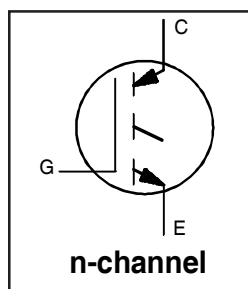


# IRG4PC50WPbF

## INSULATED GATE BIPOLAR TRANSISTOR

### Features

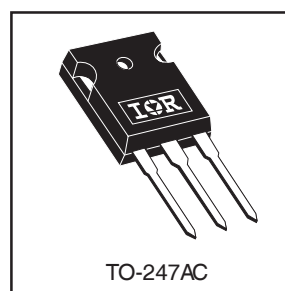
- Designed expressly for Switch-Mode Power Supply and PFC (power factor correction) applications
- Industry-benchmark switching losses improve efficiency of all power supply topologies
- 50% reduction of Eoff parameter
- Low IGBT conduction losses
- Latest-generation IGBT design and construction offers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



|                                   |
|-----------------------------------|
| $V_{CES} = 600V$                  |
| $V_{CE(on) \text{ max.}} = 2.30V$ |
| @ $V_{GE} = 15V, I_C = 27A$       |

### 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      |
|---------------------------|--|-----------------------------------|------------|
| $V_{CES}$                 | Collector-to-Emitter Breakdown Voltage | 600                               | V          |
| $I_C @ T_C = 25^\circ C$  | Continuous Collector Current           | 55                                | A          |
| $I_C @ T_C = 100^\circ C$ | Continuous Collector Current           | 27                                |            |
| $I_{CM}$                  | Pulsed Collector Current ①             | 220                               |            |
| $I_{LM}$                  | Clamped Inductive Load Current ②       | 220                               |            |
| $V_{GE}$                  | Gate-to-Emitter Voltage                | $\pm 20$                          | V          |
| $E_{ARV}$                 | Reverse Voltage Avalanche Energy ③     | 170                               | mJ         |
| $P_D @ T_C = 25^\circ C$  | Maximum Power Dissipation              | 200                               | W          |
| $P_D @ T_C = 100^\circ C$ | Maximum Power Dissipation              | 78                                |            |
| $T_J$                     | Operating Junction and                 | -55 to + 150                      | $^\circ C$ |
| $T_{STG}$                 | 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        |
|-----------------|---|----------|------|--------------|
| $R_{\theta JC}$ | Junction-to-Case                          | —        | 0.64 | $^\circ C/W$ |
| $R_{\theta CS}$ | Case-to-Sink, Flat, Greased Surface       | 0.24     | —    |              |
| $R_{\theta JA}$ | Junction-to-Ambient, typical socket mount | —        | 40   |              |
| Wt              | Weight                                    | 6 (0.21) | —    | g (oz)       |

# IRG4PC50WPbF

International  
**IR** Rectifier

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

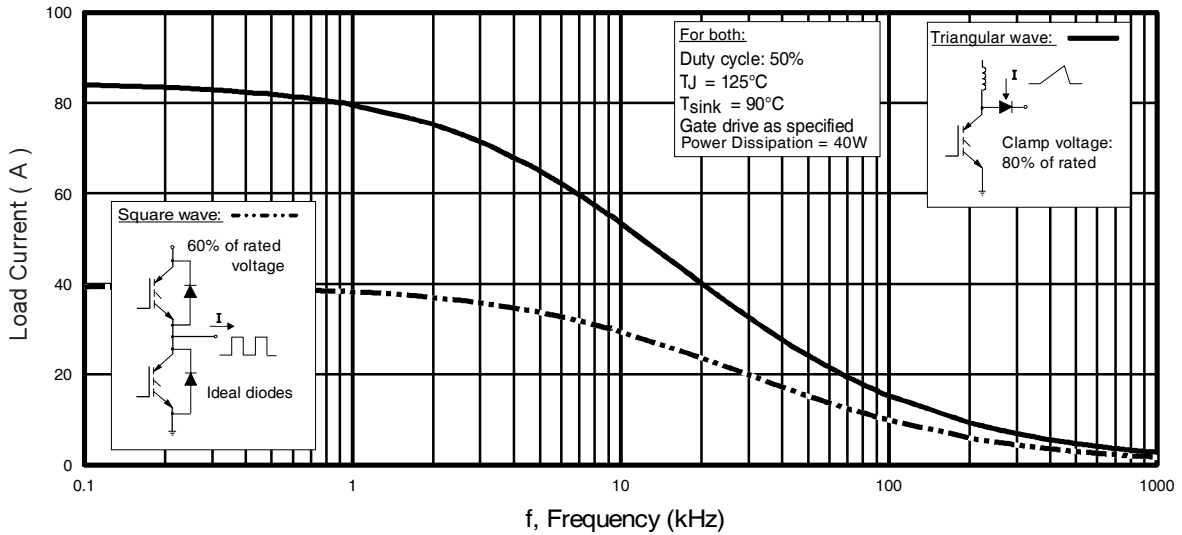
|                                 | Parameter                                | Min. | Typ. | Max.      | Units                | Conditions  |
|---------------------------------|--|------|------|-----------|----------------------|---|
| $V_{(BR)CES}$                   | Collector-to-Emitter Breakdown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

