

Application Note

DP83867E/IS/CS/IR/CR RGZ 功耗数据



Aniruddha Khadye

摘要

以太网 PHY 上的功耗受不同运行条件的影响。围绕以太网产品的系统设计需要准确的功耗数据，以便进行元件选型、热管理和配电规划。本应用报告详细介绍了 DP83867 在不同条件下的功耗。

内容

1 简介.....2

2 影响功耗的因素.....2

 2.1 运行模式.....2

 2.2 I/O 引脚负载.....2

 2.3 通道利用率.....2

 2.4 有效载荷.....2

 2.5 温度.....3

3 节电模式.....3

 3.1 IEEE 断电.....3

 3.2 深度断电模式.....3

 3.3 主动睡眠.....3

 3.4 被动睡眠.....3

4 功耗基线数据.....4

 4.1 基本线路功耗.....4

5 总结.....5

6 附录.....6

 6.1 1000M 功率.....6

 6.2 100M 功率.....8

 6.3 10M 电源.....10

 6.4 通道利用率 1000M.....11

 6.5 断电功耗.....12

7 修订历史记录.....14

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 简介

数据表中提及的功耗数据在典型运行条件下是准确的。但是，以太网收发器功耗受运行条件的影响。本应用报告详细说明了影响功耗的关键因素。

本应用报告适用于以下器件：

DP83867ERGZ

DP83867ISRGZ

DP83867IRRGZ

DP83867CSRGZ

DP83867CRRGZ

2 影响功耗的因素

I/O 引脚负载、数据包有效载荷、通道利用率、电缆长度、运行模式和温度等若干运行条件会影响功耗。

节 4.1 中提到的功耗可用作比较的基准。

2.1 运行模式

功耗取决于 PHY 的运行模式。根据所选的数据速率，PHY 具有不同的信号传输，会影响数据编码、电压和工作频率。这继而会影响 PHY 的功率需求。

请参阅附录节 6.1、节 6.2 和节 6.3，了解由于运行模式的变化而导致的功率变化。

2.2 I/O 引脚负载

数字 I/O 引脚负载会影响 PHY 的功耗。数字 I/O 引脚包括时钟输出引脚、通用输出引脚，以及 MII 数字输出引脚。例如，6 个数字输出在 25MHz 下驱动 5pF 负载可能导致在典型应用中产生 15mA 的电流需求。通过使 MII 信号布线尽可能短，以及向 MII 输出信号添加串联终端，可以降低功率需求。一些 PHYTER 产品含有集成式数字输出串联电阻。有关详细信息，请参阅器件特定数据表

数字 I/O 引脚上的电压等级越高，功耗也就越高。有关如何观察 VDDIO 电压变化引起的功率变化的信息，请参阅附录节 6.1。

2.3 通道利用率

通道利用率由数据包之间的间隙长度定义。通过减小数据包之间的间隙长度可以提高通道利用率。提高通道利用率还会增加 I/O 引脚上的转换，从而增加功耗。

请参阅附录节 6.4，了解如何观察由于通道利用率变化而导致的功耗变化。

2.4 有效载荷

数据包的大小对功耗有着明确的影响。当数据包大小增加时，会导致 I/O 引脚上的转换更多。这会增大功耗。

2.5 温度

运行温度也会影响 PHY 的功耗。环境温度越高，功耗就越高。

由于 PHYTER 产品旨在于内部补偿温度变化，因此温度对总功耗的影响最小。

3 节电模式

请参阅附录节 6.5，了解如何观察 PHY 在断电模式下的功耗。

3.1 IEEE 断电

除基本功能外，PHY 会断电。保留通过 MDIO-MDC 引脚对 PHY 的访问。可以通过将外部 PWDN 引脚置为有效或设置 BMCR (寄存器 0x00) 的位 11 来激活此模式。

通过下电上电、软件复位或通过向 BMCR 寄存器中的位 11 写入 0，可以使 PHY 退出此模式。但是，应将外部 PWDN 引脚置为无效。如果 PWDN 引脚保持有效，则 PHY 将保持断电状态。

3.2 深度断电模式

深度断电与 IEEE 断电相同，但 XI 焊盘也将被关闭。可以通过将外部 PWDN 引脚置为有效或设置 BMCR (寄存器 0x00) 的位 11 来激活此模式。在激活此模式之前，需要为 PHYCR (寄存器 0x10) 设置位 7。

通过下电上电、软件复位或通过向 BMCR 寄存器中的位 11 写入 0，可以使 PHY 退出此模式。此外，应将外部 PWDN 引脚置为无效。如果 PWDN 引脚保持有效，则 PHY 将保持断电状态。

