

INSULATED GATE BIPOLEAR TRANSISTOR

Short Circuit Rated  
UltraFast IGBT

**Features**

- High short circuit rating optimized for motor control,  $t_{sc} = 10\mu s$ ,  $V_{CC} = 720V$ ,  $T_J = 125^\circ C$ ,  $V_{GE} = 15V$
- Combines low conduction losses with high switching speed
- Latest generation design provides tighter parameter distribution and higher efficiency than previous generations
- Lead-Free

**Benefits**

- As a Freewheeling Diode we recommend our HEXFRED™ ultrafast, ultrasoft recovery diodes for minimum EMI / Noise and switching losses in the Diode and IGBT
- Latest generation 4 IGBT's offer highest power density motor controls possible
- This part replaces the IRGPH40K and IRGPH40M devices

**Absolute Maximum Ratings**

	Parameter	Max.	Units
$V_{CES}$	Collector-to-Emitter Voltage	1200	V
$I_C @ T_C = 25^\circ C$	Continuous Collector Current	30	A
$I_C @ T_C = 100^\circ C$	Continuous Collector Current	15	
$I_{CM}$	Pulsed Collector Current ①	60	
$I_{LM}$	Clamped Inductive Load Current ②	60	
$t_{sc}$	Short Circuit Withstand Time	10	$\mu s$
$V_{GE}$	Gate-to-Emitter Voltage	$\pm 20$	V
$E_{ARV}$	Reverse Voltage Avalanche Energy ③	180	mJ
$P_D @ T_C = 25^\circ C$	Maximum Power Dissipation	160	W
$P_D @ T_C = 100^\circ C$	Maximum Power Dissipation	65	
$T_J$	Operating Junction and Storage Temperature Range	-55 to +150	$^\circ C$
$T_{STG}$	Soldering Temperature, for 10 sec.	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
$R_{6JC}$	Junction-to-Case	—	0.77	$^\circ C/W$
$R_{6CS}$	Case-to-Sink, Flat, Greased Surface	0.24	—	
$R_{6JA}$	Junction-to-Ambient, typical socket mount	—	40	
Wt	Weight	6 (0.21)	—	g (oz)

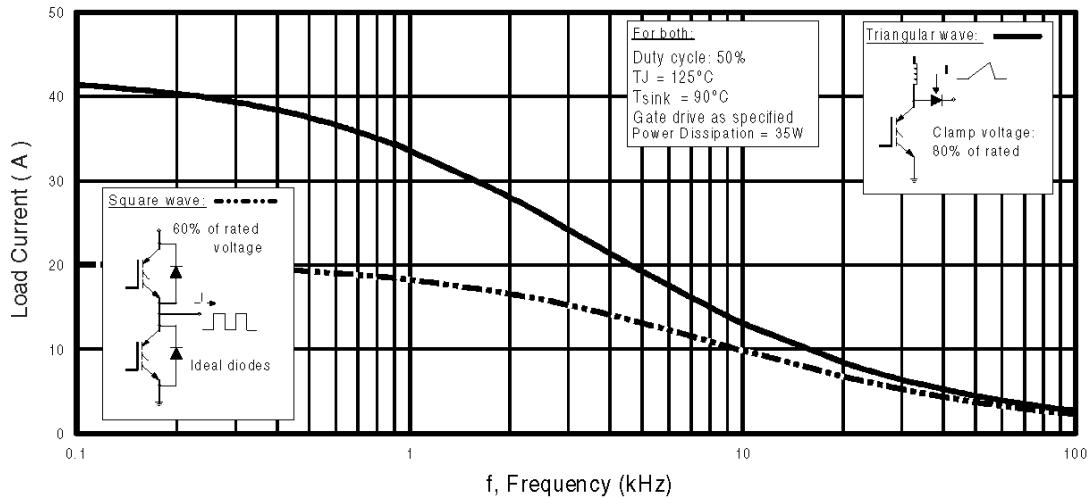
Electrical Characteristics @  $T_J = 25^\circ\text{C}$  (unless otherwise specified)

