

# International **IR** Rectifier

PD - 94858

## IRG4PC50WPbF

### INSULATED GATE BIPOLAR TRANSISTOR

#### Features

- Designed expressly for Switch-Mode Power Supply and PFC (power factor correction) applications
- Industry-benchmark switching losses improve efficiency of all power supply topologies
- 50% reduction of E<sub>off</sub> parameter
- Low IGBT conduction losses
- Latest-generation IGBT design and construction offers tighter parameters distribution, exceptional reliability
- Lead-Free

#### Benefits

- Lower switching losses allow more cost-effective operation than power MOSFETs up to 150 kHz ("hard switched" mode)
- Of particular benefit to single-ended converters and boost PFC topologies 150W and higher
- Low conduction losses and minimal minority-carrier recombination make these an excellent option for resonant mode switching as well (up to >300 kHz)

#### Absolute Maximum Ratings

	Parameter	Max.	Units
V <sub>CES</sub>	Collector-to-Emitter Breakdown Voltage	600	V
I <sub>C</sub> @ T <sub>C</sub> = 25°C	Continuous Collector Current	55	A
I <sub>C</sub> @ T <sub>C</sub> = 100°C	Continuous Collector Current	27	
I <sub>CM</sub>	Pulsed Collector Current ①	220	
I <sub>LM</sub>	Clamped Inductive Load Current ②	220	
V <sub>GE</sub>	Gate-to-Emitter Voltage	± 20	V
E <sub>ARV</sub>	Reverse Voltage Avalanche Energy ③	170	mJ
P <sub>D</sub> @ T <sub>C</sub> = 25°C	Maximum Power Dissipation	200	W
P <sub>D</sub> @ T <sub>C</sub> = 100°C	Maximum Power Dissipation	78	
T <sub>J</sub>	Operating Junction and	-55 to + 150	°C
T <sub>STG</sub>	Storage Temperature Range		
	Soldering Temperature, for 10 seconds	300 (0.063 in. (1.6mm from case))	
	Mounting torque, 6-32 or M3 screw.	10 lbf-in (1.1N·m)	

#### Thermal Resistance

	Parameter	Typ.	Max.	Units
R <sub>θJC</sub>	Junction-to-Case	---	0.64	°C/W
R <sub>θCS</sub>	Case-to-Sink, Flat, Greased Surface	0.24	---	
R <sub>θJA</sub>	Junction-to-Ambient, typical socket mount	---	40	
Wt	Weight	6 (0.21)	---	g (oz)