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

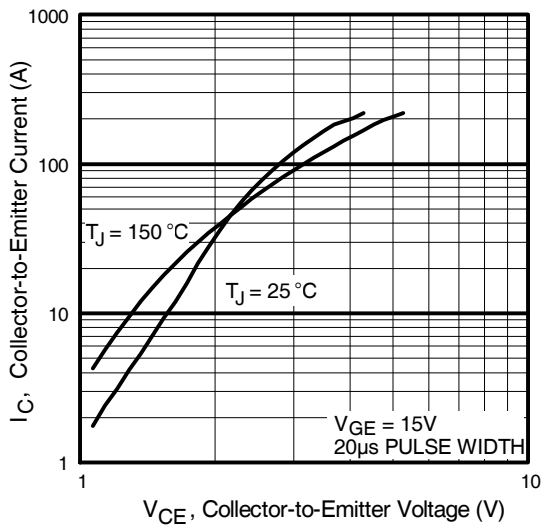
|              | Parameter                         | Min. | Typ. | Max. | Units | Conditions  |
|--------------|-----------------------------------|------|------|------|-------|---|
| $Q_g$        | Total Gate Charge (turn-on)       | —    | 180  | 270  | nC    | $I_C = 27A$   |
| $Q_{ge}$     | Gate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

### Notes:

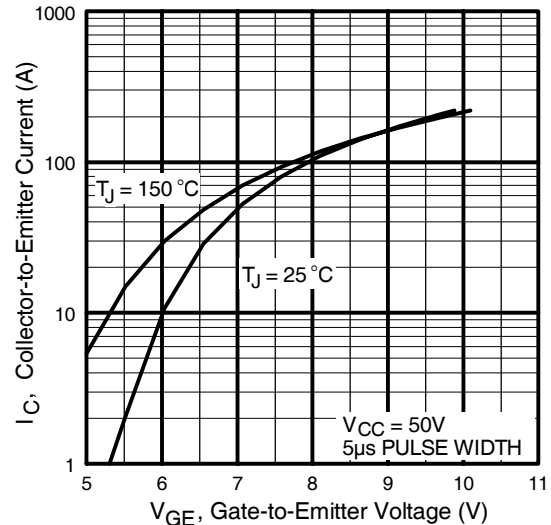
- ① Repetitive rating;  $V_{GE} = 20V$ , pulse width limited by max. junction temperature. ( See fig. 13b )
- ②  $V_{CC} = 80\%(V_{CES})$ ,  $V_{GE} = 20V$ ,  $L = 10\mu H$ ,  $R_G = 5.0\Omega$ , (See fig. 13a)
- ③ Repetitive rating; pulse width limited by maximum junction temperature.
- ④ Pulse width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



