

TMR7616-C 系列

芯片式电流传感器

产品概述

TMR7616-C 系列芯片式电流传感器基于电磁感应原理，使用高灵敏度、高信噪比的隧道磁阻（TMR）设计，其内部内置调理电路，在原副边电气隔离的情况下，可以精确测量直流、交流和脉冲等形式的电流信号。



产品特性

- 16-pin SOPW 封装
- 精度高
- 低噪声
- 频带宽，响应快
- 优秀的温度稳定性
- 符合 RoHS & REACH

典型应用

- 变频器电流检测
- 电源监控
- 电机驱动
- 光伏逆变器
- 过流保护

产品选型表

| 型号 | 供电电压 | 测量电流范围 | 零点偏置电压 | 灵敏度 |
|------------------|-------|--------|--------|------------|
| TMR7616-020C3BFB | 3.3 V | ±20 A | 1.65 V | 66 mV/A |
| TMR7616-030C3BFB | 3.3 V | ±30 A | 1.65 V | 44 mV/A |
| TMR7616-040C3BFB | 3.3 V | ±40 A | 1.65 V | 33 mV/A |
| TMR7616-050C3BFB | 3.3 V | ±50 A | 1.65 V | 26.4 mV/A |
| TMR7616-065C3BFB | 3.3 V | ±65 A | 1.65 V | 20.31 mV/A |
| TMR7616-020C5BFB | 5 V | ±20 A | 2.5 V | 100 mV/A |
| TMR7616-030C5BFB | 5 V | ±30 A | 2.5 V | 66.67 mV/A |
| TMR7616-040C5BFB | 5 V | ±40 A | 2.5 V | 50 mV/A |
| TMR7616-050C5BFB | 5 V | ±50 A | 2.5 V | 40 mV/A |
| TMR7616-065C5BFB | 5 V | ±65 A | 2.5 V | 30.77 mV/A |

目录

| | |
|--------------------------------|----|
| 1. 功能框图 | 03 |
| 2. 绝对最大额定值 | 03 |
| 3. 绝缘隔离特性 | 03 |
| 4. 电气参数 | 04 |
| 5. TMR7616-XXXC3BFB 性能参数 | 05 |
| 6. TMR7616-XXXC5BFB 性能参数 | 06 |
| 7. 典型输出特性曲线 | 07 |
| 8. 上电启动时间波形 | 07 |
| 9. 频响特性曲线 | 08 |
| 10. 参数定义及计算公式 | 09 |
| 11. 封装 | 10 |
| 12. 引脚定义及接线图 | 11 |
| 13. PCB 推荐布局 | 12 |
| 14. 芯片结温与原边电流 | 12 |
| 15. 使用说明 | 13 |

1. 功能框图

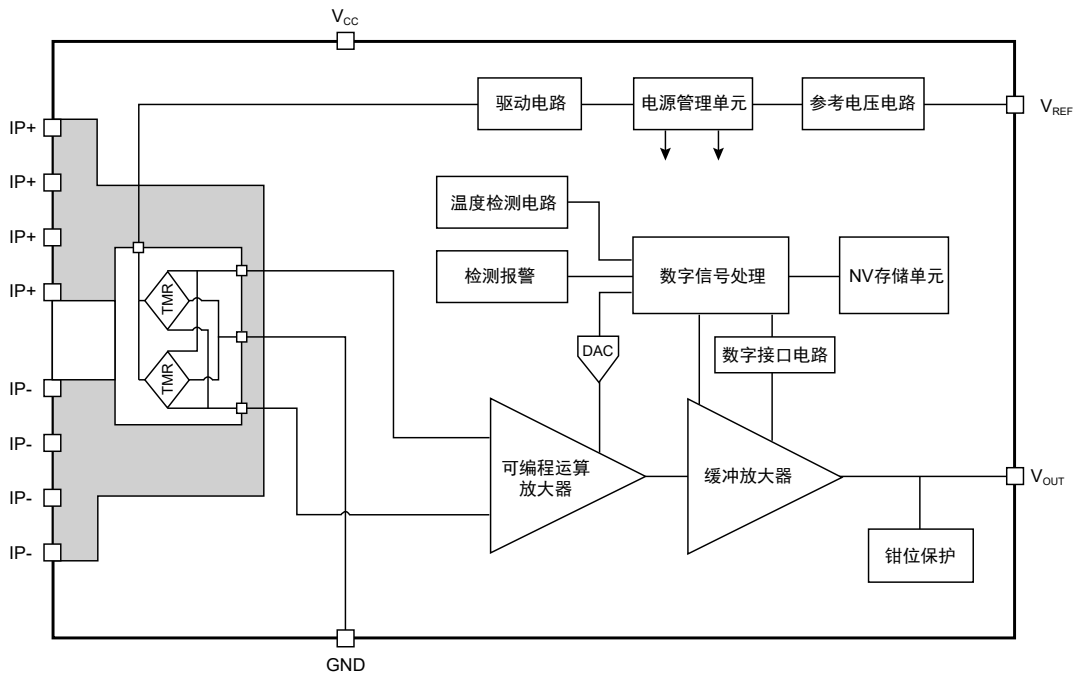


图 1 TMR7616-C 功能框图

2. 绝对最大额定值

| 参数 | 符号 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|--------------|--------------|-----|-----|----|
| 供电电压 | V_{CC} | - | 6 | V |
| ESD 性能 (HBM) | V_{ESD} | - | 4 | kV |
| 使用温度 | T_A | -40 | 125 | °C |
| 储存温度 | T_{STG} | -40 | 125 | °C |
| 最大结温 | $T_{J(MAX)}$ | - | 165 | °C |