3.3 主动睡眠

在此模式下，所有数字和模拟块都断电。检测到链路伙伴后，PHY 会自动上电。当链路伙伴关闭/未激活但 PHY 无法断电时，此模式对于节能非常有用。在主动睡眠模式下，PHY 仍会例行向链路伙伴发送 NLP。通过对 PHYCR (寄存器 0x10) 的位 9 写入 1 并对位 8 写入 0，可以激活此模式。

3.4 被动睡眠

被动睡眠就像主动睡眠一样，只是 PHY 不发送 NLP。通过向 PHYCR (寄存器 0x10) 的位 9 和 8 写入 1，可以激活此模式。

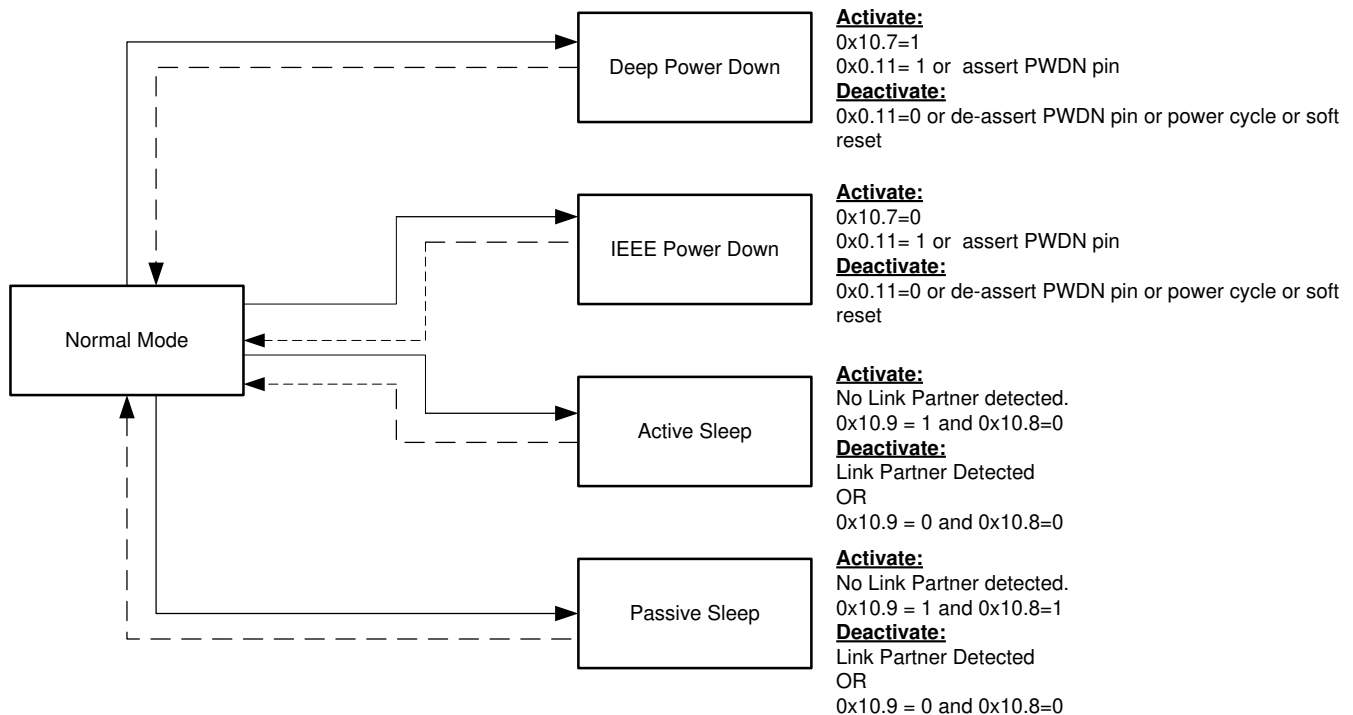


图 3-1. 省电模式状态图

4 功耗基线数据

PHY 的功耗可能因上面列出的所有因素而变化。在本应用报告的讨论范围内，下面列出了 PHY 的功耗与运行模式、电源类型、VDDIO 电压和温度的关系。此外，功率值是在采用上述优化技术之后测量的。这些测试的参数为 1518 字节数据包大小，50% 的利用率，100m 电缆长度和随机数据模式。选择数据包大小、电缆长度和数据模式是为了模拟最糟糕的情况。对于大多数实际应用，针对最糟糕情况选择利用率。如上所述，增加利用率将导致功耗增加。