# IRG4PC50WPbF

International  
Rectifier

## Electrical Characteristics @ $T_J = 25^\circ\text{C}$ (unless otherwise specified)

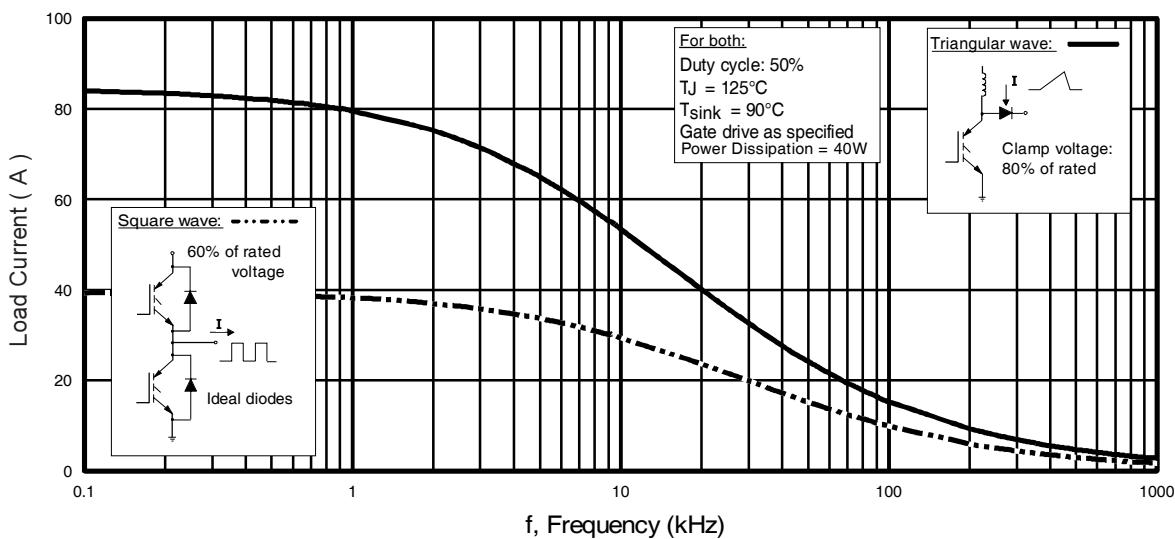
	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
$V_{(\text{BR})\text{CES}}$	Collector-to-Emitter Breakdown Voltage	600	—	—	V	$V_{\text{GE}} = 0\text{V}, I_C = 250\mu\text{A}$
$V_{(\text{BR})\text{CES}}$	Emitter-to-Collector Breakdown Voltage ④	18	—	—	V	$V_{\text{GE}} = 0\text{V}, I_C = 1.0\text{A}$
$\Delta V_{(\text{BR})\text{CES}/\Delta T_J}$	Temperature Coeff. of Breakdown Voltage	—	0.41	—	V/ $^\circ\text{C}$	$V_{\text{GE}} = 0\text{V}, I_C = 5.0\text{mA}$
$V_{\text{CE}(\text{ON})}$	Collector-to-Emitter Saturation Voltage	—	1.93	2.3	V	$I_C = 27\text{A}$ $V_{\text{GE}} = 15\text{V}$
		—	2.25	—		$I_C = 55\text{A}$ See Fig.2, 5
		—	1.71	—		$I_C = 27\text{A}, T_J = 150^\circ\text{C}$
$V_{\text{GE}(\text{th})}$	Gate Threshold Voltage	3.0	—	6.0		$V_{\text{CE}} = V_{\text{GE}}, I_C = 250\mu\text{A}$
$\Delta V_{\text{GE}(\text{th})/\Delta T_J}$	Temperature Coeff. of Threshold Voltage	—	-11	—	mV/ $^\circ\text{C}$	$V_{\text{CE}} = V_{\text{GE}}, I_C = 1.0\text{mA}$
$g_{\text{fe}}$	Forward Transconductance ⑤	27	41	—	S	$V_{\text{CE}} = 100\text{V}, I_C = 27\text{A}$
$I_{\text{CES}}$	Zero Gate Voltage Collector Current	—	—	250	$\mu\text{A}$	$V_{\text{GE}} = 0\text{V}, V_{\text{CE}} = 600\text{V}$
		—	—	2.0		$V_{\text{GE}} = 0\text{V}, V_{\text{CE}} = 10\text{V}, T_J = 25^\circ\text{C}$
		—	—	5000		$V_{\text{GE}} = 0\text{V}, V_{\text{CE}} = 600\text{V}, T_J = 150^\circ\text{C}$
$I_{\text{GES}}$	Gate-to-Emitter Leakage Current	—	—	$\pm 100$	nA	$V_{\text{GE}} = \pm 20\text{V}$

