкий диапазон токов за счет меньшего размера кристалла и увеличенного теплового сопротивления. Разработчики, ориентирующиеся на максимальные значения токов для устойчивой работы схем, должны также учитывать это обстоятельство.

Емкость, заряд затвора и переключение

Приборы пятого поколения имеют более высокую входную емкость и величину заряда затвора на единицу площади, что должно привести к увеличению времени переключения. Однако, в связи со значительным уменьшением размеров кристалла это приводит на самом деле к уменьшению суммарной емкости и суммарного заряда затвора и, следовательно, к более быстрому переключению. Схемы, относительно чувствительные к электромагнитным и ВЧ помехам, должны быть критически рассмотрены с точки зрения исключения повышения уровня помех. Обычно, уменьшение помех достигается увеличением последовательного сопротивления затвора.

Особенности теплового сопротивления

Новые приборы имеют меньшие размеры кристалла по сравнению с заменяемыми. Это приводит к уменьшению теплового сопротивления в тех же корпусах. Заменяя прибор, разработчику необходимо хорошо понимать полное тепловое сопротивление системы (т.е. прибора плюс компонентов теплоотвода) и долю теплового сопротивления прибора относительно полного. Более высокое полное тепловое сопротивление – лучший шанс для непосредственной замены. Это вытекает из того факта, что в системах с малым полным тепловым сопротивлением малые изменения в тепловых характеристиках будут неблагоприятно влиять на полную систему, в то же время конструкции с высоким Rθja относительно устойчивы к изменениям в тепловом сопротивлении прибора.

На рис. 1 и 2 приборы IRFZ34N и IRF1010N сравниваются с их соответствующими аналогами. Графики основаны на базовом соотношении между тепловым сопротивлением, рассеиваемой мощностью и температурой перехода, или:

$$R\theta_{ja} = R\theta_{jc} + R\theta_{ca} = \Delta T_j / P_d$$

где, $P_d = R_{ds(on)} \times I_d^2$

Для того же самого тока отношение температур переходов новых и старых приборов становятся:

$$\Delta T_j(\text{new}) / \Delta T_j(\text{old}) = [R\theta_{ja}(\text{new}) R_{ds(on)}(\text{new})] / [R\theta_{ja}(\text{old}) \times R_{ds(on)}(\text{old})]$$

График показывает отношение температур перехода старых и новых приборов для различных величин теплового сопротивления корпуса – среды. Например, замена IRFZ34 на IRFZ34N даст те же или более низкие рабочие температуры, когда тепловое сопротивление системы корпус-среда превысит примерно 2,1 С/Вт. Отношение 100% или выше указывает на более высокую температуру перехода нового прибора. В любом случае разработчик должен удостовериться в том, что температура перехода не превышает Tjmax, как это оговорено в справочных данных на прибор.

V_{SD}, T_{RR}, Q_{RR}:

Применение новых эпитаксиальных структур, материалов подложки и меньшие размеры кристаллов в основном повлияли на уменьшение прямого падения обратного диода и обратные характеристики новых приборов. Существующие конструкции схем, использующие интегральный диод, должны выиграть от этого в виде уменьшения потерь.

Таблица 1. Сравнение приборов IRFZ34N с IRFZ34 (при 25°C)

Parameter	IRFZ34N	IRFZ34	Net Effect	Reason
Chip Size	85x104 mils	144x152 mils	Lower	High density cell structure
Bvdss (min)	55	60	Lower	New EPI & Substrate
Id @ 25°C	26	30	Lower	Higher Thermal resistance
Id @ 100°C	18	21	Lower	Higher thermal resistance
Rdson (max)	40 mohms max	50 mohm max	Lower	High density cell structure
Rθjc (max)	2.7	1.7	Higher	Smaller chip size
Qg (max)	34	46	Lower	Smaller chip size
Qgs (max)	6.8	11	Lower	Smaller chip size
Qgd (max)	14	22	Lower	Smaller chip size
tdon (typ)	7.0	13	Lower	Smaller chip size
trise (typ)	49	100	Lower	Smaller chip size
tdoff (typ)	31	29		
tfall (typ)	40	52	Lower	Smaller chip size
Ciss (typ)	700	1200	Lower	Smaller chip size
Coss (typ)	240	600	Lower	Smaller chip size
Crss (typ)	100	100		
Vsd (max)	1.6	1.6		
Trr (max)	86nsec	230nsec	Lower	New EPI & Substrate
Qrr (max)	200nC	1400nC	Lower	New EPI & Substrate