3. 绝缘隔离特性

| 参数 | 符号 | 额定值 | 单位 |
|----------|-----------|------|----------------|
| 绝缘耐压强度 | V_D | 4.8 | kV(50Hz, 1min) |
| 最大工作隔离电压 | V_{ISO} | 1550 | V_{PK} |
| | | 1097 | V_{RMS} |
| 爬电距离 | d_{CP} | 8.2 | mm |
| 电气间隙 | d_{CL} | 8.2 | mm |
| 相对漏电起痕指数 | CTI | 600 | V |

4. 电气参数

| 参数 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------------|-------------------|---|-----|-------|----------------|------------|
| 供电电压 | V_{CC} | TMR7616-XXXC3BFB | 3 | 3.3 | 3.6 | V |
| | | TMR7616-XXXC5BFB | 4.5 | 5 | 5.5 | |
| 零点偏置电压 | V_{OFF} | $I_P = 0, V_{CC} = 3.3 V,$ TMR7616-XXXC3BFB | - | 1.65 | - | V |
| | | $I_P = 0, V_{CC} = 5 V,$ TMR7616-XXXC5BFB | - | 2.5 | - | |
| 输出饱和电压 | V_{OL} | - | 0.2 | - | - | V |
| | V_{OH} | - | - | - | $V_{CC} - 0.2$ | |
| 电流消耗 | I_C | $V_{CC} = 3.3 V$ | - | - | 6 | mA |
| | | $V_{CC} = 5 V$ | - | - | 6 | |
| 上电时间 | t_{ON} | 从 $V_{CC} \geq 2.5V$ 至 V_{OUT} 达到稳定水平 | - | 200 | - | μs |
| 原边导体电阻 | R_{IN} | $T_A = 25^\circ C$ | - | 0.95 | - | m Ω |
| 输出电阻负载 | R_L | V_{OUT} 与 GND 之间 | 1 | 10 | - | k Ω |
| 输出电容负载 | C_L | V_{OUT} 与 GND 之间 | - | - | 10 | nF |
| 输出拉电流 | $I_{OUT(SOURCE)}$ | $V_{CC} = 3.3 V, V_{OUT}$ 短路到 GND | - | 43 | - | mA |
| | | $V_{CC} = 5 V, V_{OUT}$ 短路到 GND | - | 45 | - | |
| 输出灌电流 | $I_{OUT(SINK)}$ | $V_{CC} = 3.3 V, V_{OUT}$ 短路到 V_{CC} | - | 43 | - | mA |
| | | $V_{CC} = 5 V, V_{OUT}$ 短路到 V_{CC} | - | 45 | - | |
| V_{REF} 电阻负载 | R_{LREF} | V_{REF} 与 GND 之间 | 10 | 100 | - | k Ω |
| V_{REF} 电容负载 | C_{LREF} | V_{REF} 与 GND 之间 | - | 1 | 10 | nF |
| V_{REF} 拉电流 | $I_{REF(SOURCE)}$ | $V_{CC} = 3.3 V, V_{REF}$ 短路到 GND | - | 3.7 | - | mA |
| | | $V_{CC} = 5 V, V_{REF}$ 短路到 GND | - | 8.7 | - | |
| V_{REF} 灌电流 | $I_{REF(SINK)}$ | $V_{CC} = 3.3 V, V_{REF}$ 短路到 V_{CC} | - | 0.125 | - | mA |
| | | $V_{CC} = 5 V, V_{REF}$ 短路到 V_{CC} | - | 0.135 | - | |
| 电源抑制比 | PSRR | DC~1kHz, 100mV pk-pk ripple around $V_{CC} = 5 V, I_P = 0$ | - | -40 | - | dB |
| 共模磁场抑制比 | CMFRR | 均匀外磁场 | - | -40 | - | dB |
| 上升时间 | t_{rise} | $T_A = 25^\circ C, I_P = I_{PM(max)}$ | - | 0.5 | - | μs |
| 延迟时间 | t_D | $T_A = 25^\circ C, I_P = I_{PM(max)}$ | - | 0.4 | - | μs |
| 响应时间 | t_R | $T_A = 25^\circ C, I_P = I_{PM(max)}$ | - | 0.8 | - | μs |
| 带宽 | BW | $I_P = 10 A,$ 幅值衰减至 -3dB | - | 600 | - | kHz |

5. TMR7616-XXXC3BFB 性能参数

除特殊说明外 $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 3.3\text{ V}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$