	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
$V_{(BR)CES}$	Collector-to-Emitter Breakdown Voltage	1200	—	—	V	$V_{GE} = 0V, I_C = 250\mu\text{A}$
$V_{(BR)ECS}$	Emitter-to-Collector Breakdown Voltage ④	18	—	—	V	$V_{GE} = 0V, I_C = 1.0\text{A}$
$\Delta V_{(BR)CES/\Delta T_J}$	Temperature Coeff. of Breakdown Voltage	—	0.37	—	V/°C	$V_{GE} = 0V, I_C = 1.0\text{mA}$
$V_{CE(ON)}$	Collector-to-Emitter Saturation Voltage	—	2.54	—	V	$I_C = 10\text{A}$
		—	2.74	3.4		$I_C = 15\text{A}$
		—	3.29	—		$I_C = 30\text{A}$
		—	2.53	—		$I_C = 15\text{A}, T_J = 150^\circ\text{C}$
$V_{GE(th)}$	Gate Threshold Voltage	3.0	—	6.0		$V_{CE} = V_{GE}, I_C = 250\mu\text{A}$
$\Delta V_{GE(th)/\Delta T_J}$	Temperature Coeff. of Threshold Voltage	—	-3.3	—	mV/°C	$V_{CE} = V_{GE}, I_C = 250\mu\text{A}$
$g_f$	Forward Transconductance ⑤	8.0	12	—	S	$V_{CE} = 100\text{V}, I_C = 15\text{A}$
$I_{CES}$	Zero Gate Voltage Collector Current	—	—	250	μA	$V_{GE} = 0\text{V}, V_{CE} = 1200\text{V}$
		—	—	2.0		$V_{GE} = 0\text{V}, V_{CE} = 10\text{V}, T_J = 25^\circ\text{C}$
		—	—	3000		$V_{GE} = 0\text{V}, V_{CE} = 1200\text{V}, T_J = 150^\circ\text{C}$
$I_{GES}$	Gate-to-Emitter Leakage Current	—	—	±100	nA	$V_{GE} = \pm 20\text{V}$

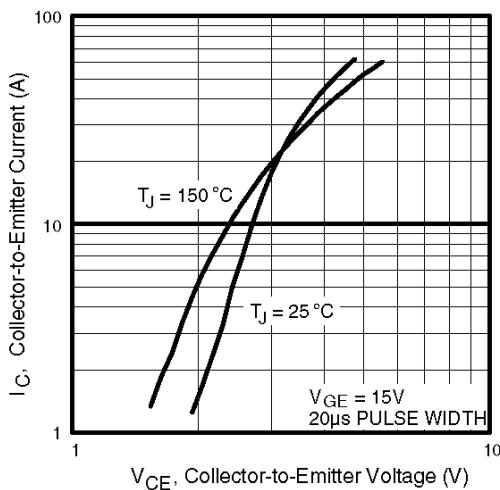
Switching Characteristics @  $T_J = 25^\circ\text{C}$  (unless otherwise specified)