Fig 1 - Replacing IRFZ34 with IRFZ34N

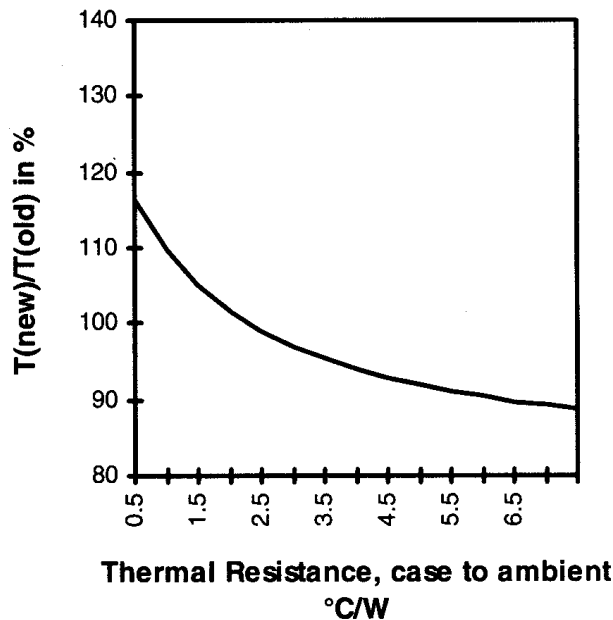


Рис. 1. Приведенные тепловые характеристики МОП ПТ IRFZ 34N и заменяемого IRFZ34

Таблица 2. Сравнение приборов IRF1010N с IRF1010 (при 25°C)

Parameter	IRF1010N	IRF1010	Net Effect	Reason
Chip Size	166 x 166 mils	170 x 230 mils	Lower	High density cell structure
Bvdss (min)	55	55	Lower	New EPI & Substrate
Id @ 25°C	68	75	Lower	Higher thermal resistance
Id @ 100°C	48	53	Lower	Higher thermal resistance
Rdson (max)	12.5mohms max	14mohms max	Lower	High density cell structure
Rθjc (max)	1.3degC/w	1.0 degC/w	Higher	Smaller chip size
Qg (max)	110	120	Lower	Smaller chip size
Qgs (max)	22	27	Lower	Smaller chip size
Qgd (max)	43	54	Lower	Smaller chip size
tdon (typ)	13	16	Lower	Smaller chip size
trise (typ)	77	120	Lower	Smaller chip size
tdoff (typ)	46	48	---	
tfall (typ)	60	80	Lower	Smaller chip size
Ciss (typ)	2800	2500	Lower	Smaller chip size
Coss (typ)	810	1300	Lower	Smaller chip size
Crss (typ)	280	350	Lower	
Vsd (max)	1.4	1.4	---	
Trr (max)	130	150	Lower	New EPI & Substrate
Qrr Max)	390nC	540nC	Lower	New EPI & Substrate

Fig 2 - Replacing IRF1010 with IRF1010N

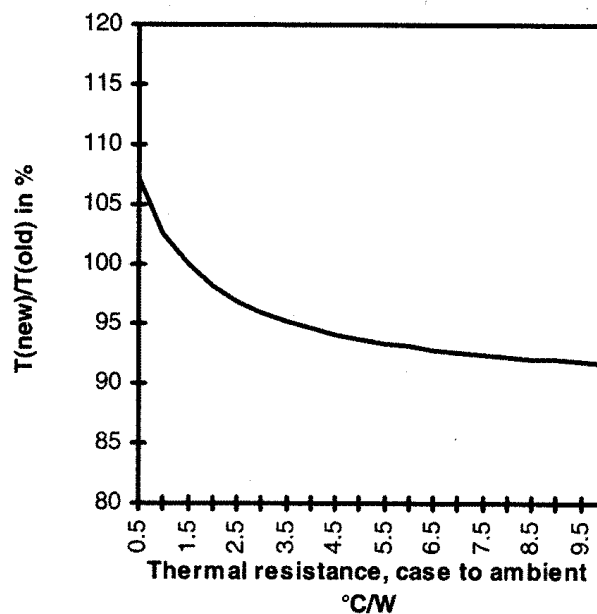


Рис. 2. Приведенные тепловые характеристики МОП ПТ IRF1010N и заменяемого IRF1010