| 参数 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------|--------------|--|-------|----------|-------|------------------|
| 测量电流范围 | I_{PM} | TMR7616-020C3BFB | -20 | - | 20 | A |
| | | TMR7616-030C3BFB | -30 | - | 30 | |
| | | TMR7616-040C3BFB | -40 | - | 40 | |
| | | TMR7616-050C3BFB | -50 | - | 50 | |
| | | TMR7616-065C3BFB | -65 | - | 65 | |
| 灵敏度 | S | TMR7616-020C3BFB | - | 66 | - | mV/A |
| | | TMR7616-030C3BFB | - | 44 | - | |
| | | TMR7616-040C3BFB | - | 33 | - | |
| | | TMR7616-050C3BFB | - | 26.4 | - | |
| | | TMR7616-065C3BFB | - | 20.31 | - | |
| 基本误差 | X_G | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = I_{PM(min)} \sim I_{PM(max)}$ | - | ± 1 | - | $\%I_{PM(max)}$ |
| | | $T_A = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim +125\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = I_{PM(min)} \sim I_{PM(max)}$ | -3 | - | 3 | |
| 线性度误差 | ϵ_L | $I_P = I_{PM(min)} \sim I_{PM(max)}$ | - | 0.5 | 1 | $\%I_{PM(max)}$ |
| 灵敏度误差 | ϵ_S | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = I_{PM(min)} \sim I_{PM(max)}$ | -1 | - | 1 | % |
| | | $T_A = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim +25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = I_{PM(min)} \sim I_{PM(max)}$ | -1.5 | - | 1.5 | |
| | | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C} \sim +125\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = I_{PM(min)} \sim I_{PM(max)}$ | -2 | - | 2 | |
| 参考电压 | V_{REF} | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ | 1.645 | - | 1.655 | V |
| | | $T_A = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim +125\text{ }^\circ\text{C}$ | 1.635 | - | 1.665 | |
| 零点失调电压 | V_{OE} | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = 0$, $V_{OUT} - V_{REF}$ | -10 | - | 10 | mV |
| | | $T_A = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim +25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = 0$, $V_{OUT} - V_{REF}$ | -25 | - | 25 | |
| | | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C} \sim +125\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = 0$, $V_{OUT} - V_{REF}$ | -25 | - | 25 | |
| 磁滞 | V_{OH} | $I_P = I_{PM(min)}$ or $I_{PM(max)} \rightarrow 0$ | - | ± 10 | - | mV |
| 噪声 | V_N | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $BW = 100\text{ kHz}$ | - | 10 | - | mV _{pp} |

6. TMR7616-XXXC5BFB 性能参数

除特殊说明外 $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5\text{ V}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$

| 参数 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------|--------------|--|-------|----------|-------|------------------|
| 测量电流范围 | I_{PM} | TMR7616-020C5BFB | -20 | - | 20 | A |
| | | TMR7616-030C5BFB | -30 | - | 30 | |
| | | TMR7616-040C5BFB | -40 | - | 40 | |
| | | TMR7616-050C5BFB | -50 | - | 50 | |
| | | TMR7616-065C5BFB | -65 | - | 65 | |
| 灵敏度 | S | TMR7616-020C5BFB | - | 100 | - | mV/A |
| | | TMR7616-030C5BFB | - | 66.67 | - | |
| | | TMR7616-040C5BFB | - | 50 | - | |
| | | TMR7616-050C5BFB | - | 40 | - | |
| | | TMR7616-065C5BFB | - | 30.77 | - | |
| 基本误差 | X_G | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = I_{PM(min)} \sim I_{PM(max)}$ | - | ± 1 | - | $\%I_{PM(max)}$ |
| | | $T_A = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim +125\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = I_{PM(min)} \sim I_{PM(max)}$ | -3 | - | 3 | |
| 线性度误差 | ϵ_L | $I_P = I_{PM(min)} \sim I_{PM(max)}$ | - | 0.5 | 1 | $\%I_{PM(max)}$ |
| 灵敏度误差 | ϵ_S | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = I_{PM(min)} \sim I_{PM(max)}$ | -1 | - | 1 | % |
| | | $T_A = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim +25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = I_{PM(min)} \sim I_{PM(max)}$ | -1.5 | - | 1.5 | |
| | | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C} \sim +125\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = I_{PM(min)} \sim I_{PM(max)}$ | -2 | - | 2 | |
| 参考电压 | V_{REF} | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ | 2.495 | - | 2.505 | V |
| | | $T_A = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim +125\text{ }^\circ\text{C}$ | 2.48 | - | 2.52 | |
| 零点失调电压 | V_{OE} | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = 0$, $V_{OUT} - V_{REF}$ | -10 | - | 10 | mV |
| | | $T_A = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim +25\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = 0$, $V_{OUT} - V_{REF}$ | -30 | - | 30 | |
| | | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C} \sim +125\text{ }^\circ\text{C}$, $I_P = 0$, $V_{OUT} - V_{REF}$ | -30 | - | 30 | |
| 磁滞 | V_{OH} | $I_P = I_{PM(min)}$ or $I_{PM(max)} \rightarrow 0$ | - | ± 10 | - | mV |
| 噪声 | V_N | $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $BW = 100\text{ kHz}$ | - | 10 | - | mV _{pp} |

7. 典型输出特性曲线

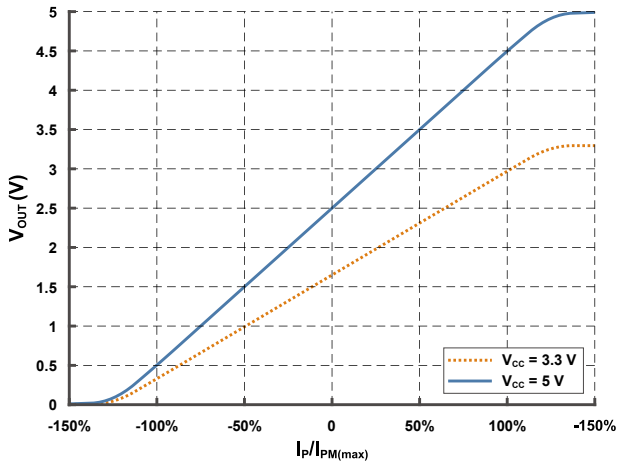


图 2 输入电流与输出电压关系曲线

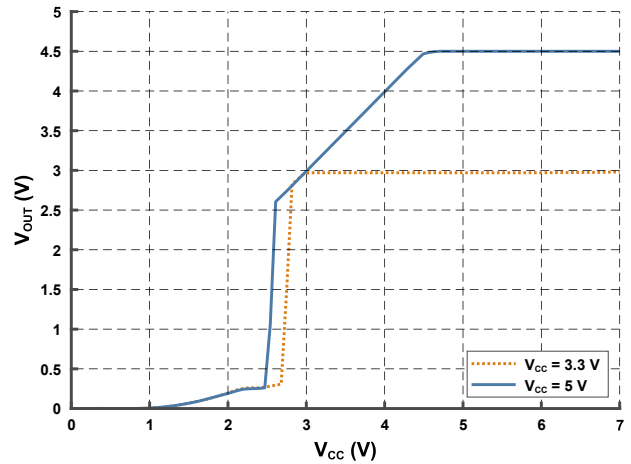


图 3 供电电压与输出电压关系曲线 (@ $I_P = I_{PM(Max)}$)