	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
$Q_g$	Total Gate Charge (turn-on)	—	94	140	nC	$I_C = 15\text{A}$
$Q_{ge}$	Gate - Emitter Charge (turn-on)	—	14	22		$V_{CC} = 400\text{V}$
$Q_{gc}$	Gate - Collector Charge (turn-on)	—	37	55		See Fig.8 $V_{GE} = 15\text{V}$
$t_{d(on)}$	Tum-On Delay Time	—	30	—	ns	$T_J = 25^\circ\text{C}$ $I_C = 15\text{A}, V_{CC} = 960\text{V}$ $V_{GE} = 15\text{V}, R_G = 10\Omega$ Energy losses include "tail" See Fig. 9,10,14
$t_r$	Rise Time	—	22	—		
$t_{d(off)}$	Tum-Off Delay Time	—	200	300		
$t_f$	Fall Time	—	150	230		
$E_{on}$	Tum-On Switching Loss	—	0.73	—	mJ	See Fig. 10,11,14
$E_{off}$	Tum-Off Switching Loss	—	1.66	—		
$E_{ts}$	Total Switching Loss	—	2.39	2.9		
$t_{sc}$	Short Circuit Withstand Time	10	—	—	μs	$V_{CC} = 720\text{V}, T_J = 125^\circ\text{C}$ $V_{GE} = 15\text{V}, R_G = 10\Omega$
$t_{d(on)}$	Tum-On Delay Time	—	29	—	ns	$T_J = 150^\circ\text{C},$ $I_C = 15\text{A}, V_{CC} = 960\text{V}$ $V_{GE} = 15\text{V}, R_G = 10\Omega$ Energy losses include "tail"
$t_r$	Rise Time	—	24	—		
$t_{d(off)}$	Tum-Off Delay Time	—	870	—		
$t_f$	Fall Time	—	330	—		
$E_{ts}$	Total Switching Loss	—	4.93	—	mJ	See Fig. 10,11,14
$E_{on}$	Tum-On Switching Loss	—	0.37	—	mJ	$T_J = 25^\circ\text{C}, V_{GE} = 15\text{V}, R_G = 10\Omega$ $I_C = 10\text{A}, V_{CC} = 960\text{V}$ Energy losses include "tail"
$E_{off}$	Tum-Off Switching Loss	—	0.89	—		
$E_{ts}$	Total Switching Loss	—	1.26	—		
$L_E$	Internal Emitter Inductance	—	13	—	nH	Measured 5mm from package
$C_{ies}$	Input Capacitance	—	1600	—	pF	$V_{GE} = 0\text{V}$ $V_{CC} = 30\text{V}$ $f = 1.0\text{MHz}$
$C_{oes}$	Output Capacitance	—	77	—		
$C_{res}$	Reverse Transfer Capacitance	—	26	—		

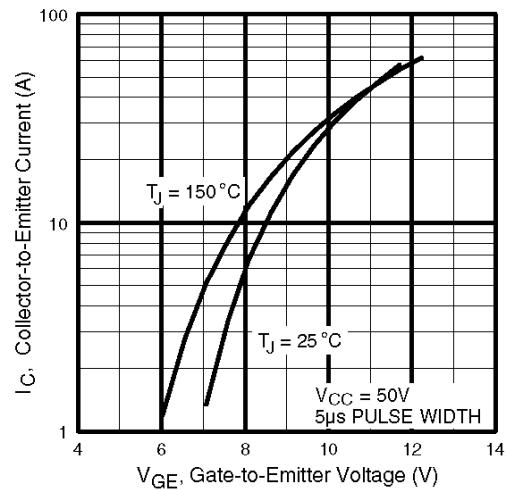
Details of note ① through ⑤ are on the last page



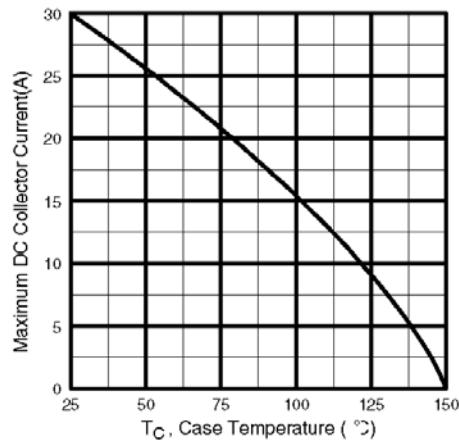
**Fig. 1** - Typical Load Current vs. Frequency  
 (Load Current =  $I_{\text{RMS}}$  of fundamental)



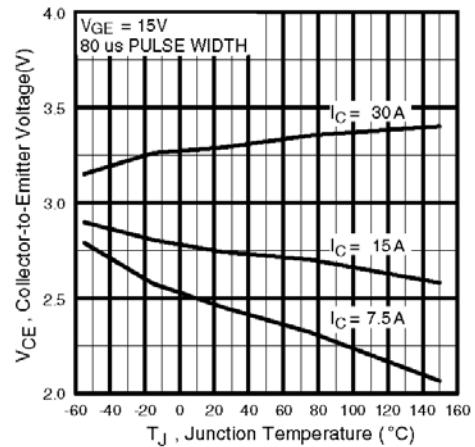
**Fig. 2** - Typical Output Characteristics



