

1. АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ ПОЛУМОСТОВОЙ ДРАЙВЕР IC IRS2153(1)D(S)PbF

1.1. Характеристики

Табл.1.1. Краткое описание

V OFFSET	600 V Макс.
Цикл работы	50%
Ток источника питания/приемника	180 мА/260 мА тип.
V зажим	15,4 В тип.
Мертвое время	1.1 μ s typ. (IRS2153D), 0.6 μ s typ. (IRS21531D)

- Встроенный драйвер вентиля с половинным мостом 600 В
- Ct, Rt программируемый генератор
- 15,4 В ограничитель Zener на Vcc
- Запуск микромощный.
- Неблокированное выключение на Ct выводе (1/6 V CC).
- Внутренний FET начальной загрузки.
- Отличная устойчивость на защелки на всех входах и выходах.
- +/- 50 В/нс не восприимчивость на dV/dt.
- Защита ESD на всех контактах.
- 8-выводный корпус SOIC или PDIP.
- Внутреннее мертвое время.

1.2. Описание

IRS2153 (1) D основано на популярной ИС IR2153 с самосинхронизирующимся полумостовым драйвером затвора с использованием более совершенной кремниевой платформы и включает в себя высоковольтный полумостовой драйвер затвора с фронтальным генератором, подобным промышленному стандарту CMOS 555 таймер.

Технологии HVIC и запирающая иммунная КМОП обеспечивают надежную монолитную конструкцию. Выходной драйвер оснащен высокоимпульсным буфером, предназначенным для минимальной перекрестной проводимости драйвера. Шумовой иммунитет достигается с низким пиком di/dt драйверов ворот.

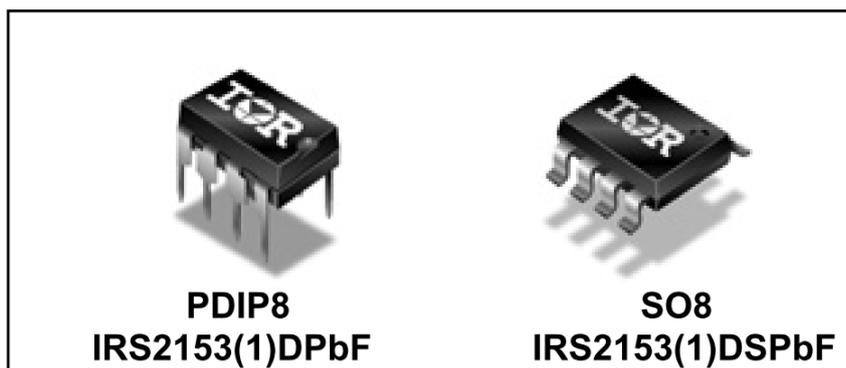


Рис.1.1 Корпуса

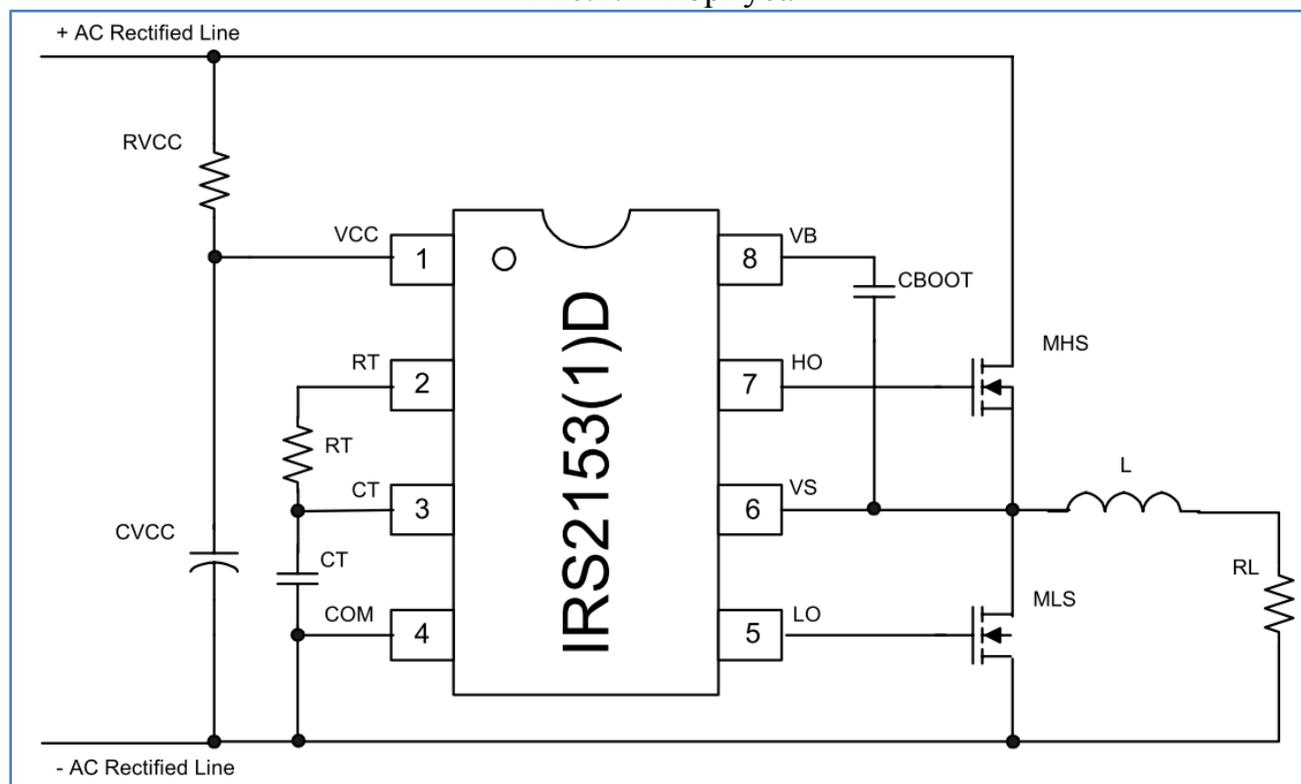


Рис.1.2. Типичная схема подключения

1.3. Абсолютные максимальные номинальные значения

Абсолютные максимальные значения показывают длительные пределы, превышающие допустимые повреждения устройства. Все параметры напряжения - это абсолютные напряжения, относящиеся к COM, все токи определены положительно в любой провод. Оценки теплового сопротивления и рассеяния мощности измеряются в условиях монтажа на борту и в неподвижном воздушном пространстве.

Параметры		Мин.	Макс.	Единицы
Символ	Описание			
V_B	Напряжение питания с высокой стороны	-0.3	625	V
V_S	Плавающее напряжение смещения питания	$V_B - 25$	$V_B + 0.3$	
V_{HO}	Высокое выходное напряжение	$V_S - 0.3$	$V_B + 0.3$	
V_{LO}	Низкое выходное напряжение	-0.3	$V_{CC} + 0.3$	
I_{RT}	Ток вывода RT	-5	5	mA
V_{RT}	Напряжение вывода RT	-0.3	$V_{CC} + 0.3$	V
V_{CT}	Напряжение вывода CT	-0.3	$V_{CC} + 0.3$	
I_{CC}	Ток питания (Примечание 1)	...	20	mA
$I_{O_{MAX}}$	Максимально допустимый ток в LO и HO из-за внешнего силового транзистора эффект Миллера.	-500	500	
dV_S/dt	Допустимая скорость нарастания напряжения смещения	-50	50	V/ns
PD	Макс. рассеиваемая мощность @ $T_A < +25^\circ C$, DIP	...	1.0	W
PD	Макс. рассеиваемая мощность @ $T_A < +25^\circ C$, 8-контактный SOIC	...	0.625	

RthJA	Тепловое сопротивление, переход - окружающая среда, 8-контактный DIP	...	85	°C/W
RthJA	Тепловое сопротивление, переход - окружающая среда, 8-контактный SOIC	...	128	
Tj	Температура соединения	-55	150	°C
Ts	Температура хранения	-55	150	
TL	Температура сварки (пайка, 10 секунд)	...	300	

Примечание 1: Эта ИС содержит стробирующую зажимную структуру между микросхемой Vcc и SOM, которая имеет номинальное напряжение пробоя 15,4 В. Внимание этот вывод питания не должен управляться источником постоянного тока с низким импедансом, большим, чем VCLAMP указанных в разделе «Электрические характеристики».