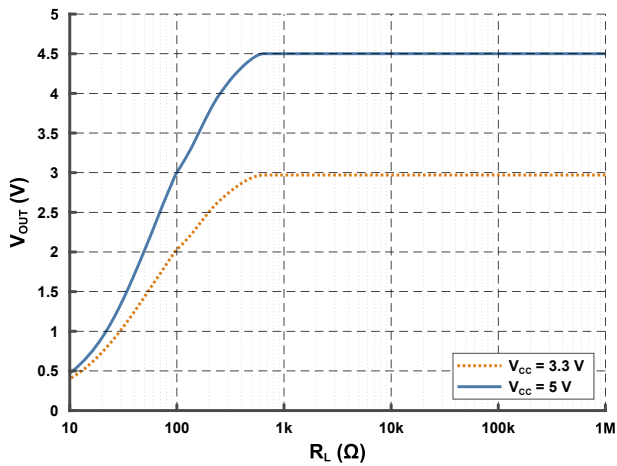


图 4 电阻负载特性曲线 (@ $I_P = I_{PM(Max)}$)

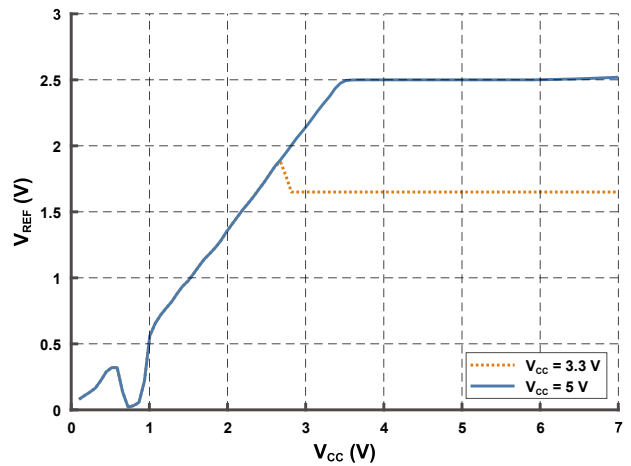


图 5 供电电压与参考电压关系曲线 (@ $I_P = I_{PM(Max)}$)