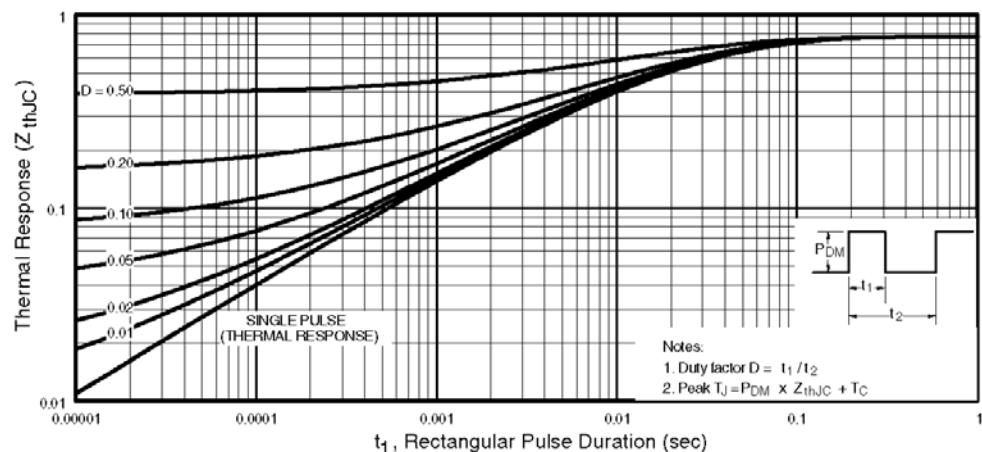
**Fig. 3** - Typical Transfer Characteristics



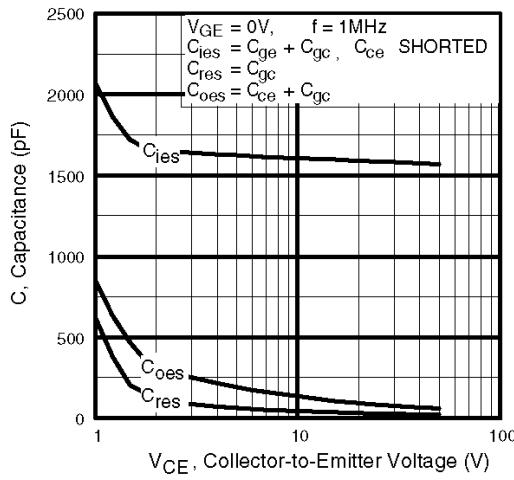
**Fig. 4** - Maximum Collector Current vs. Case Temperature



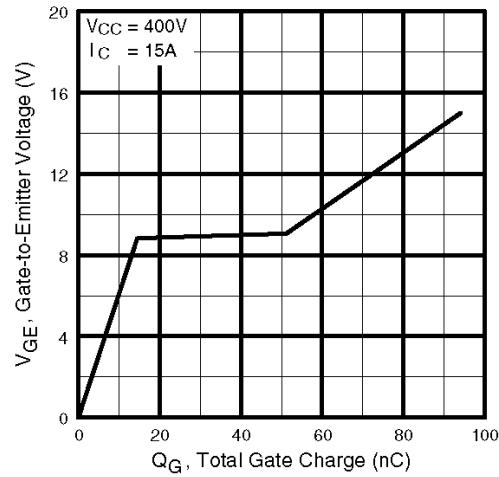
**Fig. 5** - Typical Collector-to-Emitter Voltage vs. Junction Temperature



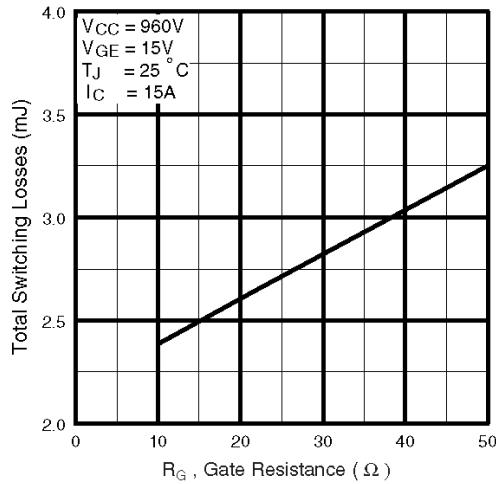
**Fig. 6** - Maximum Effective Transient Thermal Impedance, Junction-to-Case