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



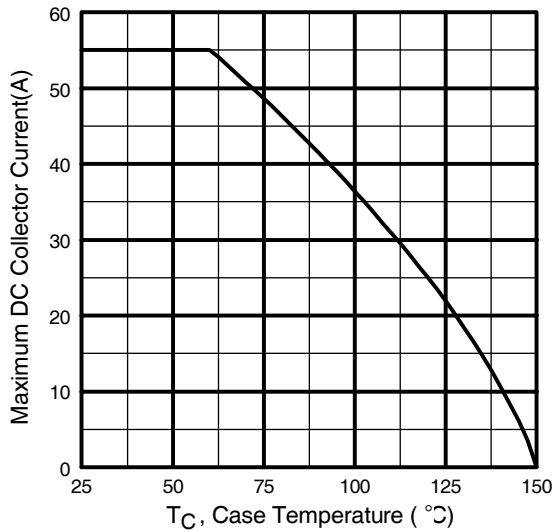
**Fig. 2 - Typical Output Characteristics**



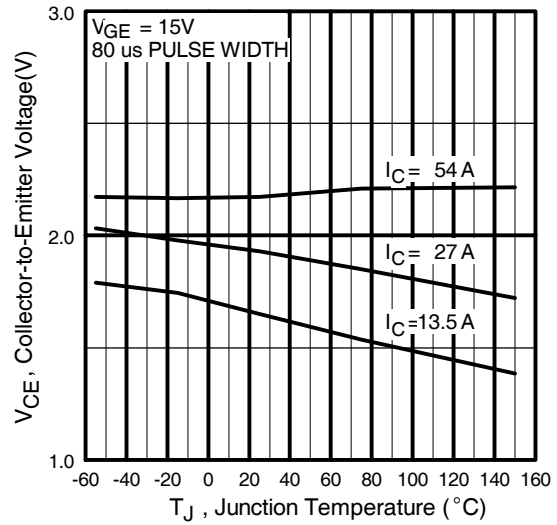
**Fig. 3 - Typical Transfer Characteristics**