1.4. Рекомендуемые рабочие условия

Для правильной работы устройство следует использовать в рекомендуемых условиях.

Параметр		Мин.	Макс.	Единицы
Символ	Описание			
VBS	Напряжение питания с высокой стороны.	Vcc - 0.7	VCLAMP	V
Vs	Напряжение смещения плавающего состояния со стационарным состоянием.	-3.0 (Примечание 2)	600	
Vcc	Напряжение питания	VCCUV+ +0.1 V	VCC CLAMP	mA
Icc	Ток питания	(Примечание 3)	5	
Tj	Температура соединения	-40	125	°C

Примечание 2: Рекомендуется избегать условий переключения вывода, когда отрицательные всплески на узле VS уменьшали бы VS ниже земли более чем на -5В.

Примечание 3: Достаточный ток должен подаваться на вывод Vcc ИС для держите внутренний стабилитрон 15,6 В, зажав напряжение на этом контакте.

1.5. Рекомендуемые значения компонентов

Параметр		Мин.	Макс.	Единицы
Символ	Описание			
RT	Значение резистора времени	1	—	кОм
CT	Значение конденсатора контакта СТ	330	—	pF

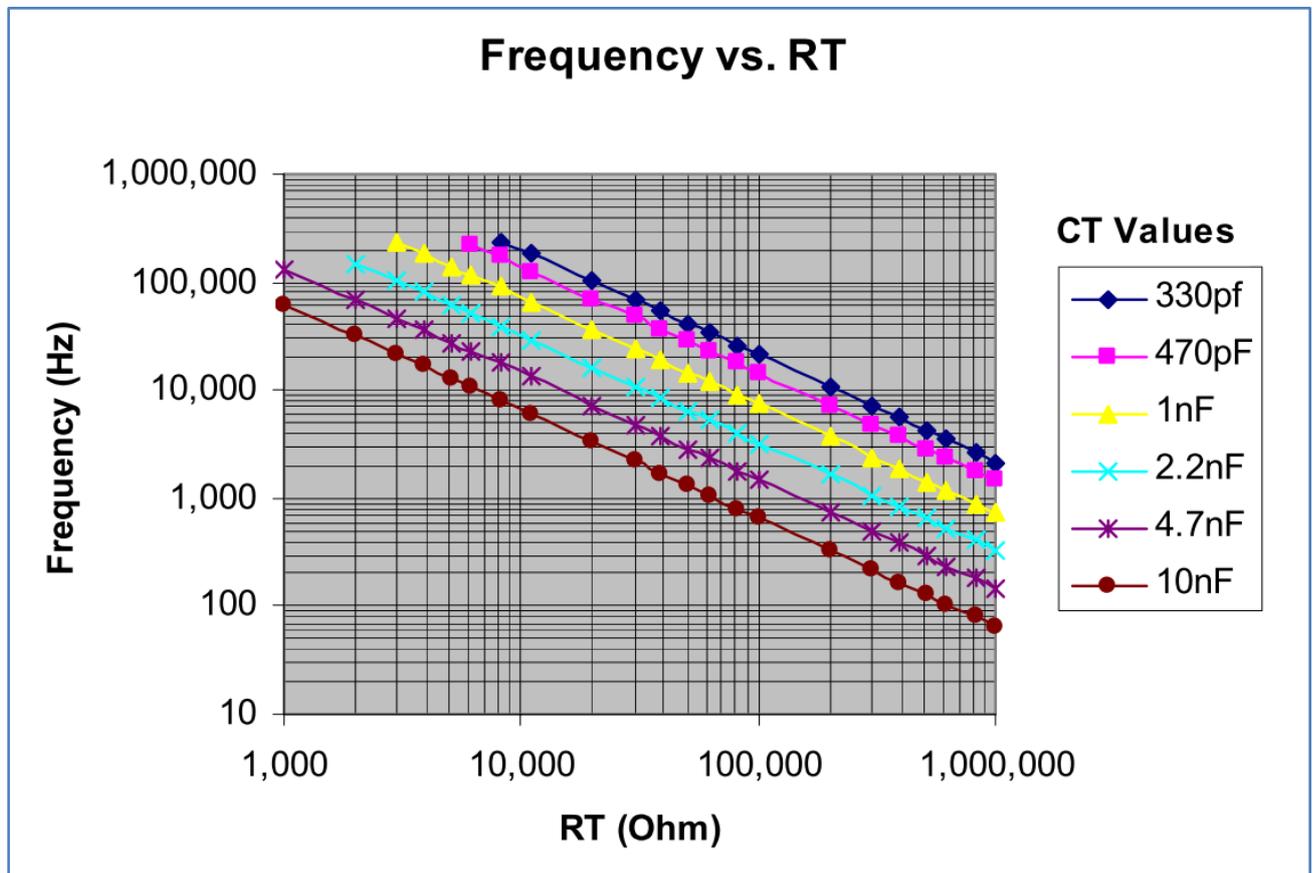


Рис.1.3. Частота RT $V_{BIAS} (V_{CC}, V_{BS}) = 14 \text{ V}$, $V_S = 0 \text{ V}$ and $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, $C_{LO} = C_{HO} = 1 \text{ nF}$.

Для получения дополнительной информации посмотрите Рис.4.10.

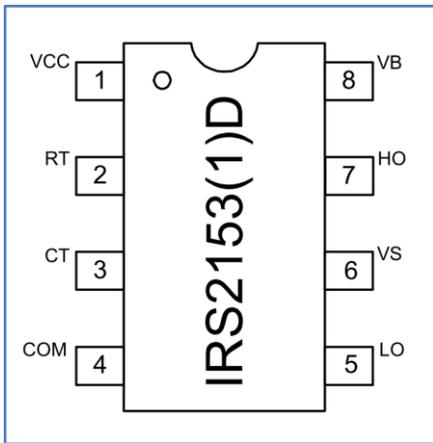
1.6. Электрические характеристики

$V_{BIAS} (V_{CC}, V_{BS}) = 14 \text{ V}$, $C_T = 1 \text{ nF}$, $V_S = 0 \text{ V}$ и $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, если не указано иное. Параметры выходного напряжения и тока (V_O и I_O) относительно COM и применимы к соответствующим выходным выводам: HO или LO. $C_{LO} = C_{HO} = 1 \text{ нФ}$.

Символ	Описание	Мин.	Тип.	Макс.	Еден.	Условия испытаний
Характеристики низкого напряжения						
V_{CCUV+}	Повышение порога блокировки минимального напряжения V_{CC}	10.0	11.0	12.0		
V_{CCUV*}	V_{CC} порог блокировки минимального напряжения	8.0	9.0	10.0	V	
$V_{CCUVHYS}$	V_{CC} гистерезис блокировки минимального напряжения	1.6	2.0	2.4		
I_{QCCUV}	Запуск микропитания, ток V_{CC} питания	—	130	170	mA	$V_{CC} \leq V_{CCUV-}$
I_{QCC}	Статический V_{CC} ток питания	—	800	1000		
I_{CC}	V_{CC} ток питания	...	1.8	...	mA	$R_T = 36.9 \text{ кОм}$
$V_{CC \text{ CLAMP}}$	V_{CC} напряжение зажима зенера	14.4	15.4	16.8	V	$I_{CC} = 5 \text{ mA}$
Характеристики плавающего снабжения						
I_{QBS}	Ток покоя V_{BS} ток питания	...	60	80	mA	
V_{BSUV+}	V_{BS} Понижение порогового напряжения минимального напряжения питания	8.0	9.0	9.5	V	