下面列出的功率值是在实验室环境中有限数量样本上测得的。数据以列格式显示，其中单个电源消耗的电流随总功率数字一起列出。

4.1 基本线路功耗

通过设置以下参数，测量每种模式的基线功耗数值。这些数值可用作观察功耗随参数变化情况的基准。

- 温度：25°C
- 通道利用率：50%
- 电缆长度：100m
- VDDIO：1.8V

表 4-1. 1000M 三电源基线功率

模式	总功耗 (mW)	VDDIO			VDD2P5			VDD1P1			VDD1P8		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
1000	453.94	1.8	23.75	42.75	2.5	85.65	214.14	1	107.5	107.5	1.8	49.76	89.56
100	245.02	1.8	7.19	12.95	2.5	68.51	171.27	1	26.46	26.46	1.8	19.08	34.34
10	231.87	1.8	8.35	15.03	2.5	72.35	180.87	1	19.02	19.02	1.8	9.42	16.95

表 4-2. 1000M 双电源基线功率

模式	总功耗 (mW)	VDDIO			VDD2P5			VDD1P1		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
1000	489.38	1.8	23.71	42.68	2.5	135.66	339.16	1	107.55	107.55
100	257.47	1.8	6.66	11.99	2.5	87.8	219.5	1	25.98	25.98
10	239.85	1.8	8.92	16.06	2.5	81.89	204.72	1	19.07	19.07

5 总结

上述数据表明，运行条件对 PHY 的功耗有显著影响。I/O 引脚和电源模式的电压等级是影响功耗的主要因素。

6 附录

除非另有说明，否则所有功耗数值均适用于 50% 的利用率。在 RGMII 模式下使用 DP83867ERGZ 进行以下功率测量。最高工作温度取决于使用的是 RGZ 系列的哪个型号。

6.1 1000M 功率

表 6-1. 1000M 三电源

温度 (°C)	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA2P5			VDDA1P0			VDDA1P8		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
25	478.62	1.8	23.85	42.93	2.5	85.58	213.94	1.1	120.17	132.19	1.8	49.75	89.56
25	453.94	1.8	23.75	42.75	2.5	85.65	214.14	1	107.5	107.5	1.8	49.76	89.56
25	521.67	2.5	33.93	84.83	2.5	85.75	214.37	1.1	120.88	132.97	1.8	49.72	89.5
25	494.9	2.5	33.43	83.58	2.5	85.56	213.91	1	107.9	107.9	1.8	49.73	89.51
25	591.85	3.3	46.87	154.67	2.5	85.73	214.33	1.1	121.12	133.23	1.8	49.79	89.62
25	565.08	3.3	46.61	153.82	2.5	85.58	213.94	1	107.73	107.73	1.8	49.77	89.59
105	498.16	1.8	24.74	44.53	2.5	84.33	210.83	1.1	139.52	153.472	1.8	49.64	89.34
105	465.42	1.8	23.34	42.01	2.5	84.13	210.33	1	123.67	123.67	1.8	49.67	89.41
105	516.42	2.5	33.25	83.13	2.5	82.26	205.65	1.1	130.79	143.869	1.8	46.54	83.77
105	509.14	2.5	34.55	86.37	2.5	83.93	209.81	1	123.62	123.62	1.8	49.63	89.33
105	613.7	3.3	48.72	160.78	2.5	83.88	209.69	1.1	140.08	154.088	1.8	49.52	89.14
105	582.61	3.3	48.41	159.75	2.5	83.87	209.68	1	123.95	123.95	1.8	49.58	89.24
-40	477.68	1.8	23.34	42	2.5	86.15	215.37	1.1	118.48	130.33	1.8	49.99	89.98
-40	452.61	1.8	23.19	41.74	2.5	86.01	215.03	1	105.83	105.83	1.8	50.01	90.01
-40	515.13	2.5	31.9	79.76	2.5	86.17	215.43	1.1	118.08	129.88	1.8	50.03	90.06
-40	489.53	2.5	31.62	79.05	2.5	86.11	215.27	1	105.3	105.3	1.8	49.95	89.91
-40	585.24	3.3	45.45	150	2.5	86.12	215.3	1.1	118.14	129.96	1.8	49.99	89.98
-40	559.87	3.3	45.08	148.75	2.5	86.07	215.18	1	105.93	105.93	1.8	50	90.01

