



# Thyristor

$$V_{RRM} = 1600\text{ V}$$

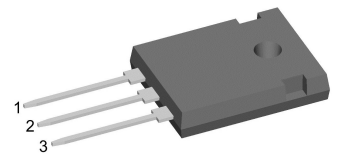
$$I_{TAV} = 20\text{ A}$$

$$V_T = 1.23\text{ V}$$

## Single Thyristor

Part number

**CS20-16io1**



Backside: anode



### Features / Advantages:

- Thyristor for line frequency
- Planar passivated chip
- Long-term stability

### Applications:

- Line rectifying 50/60 Hz
- Softstart AC motor control
- DC Motor control
- Power converter
- AC power control
- Lighting and temperature control

### Package: TO-247

- Industry standard outline
- RoHS compliant
- Epoxy meets UL 94V-0

### Disclaimer Notice

Information furnished is believed to be accurate and reliable. However, users should independently evaluate the suitability of and test each product selected for their own applications. Littelfuse products are not designed for, and may not be used in, all applications. Read complete Disclaimer Notice at [www.littelfuse.com/disclaimer-electronics](http://www.littelfuse.com/disclaimer-electronics).



| Thyristor      |  |   |                         | Ratings |      |                  |  |
|----------------|--|---|-------------------------|---------|------|------------------|--|
| Symbol         | Definition   | Conditions  | min.                    | typ.    | max. | Unit             |  |
| $V_{RSM/DSM}$  | max. non-repetitive reverse/forward blocking voltage | $T_{VJ} = 25^{\circ}C$  |                         |         | 1700 | V                |  |
| $V_{RRM/DRM}$  | max. repetitive reverse/forward blocking voltage     | $T_{VJ} = 25^{\circ}C$  |                         |         | 1600 | V                |  |
| $I_{RD}$       | reverse current, drain current                       | $V_{R/D} = 1600 V$  | $T_{VJ} = 25^{\circ}C$  |         | 20   | $\mu A$          |  |
|                |  | $V_{R/D} = 1600 V$  | $T_{VJ} = 125^{\circ}C$ |         | 2    | mA               |  |
| $V_T$          | forward voltage drop                                 | $I_T = 20 A$  | $T_{VJ} = 25^{\circ}C$  |         | 1.27 | V                |  |
|                |  | $I_T = 40 A$  |                         |         | 1.53 | V                |  |
|                |  | $I_T = 20 A$  | $T_{VJ} = 125^{\circ}C$ |         | 1.23 | V                |  |
|                |  | $I_T = 40 A$  |                         |         | 1.57 | V                |  |
| $I_{TAV}$      | average forward current                              | $T_C = 130^{\circ}C$  | $T_{VJ} = 150^{\circ}C$ |         | 20   | A                |  |
| $I_{T(RMS)}$   | RMS forward current                                  | 180° sine   |                         |         | 31   | A                |  |
| $V_{T0}$       | threshold voltage                                    | } for power loss calculation only   | $T_{VJ} = 150^{\circ}C$ |         | 0.87 | V                |  |
| $r_T$          | slope resistance                                     |   |                         |         | 17.3 | m $\Omega$       |  |
| $R_{thJC}$     | thermal resistance junction to case                  |   |                         |         | 0.6  | K/W              |  |
| $R_{thCH}$     | thermal resistance case to heatsink                  |   |                         | 0.3     |      | K/W              |  |
| $P_{tot}$      | total power dissipation                              |   | $T_C = 25^{\circ}C$     |         | 200  | W                |  |
| $I_{TSM}$      | max. forward surge current                           | $t = 10 ms$ ; (50 Hz), sine   | $T_{VJ} = 45^{\circ}C$  |         | 260  | A                |  |
|                |  | $t = 8,3 ms$ ; (60 Hz), sine  | $V_R = 0 V$             |         | 280  | A                |  |
|                |  | $t = 10 ms$ ; (50 Hz), sine   | $T_{VJ} = 150^{\circ}C$ |         | 220  | A                |  |
|                |  | $t = 8,3 ms$ ; (60 Hz), sine  | $V_R = 0 V$             |         | 240  | A                |  |
| $I^2t$         | value for fusing                                     | $t = 10 ms$ ; (50 Hz), sine   | $T_{VJ} = 45^{\circ}C$  |         | 340  | A <sup>2</sup> s |  |
|                |  | $t = 8,3 ms$ ; (60 Hz), sine  | $V_R = 0 V$             |         | 325  | A <sup>2</sup> s |  |