## Switching Characteristics @ $T_J = 25^\circ\text{C}$ (unless otherwise specified)

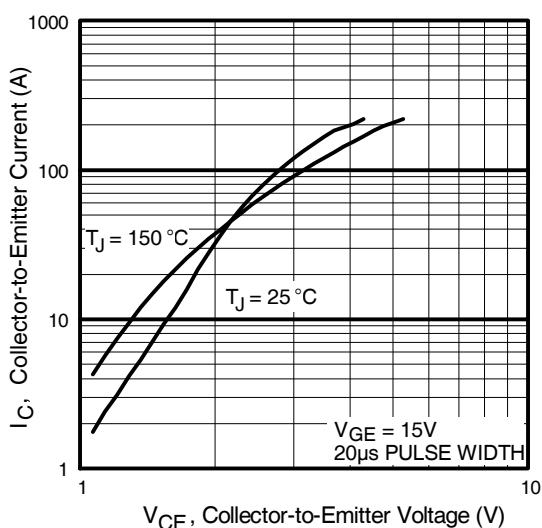
	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
$Q_g$	Total Gate Charge (turn-on)	—	180	270	nC	$I_C = 27\text{A}$
$Q_{ge}$	Gate - Emitter Charge (turn-on)	—	24	36		$V_{\text{CC}} = 400\text{V}$ See Fig.8
$Q_{gc}$	Gate - Collector Charge (turn-on)	—	63	95		$V_{\text{GE}} = 15\text{V}$
$t_{d(\text{on})}$	Turn-On Delay Time	—	46	—	ns	$T_J = 25^\circ\text{C}$ $I_C = 27\text{A}, V_{\text{CC}} = 480\text{V}$ $V_{\text{GE}} = 15\text{V}, R_G = 5.0\Omega$
$t_r$	Rise Time	—	33	—		
$t_{d(\text{off})}$	Turn-Off Delay Time	—	120	180		
$t_f$	Fall Time	—	57	86		
$E_{\text{on}}$	Turn-On Switching Loss	—	0.08	—	mJ	Energy losses include "tail" See Fig. 9, 10, 14
$E_{\text{off}}$	Turn-Off Switching Loss	—	0.32	—		
$E_{ts}$	Total Switching Loss	—	0.40	0.5		
$t_{d(\text{on})}$	Turn-On Delay Time	—	31	—	ns	$T_J = 150^\circ\text{C},$ $I_C = 27\text{A}, V_{\text{CC}} = 480\text{V}$ $V_{\text{GE}} = 15\text{V}, R_G = 5.0\Omega$
$t_r$	Rise Time	—	43	—		
$t_{d(\text{off})}$	Turn-Off Delay Time	—	210	—		
$t_f$	Fall Time	—	62	—		
$E_{ts}$	Total Switching Loss	—	1.14	—	mJ	Energy losses include "tail" See Fig. 10,11, 14
$L_E$	Internal Emitter Inductance	—	13	—	nH	Measured 5mm from package
$C_{\text{ies}}$	Input Capacitance	—	3700	—	pF	$V_{\text{GE}} = 0\text{V}$ $V_{\text{CC}} = 30\text{V}$ See Fig. 7 $f = 1.0\text{MHz}$
$C_{\text{oes}}$	Output Capacitance	—	260	—		
$C_{\text{res}}$	Reverse Transfer Capacitance	—	68	—		

### Notes:

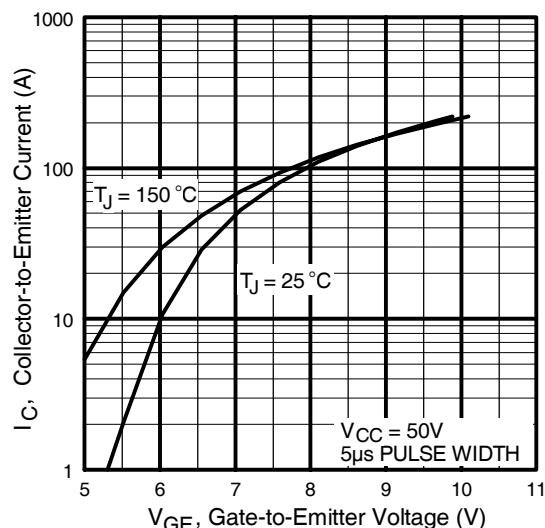
- ① Repetitive rating;  $V_{\text{GE}} = 20\text{V}$ , pulse width limited by max. junction temperature. ( See fig. 13b )
- ②  $V_{\text{CC}} = 80\%(V_{\text{CES}})$ ,  $V_{\text{GE}} = 20\text{V}$ ,  $L = 10\mu\text{H}$ ,  $R_G = 5.0\Omega$ , (See fig. 13a)
- ③ Repetitive rating; pulse width limited by maximum junction temperature.
- ④ Pulse width  $\leq 80\mu\text{s}$ ; duty factor  $\leq 0.1\%$ .
- ⑤ Pulse width  $5.0\mu\text{s}$ , single shot.