表 6-2. 1000M 双电源

温度 (°C)	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA2P5			VDDA1P0			VDDA1P8		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
25	514.3	1.8	23.8	42.85	2.5	135.65	339.12	1.1	120.31	132.34	0	0	0
25	489.38	1.8	23.71	42.68	2.5	135.66	339.16	1	107.55	107.55	0	0	0
25	555.36	2.5	33.91	84.78	2.5	135.55	338.86	1.1	119.74	131.71	0	0	0
25	530.05	2.5	33.4	83.5	2.5	135.58	338.94	1	107.6	107.6	0	0	0
25	626.32	3.3	46.71	154.14	2.5	135.65	339.13	1.1	120.96	133.06	0	0	0
25	600.65	3.3	46.44	153.26	2.5	135.66	339.16	1	108.23	108.23	0	0	0
105	534.13	1.8	24.93	44.87	2.5	134	335	1.1	140.24	154.26	0	0	0
105	503.7	1.8	24.77	44.59	2.5	133.89	334.72	1	124.4	124.4	0	0	0
105	575.52	2.5	34.81	87.02	2.5	133.55	333.89	1.1	140.56	154.62	0	0	0
105	543.51	2.5	34.39	85.97	2.5	133.51	333.77	1	123.78	123.78	0	0	0
105	648.98	3.3	48.48	159.97	2.5	133.64	334.1	1.1	140.82	154.91	0	0	0
105	617.2	3.3	48.12	158.8	2.5	133.5	333.74	1	124.66	124.66	0	0	0
-40	512.52	1.8	23.06	41.51	2.5	136.38	340.94	1.1	118.25	130.07	0	0	0
-40	488.09	1.8	23.01	41.42	2.5	136.2	340.49	1	106.17	106.17	0	0	0
-40	552.51	2.5	32.7	81.74	2.5	136.28	340.7	1.1	118.25	130.08	0	0	0
-40	527.39	2.5	32.33	80.84	2.5	136.26	340.64	1	105.91	105.91	0	0	0
-40	621.78	3.3	45.6	150.5	2.5	136.33	340.83	1.1	118.6	130.46	0	0	0
-40	595.58	3.3	45.22	149.23	2.5	136.18	340.44	1	105.91	105.91	0	0	0

6.2 100M 功率

表 6-3. 100M 三电源

温度 (°C)	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA2P5			VDDA1P0			VDDA1P8		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
25	188.54	1.8	5.48	9.86	2.5	43.63	109.08	1.1	32.69	35.96	1.8	18.69	33.64
25	180.84	1.8	6.10	10.98	2.5	43.56	108.90	1	27.30	27.30	1.8	18.70	33.66
25	203.8	2.5	10.12	25.3	2.5	43.56	108.90	1.1	35.96	35.96	1.8	18.69	33.64
25	191.6	2.5	9.18	22.95	2.5	43.56	108.90	1	26.08	26.08	1.8	18.71	33.67
25	231.75	3.3	16.14	53.262	2.5	43.60	109.00	1.1	32.59	35.85	1.8	18.69	33.64
25	218.65	3.3	15.12	49.90	2.5	43.53	108.83	1	26.29	26.29	1.8	18.69	33.64
105	210.24	1.8	6.43	11.57	2.5	44.34	110.85	1.1	49.99	54.99	1.8	18.24	32.83
105	196.6	1.8	6.41	11.54	2.5	44.28	110.70	1	41.34	41.34	1.8	18.35	33.03
105	225.4	2.5	10.67	26.68	2.5	44.32	110.80	1.1	50.09	55.10	1.8	18.24	32.83
105	211.74	2.5	10.54	26.35	2.5	44.27	110.68	1	41.70	41.70	1.8	18.34	33.01
105	253.55	3.3	16.57	54.68	2.5	44.29	110.73	1.1	50.3	55.33	1.8	18.23	32.81
105	239.81	3.3	16.57	54.68	2.5	44.25	110.63	1	41.49	41.49	1.8	18.34	33.01
-40	182.09	1.8	5.37	9.67	2.5	42.5	106.25	1.1	31.07	34.18	1.8	17.78	32.00
-40	173.08	1.8	5.36	9.65	2.5	42.46	106.15	1	25.28	25.28	1.8	17.78	32.00
-40	194.81	2.5	8.95	22.38	2.5	42.5	106.25	1.1	31.09	34.20	1.8	17.77	31.99
-40	185.44	2.5	8.89	22.23	2.5	42.5	106.25	1	24.95	24.95	1.8	17.79	32.02
-40	218.51	3.3	14.86	49.04	2.5	42.57	106.43	1.1	31.04	31.042	1.8	17.78	32.00
-40	210.41	3.3	14.83	48.94	2.5	42.5	106.25	1	23.20	23.20	1.8	17.79	32.02