VBSUV-	V _{BS} подача пониженного напряжения отрицательный порог	7.0	8.0	9.0		
ILK	Ток утечки питания	50	мА	V _B = V _S = 600 V
Характеристики ввода-вывода генератора						
fosc	Частота генератора	18.4	19.0	19.6	кГц	R _T = 36.5 кОм
		88	93	100		R _T = 7.15 кОм
d	Рабочий цикл R _T	—	50	—	%	f ₀ < 100 кГц
I _d	Ток контакта С _T	—	0.02	1.0	мА	
I _{CTUV}	UV- режим ток короткого замыкания вывода С _T	0.20	0.30	0.6	мА	V _{CC} = 7 V
V _{d+}	Верхнее пороговое напряжение	...	9.32			
V _{CT-}	Нижний порог напряжения С _T	...	4.66		V	
V _{CTSD}	Пороговое значение отключения напряжения С _T	2.2	2.3	2.4		
V _{RT+}	Выходное напряжение высокого уровня R _T , V _{CC} - V _{RT}	...	10	50		I _{rt} = -100 мкА
		—	100	300		I _{rt} = -1 мА
V _{RT-}	Выходное напряжение низкого уровня R _T	—	10	50		I _{rt} = 100 мкА
		—	100	300		I _{rt} = 1 мА
V _{RTUV}	UV- режим выходное напряжение R _T	...	0	100		V _{CC} ≤ V _{CCUV-}
V _{RTSD}	SD - режим выходное напряжение R _T , V _{CC} - V _{rt}	...	10	50	mV	I _{rt} = -100 мкА, V _{CT} = 0 V
		...	100	300		I _{rt} = -1 мА, V _{CT} = 0 V

Символ	Описание	Мин.	Тип.	Макс.	Еден.	Условия испытаний	
Характеристики выходов драйверов							
V _{OH}	Высокое выходное напряжение	—	V _{CC}	...	V	I _o = 0 A	
V _{OL}	Низкое выходное напряжение	...	COM	—			
	Выходное напряжение в UV- режиме	...	COM	—			
t _r	Время нарастания выходного сигнала	...	120	220	ns		
t _f	Время падения выходного сигнала	...	50	80			
t _{sd}	Задержка распространения выключения	...	350	—			
t _d	Выходное мертвое время (НО или LO) (IRS2153D)	0.65	1.1	1.75			μs
t _d	Выходное мертвое время (НО или LO) (IRS21531D)	0.35	0.6	0.85			μs
I _{o+}	Ток выходного источника	...	180	...			mA
I _{o-}	Выходной ток стока	—	260	...			
Характеристики FET начальной загрузки							
V _{B_ON}	V _B , когда включен бутстрап FET	—	13.7	...	V		
I _{B_CAP}	Ток источника V _B , когда включен FET	40	55	...	mA	CBS = 0,1 μF	
I _{B_10V}	Ток источника V _B , когда включен FET	10	12	—		V _B = 10 V	



Выводы корпуса	
Символ	Описание
VCC	Напряжение питания логики и внутреннего затвора
RT	Подключение резистора генератора
CT	Подключение конденсатора генератора
COM	Минус питания логики и заземление сигнала
LO	Выход драйвера нижнего плеча
VS	Минус - плавающий источник питания верхнего плеча
HO	Выход драйвера верхнего плеча
VB	Плюс - плавающий источник питания верхнего плеча