8. 上电启动时间波形

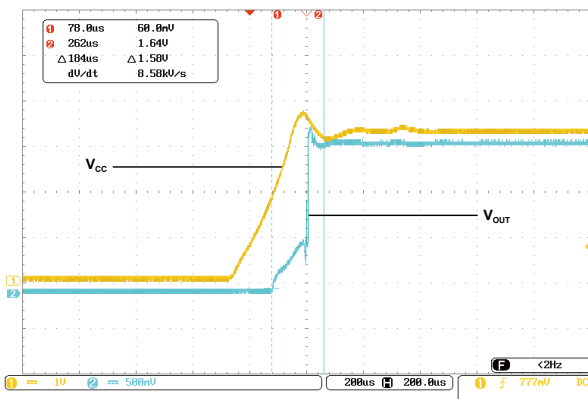


图 6 TMR7616-xxxC3BFB 上电启动波形

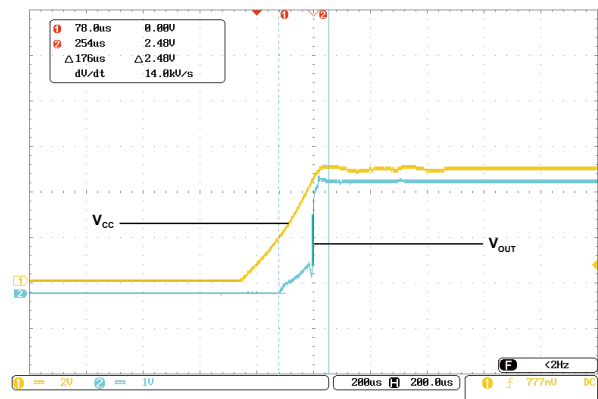


图 7 TMR7616-xxxC5BFB 上电启动波形

9. 频响特性曲线

以下曲线按 TMR7616-050C5BFB 测试为例：

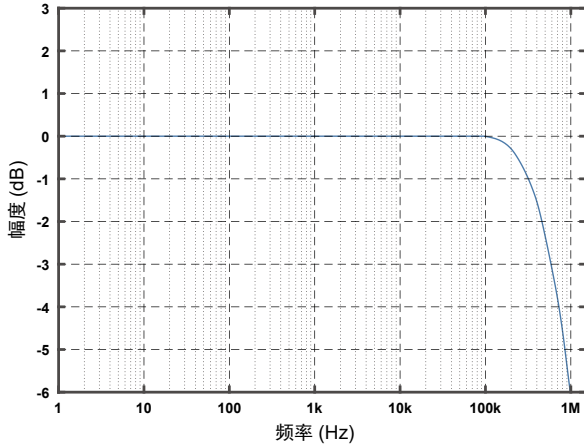


图 8 TMR7616-C 幅频响应特性曲线

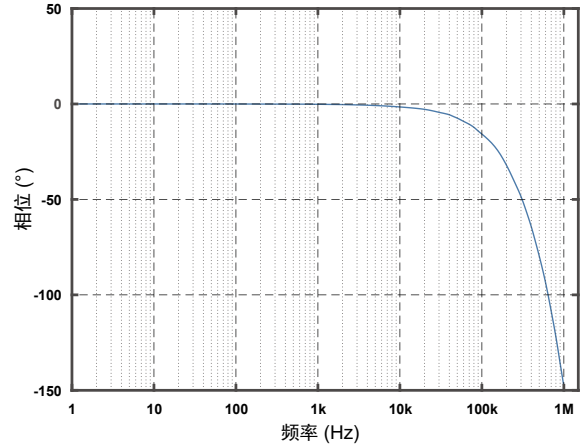


图 9 TMR7616-C 相频响应特性曲线

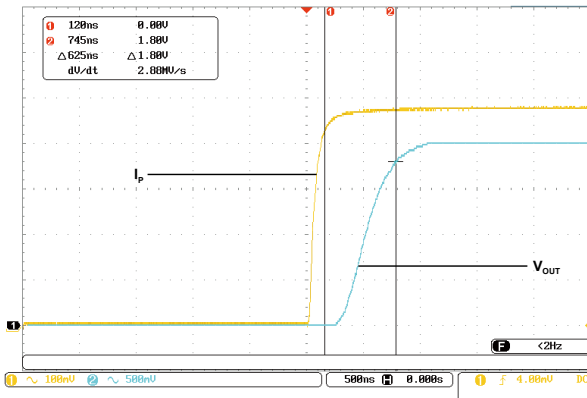


图 10 TMR7616-C 响应时间

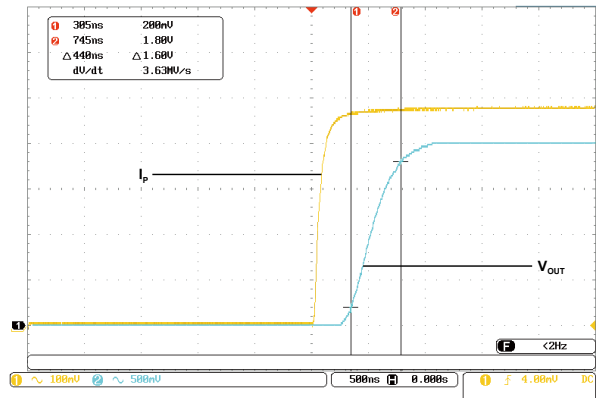


图 11 TMR7616-C 上升时间

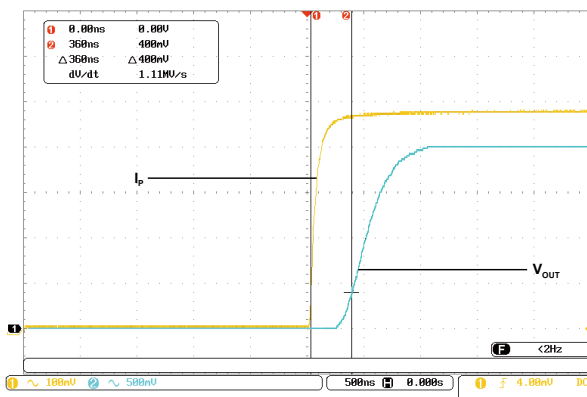


图 12 TMR7616-C 传播延迟时间

10. 参数定义及计算公式

1) 基本误差

$$X_G = \underset{I_p \in [I_{PM(min)}, I_{PM(max)}]}{\text{MAX}} \left(\frac{V_{OUT} - (I_p \times S + V_{REF})}{I_{PM(max)} \times S} \times 100\% \right)$$

式中， I_p 为传感器原边输入待测电流， $I_{PM(max)}$ 、 $I_{PM(min)}$ 为电流测量范围内的最大值、最小值， V_{OUT} 为原边输入电流 I_p 时传感器输出， S 为传感器灵敏度， V_{REF} 为传感器参考电压。

2) 灵敏度

$$S = \frac{V_{OUT(@I_{PM(max)})} - V_{OUT(@I_{PM(min)})}}{2 \times I_{PM(max)}}$$

式中， $V_{OUT(@I_{PM(max)})}$ 、 $V_{OUT(@I_{PM(min)})}$ 分别为原边输入电流为 $I_{PM(max)}$ 、 $I_{PM(min)}$ 时传感器的输出。

3) 线性度

$$\epsilon_L = \underset{I_p \in [I_{PM(min)}, I_{PM(max)}]}{\text{MAX}} \left(\frac{|V_{OUT} - (I_{PM(max)} \times \bar{S} + \overline{V_{REF}})|}{I_{PM(max)} \times S} \times 100\% \right)$$