表 6-4. 100M 双电源

温度 (°C)	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA2P5			VDDA1P0			VDDA1P8		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
25	204.71	1.8	6.15	11.07	2.5	62.95	157.38	1.1	32.97	36.27	0	0	0
25	195.75	1.8	6.13	11.03	2.5	62.93	157.33	1	27.39	27.39	0	0	0
25	225.03	2.5	12.57	31.43	2.5	62.95	157.38	1.1	32.94	36.23	0	0	0
25	216.08	2.5	12.58	31.45	2.5	62.92	157.30	1	27.33	27.33	0	0	0
25	267.29	3.3	22.51	74.28	2.5	62.92	157.30	1.1	32.46	35.71	0	0	0
25	260.77	3.3	23.26	76.76	2.5	62.93	157.33	1	26.69	26.69	0	0	0
105	226.26	1.8	6.44	11.59	2.5	64.05	160.13	1.1	49.58	54.54	0	0	0
105	212.75	1.8	6.42	11.56	2.5	64.06	160.15	1	41.04	41.04	0	0	0
105	246.60	2.5	12.81	32.03	2.5	64.05	160.13	1.1	49.5	54.45	0	0	0
105	233.41	2.5	12.87	32.18	2.5	64.08	160.20	1	41.03	41.03	0	0	0
105	290.26	3.3	23.09	76.20	2.5	64.03	160.08	1.1	49.08	53.99	0	0	0
105	279.54	3.3	23.93	78.97	2.5	64.06	160.15	1	40.42	40.42	0	0	0
-40	196.71	1.8	6.02	10.84	2.5	61.56	153.90	1.1	29.07	31.98	0	0	0
-40	188.98	1.8	6.00	10.80	2.5	61.53	153.83	1	24.35	24.35	0	0	0
-40	217.24	2.5	12.53	31.32	2.5	61.58	153.95	1.1	29.06	31.97	0	0	0
-40	209.61	2.5	12.53	31.32	2.5	61.58	153.95	1	24.33	24.33	0	0	0

表 6-4. 100M 双电源 (续)

温度 (°C)	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA2P5			VDDA1P0			VDDA1P8		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
-40	259.98	3.3	22.53	74.35	2.5	61.62	154.05	1.1	31.58	31.58	0	0	0
-40	253.83	3.3	23.06	76.10	2.5	61.58	153.95	1	23.78	23.78	0	0	0

6.3 10M 电源

表 6-5. 10M 三电源

温度 (°C)	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA2P5			VDDA1P0			VDDA1P8		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
25	240.1	1.8	8.98	16.16	2.5	72.47	181.17	1.1	23.45	25.8	1.8	9.43	16.97
25	231.87	1.8	8.35	15.03	2.5	72.35	180.87	1	19.02	19.02	1.8	9.42	16.95
25	256.03	2.5	12.96	32.4	2.5	72.42	181.05	1.1	23.34	25.68	1.8	9.39	16.91
25	249.84	2.5	12.97	32.43	2.5	72.6	181.5	1	19	19	1.8	9.4	16.91
25	288.76	3.3	19.68	64.95	2.5	72.47	181.17	1.1	23.33	25.67	1.8	9.43	16.97
25	281.19	3.3	19.98	65.94	2.5	71.88	179.7	1	18.99	18.99	1.8	9.2	16.56
105	258.33	1.8	9.86	17.74	2.5	70.38	175.96	1.1	43.4	47.74	1.8	9.39	16.9
105	245.2	1.8	9.27	16.69	2.5	70.19	175.48	1	36.09	36.09	1.8	9.41	16.93
105	277.1	2.5	14.84	37.09	2.5	70.17	175.43	1.1	43.36	47.7	1.8	9.37	16.87
105	263.12	2.5	14.08	35.2	2.5	69.99	174.97	1	36.03	36.03	1.8	9.4	16.93
105	309.39	3.3	20.93	69.06	2.5	70.24	175.6	1.1	43.55	47.9	1.8	9.35	16.84
105	297.75	3.3	21.03	69.4	2.5	70.1	175.26	1	36.12	36.12	1.8	9.43	16.97
-40	241.77	1.8	8.33	15	2.5	74.74	186.85	1.1	20.92	23.01	1.8	9.4	16.92
-40	235.8	1.8	8.48	15.26	2.5	74.62	186.55	1	17.09	17.09	1.8	9.39	16.91
-40	257.44	2.5	12.42	31.04	2.5	74.63	186.58	1.1	20.91	23	1.8	9.34	16.82
-40	251.69	2.5	12.43	31.08	2.5	74.62	186.55	1	17.17	17.17	1.8	9.38	16.89
-40	289.14	3.3	19.09	62.99	2.5	74.53	186.32	1.1	20.92	23.01	1.8	9.34	16.82
-40	283.32	3.3	19.07	62.93	2.5	74.57	186.42	1	17.13	17.13	1.8	9.35	16.83