Рис.1.4. Обозначение выводов корпуса

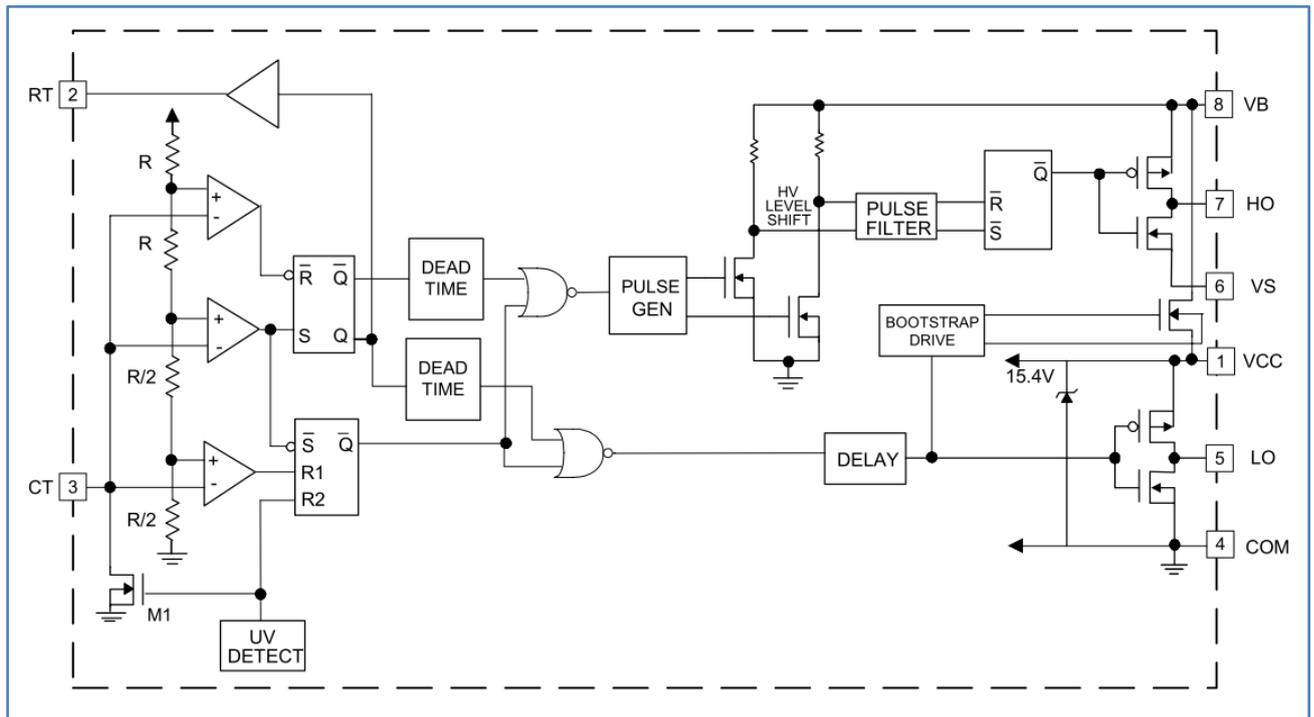


Рис.1.5. Функциональная блок-схема

2. Временные диаграммы

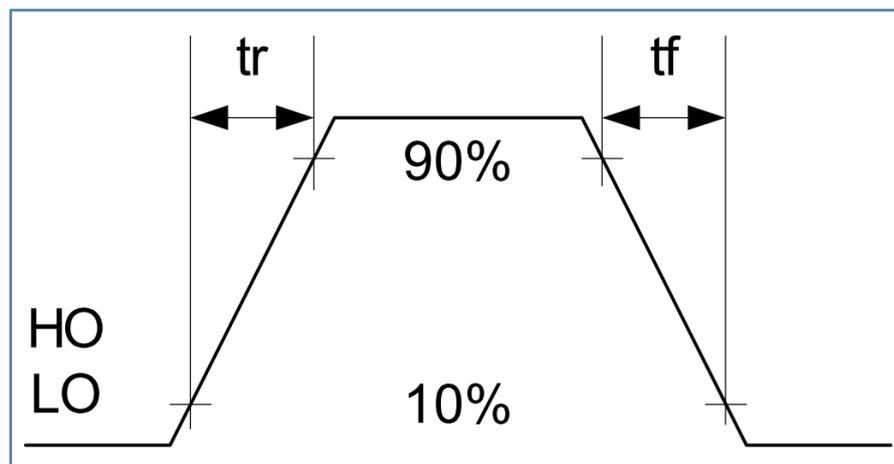


Рис.2.1. Временная диаграмма переключения

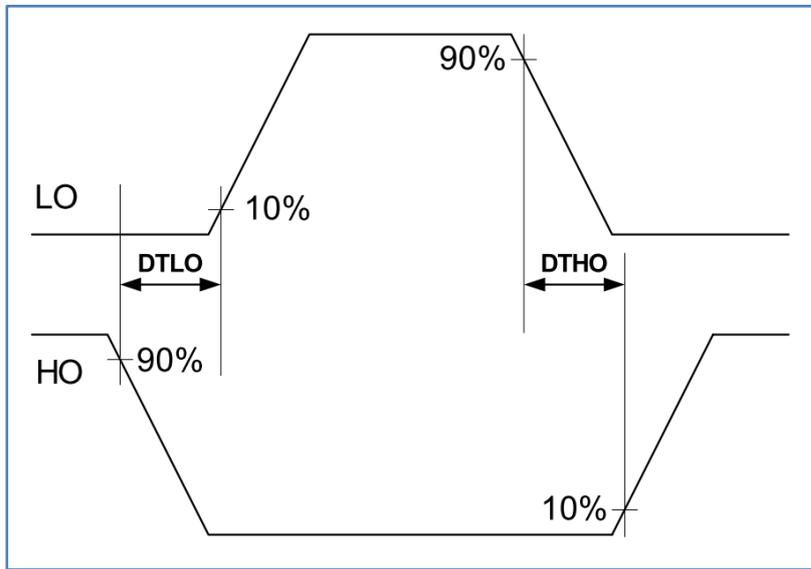


Рис. 2.2. Временная диаграмма переключения мертвой зоны

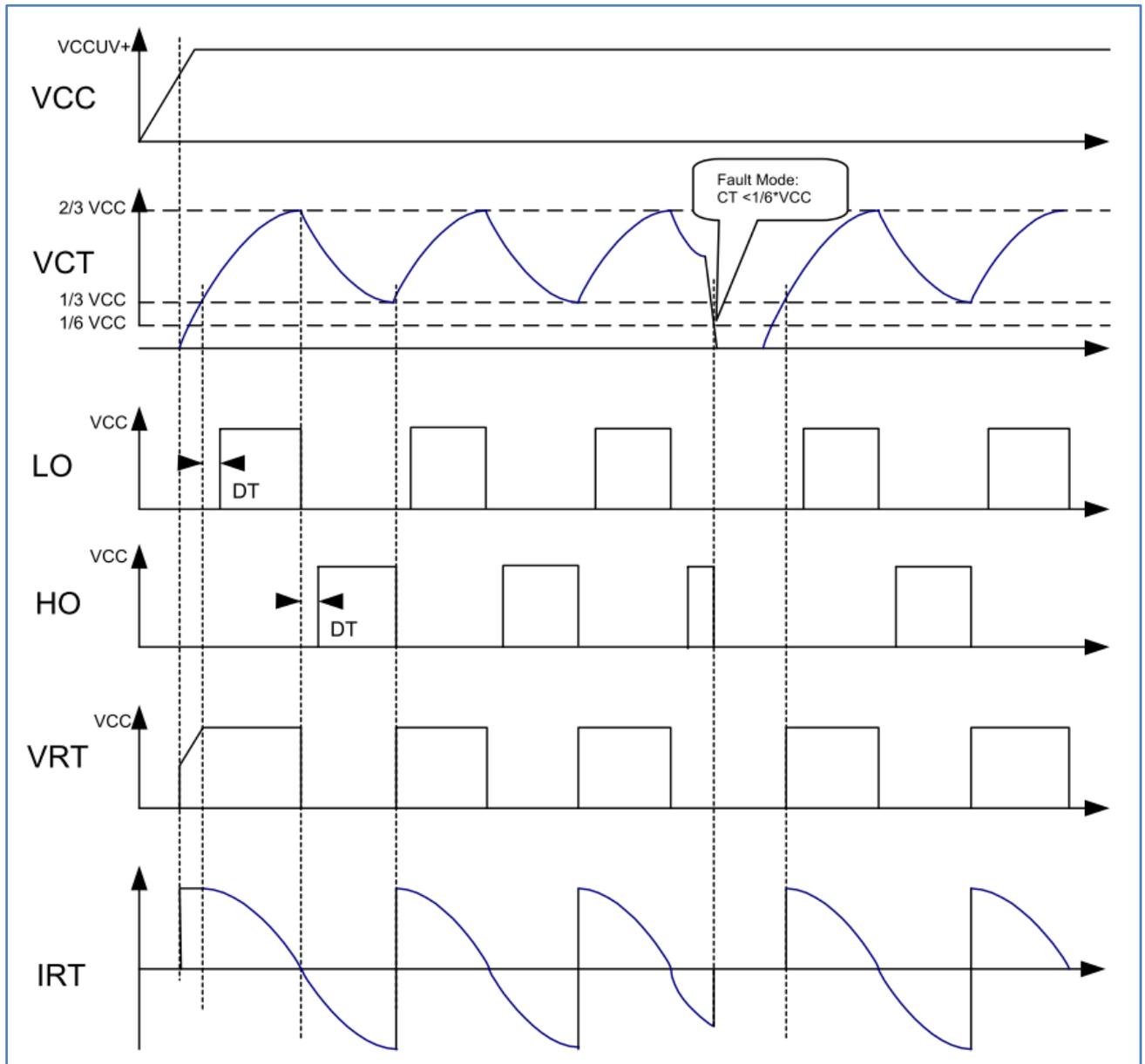


Рис.2.1. Рабочий режим

3. Функциональное описание

3.1. Режим блокировки под напряжением (UVLO)

Режим блокировки под напряжением (UVLO) определяется как состояние, в котором находится ИС, когда V_{CC} ниже порогового значения включения ИС.

Блокировка под напряжением IRS2153(1)D предназначена для поддержания сверхнизкого тока питания менее 170 мкА и для обеспечения полной работоспособности ИС до того, как будут активированы драйверы высокого и низкого уровня выходной мощности. В режиме блокировки под напряжением высоковольтные и низковольтные драйверы выходных сигналов HO и LO, которых находятся в низком состоянии.

3.2. Напряжение питания

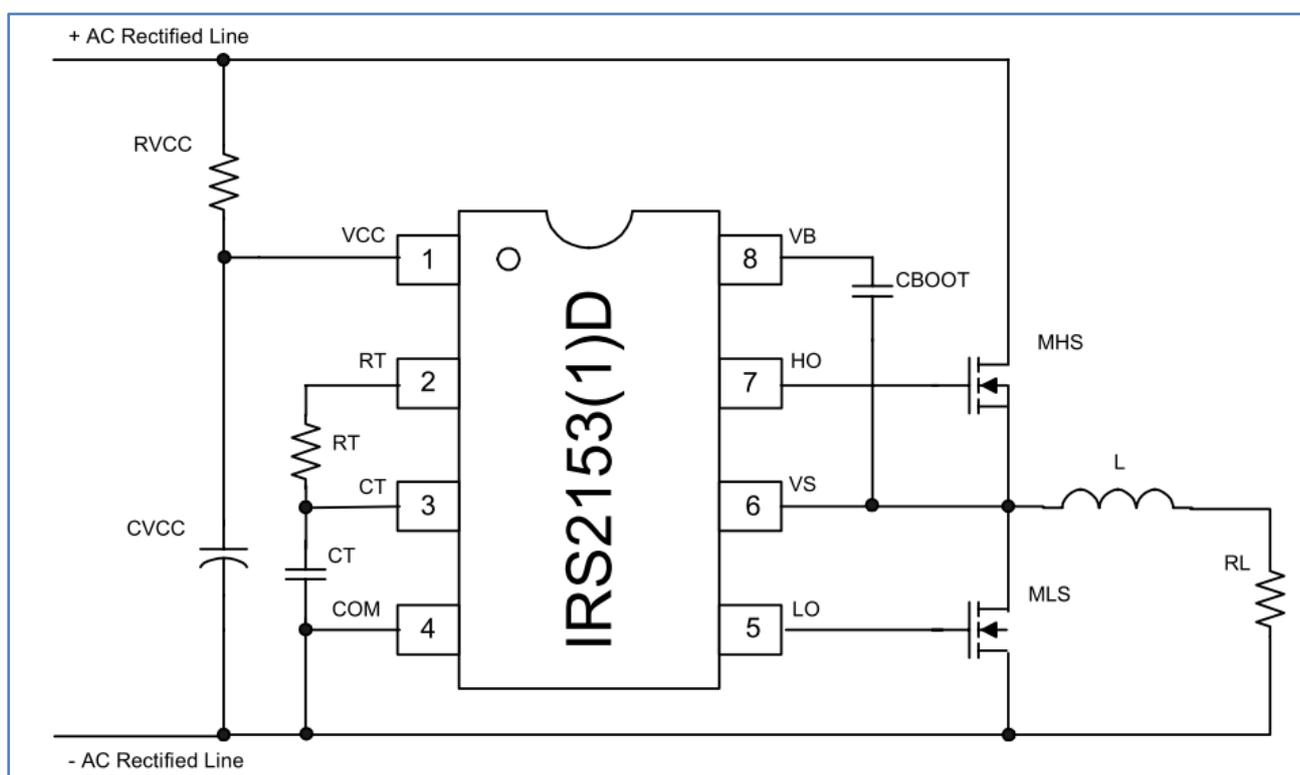


Рис.3.1. Типовая схема подключения

На Рис.3.1. показан пример подачи напряжения питания. Пусковой конденсатор (CVCC) заряжается током через питающий резистор (RVCC) - минус пусковой ток, потребляемый ИС.