式中， \bar{S} 、 $\overline{V_{REF}}$ 分别为传感器实际多次测量的平均灵敏度和参考电压。

4) 零点失调电压

$$V_{OE} = V_{OUT(@I_p = 0)} - V_{REF}$$

5) 磁滞

$$V_{OH} = \text{MAX } \Delta H$$

式中， ΔH 为同一输入电流 I_p 时传感器在上、下行程实际输出的差值。

11. 封装

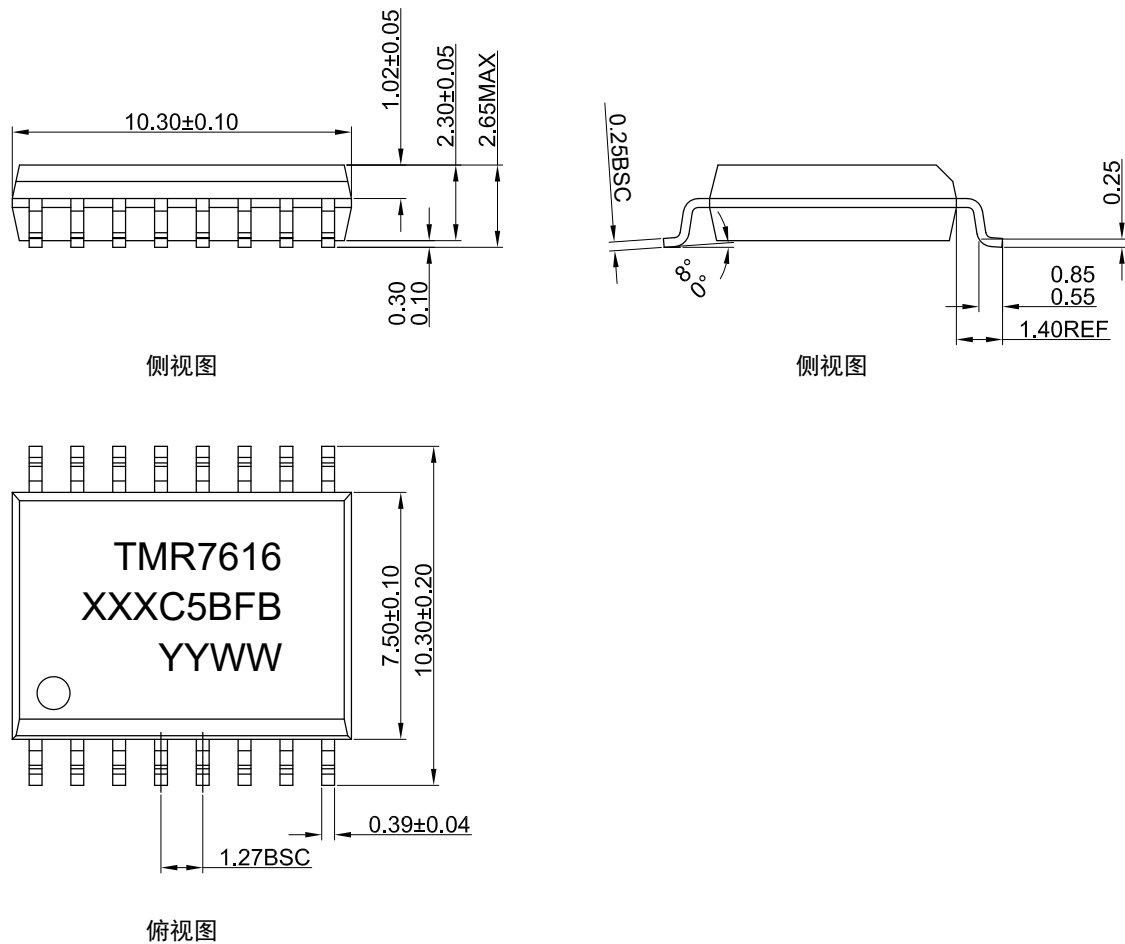
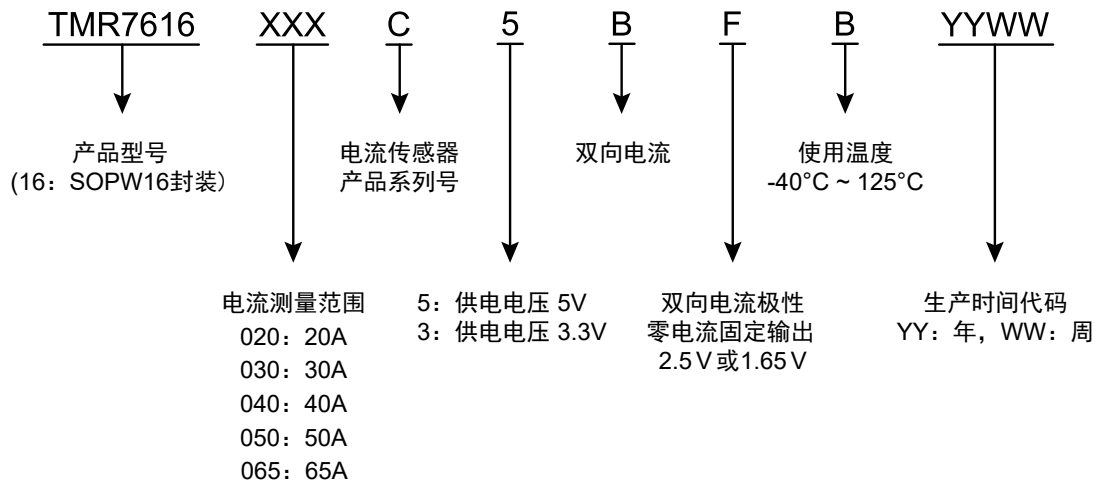
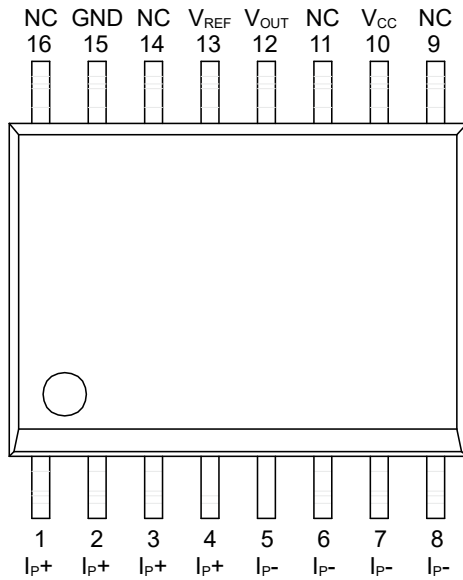