|                |  | $t = 10 ms$ ; (50 Hz), sine   | $T_{VJ} = 150^{\circ}C$ |         | 240  | A <sup>2</sup> s |  |
|                |  | $t = 8,3 ms$ ; (60 Hz), sine  | $V_R = 0 V$             |         | 240  | A <sup>2</sup> s |  |
| $C_J$          | junction capacitance                                 | $V_R = 400 V$ $f = 1 MHz$   | $T_{VJ} = 25^{\circ}C$  |         | 16   | pF               |  |
| $P_{GM}$       | max. gate power dissipation                          | $t_p = 30 \mu s$  | $T_C = 150^{\circ}C$    |         | 10   | W                |  |
|                |  | $t_p = 300 \mu s$   |                         |         | 5    | W                |  |
| $P_{GAV}$      | average gate power dissipation                       |   |                         |         | 0.5  | W                |  |
| $(di/dt)_{cr}$ | critical rate of rise of current                     | $T_{VJ} = 125^{\circ}C$ ; $f = 50 Hz$ repetitive, $I_T = 60 A$  |                         |         | 150  | A/ $\mu s$       |  |
|                |  | $t_p = 200 \mu s$ ; $di_G/dt = 0.3 A/\mu s$ ;<br>$I_G = 0.3 A$ ; $V = \frac{2}{3} V_{DRM}$ non-repet., $I_T = 20 A$     |                         |         | 500  | A/ $\mu s$       |  |
| $(dv/dt)_{cr}$ | critical rate of rise of voltage                     | $V = \frac{2}{3} V_{DRM}$<br>$R_{GK} = \infty$ ; method 1 (linear voltage rise)   | $T_{VJ} = 125^{\circ}C$ |         | 1000 | V/ $\mu s$       |  |
| $V_{GT}$       | gate trigger voltage                                 | $V_D = 6 V$   | $T_{VJ} = 25^{\circ}C$  |         | 1.3  | V                |  |
|                |  |   | $T_{VJ} = -40^{\circ}C$ |         | 1.6  | V                |  |
| $I_{GT}$       | gate trigger current                                 | $V_D = 6 V$   | $T_{VJ} = 25^{\circ}C$  |         | 50   | mA               |  |
|                |  |   | $T_{VJ} = -40^{\circ}C$ |         | 80   | mA               |  |
| $V_{GD}$       | gate non-trigger voltage                             | $V_D = \frac{2}{3} V_{DRM}$   | $T_{VJ} = 125^{\circ}C$ |         | 0.2  | V                |  |
| $I_{GD}$       | gate non-trigger current                             |   |                         |         | 5    | mA               |  |
| $I_L$          | latching current                                     | $t_p = 10 \mu s$  | $T_{VJ} = 25^{\circ}C$  |         | 150  | mA               |  |
|                |  | $I_G = 0.3 A$ ; $di_G/dt = 0.3 A/\mu s$   |                         |         |      |                  |  |
| $I_H$          | holding current                                      | $V_D = 6 V$ $R_{GK} = \infty$   | $T_{VJ} = 25^{\circ}C$  |         | 100  | mA               |  |
| $t_{gd}$       | gate controlled delay time                           | $V_D = \frac{1}{2} V_{DRM}$   | $T_{VJ} = 25^{\circ}C$  |         | 2    | $\mu s$          |  |
|                |  | $I_G = 0.3 A$ ; $di_G/dt = 0.3 A/\mu s$   |                         |         |      |                  |  |
| $t_q$          | turn-off time  | $V_R = 100 V$ ; $I_T = 20 A$ ; $V = \frac{2}{3} V_{DRM}$<br>$di/dt = 15 A/\mu s$ $dv/dt = 20 V/\mu s$ $t_p = 200 \mu s$ | $T_{VJ} = 125^{\circ}C$ |         | 150  | $\mu s$          |  |



| Package TO-247 |                              |              | Ratings |      |      |      |
|----------------|------------------------------|--------------|---------|------|------|------|
| Symbol         | Definition                   | Conditions   | min.    | typ. | max. | Unit |
| $I_{RMS}$      | RMS current                  | per terminal |         |      | 70   | A    |
| $T_{VJ}$       | virtual junction temperature |              | -40     |      | 150  | °C   |
| $T_{op}$       | operation temperature        |              | -40     |      | 125  | °C   |
| $T_{stg}$      | storage temperature          |              | -40     |      | 150  | °C   |
| <b>Weight</b>  |                              |              |         | 6    |      | g    |
| $M_D$          | mounting torque              |              | 0.8     |      | 1.2  | Nm   |
| $F_C$          | mounting force with clip     |              | 20      |      | 120  | N    |

