特性

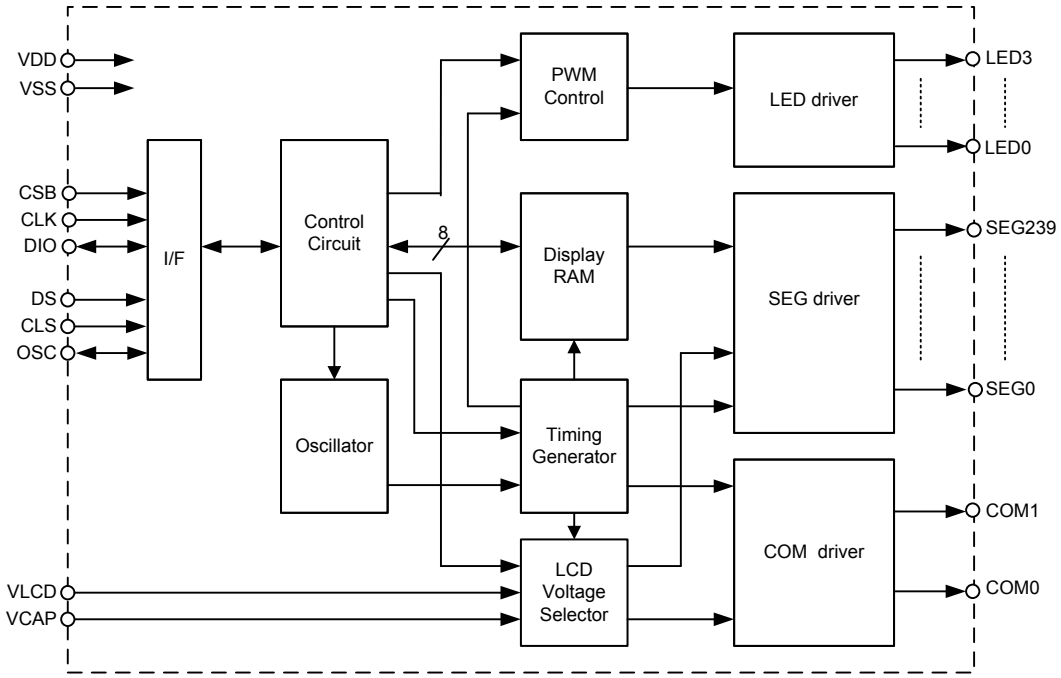
- 逻辑工作电压：2.4V~5.5V
- LCD 工作电压：2.4V~5.5V
- LCD 显示：最大支持 240 SEG × 2 COM
- 60×8=480 位 RAM 用来存储 LCD 显示器数据
- Duty：静态，1/2；Bias：1/1，1/2
- 外部 VLCD 引脚用来调整 LCD 工作电压
- 内部 51.2kHz RC 晶振
- 4 通道 LED 驱动器
- 支持多达 16 级 PWM 亮度控制电路
- SPI 3 线串行接口
- 封装类型：COG-60μm min

概述

HT1629G 是一款存储器映射的多功能 LCD 控制驱动芯片，可选择 1/1 或 1/2 Duty。该芯片最多可以显示 240 点 (1/1 Duty) 或 480 点 (1/2 Duty) 的驱动输出。该芯片支持通用的 SEG/LED 驱动输出模式。HT1629G 软件配置特性使得它适用于多种 LCD 应用，包括 LCD 模块和显示子系统。

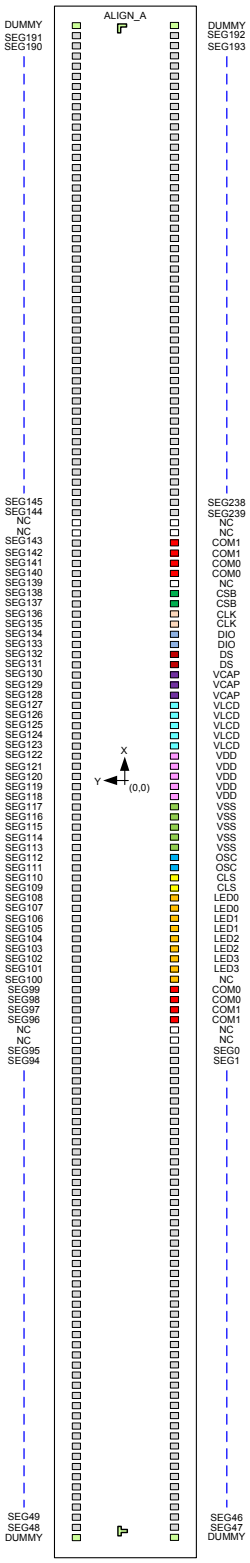
HT1629G 通过 3 线 SPI 接口与大多数微控制器进行通信。

方框图



深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

COG Pad 引脚图



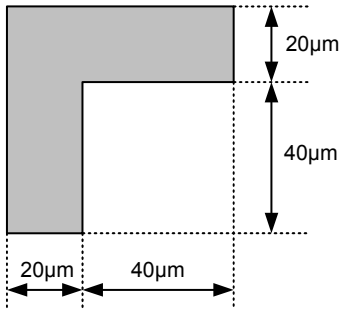
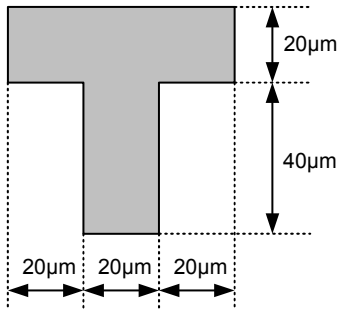
注：在 PCB 布局中，IC 基板应连接到 V_{SS}。