图 13 SOPW16 封装尺寸图（尺寸单位：mm）

注：TMR7616标识说明



12. 引脚定义及接线图



| 序号 | 引脚名 | 功能 |
|----|------------------|--------------|
| 1 | I _{P+} | 电流流入，正方向 |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | I _{P-} | 电流流出，负方向 |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | NC | 内部无电气连接，默认悬空 |
| 10 | V _{CC} | 供电电源 |
| 11 | NC | 内部无电气连接，默认悬空 |
| 12 | V _{OUT} | 模拟电压输出 |
| 13 | V _{REF} | 参考电压 |
| 14 | NC | 内部无电气连接，默认悬空 |
| 15 | GND | 电源地 |
| 16 | NC | 内部无电气连接，默认悬空 |

图 14 引脚定义

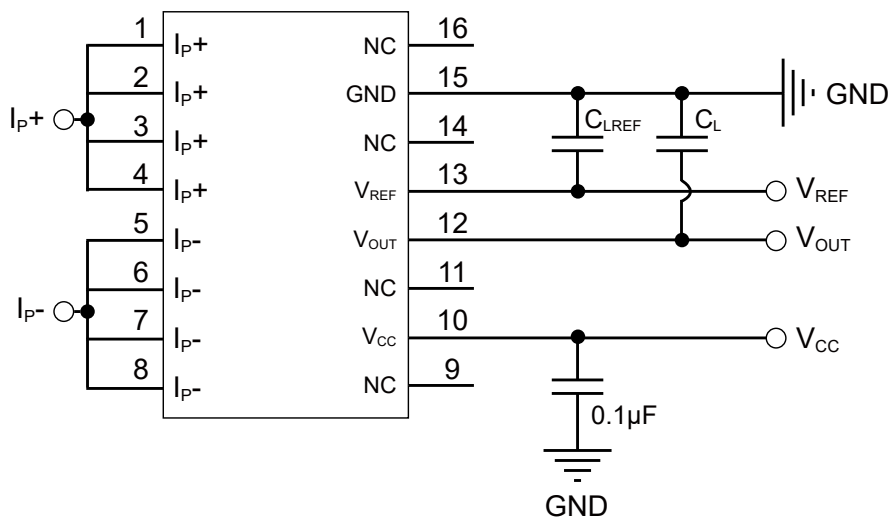


图 15 接线图

13. PCB 推荐布局

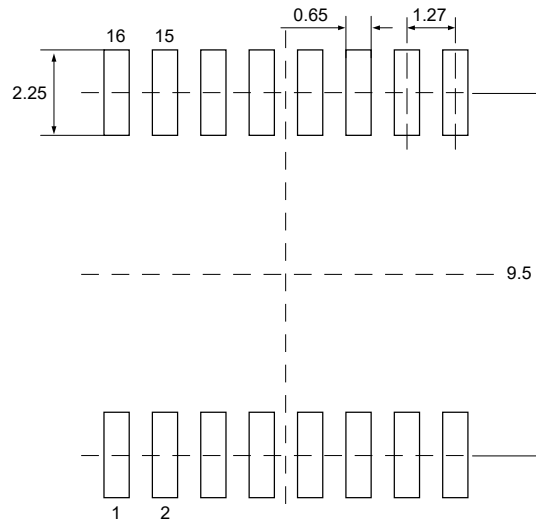
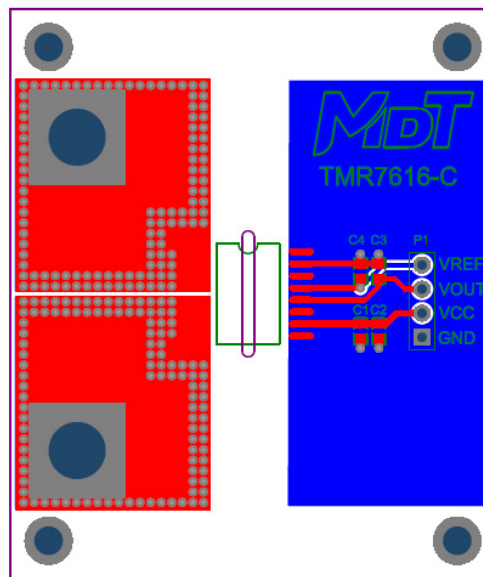


图 16 PCB 布局图（尺寸单位：mm）

14. 芯片结温与原边电流

采用如下实验 DEMO 板条件下测得 TMR7616-C 系列芯片结温与原边电流关系。



| PCB DEMO 板信息 | |
|--------------|---------------------|
| 层数 | 2 层 |
| 原边路径覆铜单层面积 | 910 mm ² |
| 单层覆铜厚度 | 40z |