**Fig. 1 - Typical Load Current vs. Frequency**  
 (Load Current =  $I_{RMS}$  of fundamental)



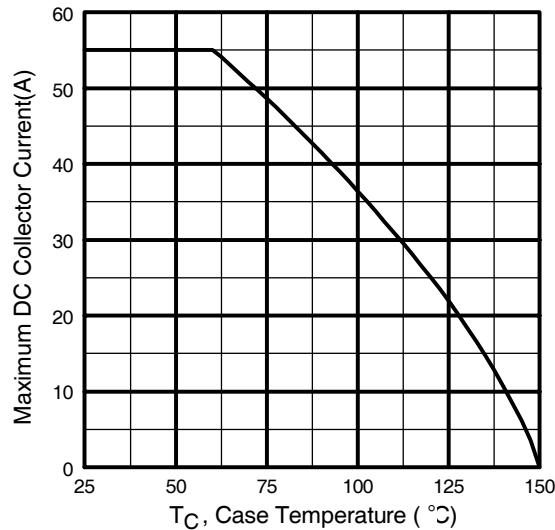
**Fig. 2 - Typical Output Characteristics**



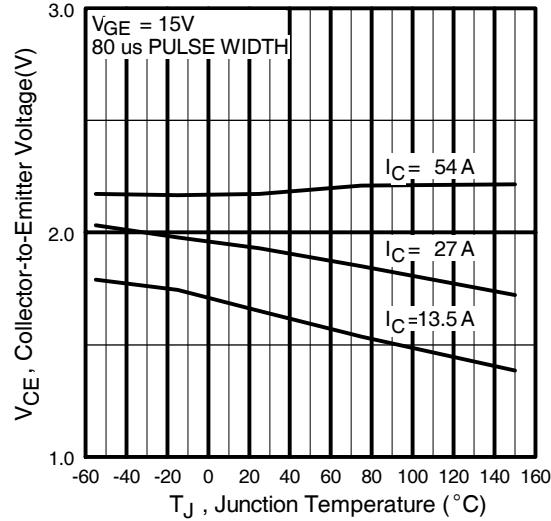
**Fig. 3 - Typical Transfer Characteristics**