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

COG 芯片尺寸

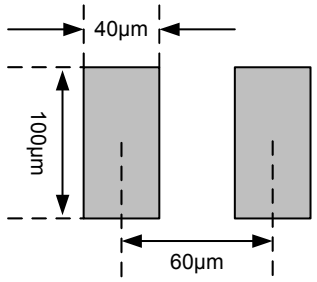
项目	编号		尺寸		单位
			X	Y	
芯片尺寸	—		9132	794	μm
芯片厚度	—		508 ± 20		μm
Bump 间距	—		20		μm
Bump 中心间距	—		60		μm
Bump 尺寸	输出 pad	—	40	100	μm
	输入 pad	—	40	100	μm
	无效 pad	—	40	100	μm
	预留 pad	—	40	100	μm
Bump 高度	所有 pad		18 ± 3		μm

COG 对齐坐标尺寸

项目	编号	尺寸	单位
ALIGN_A	302		μm
ALIGN_B	151		μm

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

COG Pad 尺寸

项目	编号	尺寸	单位
输出 pad	—		μm
输入 pad			
无效 pad			

COG Pad 坐标

单位：μm

编号	名称	X	Y	编号	名称	X	Y
1	DUMMY	4470.000	287.500	152	DUMMY	-4470.000	-287.500
2	SEG191	4410.000	287.500	153	SEG47	-4410.000	-287.500
3	SEG190	4350.000	287.500	154	SEG46	-4350.000	-287.500
4	SEG189	4290.000	287.500	155	SEG45	-4290.000	-287.500
5	SEG188	4230.000	287.500	156	SEG44	-4230.000	-287.500
6	SEG187	4170.000	287.500	157	SEG43	-4170.000	-287.500
7	SEG186	4110.000	287.500	158	SEG42	-4110.000	-287.500
8	SEG185	4050.000	287.500	159	SEG41	-4050.000	-287.500
9	SEG184	3990.000	287.500	160	SEG40	-3990.000	-287.500
10	SEG183	3930.000	287.500	161	SEG39	-3930.000	-287.500
11	SEG182	3870.000	287.500	162	SEG38	-3870.000	-287.500
12	SEG181	3810.000	287.500	163	SEG37	-3810.000	-287.500
13	SEG180	3750.000	287.500	164	SEG36	-3750.000	-287.500
14	SEG179	3690.000	287.500	165	SEG35	-3690.000	-287.500
15	SEG178	3630.000	287.500	166	SEG34	-3630.000	-287.500
16	SEG177	3570.000	287.500	167	SEG33	-3570.000	-287.500
17	SEG176	3510.000	287.500	168	SEG32	-3510.000	-287.500
18	SEG175	3450.000	287.500	169	SEG31	-3450.000	-287.500
19	SEG174	3390.000	287.500	170	SEG30	-3390.000	-287.500
20	SEG173	3330.000	287.500	171	SEG29	-3330.000	-287.500
21	SEG172	3270.000	287.500	172	SEG28	-3270.000	-287.500
22	SEG171	3210.000	287.500	173	SEG27	-3210.000	-287.500
23	SEG170	3150.000	287.500	174	SEG26	-3150.000	-287.500
24	SEG169	3090.000	287.500	175	SEG25	-3090.000	-287.500
25	SEG168	3030.000	287.500	176	SEG24	-3030.000	-287.500
26	SEG167	2970.000	287.500	177	SEG23	-2970.000	-287.500
27	SEG166	2910.000	287.500	178	SEG22	-2910.000	-287.500

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

编号	名称	X	Y	编号	名称	X	Y
28	SEG165	2850.000	287.500	179	SEG21	-2850.000	-287.500
29	SEG164	2790.000	287.500	180	SEG20	-2790.000	-287.500
30	SEG163	2730.000	287.500	181	SEG19	-2730.000	-287.500
31	SEG162	2670.000	287.500	182	SEG18	-2670.000	-287.500
32	SEG161	2610.000	287.500	183	SEG17	-2610.000	-287.500
33	SEG160	2550.000	287.500	184	SEG16	-2550.000	-287.500
34	SEG159	2490.000	287.500	185	SEG15	-2490.000	-287.500
35	SEG158	2430.000	287.500	186	SEG14	-2430.000	-287.500
36	SEG157	2370.000	287.500	187	SEG13	-2370.000	-287.500
37	SEG156	2310.000	287.500	188	SEG12	-2310.000	-287.500
38	SEG155	2250.000	287.500	189	SEG11	-2250.000	-287.500
39	SEG154	2190.000	287.500	190	SEG10	-2190.000	-287.500
40	SEG153	2130.000	287.500	191	SEG9	-2130.000	-287.500
41	SEG152	2070.000	287.500	192	SEG8	-2070.000	-287.500
42	SEG151	2010.000	287.500	193	SEG7	-2010.000	-287.500
43	SEG150	1950.000	287.500	194	SEG6	-1950.000	-287.500
44	SEG149	1890.000	287.500	195	SEG5	-1890.000	-287.500
45	SEG148	1830.000	287.500	196	SEG4	-1830.000	-287.500
46	SEG147	1770.000	287.500	197	SEG3	-1770.000	-287.500
47	SEG146	1710.000	287.500	198	SEG2	-1710.000	-287.500
48	SEG145	1650.000	287.500	199	SEG1	-1650.000	-287.500
49	SEG144	1590.000	287.500	200	SEG0	-1590.000	-287.500
50	NC	1530.000	287.500	201	NC	-1530.000	-287.500
51	NC	1470.000	287.500	202	NC	-1470.000	-287.500
52	SEG143	1410.000	287.500	203	COM1	-1410.000	-287.500
53	SEG142	1350.000	287.500	204	COM1	-1350.000	-287.500
54	SEG141	1290.000	287.500	205	COM0	-1290.000	-287.500
55	SEG140	1230.000	287.500	206	COM0	-1230.000	-287.500
56	SEG139	1170.000	287.500	207	NC	-1170.000	-287.500
57	SEG138	1110.000	287.500	208	LED3	-1110.000	-287.500
58	SEG137	1050.000	287.500	209	LED3	-1050.000	-287.500
59	SEG136	990.000	287.500	210	LED2	-990.000	-287.500
60	SEG135	930.000	287.500	211	LED2	-930.000	-287.500
61	SEG134	870.000	287.500	212	LED1	-870.000	-287.500
62	SEG133	810.000	287.500	213	LED1	-810.000	-287.500
63	SEG132	750.000	287.500	214	LED0	-750.000	-287.500
64	SEG131	690.000	287.500	215	LED0	-690.000	-287.500
65	SEG130	630.000	287.500	216	CLS	-630.000	-287.500
66	SEG129	570.000	287.500	217	CLS	-570.000	-287.500
67	SEG128	510.000	287.500	218	OSC	-510.000	-287.500
68	SEG127	450.000	287.500	219	OSC	-450.000	-287.500
69	SEG126	390.000	287.500	220	VSS	-390.000	-287.500