Этот резистор выбран для обеспечения достаточного тока подачи на IRS2153(1)D от шины постоянного тока.

CVCC должен быть достаточно большим, чтобы удерживать напряжение на V_{CC} выше порога UVLO в течение полупериода линейного напряжения, так как оно будет заряжаться только на пике, обычно эта емкость 0,1 мкФ. Для RVCC должна иметь мощность рассеивать около 1 Вт.

Использование двухдиодного зарядного насоса, выполненного из DC1, DC2 и CVS (См. Рис.3.2.), из полумоста (VS) также возможно, однако вышеуказанный подход является самым простым и рассеивание RVCC не должна быть неприемлемо высокой.

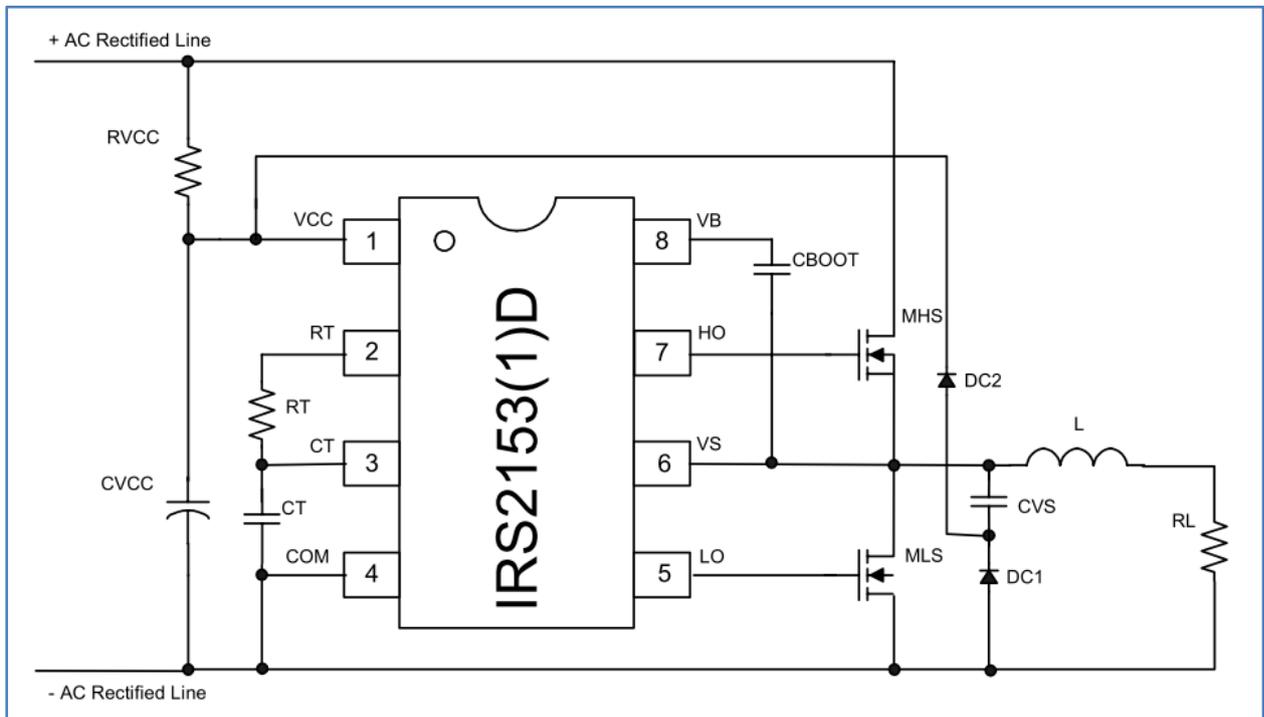


Рис.3.2. Схема насоса зарядки

Установленный резистор (R_{VCC}) должен быть выбран таким образом, чтобы на всех рабочих условиях был обеспечен достаточный ток питания. Как только напряжение конденсатора на V_{CC} достигнет порога запуска V_{CCUV+} , IC включается, и HO и LO начинают колебаться.

3.3. МОП-транзистор начальной загрузки

Внутренний FET начальной загрузки и конденсатор питания (CBOOT) содержат напряжение питания для высоковольтной схемы возбуждения.

Внутренний возбудитель FET только включается, когда LO высоко. Чтобы гарантировать, что источник питания с высокой стороны заряжен до первого импульса на контакте HO, первый импульс от выходных драйверов поступает от вывода LO.

3.4. Нормальный режим работы

После того, как пройден порог V_{CCUV+} , MOSFET M1 открывается, RT увеличивается примерно до $V_{CC} (V_{CC} - V_{RT} +)$, и внешний конденсатор CT начинает заряжаться.

Когда напряжение КТ достигает V_{CT-} (около 1/3 от V_{CC}), установленное внутренней резисторной лестницей, LO включается с задержкой, эквивалентной мертвому времени (t_d). Когда напряжение КТ достигает V_{CT+} (приблизительно 2/3 от V_{CC}), LO выходит на низкий уровень, RT опускается до приблизительно заземления (V_{RT-}), разряд конденсатора CT и активируется цепь времени останова. В конце мертвого времени HO идет высоко. Как только напряжение КТ достигнет V_{CT-} , HO опустится, RT снова начнет повышаться, время срабатывания отключается. В конце мертвого времени LO идет высоко, и цикл начинается снова. Следующее уравнение обеспечивает частоту генератора:

$$f \sim \frac{1}{1.453 \times RT \times CT}$$

Это уравнение может незначительно отличаться от фактических измерений из-за задержек внутреннего компаратора и задерживания.

Для более точного определения выходной частоты, следует использовать частотные характеристические кривые (RT vs. Рис.1.3.).

3.5. Выключение

Если КТ вытягивается ниже V_{CTSD} (приблизительно $1/6 V_{CC}$) внешней цепью, СТ не заряжается, а колебание останавливается.

Когда LO удерживается на низком уровне, а самонаводка FET выключена. Генерация возобновится после того, как СТ сможет снова зарядиться до V_{CT} .

4. Графики параметров работы микросхемы

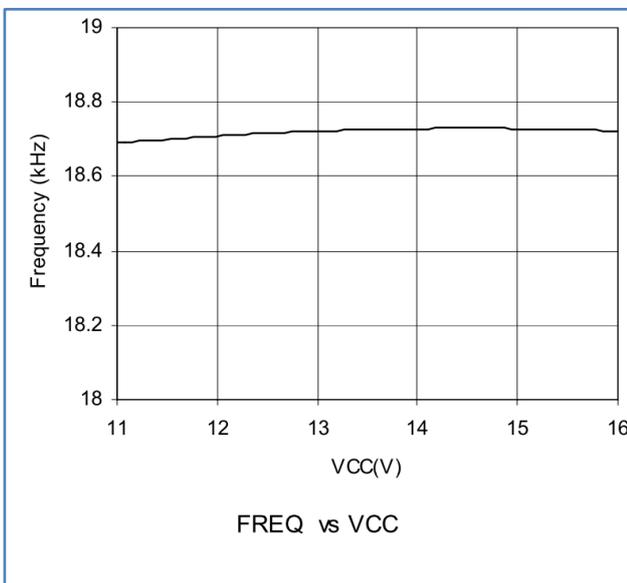


Рис.4.1.