# IRG4PC50WPbF

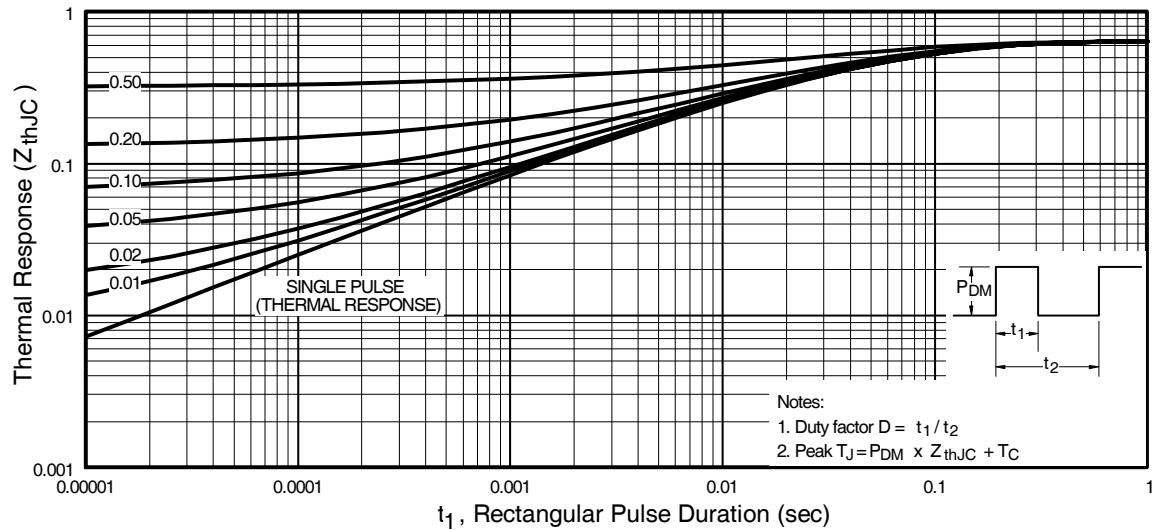
International  
**IR** Rectifier



**Fig. 4 - Maximum Collector Current vs. Case Temperature**

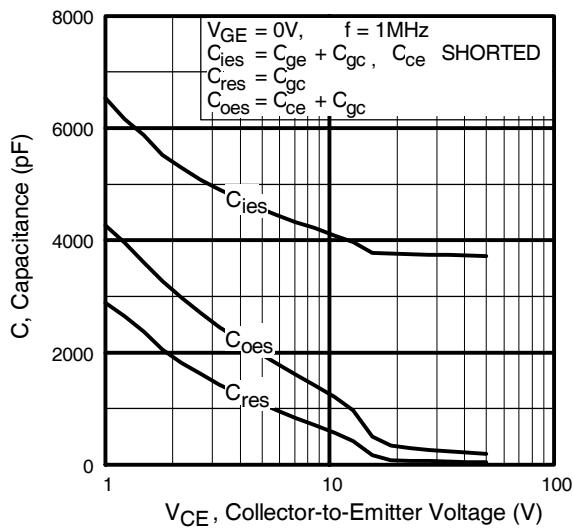


**Fig. 5 - Typical Collector-to-Emitter Voltage vs. Junction Temperature**

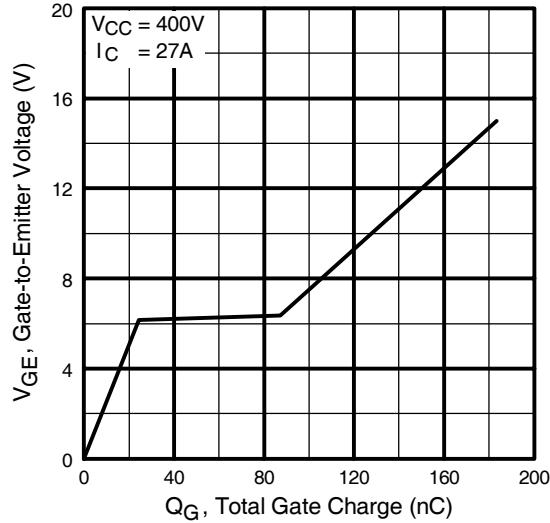


**Fig. 6 - Maximum Effective Transient Thermal Impedance, Junction-to-Case**

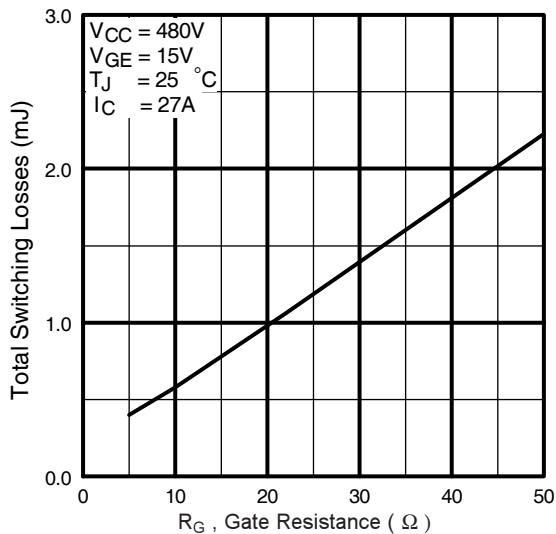