# IRG4PC50WPbF

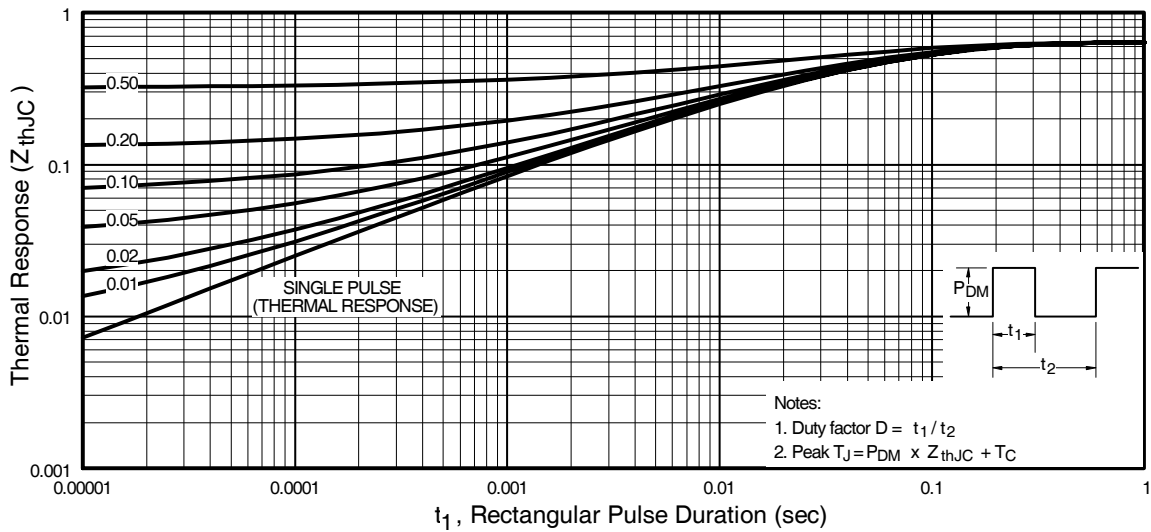
International  
**IR** Rectifier



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

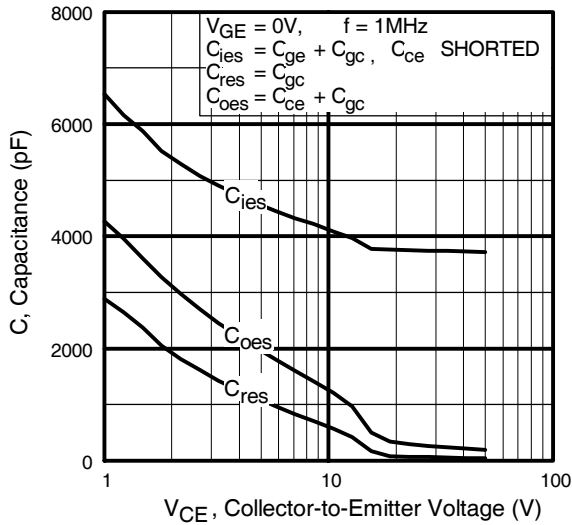


**Fig. 5** - Typical Collector-to-Emitter Voltage vs. Junction Temperature

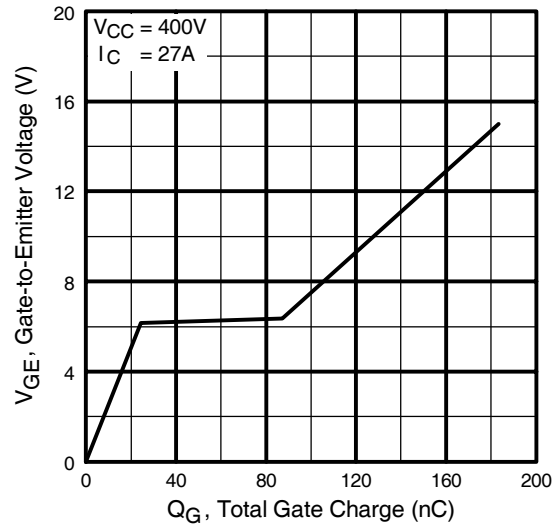


**Fig. 6** - Maximum Effective Transient Thermal Impedance, Junction-to-Case

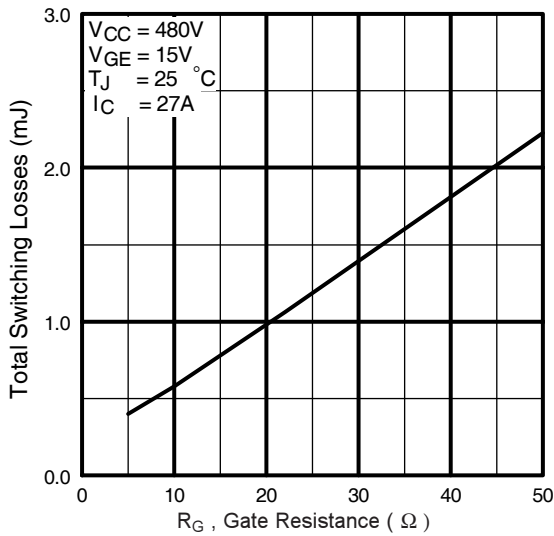
# IRG4PC50WPbF



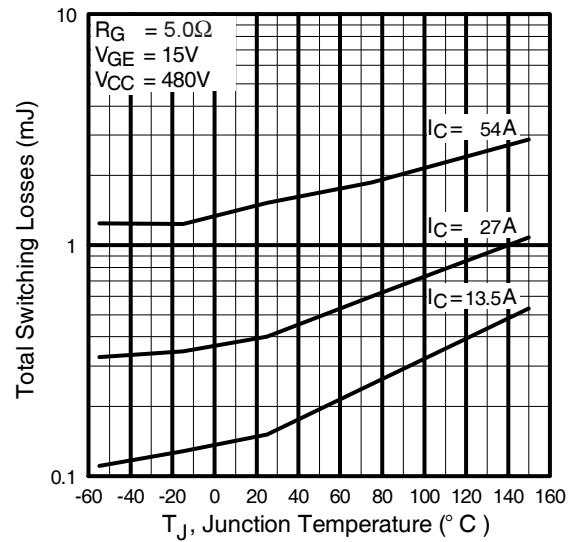
**Fig. 7** - Typical Capacitance vs. Collector-to-Emitter Voltage