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

编号	名称	X	Y	编号	名称	X	Y
70	SEG125	330.000	287.500	221	VSS	-330.000	-287.500
71	SEG124	270.000	287.500	222	VSS	-270.000	-287.500
72	SEG123	210.000	287.500	223	VSS	-210.000	-287.500
73	SEG122	150.000	287.500	224	VSS	-150.000	-287.500
74	SEG121	90.000	287.500	225	VDD	-90.000	-287.500
75	SEG120	30.000	287.500	226	VDD	-30.000	-287.500
76	SEG119	-30.000	287.500	227	VDD	30.000	-287.500
77	SEG118	-90.000	287.500	228	VDD	90.000	-287.500
78	SEG117	-150.000	287.500	229	VDD	150.000	-287.500
79	SEG116	-210.000	287.500	230	VLCD	210.000	-287.500
80	SEG115	-270.000	287.500	231	VLCD	270.000	-287.500
81	SEG114	-330.000	287.500	232	VLCD	330.000	-287.500
82	SEG113	-390.000	287.500	233	VLCD	390.000	-287.500
83	SEG112	-450.000	287.500	234	VLCD	450.000	-287.500
84	SEG111	-510.000	287.500	235	VCAP	510.000	-287.500
85	SEG110	-570.000	287.500	236	VCAP	570.000	-287.500
86	SEG109	-630.000	287.500	237	VCAP	630.000	-287.500
87	SEG108	-690.000	287.500	238	DS	690.000	-287.500
88	SEG107	-750.000	287.500	239	DS	750.000	-287.500
89	SEG106	-810.000	287.500	240	DIO	810.000	-287.500
90	SEG105	-870.000	287.500	241	DIO	870.000	-287.500
91	SEG104	-930.000	287.500	242	CLK	930.000	-287.500
92	SEG103	-990.000	287.500	243	CLK	990.000	-287.500
93	SEG102	-1050.000	287.500	244	CSB	1050.000	-287.500
94	SEG101	-1110.000	287.500	245	CSB	1110.000	-287.500
95	SEG100	-1170.000	287.500	246	NC	1170.130	-287.500
96	SEG99	-1230.000	287.500	247	COM0	1230.000	-287.500
97	SEG98	-1290.000	287.500	248	COM0	1290.000	-287.500
98	SEG97	-1350.000	287.500	249	COM1	1350.000	-287.500
99	SEG96	-1410.000	287.500	250	COM1	1410.000	-287.500
100	NC	-1470.000	287.500	251	NC	1470.000	-287.500
101	NC	-1530.000	287.500	252	NC	1530.000	-287.500
102	SEG95	-1590.000	287.500	253	SEG239	1590.000	-287.500
103	SEG94	-1650.000	287.500	254	SEG238	1650.000	-287.500
104	SEG93	-1710.000	287.500	255	SEG237	1710.000	-287.500
105	SEG92	-1770.000	287.500	256	SEG236	1770.000	-287.500
106	SEG91	-1830.000	287.500	257	SEG235	1830.000	-287.500
107	SEG90	-1890.000	287.500	258	SEG234	1890.000	-287.500
108	SEG89	-1950.000	287.500	259	SEG233	1950.000	-287.500
109	SEG88	-2010.000	287.500	260	SEG232	2010.000	-287.500
110	SEG87	-2070.000	287.500	261	SEG231	2070.000	-287.500
111	SEG86	-2130.000	287.500	262	SEG230	2130.000	-287.500