## IRG4PC50WPbF



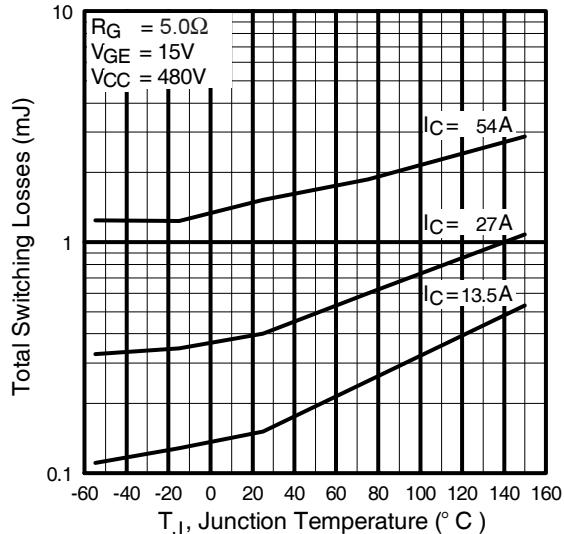
**Fig. 7** - Typical Capacitance vs.  
Collector-to-Emitter Voltage



**Fig. 8** - Typical Gate Charge vs.  
Gate-to-Emitter Voltage



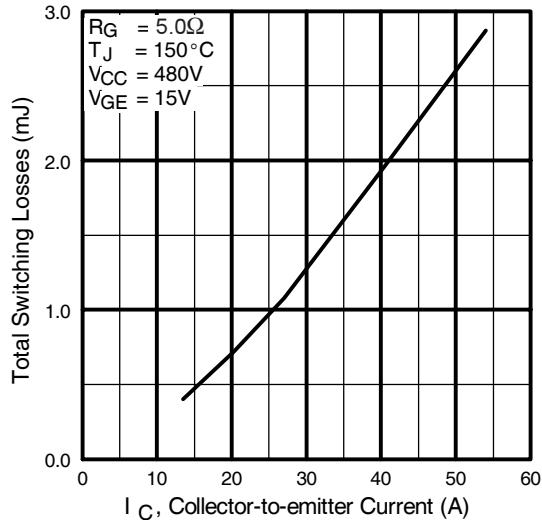
**Fig. 9** - Typical Switching Losses vs. Gate  
Resistance



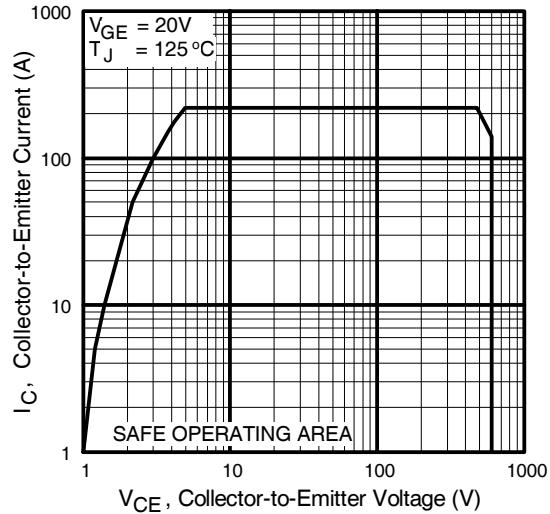
**Fig. 10** - Typical Switching Losses vs.  
Junction Temperature