表 6-6. 10M 双电源

温度 (°C)	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA2P5			VDDA1P0			VDDA1P8		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
25	246.64	1.8	8.95	16.11	2.5	81.93	204.83	1.1	23.36	25.7	0	0	0
25	239.85	1.8	8.92	16.06	2.5	81.89	204.72	1	19.07	19.07	0	0	0
25	263.54	2.5	13.22	33.05	2.5	81.87	204.67	1.1	23.47	25.82	0	0	0
25	256.85	2.5	13.23	33.08	2.5	81.87	204.66	1	19.11	19.11	0	0	0
25	295.7	3.3	19.88	65.6	2.5	81.74	204.34	1.1	23.42	25.76	0	0	0
25	289.14	3.3	19.84	65.46	2.5	81.82	204.56	1	19.12	19.12	0	0	0
105	265.4	1.8	9.86	17.75	2.5	79.96	199.9	1.1	43.41	47.75	0	0	0
105	253.54	1.8	9.83	17.69	2.5	79.94	199.85	1	36	36	0	0	0
105	283.15	2.5	14.34	35.84	2.5	79.8	199.5	1.1	43.47	47.81	0	0	0
105	270.98	2.5	14.13	35.32	2.5	79.81	199.53	1	36.12	36.12	0	0	0
105	316.33	3.3	20.81	68.68	2.5	79.95	199.87	1.1	43.44	47.78	0	0	0
105	305.21	3.3	20.98	69.23	2.5	79.94	199.85	1	36.13	36.13	0	0	0
-40	248.5	1.8	8.61	15.49	2.5	83.99	209.97	1.1	20.95	23.04	0	0	0
-40	242.45	1.8	8.52	15.34	2.5	83.98	209.94	1	17.17	17.17	0	0	0
-40	264.96	2.5	12.9	32.25	2.5	83.91	209.78	1.1	20.84	22.93	0	0	0
-40	258.65	2.5	12.71	31.77	2.5	83.92	209.8	1	17.09	17.09	0	0	0
-40	295.05	3.3	18.96	62.56	2.5	83.79	209.47	1.1	20.93	23.02	0	0	0
-40	289.46	3.3	19.03	62.79	2.5	83.81	209.53	1	17.13	17.13	0	0	0

6.4 通道利用率 1000M

表 6-7. 用于通道利用率的 1000M 三路电源

温度 (°C)	利用率 (%)	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA2P5			VDDA1P0			VDDA1P8		
			V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
25	0	459.9	1.8	15.9	28.62	2.5	86.16	215.41	1.1	114.91	126.4	1.8	49.71	89.48
25	50	478.62	1.8	23.85	42.93	2.5	85.58	213.94	1.1	120.17	132.19	1.8	49.75	89.56
25	100	497.05	1.8	31.2	56.17	2.5	85.29	213.23	1.1	125.57	138.13	1.8	49.74	89.53
25	0	432.8	1.8	14.75	26.54	2.5	86.03	215.07	1	101.61	101.61	1.8	49.76	89.58
25	50	453.94	1.8	23.75	42.75	2.5	85.65	214.14	1	107.5	107.5	1.8	49.76	89.56
25	100	467.91	1.8	28.86	51.95	2.5	85.39	213.47	1	112.99	112.99	1.8	49.72	89.5
25	0	487.07	2.5	22.5	56.25	2.5	85.93	214.82	1.1	114.99	126.49	1.8	49.73	89.51
25	50	521.67	2.5	33.93	84.83	2.5	85.75	214.37	1.1	120.88	132.97	1.8	49.72	89.5
25	100	550.45	2.5	43.49	108.73	2.5	85.24	213.1	1.1	126.5	139.15	1.8	49.71	89.48
25	0	461.87	2.5	22.15	55.37	2.5	86.04	215.1	1	101.88	101.88	1.8	49.73	89.52
25	50	494.9	2.5	33.43	83.58	2.5	85.56	213.91	1	107.9	107.9	1.8	49.73	89.51
25	100	522.95	2.5	42.84	107.09	2.5	85.27	213.18	1	113.03	113.03	1.8	49.8	89.65
25	0	533.07	3.3	30.91	102.01	2.5	86	214.99	1.1	114.96	126.46	1.8	49.78	89.61
25	50	591.85	3.3	46.87	154.67	2.5	85.73	214.33	1.1	121.12	133.23	1.8	49.79	89.62
25	100	638.52	3.3	59.39	196	2.5	85.35	213.38	1.1	126.91	139.6	1.8	49.74	89.54
25	0	508.35	3.3	30.93	102.07	2.5	85.88	214.71	1	101.91	101.91	1.8	49.81	89.67
25	50	565.08	3.3	46.61	153.82	2.5	85.58	213.94	1	107.73	107.73	1.8	49.77	89.59
25	100	610.24	3.3	58.76	193.92	2.5	85.36	213.39	1	113.31	113.31	1.8	49.79	89.62