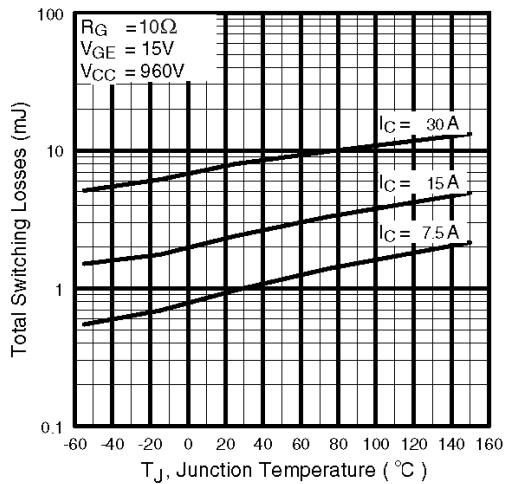
**Fig. 7** - Typical Capacitance vs.  
 Collector-to-Emitter Voltage



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



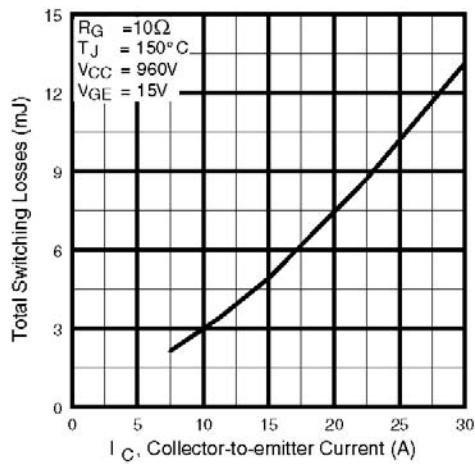
**Fig. 9** - Typical Switching Losses vs. Gate  
 Resistance



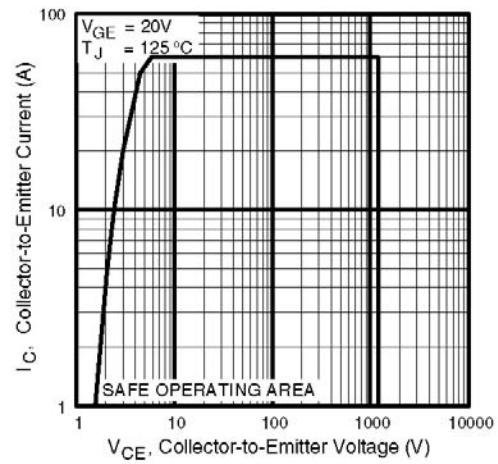
**Fig. 10** - Typical Switching Losses vs.  
 Junction Temperature

# IRG4PH40KPbF

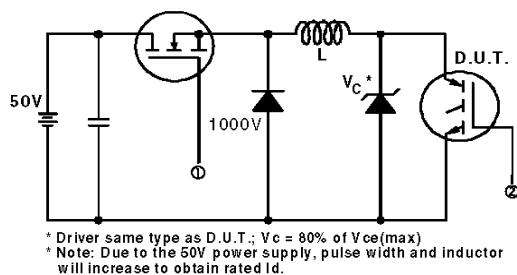
International  
**IR** Rectifier



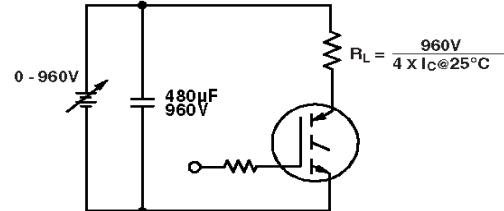
**Fig. 11** - Typical Switching Losses vs.  
Collector-to-Emitter Current