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



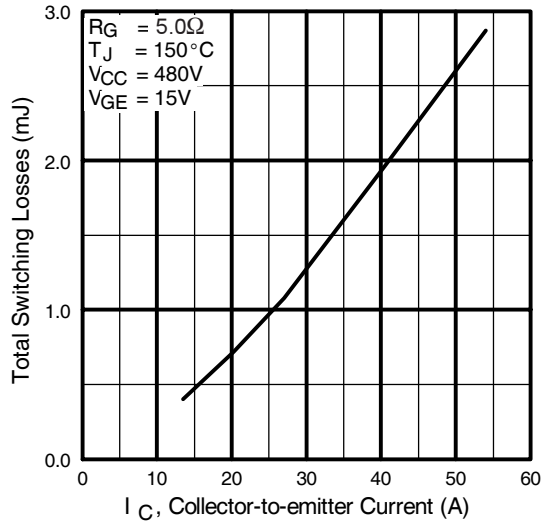
**Fig. 9** - Typical Switching Losses vs. Gate Resistance



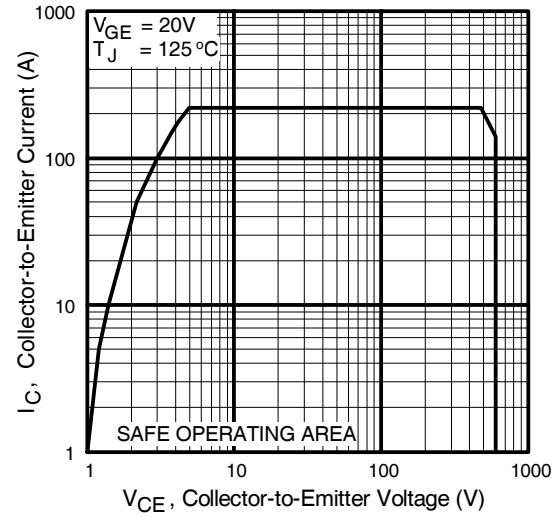
**Fig. 10** - Typical Switching Losses vs. Junction Temperature

# IRG4PC50WPbF

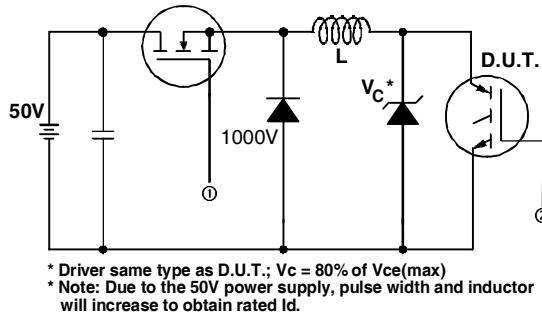
International  
**IR** Rectifier



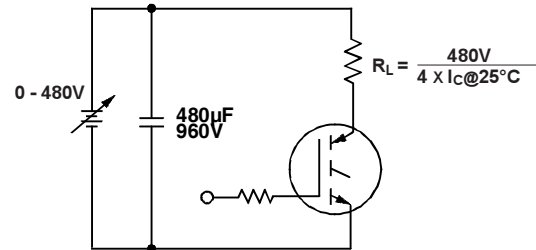
**Fig. 11** - Typical Switching Losses vs. Collector-to-Emitter Current