**Product Marking**



| Ordering | Ordering Number | Marking on Product | Delivery Mode | Quantity | Code No. |
|----------|-----------------|--------------------|---------------|----------|----------|
| Standard | CS20-16io1      | CS20-16io1         | Tube          | 30       | 466530   |

| Similar Part | Package      | Voltage class |
|--------------|--------------|---------------|
| CS20-12io1   | TO-247AD (3) | 1200          |
| CS20-14io1   | TO-247AD (3) | 1400          |

**Equivalent Circuits for Simulation**

\* on die level

$T_{VJ} = 150^{\circ}C$



**Thyristor**

|              |                    |      |    |
|--------------|--------------------|------|----|
| $V_{0\ max}$ | threshold voltage  | 0.87 | V  |
| $R_{0\ max}$ | slope resistance * | 14.8 | mΩ |



**Outlines TO-247**



| Sym. | Inches    |       | Millimeter |       |
|------|-----------|-------|------------|-------|
|      | min.      | max.  | min.       | max.  |
| A    | 0.185     | 0.209 | 4.70       | 5.30  |
| A1   | 0.087     | 0.102 | 2.21       | 2.59  |
| A2   | 0.059     | 0.098 | 1.50       | 2.49  |
| D    | 0.819     | 0.845 | 20.79      | 21.45 |
| E    | 0.610     | 0.640 | 15.48      | 16.24 |
| E2   | 0.170     | 0.216 | 4.31       | 5.48  |
| e    | 0.215 BSC |       | 5.46 BSC   |       |
| L    | 0.780     | 0.800 | 19.80      | 20.30 |
| L1   | -         | 0.177 | -          | 4.49  |
| Ø P  | 0.140     | 0.144 | 3.55       | 3.65  |
| Q    | 0.212     |       | 5.38       |       |
| S    | 0.242 BSC |       | 6.14 BSC   |       |
| b    | 0.039     | 0.055 | 0.99       | 1.40  |
| b2   | 0.065     | 0.094 | 1.65       | 2.39  |
| b4   | 0.102     | 0.135 | 2.59       | 3.43  |
| c    | 0.015     | 0.035 | 0.38       | 0.89  |
| D1   | 0.515     | -     | 13.07      | -     |
| D2   | 0.020     | 0.053 | 0.51       | 1.35  |
| E1   | 0.530     | -     | 13.45      | -     |
| Ø P1 | -         | 0.29  | -          | 7.39  |



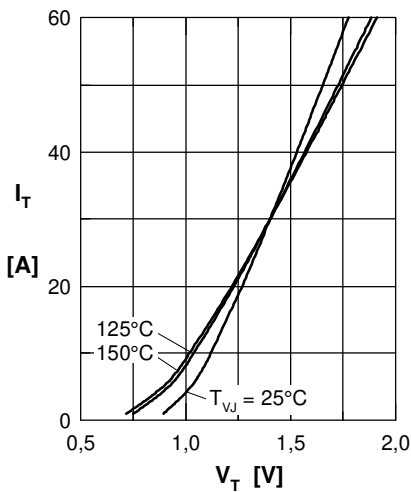
**Thyristor**


Fig. 1 Forward characteristics

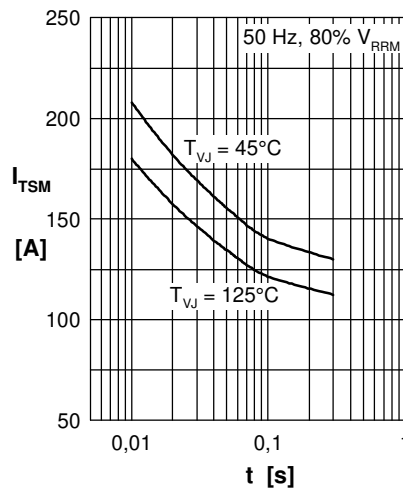


Fig. 2 Surge overload current

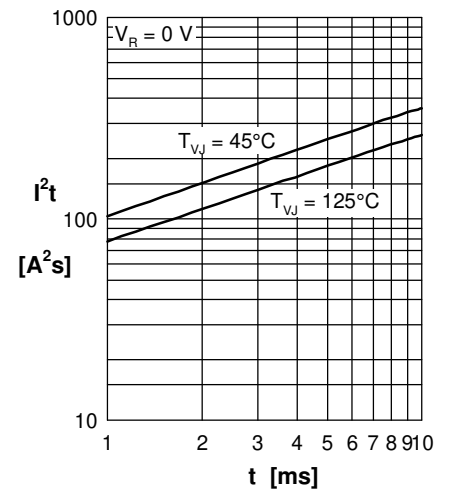
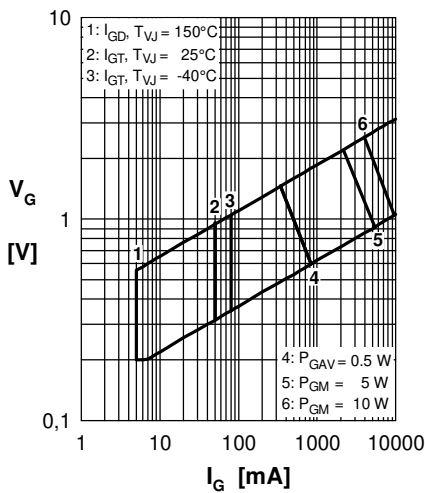