表 6-8. 用于通道利用率的 1000M 双电源

温度 (°C)	利用率 (%)	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA2P5			VDDA1P0			VDDA1P8		
			V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
25	0	495.05	1.8	15.95	28.71	2.5	136.12	340.3	1.1	114.59	126.05	0	0	0
25	50	514.3	1.8	23.8	42.85	2.5	135.65	339.12	1.1	120.31	132.34	0	0	0
25	100	533.64	1.8	31.17	56.1	2.5	135.38	338.46	1.1	126.44	139.08	0	0	0
25	0	470.54	1.8	15.88	28.59	2.5	135.77	339.43	1	102.52	102.52	0	0	0
25	50	489.38	1.8	23.71	42.68	2.5	135.66	339.16	1	107.55	107.55	0	0	0
25	100	503.41	1.8	28.94	52.09	2.5	135.29	338.22	1	113.09	113.09	0	0	0
25	0	522.54	2.5	22.56	56.39	2.5	135.97	339.93	1.1	114.74	126.22	0	0	0
25	50	555.36	2.5	33.91	84.78	2.5	135.55	338.86	1.1	119.74	131.71	0	0	0
25	100	586.19	2.5	43.49	108.73	2.5	135.24	338.1	1.1	126.69	139.36	0	0	0
25	0	497.63	2.5	22.12	55.3	2.5	135.95	339.88	1	102.45	102.45	0	0	0
25	50	530.05	2.5	33.4	83.5	2.5	135.58	338.94	1	107.6	107.6	0	0	0
25	100	555.74	2.5	42	104.99	2.5	135.16	337.91	1	112.83	112.83	0	0	0
25	0	567.83	3.3	30.81	101.68	2.5	135.95	339.86	1.1	114.81	126.29	0	0	0
25	50	626.32	3.3	46.71	154.14	2.5	135.65	339.13	1.1	120.96	133.06	0	0	0
25	100	673.05	3.3	59.24	195.49	2.5	135.23	338.08	1.1	126.8	139.48	0	0	0
25	0	543.84	3.3	30.75	101.46	2.5	135.94	339.85	1	102.52	102.52	0	0	0
25	50	600.65	3.3	46.44	153.26	2.5	135.66	339.16	1	108.23	108.23	0	0	0
25	100	644.12	3.3	58.72	193.78	2.5	135.18	337.96	1	112.38	112.38	0	0	0

6.5 断电功耗

表 6-9. 深度断电

三电源/ 双电源	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA1P0			VDDA2P5			VDDA1P8		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
三电源	30.99	1.8	5.12	9.21	1.1	13.11	14.42	2.5	2.46	6.15	1.8	0.67	1.21
三电源	39.52	2.5	7.43	18.57	1.1	12.65	13.91	2.5	2.35	5.86	1.8	0.65	1.18
三电源	54.64	3.3	10.22	33.72	1.1	12.67	13.93	2.5	2.35	5.87	1.8	0.62	1.12
三电源	27.51	1.8	6.26	11.27	1	9.51	9.51	2.5	2.23	5.58	1.8	0.64	1.15
三电源	39.99	2.5	9.33	23.31	1	9.56	9.56	2.5	2.4	6	1.8	0.62	1.12
三电源	50.67	3.3	10.37	34.21	1	9.55	9.55	2.5	2.32	5.81	1.8	0.61	1.09
双电源	30.96	1.8	6.2	11.15	1.1	12.61	13.87	2.5	2.37	5.93	0	0	0
双电源	38.44	2.5	7.51	18.77	1.1	12.64	13.9	2.5	2.31	5.77	0	0	0
双电源	54.05	3.3	10.34	34.13	1.1	12.62	13.88	2.5	2.41	6.03	0	0	0
双电源	26.79	1.8	6.29	11.32	1	9.45	9.45	2.5	2.41	6.02	0	0	0
双电源	34.61	2.5	7.59	18.97	1	9.48	9.48	2.5	2.46	6.16	0	0	0
双电源	49.68	3.3	10.37	34.23	1	9.49	9.49	2.5	2.38	5.96	0	0	0