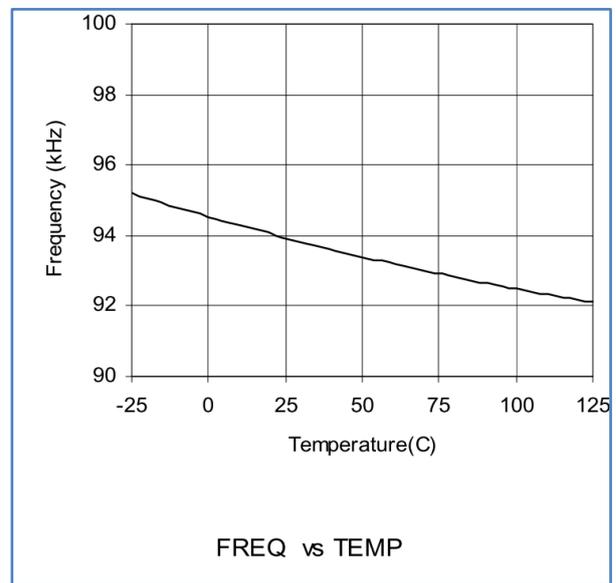


Рис.4.2.

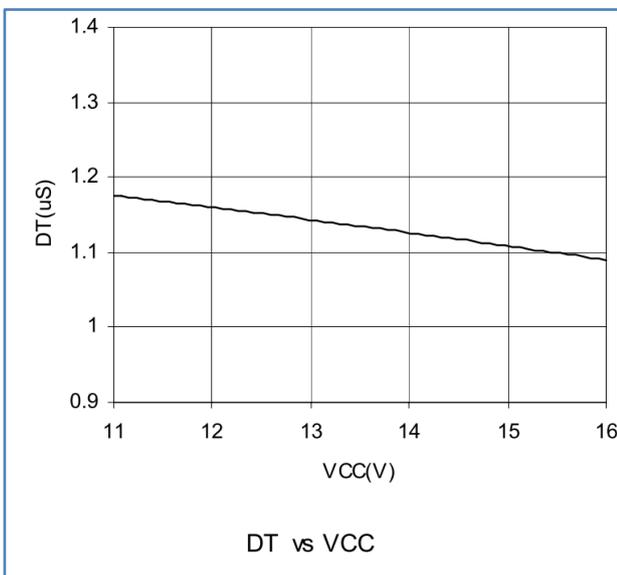


Рис.4.3. (IRS2153D)

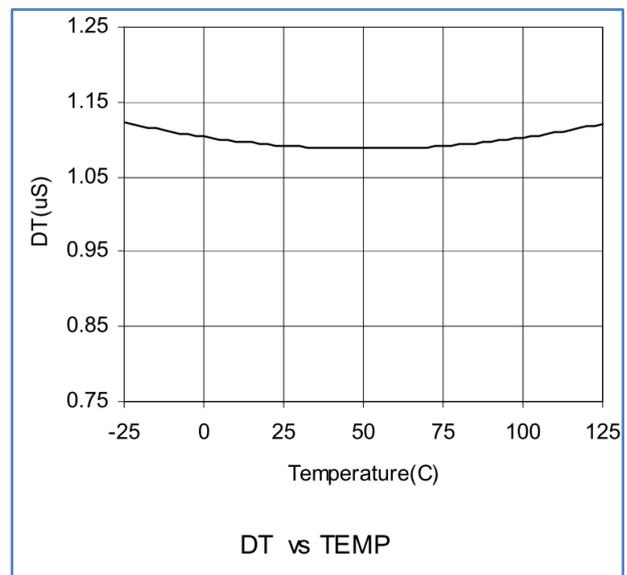


Рис.4.4. (IRS2153D)

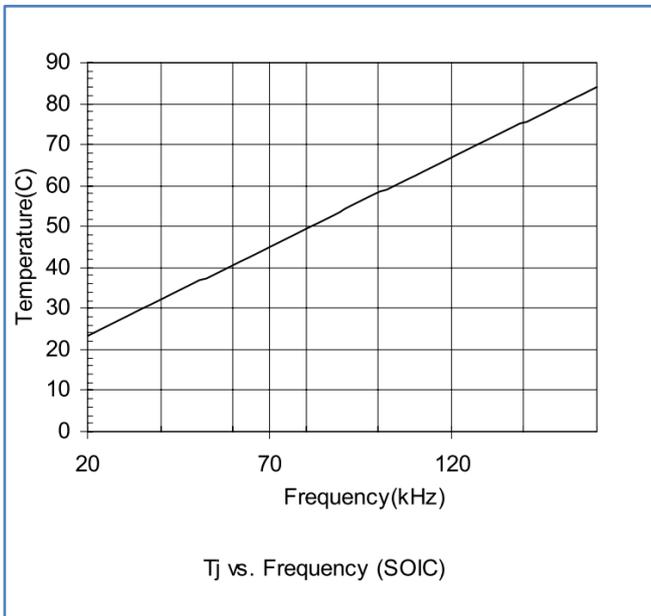


Рис.4.5.

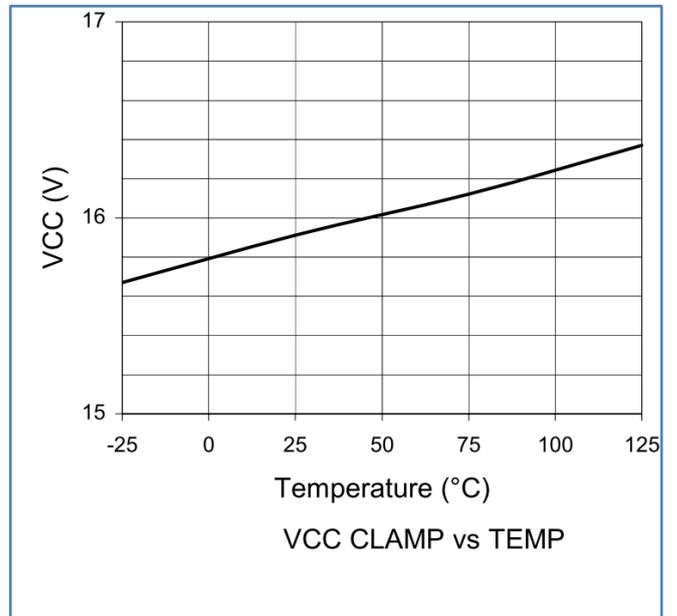


Рис.4.6.

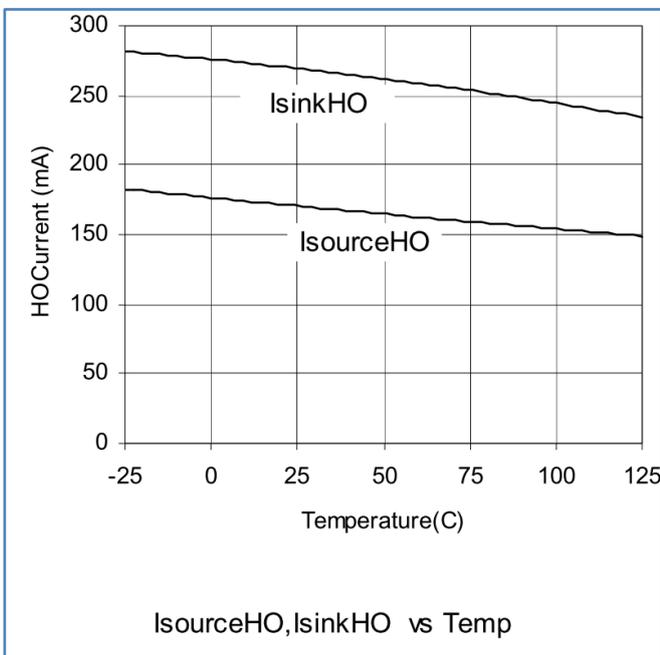


Рис.4.7.