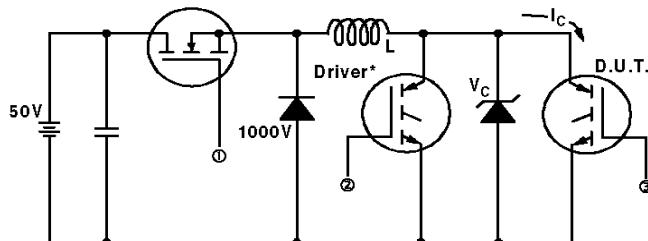
**Fig. 12** - Turn-Off SOA



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

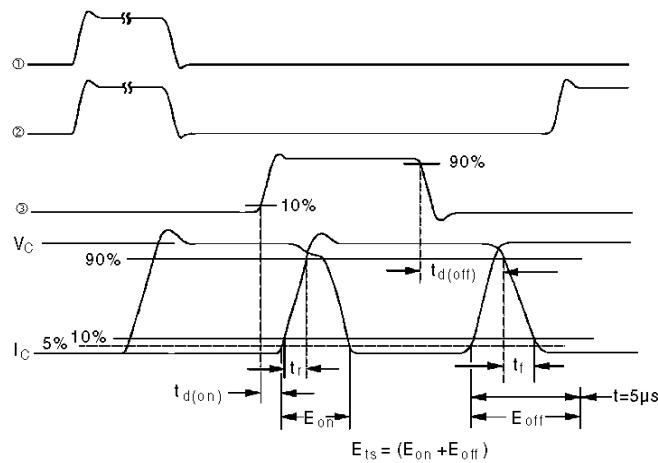


**Fig. 13b** - Pulsed Collector Current Test Circuit



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

\* Driver same type as D.U.T.,  $V_C = 960V$



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

# IRG4PH40KPbF

International  
**IR** Rectifier

### Notes:

- ① Repetitive rating;  $V_{GE} = 20V$ , pulse width limited by max. junction temperature. ( See fig. 13b )

③ Repetitive rating; pulse width limited by maximum junction temperature.

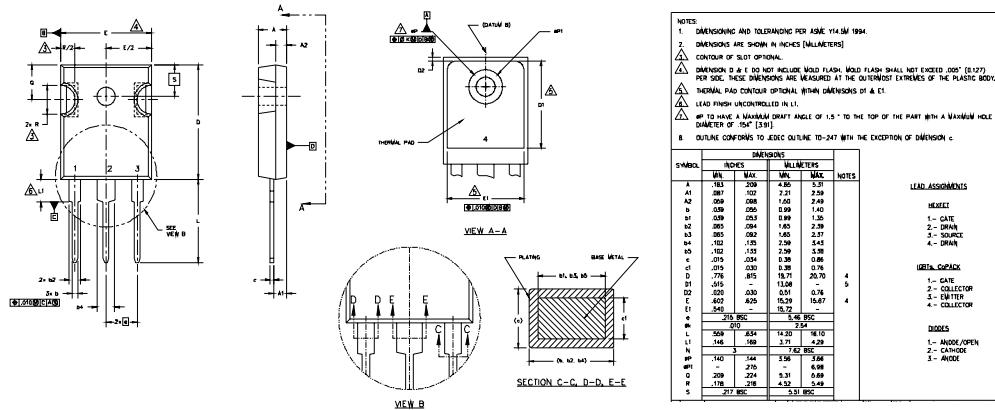
②  $V_{CC} = 80\% (V_{CES})$ ,  $V_{GE} = 20V$ ,  $L = 10\mu H$ ,  $R_G = 10\Omega$ , (See fig. 13a)

④ Pulse width  $\leq 80\mu s$ ; duty factor  $\leq 0.1\%$ .

⑤ Pulse width  $5.0\mu s$ , single shot.

## TO-247AC Package Outline

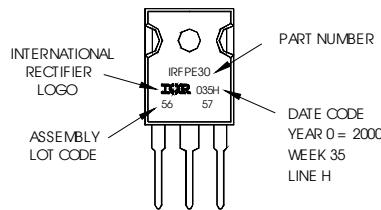
Dimensions are shown in millimeters (inches)



## 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:** "H" in assembly line  
position indicates "Lead-Free"

**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. 08/04

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