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

编号	名称	X	Y	编号	名称	X	Y
112	SEG85	-2190.000	287.500	263	SEG229	2190.000	-287.500
113	SEG84	-2250.000	287.500	264	SEG228	2250.000	-287.500
114	SEG83	-2310.000	287.500	265	SEG227	2310.000	-287.500
115	SEG82	-2370.000	287.500	266	SEG226	2370.000	-287.500
116	SEG81	-2430.000	287.500	267	SEG225	2430.000	-287.500
117	SEG80	-2490.000	287.500	268	SEG224	2490.000	-287.500
118	SEG79	-2550.000	287.500	269	SEG223	2550.000	-287.500
119	SEG78	-2610.000	287.500	270	SEG222	2610.000	-287.500
120	SEG77	-2670.000	287.500	271	SEG221	2670.000	-287.500
121	SEG76	-2730.000	287.500	272	SEG220	2730.000	-287.500
122	SEG75	-2790.000	287.500	273	SEG219	2790.000	-287.500
123	SEG74	-2850.000	287.500	274	SEG218	2850.000	-287.500
124	SEG73	-2910.000	287.500	275	SEG217	2910.000	-287.500
125	SEG72	-2970.000	287.500	276	SEG216	2970.000	-287.500
126	SEG71	-3030.000	287.500	277	SEG215	3030.000	-287.500
127	SEG70	-3090.000	287.500	278	SEG214	3090.000	-287.500
128	SEG69	-3150.000	287.500	279	SEG213	3150.000	-287.500
129	SEG68	-3210.000	287.500	280	SEG212	3210.000	-287.500
130	SEG67	-3270.000	287.500	281	SEG211	3270.000	-287.500
131	SEG66	-3330.000	287.500	282	SEG210	3330.000	-287.500
132	SEG65	-3390.000	287.500	283	SEG209	3390.000	-287.500
133	SEG64	-3450.000	287.500	284	SEG208	3450.000	-287.500
134	SEG63	-3510.000	287.500	285	SEG207	3510.000	-287.500
135	SEG62	-3570.000	287.500	286	SEG206	3570.000	-287.500
136	SEG61	-3630.000	287.500	287	SEG205	3630.000	-287.500
137	SEG60	-3690.000	287.500	288	SEG204	3690.000	-287.500
138	SEG59	-3750.000	287.500	289	SEG203	3750.000	-287.500
139	SEG58	-3810.000	287.500	290	SEG202	3810.000	-287.500
140	SEG57	-3870.000	287.500	291	SEG201	3870.000	-287.500
141	SEG56	-3930.000	287.500	292	SEG200	3930.000	-287.500
142	SEG55	-3990.000	287.500	293	SEG199	3990.000	-287.500
143	SEG54	-4050.000	287.500	294	SEG198	4050.000	-287.500
144	SEG53	-4110.000	287.500	295	SEG197	4110.000	-287.500
145	SEG52	-4170.000	287.500	296	SEG196	4170.000	-287.500
146	SEG51	-4230.000	287.500	297	SEG195	4230.000	-287.500
147	SEG50	-4290.000	287.500	298	SEG194	4290.000	-287.500
148	SEG49	-4350.000	287.500	299	SEG193	4350.000	-287.500
149	SEG48	-4410.000	287.500	300	SEG192	4410.000	-287.500
150	DUMMY	-4470.000	287.500	301	DUMMY	4470.000	-287.500
151	ALIGN_B	-4429.000	20.000	302	ALIGN_A	4449.000	20.000

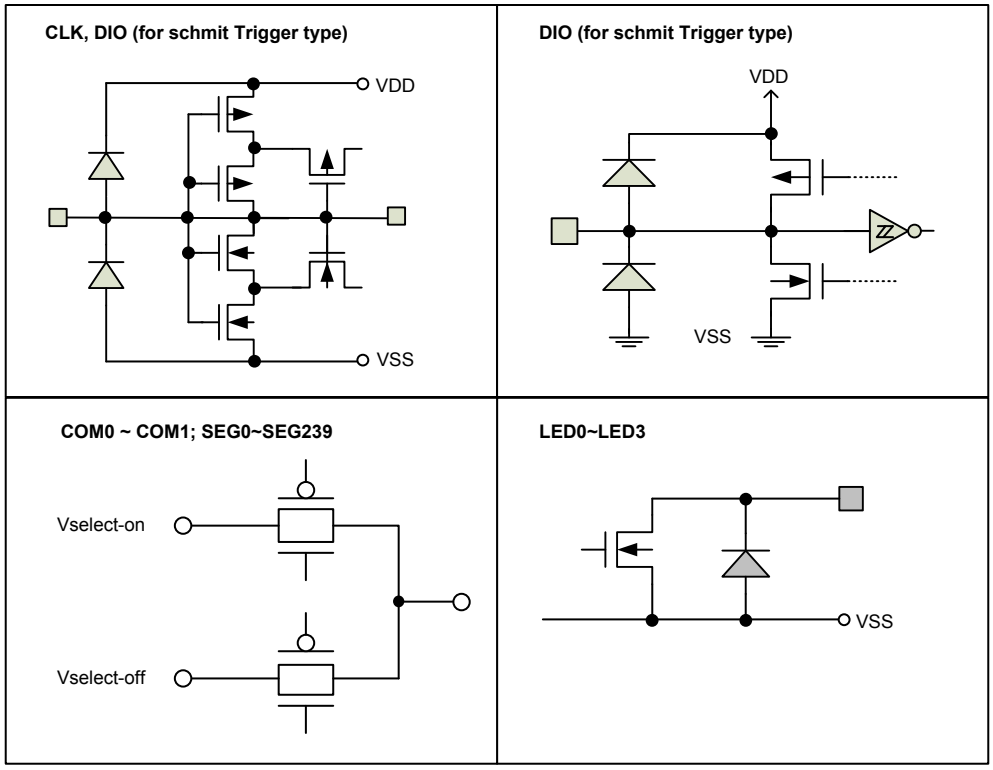
深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