表 6-10. IEEE 断电

三电源/ 双电源	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA1P0			VDDA2P5			VDDA1P8		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
三电源	32.67	1.8	5.15	9.26	1.1	13.15	14.47	2.5	3.16	7.9	1.8	0.58	1.04
三电源	40.74	2.5	7.44	18.59	1.1	12.68	13.95	2.5	2.87	7.18	1.8	0.57	1.02
三电源	56.28	3.3	10.25	33.82	1.1	12.71	13.99	2.5	2.94	7.35	1.8	0.62	1.12
三电源	29.66	1.8	6.26	11.26	1	9.55	9.55	2.5	3.09	7.72	1.8	0.62	1.12
三电源	42.03	2.5	9.37	23.41	1	9.59	9.59	2.5	3.16	7.9	1.8	0.62	1.12
三电源	52.54	3.3	10.38	34.27	1	9.62	9.62	2.5	3.03	7.57	1.8	0.6	1.09
双电源	32.97	1.8	6.18	11.13	1.1	12.64	13.9	2.5	3.18	7.94	0	0	0
双电源	40.61	2.5	7.53	18.84	1.1	12.67	13.93	2.5	3.14	7.84	0	0	0
双电源	55.9	3.3	10.33	34.1	1.1	12.69	13.96	2.5	3.14	7.85	0	0	0
双电源	28.66	1.8	6.3	11.34	1	9.51	9.51	2.5	3.12	7.81	0	0	0
双电源	36.46	2.5	7.57	18.93	1	9.54	9.54	2.5	3.2	7.99	0	0	0
双电源	51.65	3.3	10.4	34.33	1	9.55	9.55	2.5	3.11	7.77	0	0	0

表 6-11. 主动睡眠

三电源/ 双电源	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA1P0			VDDA2P5			VDDA1P8		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
三电源	109.31	1.8	5.86	10.54	1.1	20.66	22.73	2.5	23	57.51	1.8	10.29	18.53
三电源	118.83	2.5	8.33	20.83	1.1	20.23	22.25	2.5	22.86	57.14	1.8	10.34	18.61
三电源	135.77	3.3	11.37	37.51	1.1	20.3	22.33	2.5	22.92	57.3	1.8	10.35	18.63
三电源	103.31	1.8	6.94	12.49	1	16.35	16.35	2.5	22.83	57.07	1.8	9.67	17.41
三电源	116.72	2.5	10.23	25.57	1	16.44	16.44	2.5	22.91	57.28	1.8	9.68	17.42
三电源	128.78	3.3	11.49	37.93	1	16.39	16.39	2.5	22.87	57.17	1.8	9.61	17.29
双电源	116.59	1.8	6.89	12.41	1.1	20.19	22.21	2.5	32.79	81.97	0	0	0
双电源	125.19	2.5	8.44	21.1	1.1	20.23	22.25	2.5	32.74	81.84	0	0	0
双电源	142.07	3.3	11.44	37.76	1.1	20.23	22.25	2.5	32.82	82.06	0	0	0
双电源	110.77	1.8	6.97	12.54	1	16.32	16.32	2.5	32.76	81.91	0	0	0
双电源	119.11	2.5	8.45	21.14	1	16.34	16.34	2.5	32.65	81.64	0	0	0
双电源	135.8	3.3	11.48	37.88	1	16.34	16.34	2.5	32.63	81.58	0	0	0

表 6-12. 被动睡眠

三电源/ 双电源	总功耗 (mW)	VDDIO			VDDA1P0			VDDA2P5			VDDA1P8		
		V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)	V (V)	I (mA)	功耗 (mW)
三电源	109.54	1.8	5.85	10.53	1.1	20.69	22.76	2.5	23.05	57.64	1.8	10.34	18.61
三电源	118.83	2.5	8.35	20.86	1.1	20.28	22.31	2.5	22.85	57.13	1.8	10.29	18.52
三电源	135.75	3.3	11.4	37.62	1.1	20.27	22.3	2.5	22.9	57.25	1.8	10.32	18.58
三电源	103.44	1.8	6.95	12.51	1	16.35	16.35	2.5	22.85	57.13	1.8	9.69	17.44
三电源	117.03	2.5	10.25	25.62	1	16.44	16.44	2.5	23.04	57.59	1.8	9.65	17.37
三电源	129.17	3.3	11.51	37.97	1	16.41	16.41	2.5	22.97	57.42	1.8	9.65	17.37
双电源	116.68	1.8	6.89	12.41	1.1	20.21	22.23	2.5	32.82	82.04	0	0	0
双电源	125.27	2.5	8.46	21.14	1.1	20.2	22.22	2.5	32.76	81.91	0	0	0
双电源	141.71	3.3	11.45	37.78	1.1	20.23	22.25	2.5	32.67	81.67	0	0	0
双电源	110.7	1.8	6.97	12.55	1	16.32	16.32	2.5	32.73	81.82	0	0	0
双电源	119.15	2.5	8.48	21.2	1	16.34	16.34	2.5	32.65	81.62	0	0	0
双电源	135.67	3.3	11.49	37.92	1	16.34	16.34	2.5	32.56	81.41	0	0	0

7 修订历史记录

Changes from Revision * (October 2015) to Revision A (July 2025)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式.....	1
• 使用最近测量的数据更新了 100M 三电源表和双电源表.....	8

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司