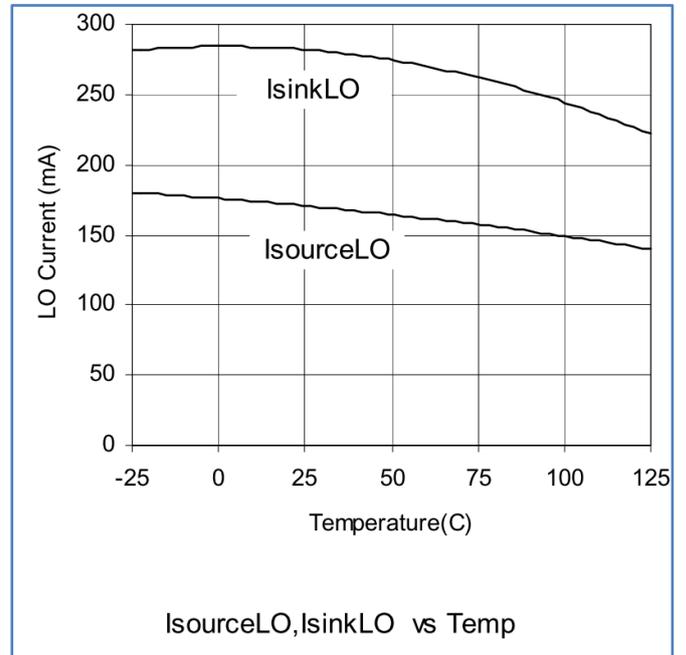


Рис.4.8.

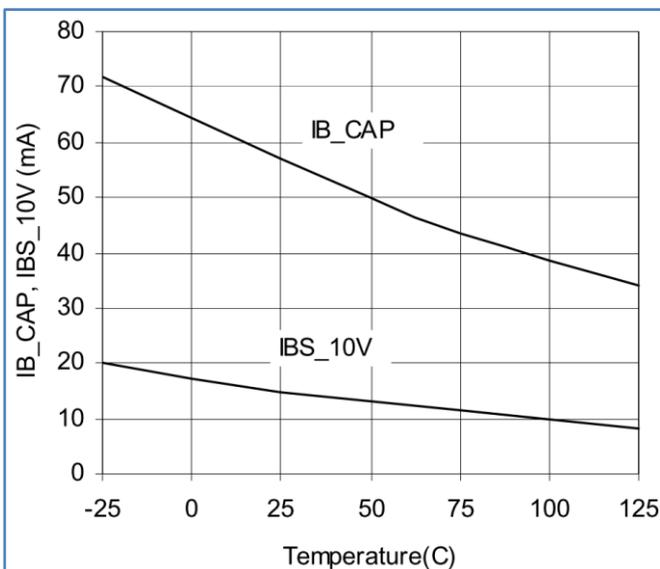


Рис.4.9.

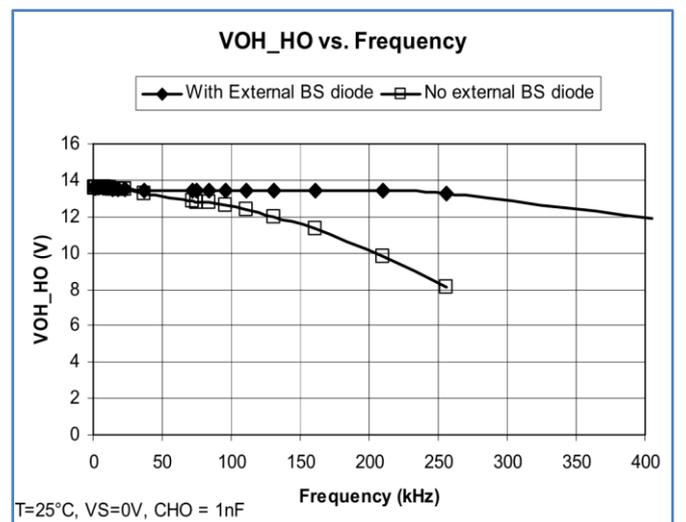


Рис.4.10.

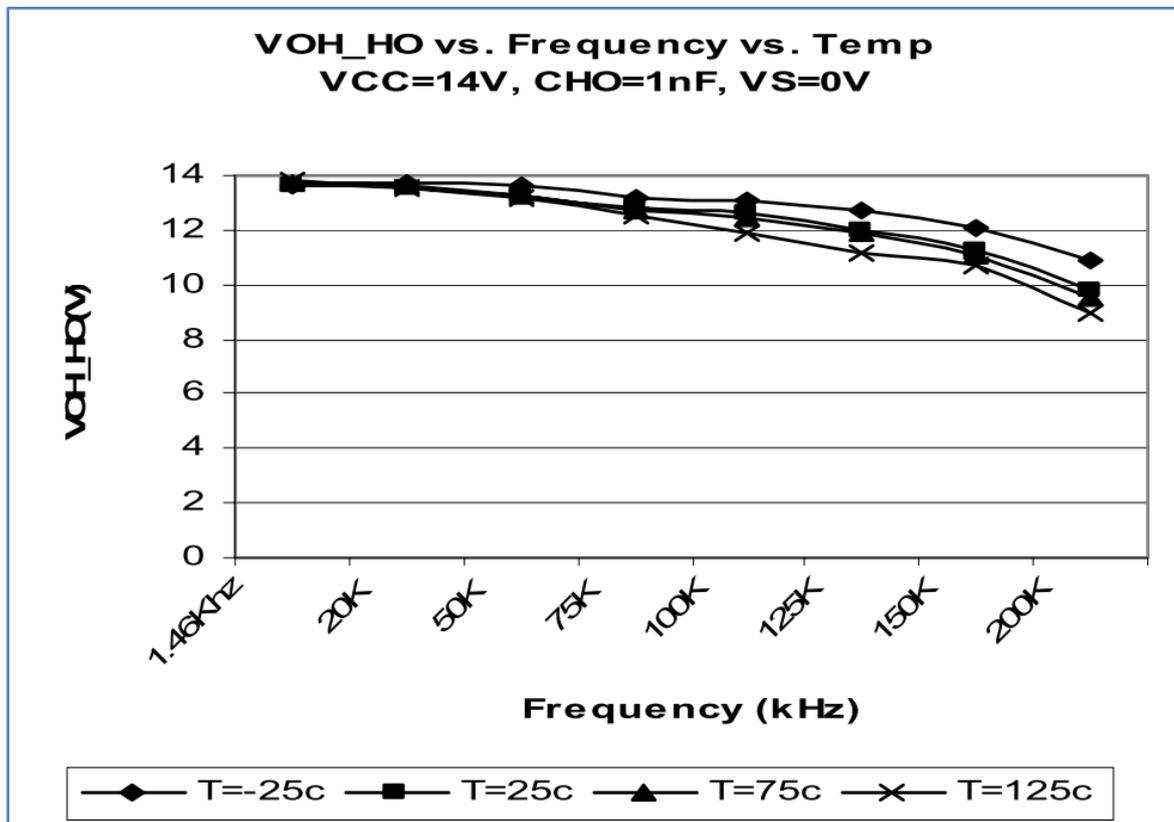


Рис.4.11.