Pad 说明

Pad 名称	类型	说明
VDD	—	正电源电压
VSS	—	负电源电压，地
VLCD	—	LCD 电源电压
CSB	I	芯片选择输入引脚 该输入引脚内置一个截止频率为 50MHz 的 RC 滤波器
CLK	I	串行时钟输入引脚 该输入引脚内置一个截止频率为 50MHz 的 RC 滤波器
DIO	I/O	串行数据输入 / 输出引脚。时钟 CMOS 输出上升沿时数据输入或输出到移位寄存器。 该输入引脚内置一个截止频率为 50MHz 的 RC 滤波器
VCAP	I	1/2 Bias 电压输入引脚。VCAP 引脚与 VSS 之间需连接一个电容 当 DS = “1”， VCAP 引脚与 VSS 之间需连接一个电容 当 DS = “0”，为 1/2 Duty 的情况，VCAP 引脚作为 LCD 偏压输入引脚。VCAP 引脚与 VSS 之间需连接一个分压电阻或外部提供 $1/2V_{LCD}$ 的电压输入
DS	I	Duty 选择引脚 DS = “1”：静态，COM0 和 COM1 输出相同波形 DS = “0”：1/2 Duty
CLS	I	该引脚用于使能内部时钟。该引脚拉高时，内部时钟使能；该引脚为低时，内部时钟将除能且外部时钟源须连接到 OSC 引脚，使系统正常运行 该输入引脚内置一个截止频率为 50MHz 的 RC 滤波器
OSC	I	系统时钟输入
COM0~COM1	O	LCD COM 输出
SEG0~SEG239	O	LCD SEG 输出
LED0~LED3	O	LED 驱动输出引脚 – NMOS 开漏

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

内部连接简图



极限参数

电源供应电压.....V_{SS}-0.3V ~ V_{SS}+6.5V

输入电压.....V_{SS}-0.3V ~ V_{DD}+0.3V

储存温度..... -55°C ~ 150°C

工作温度..... -40°C ~ 85°C

注：这里只强调额定功率，超过极限参数所规定的范围将对芯片造成损害，无法预期芯片在上述标示范围外的工作状态，而且若长期在标示范围外的条件下工作，可能影响芯片的可靠性。

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

直流电气特性

Ta=-40°C ~ 85°C

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件				
V_{DD}	工作电压	—	—	2.4	—	5.5	V
V_{LCD}	LCD 工作电压	—	—	2.4	—	5.5	V
I_{STB_VDD}	待机电流	3.3V	无负载，1/1 Duty 暂停模式	—	—	1	μA
		5V		—	—	1	μA
I_{STB_VLCD}	待机电流	3.3V	无负载，1/1 Duty 暂停模式	—	—	1	μA
		5V		—	—	1	μA
I_{DD1}	工作电流	3.3V	无负载，SYS EN LCD ON，1/1 Duty	—	10	20	μA
		5V		—	20	40	μA
I_{DD2}	工作电流	3.3V	无负载，SYS EN LCD Off，1/1 Duty	—	10	20	μA
		5V		—	20	40	μA
I_{LCD}	工作电流	3.3V	无负载，V_{DD}=V_{LCD}，LCD ON，1/1 Duty	—	2	4	μA
		5V		—	3	6	μA
V_{IH}	高电平输入电压	3.3V	DIO，CLK，CSB	$0.7V_{DD}$	—	V_{DD}	V
		5V					V
V_{IL}	低电平输入电压	3.3V	DI，CLK，CSB	0	—	$0.3V_{DD}$	V
		5V					V
R_{PH}	上拉电阻	3.3V	CLS	40	100	170	kΩ
		5V		20	50	90	kΩ
I_{OH}	高电平输出电流	3.3V	V_{OH}=2.97V，DIO	-4.5	—	—	mA
		5V	V_{OH}=4.5V，DIO	-9.0	—	—	mA
I_{OL}	低电平输出电流	3.3V	V_{OL}=0.33V，DIO	6	—	—	mA
		5V	V_{OL}=0.5V，DIO	12	—	—	mA
I_{OH1}	LCD COM 源电流	3.3V	V_{OH}=2.97V	-1.0	—	—	mA
		5V	V_{OH}=4.5V	-2.0	—	—	mA
I_{OL1}	LCD COM 灌电流	3.3V	V_{OL}=0.33V	2.0	—	—	mA
		5V	V_{OL}=0.5V	3.5	—	—	mA
I_{OH2}	LCD SEG 源电流	3.3V	V_{OH}=2.97V	-1.0	—	—	mA
		5V	V_{OH}=4.5V	-2.0	—	—	mA
I_{OL2}	LCD SEG 灌电流	3.3V	V_{OL}=0.33V	2.0	—	—	mA
		5V	V_{OL}=0.5V	3.3	—	—	mA
I_{OL3}	LED 灌电流	3.3V	V_{OL}=1V	10	—	—	mA
		5V	V_{OL}=2V	20	—	—	mA