# IRG4PC50WPbF

International  
**IR** Rectifier

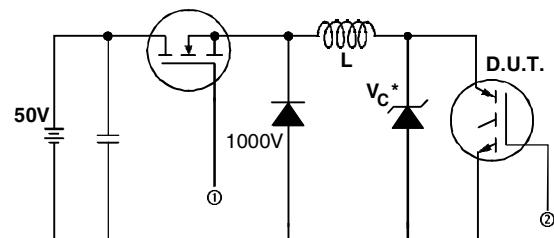


**Fig. 11 - Typical Switching Losses vs.  
Collector-to-Emitter Current**



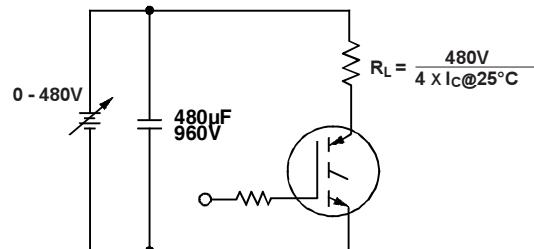
**Fig. 12 - Turn-Off SOA**

## IRG4PC50WPbF

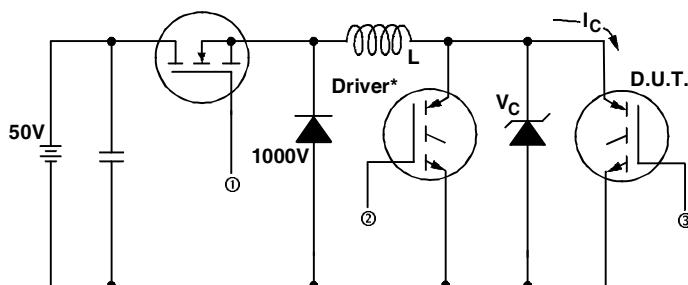


\* Driver same type as D.U.T.;  $V_C = 80\%$  of  $V_{ce(max)}$   
 \* Note: Due to the 50V power supply, pulse width and inductor will increase to obtain rated  $I_d$ .

**Fig. 13a** - Clamped Inductive Load Test Circuit

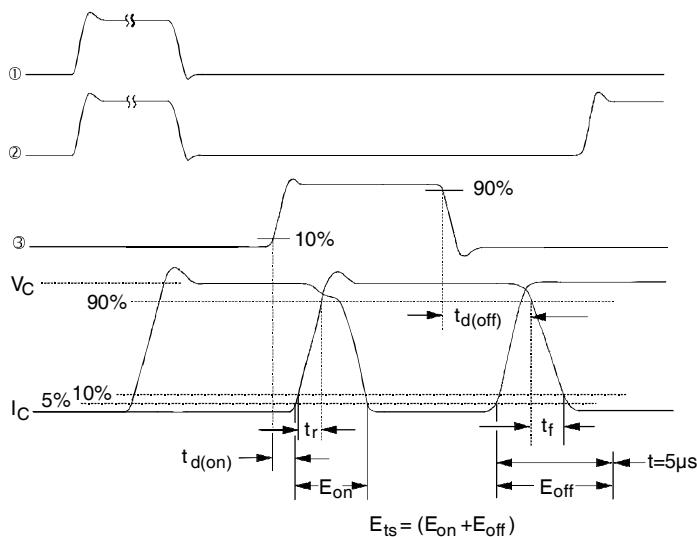


**Fig. 13b** - Pulsed Collector Current Test Circuit



**Fig. 14a** - Switching Loss Test Circuit

\* Driver same type as D.U.T.,  $V_C = 480V$



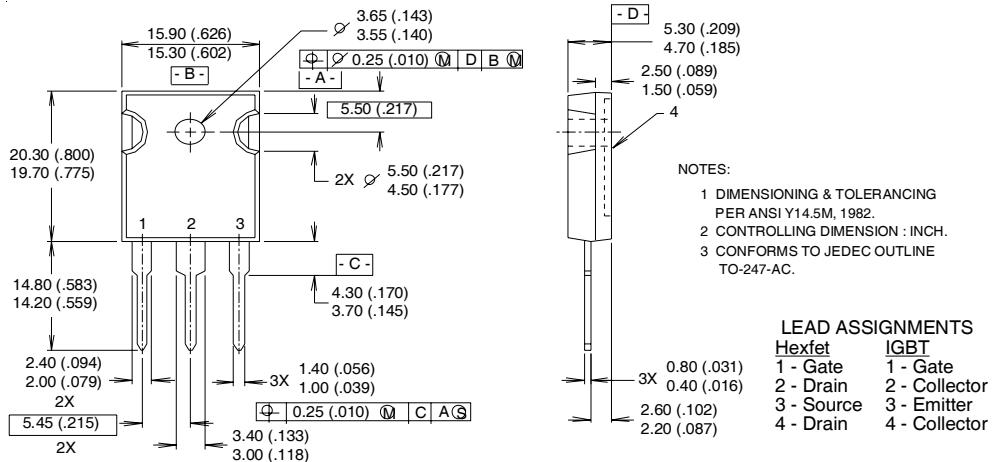
**Fig. 14b** - Switching Loss Waveforms

# IRG4PC50WPbF

International  
**IR** Rectifier

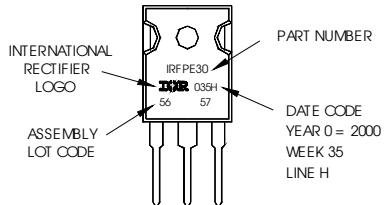
## TO-247AC Package Outline

Dimensions are shown in millimeters (inches)