图 17 PCB DEMO 参考布局图

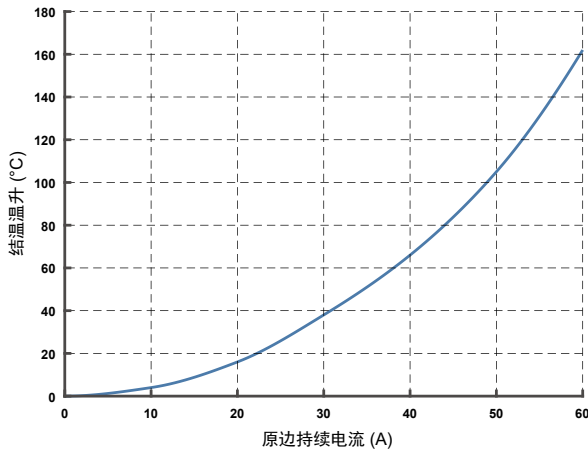


图 18 原边持续电流（RMS）与结温温升关系曲线

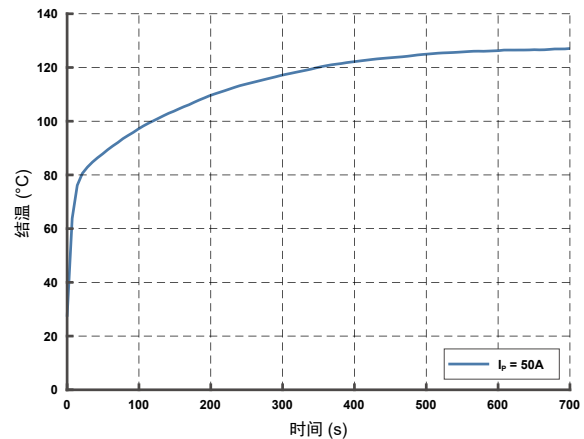


图 19 常温下原边持续加载直流电流 50A 与结温关系曲线

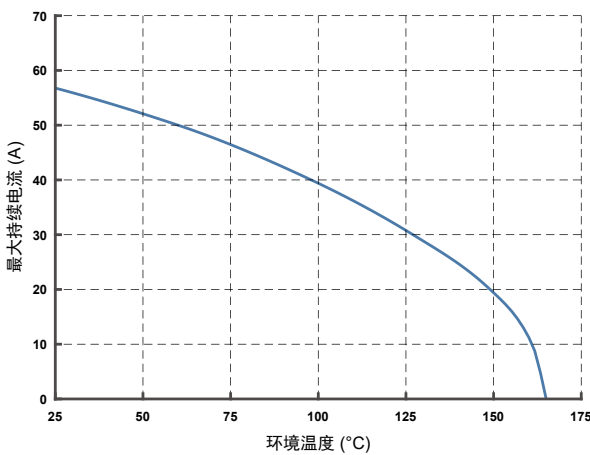


图 20 环境温度与最大持续电流（RMS）关系曲线

TMR7616-C 结温温升主要由于电流流经原边导体路径的自发热，热量经塑封体、引线框架、PCB 与空气传导。在常温下，TMR7616-C 持续加载电流（RMS）与结温上升增量关系曲线见图 18。在常温空气自然流通环境下，一般持续电流加载 10min 左右，TMR7616-C 的结温基本趋于稳定，如图 19，在 25°C 下持续加载直流电流 50A，结温上升与加载电流时间的关系曲线，大概电流加载时间 100s，芯片结温接近 100°C。

TMR7616-C 最大持续电流加载能力（RMS）与运行环境温度的关系曲线如图 20，环境温度 25°C 时，最大持续电流有效值 56A；125°C 时，大概 30A。在结温不超过 165°C 的情况下，允许浪涌或脉冲电流超过图中所列最大值。采用合适的 Layout，比如增加铺铜厚度、面积以及 PCB 层数，可以有更好的散热效果。

15. 使用说明

- 1) 错误接线可能导致传感器损坏。
- 2) 产品供电电压 V_{CC} 需要满足规格要求，过低会导致产品无法准确输出，过高则会导致产品损坏。
- 3) 产品输出 V_{OUT} 与 GND 之间可根据实际需求增设 RC 滤波环节，以调整产品输出频率特性。
- 4) 可根据客户需求定制传感器，包括供电电压、测量电流范围、引脚定义等。

版权所有 © 2025 江苏多维科技有限公司

- 江苏多维科技有限公司（简称“多维科技”）承诺本档中提供的信息是准确和可靠的，多维科技对档中任何示例、隐含意义、典型值等相关应用以及使用公司产品可能导致的任何专利侵权或第三方其他权利侵权不承担任何责任。
- 本档不传达，也不暗含专利以及其他工业或知识产权的许可。
- 多维科技产品的使用客户有责任对本产品的产品和应用进行所有必要的测试，避免产品和应用或客户的第三方客户的产品或应用的潜在缺陷或故障，对此多维科技不承担任何责任。
- 多维科技不会对任何间接的、偶然的、惩罚性的、特殊的或后果性的损失负责（包括但不限于利润损失、储蓄损失、业务中断等与任何产品的拆卸或更换有关的成本或返工费用），无论这种损失是否基于侵权行为（包括过失），保修，违反合同或任何其他法律的理论依据。对于客户由于任何原因造成的任何损失，多维科技对本档所述产品对客户的总计和累加责任上限受到多维科技的商业销售条款限制。
- 本档中的产品绝对最大额定值是在不损坏本产品的情况下，本产品可以承受的极限，但由于接近最大极限（超过推荐的工作条件），因此无法保证电气和机械特性，同时无法确保本产品在绝对最大额定值下能够工作。
- 本产品最新规格信息将不定期更新至公司官网，恕不另行通知。
敬请关注公司官网（www.dowaytech.com）。

产品回收

- 本产品寿命终结后，依据垃圾分类相关规定，交给有资质的处理商回收处理。

Dowaytech / 江苏多维科技有限公司

地址：江苏省张家港保税区广东路2号D栋、E栋（总部）

官网：www.dowaytech.com 邮箱：info@dowaytech.com