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

交流电气特性

除非另外说明，V_{DD}=2.4V ~ 5.5V；V_{SS}=0V；Ta=-40°C ~ 85°C

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件				
f_{SYS}	振荡器频率	3.3	Ta=25°C，FS 位 = “0”	49	70	91	kHz
		5.0	Ta=25°C，FS 位 = “0”	39.2	56	72.8	kHz
f_{LCD}	LCD 帧频率	—	Ta=25°C，FS 位 = “0” n=1 (f_{FR}=200Hz) 或 n=2 (f_{FR}=100Hz)	—	f_{SYS}/(256×n)	—	Hz
V_{POR}	上电复位电压	—	—	—	—	100	mV
RR_{VDD}	上电复位电压速率	—	—	0.05	—	—	V/ms
t_{POR}	V_{DD} 保持为 V_{POR} 的最小时间	—	—	10	—	—	ms

交流电气特性 – SPI 3 线串行接口

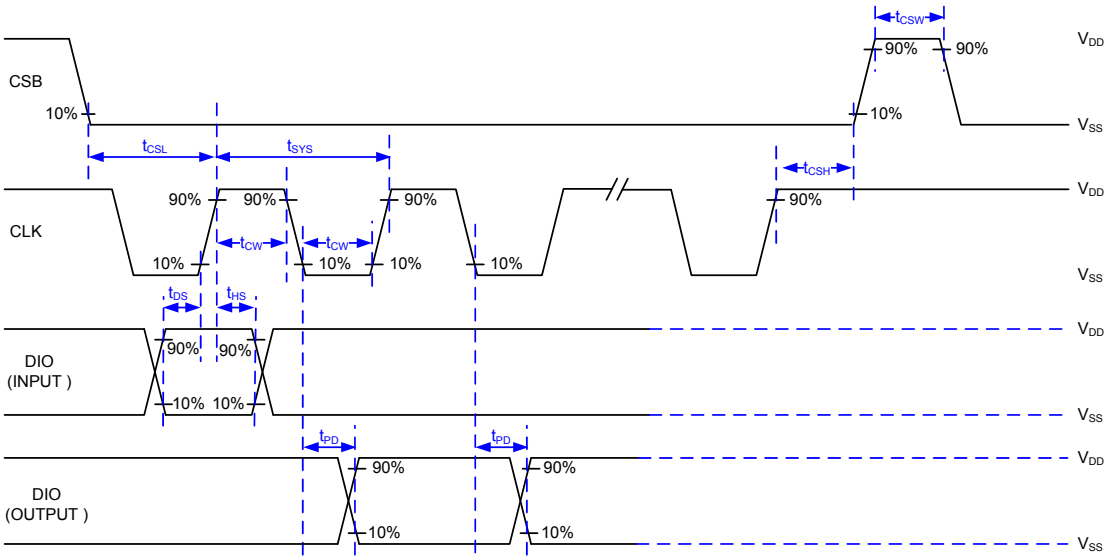
V_{DD}=2.4V ~ 5.5V；V_{SS}=0V；Ta=-40°C ~ 85°C

符号	参数	测试条件			最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件					
t_{SYS}	时钟频率	—	写数据		250	—	—	ns
t_{CW}	时钟脉宽	—	写数据		100	—	—	ns
t_{DS}	数据设置时间	—	写数据		50	—	—	ns
t_{DH}	数据保持时间	—	写数据		50	—	—	ns
t_{CSW}	“H” CSB 脉宽	—	—		100	—	—	ns
t_{CSL}	CSB 设置时间 (CSB ↓—CLK ↑)	—	写数据		50	—	—	ns
t_{CSH}	CS 保持时间 (CLK ↑—CSB ↑)	—	—		2	—	—	μs
t_{PD}	数据输出延迟时间 (CLK—DIO)	—	C_O=15pF，Ta=25°C	t_{PD}=10 ~ 90% t_{PD}=90 ~10%	—	—	350	ns

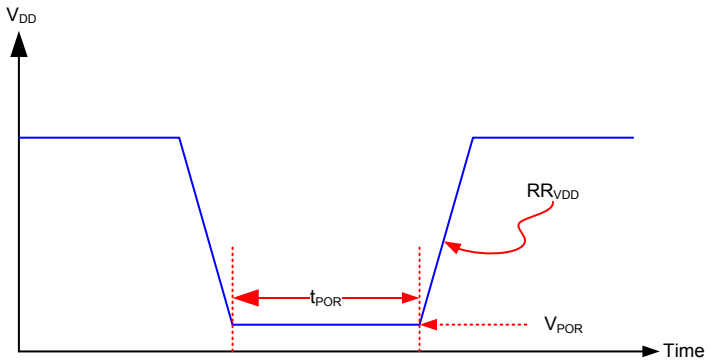
深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

时序图

SPI 3 线串行接口时序图



上电复位时序图



注：1. 在电源开启 / 关闭期间，如果上电复位时序的条件未满足，则内部上电复位 (POR) 电路无法正常工作。

2. 如果上电复位时序的条件难以满足，上电后需执行软件复位命令。

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

功能说明

上电复位

上电后，芯片通过内部上电复位电路初始化。内部电路初始化后的状态如下所示：

- 所有的寄存器设置为默认值，但不会影响 RAM 的值
- 系统振荡器和 LCD Bias 发生器都为关闭状态
- LCD 显示器处于关闭状态
- 所有的 COM 口都设为 V_{LCD}
- 所有的 SEG 口都设为 V_{LCD}
- LED 处于关闭状态
- 帧频率设为 100Hz

LCD 驱动器

该芯片是一个显示模式为 480 (240×2) 点的 LCD 驱动器。它提供两个 COM，可通过 DS 引脚选择一个或两个 COM 的 LCD 驱动类型。该特性使得 HT1629G 适用于多种 LCD 应用。LCD 时钟来自于系统时钟。