## TO-247AC Part Marking Information

EXAMPLE: THIS IS AN IRFPE30  
WITH ASSEMBLY  
LOT CODE 5657  
ASSEMBLED ON WW 35, 2000  
IN THE ASSEMBLY LINE "H"  
Note: "P" in assembly line  
position indicates "Lead-Free"



Data and specifications subject to change without notice.

International  
**IR** Rectifier

**IR WORLD HEADQUARTERS:** 233 Kansas St., El Segundo, California 90245, USA Tel: (310) 252-7105  
TAC Fax: (310) 252-7903

Visit us at [www.irf.com](http://www.irf.com) for sales contact information. 11/03

[www.irf.com](http://www.irf.com)

Note: For the most current drawings please refer to the IR website at:  
<http://www.irf.com/package/>



# OCEAN CHIPS

## Океан Электроники

### Поставка электронных компонентов

Компания «Океан Электроники» предлагает заключение долгосрочных отношений при поставках импортных электронных компонентов на взаимовыгодных условиях!

#### Наши преимущества:

- Поставка оригинальных импортных электронных компонентов напрямую с производств Америки, Европы и Азии, а так же с крупнейших складов мира;
- Широкая линейка поставок активных и пассивных импортных электронных компонентов (более 30 млн. наименований);
- Поставка сложных, дефицитных, либо снятых с производства позиций;
- Оперативные сроки поставки под заказ (от 5 рабочих дней);
- Экспресс доставка в любую точку России;
- Помощь Конструкторского Отдела и консультации квалифицированных инженеров;
- Техническая поддержка проекта, помощь в подборе аналогов, поставка прототипов;
- Поставка электронных компонентов под контролем ВП;
- Система менеджмента качества сертифицирована по Международному стандарту ISO 9001;
- При необходимости вся продукция военного и аэрокосмического назначения проходит испытания и сертификацию в лаборатории (по согласованию с заказчиком);
- Поставка специализированных компонентов военного и аэрокосмического уровня качества (Xilinx, Altera, Analog Devices, Intersil, Interpoint, Microsemi, Actel, Aeroflex, Peregrine, VPT, Syfer, Eurofarad, Texas Instruments, MS Kennedy, Miteq, Cobham, E2V, MA-COM, Hittite, Mini-Circuits, General Dynamics и др.);

Компания «Океан Электроники» является официальным дистрибутором и эксклюзивным представителем в России одного из крупнейших производителей разъемов военного и аэрокосмического назначения «JONHON», а так же официальным дистрибутором и эксклюзивным представителем в России производителя высокотехнологичных и надежных решений для передачи СВЧ сигналов «FORSTAR».



## JONHON

«JONHON» (основан в 1970 г.)

Разъемы специального, военного и аэрокосмического назначения:

(Применяются в военной, авиационной, аэрокосмической, морской, железнодорожной, горно- и нефтедобывающей отраслях промышленности)

«FORSTAR» (основан в 1998 г.)

ВЧ соединители, коаксиальные кабели, кабельные сборки и микроволновые компоненты:

(Применяются в телекоммуникациях гражданского и специального назначения, в средствах связи, РЛС, а так же военной, авиационной и аэрокосмической отраслях промышленности).



Телефон: 8 (812) 309-75-97 (многоканальный)

Факс: 8 (812) 320-03-32

Электронная почта: ocean@oceanchips.ru

Web: <http://oceanchips.ru/>

Адрес: 198099, г. Санкт-Петербург, ул. Калинина, д. 2, корп. 4, лит. А