 Fig. 3  $I^2t$  versus time (1-10 ms)


Fig. 4 Gate trigger characteristics

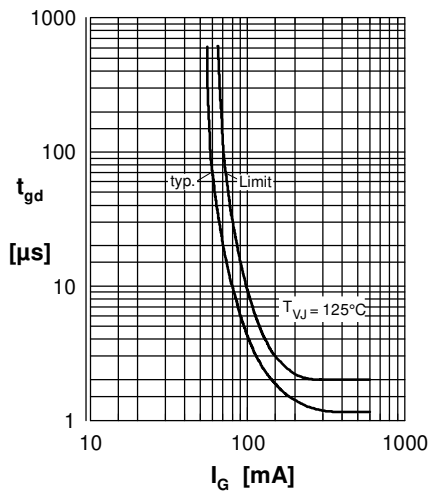


Fig. 5 Gate controlled delay time

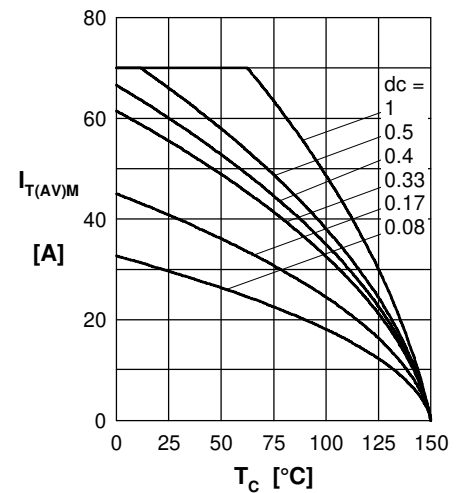


Fig. 6 Max. forward current at case temperature

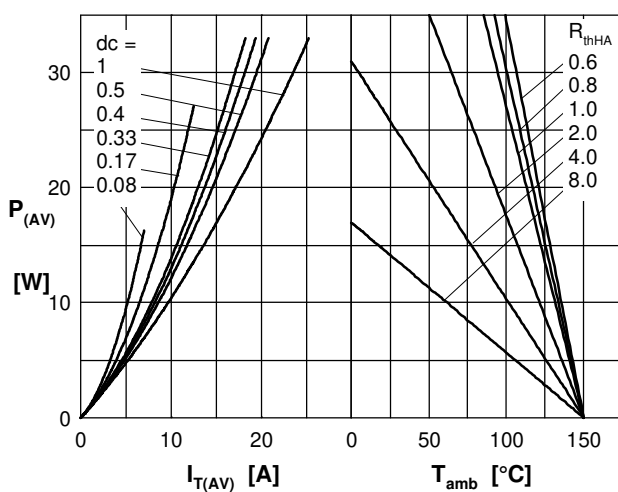
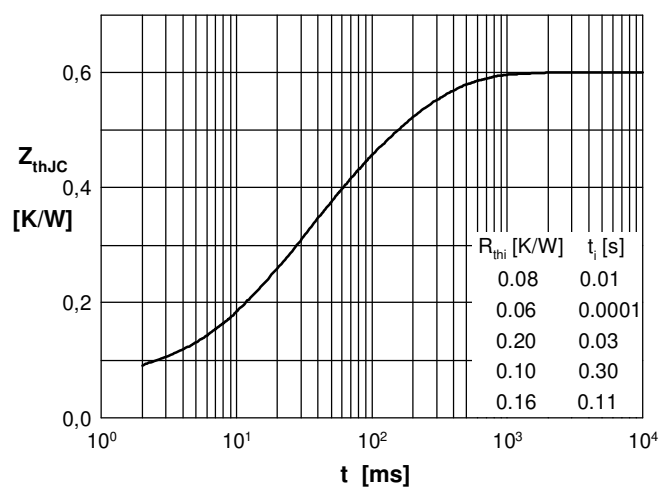

 Fig. 7a Power dissipation versus direct output current  
 Fig. 7b and ambient temperature


Fig. 8 Transient thermal impedance junction to case



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