DS 引脚	Duty	Bias
0	1/2	1/2
1	静态	1/1

注：建议不要在芯片已使能后改变 DS 引脚输入值的状态。

系统振荡器

内部振荡器为内部逻辑和 LCD 驱动信号提供时种。系统时钟频率 f_{SYS} 决定 LCD 帧频率。系统上电初始化期间，系统振荡器将处于停止状态。

LCD Bias 发生器

LCD 全压 (V_{op}) 来自 ($V_{LCD} - V_{SS}$)。

LCD 电压可通过对 VLCD 引脚提供的电源电压进行外部温度补偿。LCD 偏置电压通过 VLCD 和 VSS 之间内部连接的两个串联电阻分压所得。可通过切换电路获得不同阻值以提供一个 1/1 或 1/2 偏置电压。

SEG 驱动输出

LCD 驱动块包含多个 SEG 输出，这些 SEG 应直接与 LCD 面板相连。根据复用 COM 信号和显示锁存器内的数据产生 SEG 输出信号。未使用的 SEG 输出应保持开路状态。

COM 驱动输出

LCD 驱动块包含多个 COM 输出，这些 COM 应直接与 LCD 面板相连。根据所选的 LCD 驱动模式产生 COM 输出信号。未使用的 COM 输出应保持开路状态。

地址指针

通过地址指针来实现显示 RAM 寻址技术。该机制允许在显示 RAM 的任何位置加载单个或多个显示字节。通过地址指针命令来初始化地址指针序列。

帧频率

HT1629G 提供两种帧频率，可通过模式设置命令选择为 100Hz 或 200Hz。

显示存储器 – RAM 结构

静态显示 RAM 有 60×8 位，用于存储 LCD 显示数据，对其写“1”则相对应的 LCD 点亮，写“0”则对应的 LCD 熄灭。

RAM 地址和 SEG 输出与 RAM 字节的每一个位和 COM 输出之间一一对应。RAM 与 LCD 模式的映射关系如下所示。

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

1. 当 DS 引脚设为 1 选择 1/1 Duty 和 1/1 Bias (静态) 模式时 (COM1 输出波形等于 COM0)：

COM 输出								地址
COM0	**COM0**	**COM0**	**COM0**	**COM0**	**COM0**	**COM0**	**COM0**	
SEG0	SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	00H
SEG8	SEG9	SEG10	SEG11	SEG12	SEG13	SEG14	SEG15	01H
SEG16	SEG17	SEG18	SEG19	SEG20	SEG21	SEG22	SEG23	02H
SEG24	SEG25	SEG26	SEG27	SEG28	SEG29	SEG30	SEG31	03H
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
SEG224	SEG225	SEG226	SEG227	SEG228	SEG229	SEG230	SEG231	1Ch
SEG232	SEG233	SEG234	SEG235	SEG236	SEG237	SEG238	SEG239	1Dh
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	数据字节

2. 当 DS 引脚设为 0 选择 1/2 Duty 和 1/2 Bias 模式时：

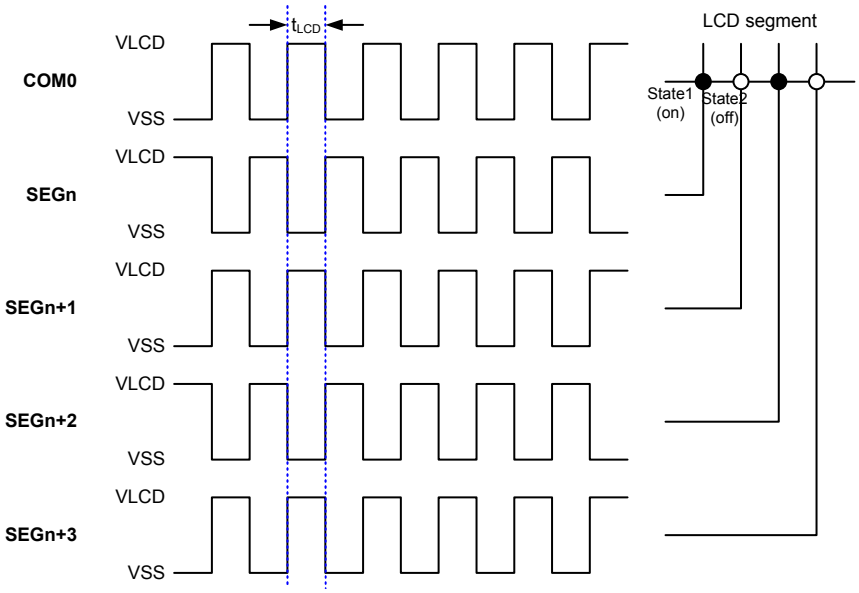
COM 输出								地址
COM0	**COM1**	**COM0**	**COM1**	**COM0**	**COM1**	**COM0**	**COM1**	
SEG0		SEG1		SEG2		SEG3		00H
SEG4		SEG5		SEG6		SEG7		01H
SEG8		SEG9		SEG10		SEG11		02H
SEG12		SEG13		SEG14		SEG15		03H
↓		↓		↓		↓		↓
SEG232		SEG233		SEG234		SEG235		3AH
SEG236		SEG237		SEG238		SEG239		3BH
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	数据字节

注：建议在激活 LCD 显示功能之前清除所有 RAM 数据以初始化显示存储器 RAM。如果在启用 LCD 显示功能之前未初始化 RAM 数据，那么在执行 LCD ON 指令后 LCD 将可能导致不正确的显示效果。