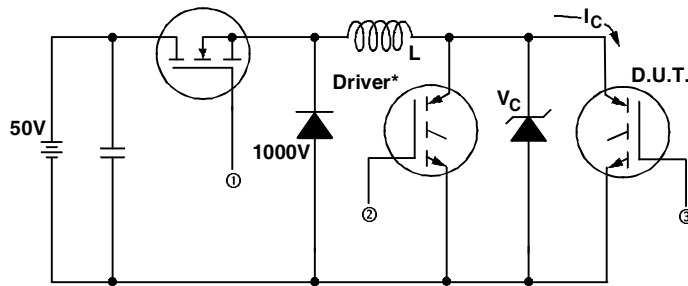
**Fig. 12** - Turn-Off SOA



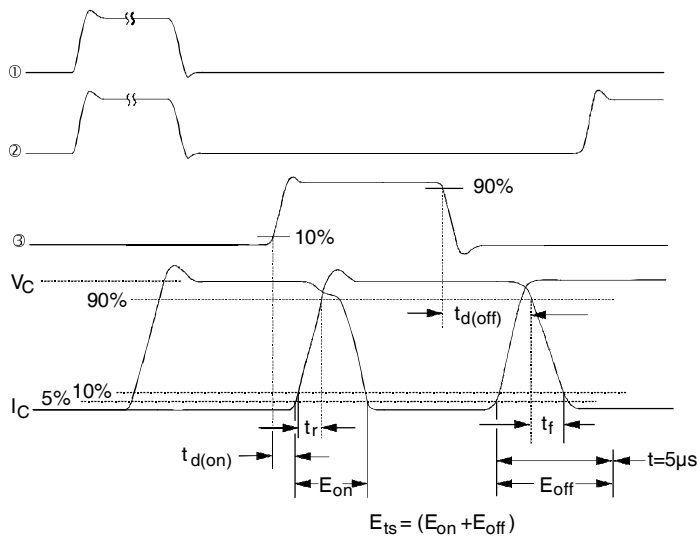
**Fig. 13a** - Clamped Inductive Load Test Circuit



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



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



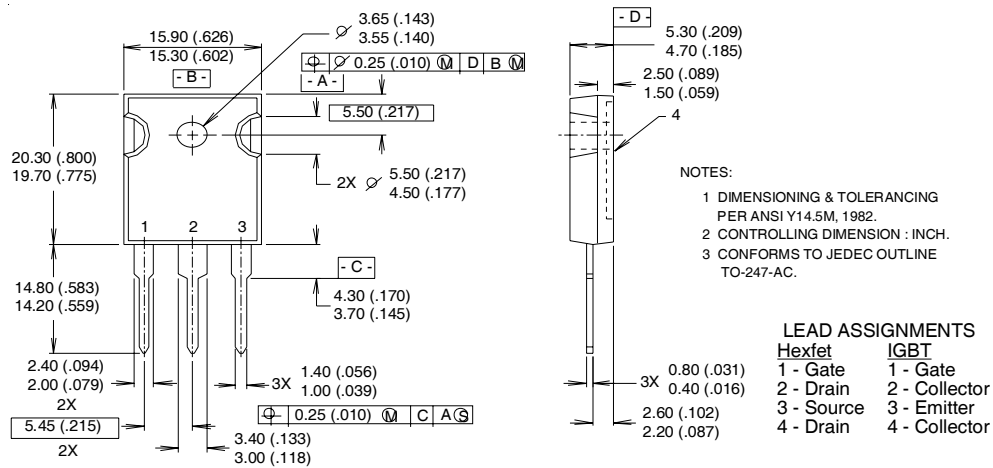
**Fig. 14b** - Switching Loss Waveforms

# IRG4PC50WPbF

International  
**IR** Rectifier

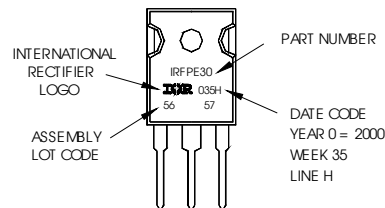
## TO-247AC Package Outline

Dimensions are shown in millimeters (inches)



## TO-247AC Part Marking Information

EXAMPLE: THIS IS AN IRFPE30  
 WITH ASSEMBLY  
 LOT CODE 5667  
 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/>

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 дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России одного из крупнейших производителей разъемов военного и аэрокосмического назначения «JONHON», а так же официальным дистрибьютором 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](mailto:ocean@oceanchips.ru)

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

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