5. Корпуса

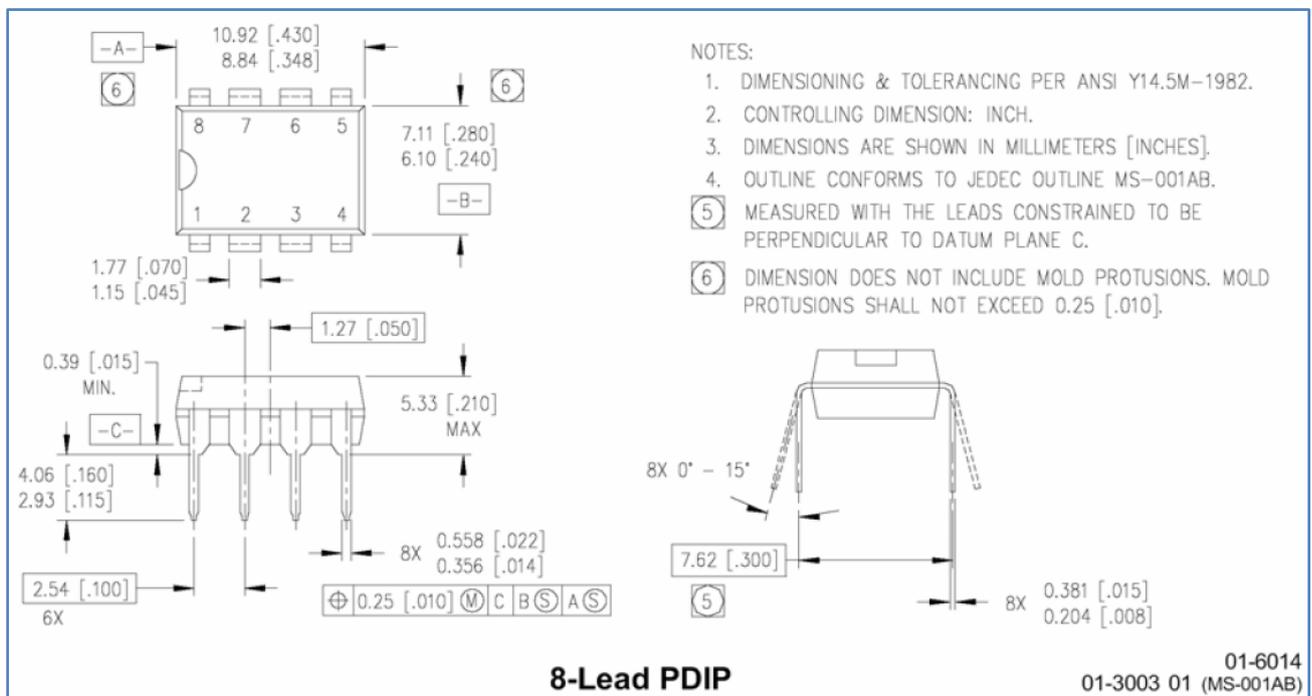


Рис.5.1. IRS2153(1)DPbF

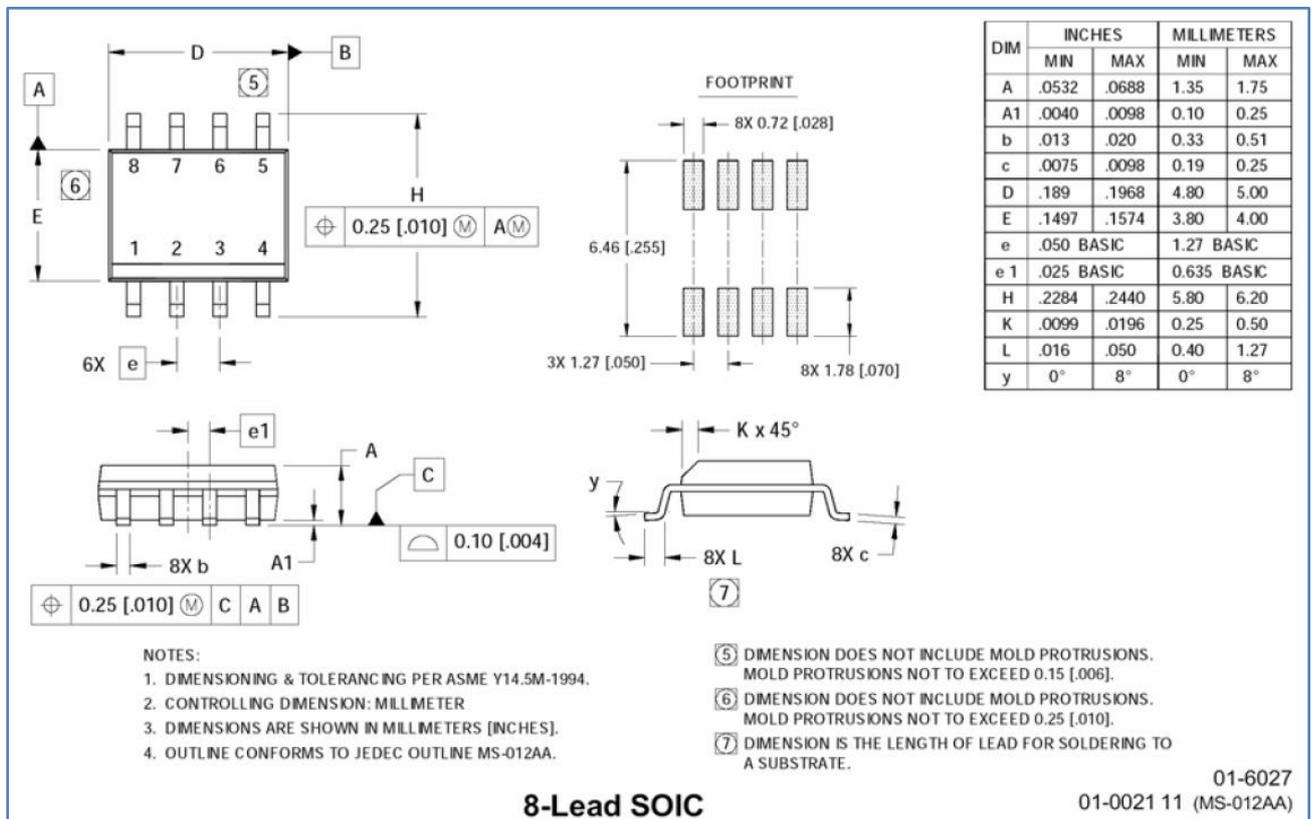


Рис.5.2. IRS2153(1)DSPbF

6. Информация о маркировке

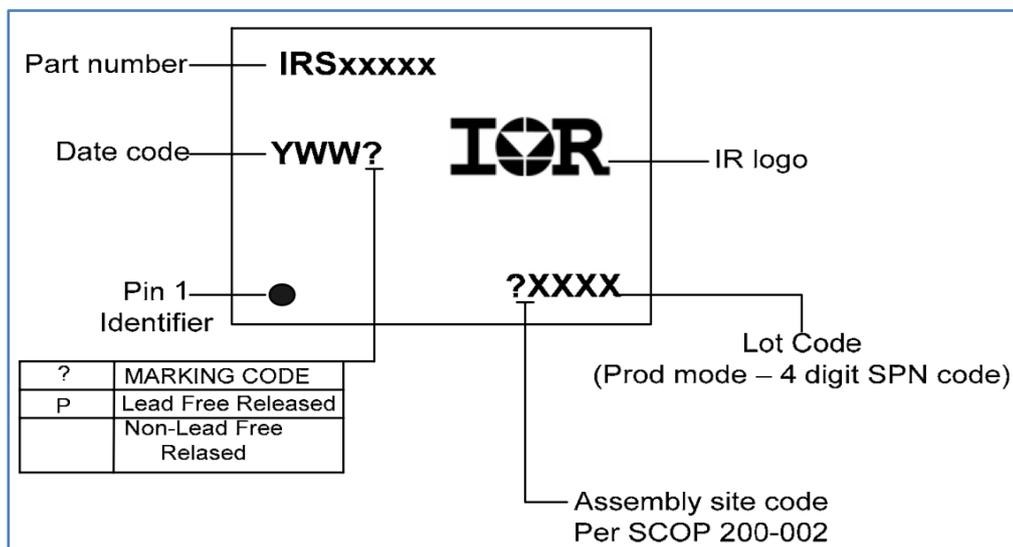


Рис.6.1. Маркировка

ORDER INFORMATION

- 8-Lead PDIP IRS2153DPbF
- 8-Lead PDIP IRS21531DPbF
- 8-Lead SOIC IRS2153DSPbF
- 8-Lead SOIC IRS21531DSPbF
- 8-Lead SOIC Tape & Reel IRS2153DSTRPbF
- 8-Lead SOIC Tape & Reel IRS21531DSTRPbF