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

LCD 驱动模式波形

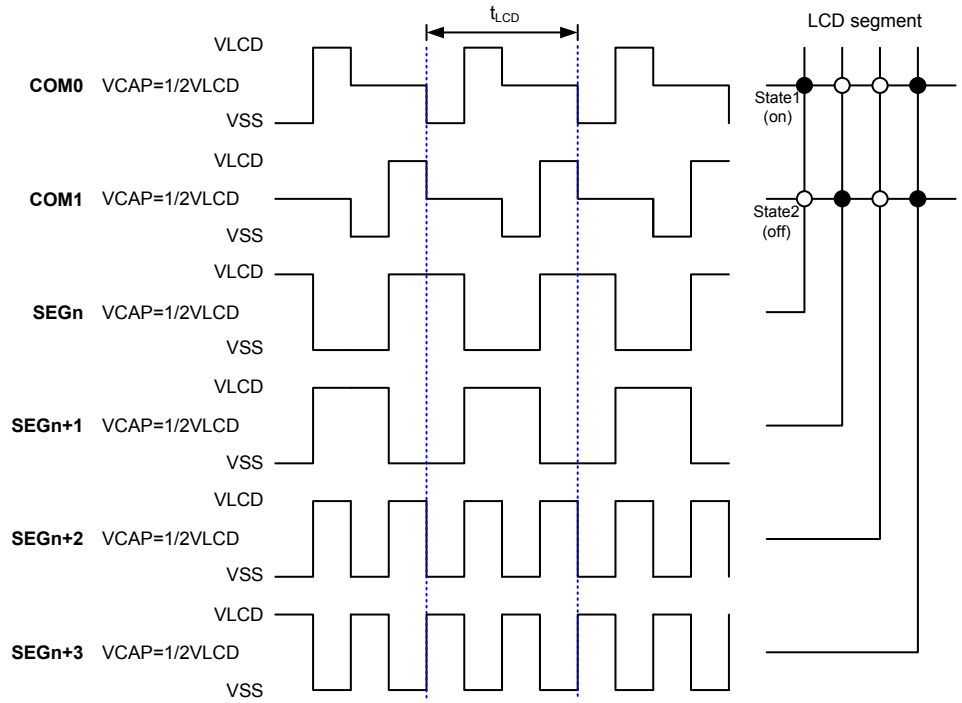
1. 当 DS 引脚设为 1 选择 1/1 Duty 和 1/1 Bias (静态) 模式时，其波形和 LCD 显示如下所示：



注：$t_{LCD}=1/f_{LCD}$。

1/1 Duty 和 1/1 Bias 驱动模式波形

2. 当 DS 引脚设为 0 选择 1/2 Duty 和 1/2 Bias 模式时，其波形和 LCD 显示如下所示：



注：$t_{LCD}=1/f_{LCD}$。

1/2 Duty 和 1/2 Bias 驱动模式波形

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

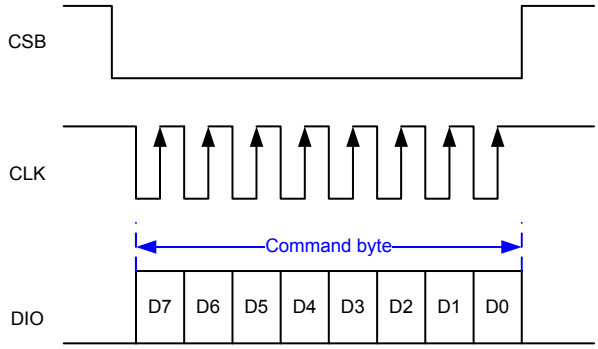
SPI 3 线串行接口

该芯片包含一个 3 线串行接口。

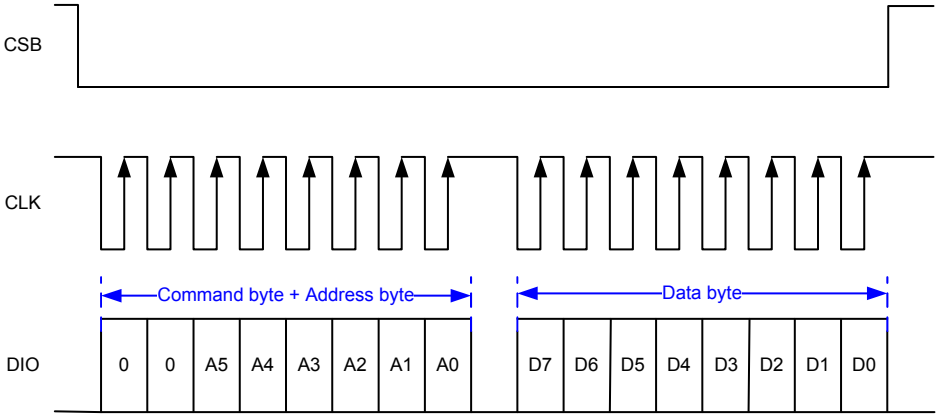
- CSB 引脚用于指示数据传输。该引脚的有效低电平信号将使能串行接口，以允许数据和命令传输可被执行。
- 数据每个字节高位先传，开始依序在 CLK 上升沿处移入到寄存器。
- 从 CSB 信号下降沿处输入数据开始依序每 8 位自动加载到寄存器。
- 对于读操作，在芯片的 DIO 引脚发送读命令和设置寻址值后，DIO 引脚将变为输出模式。

写操作

1. 命令字节写操作

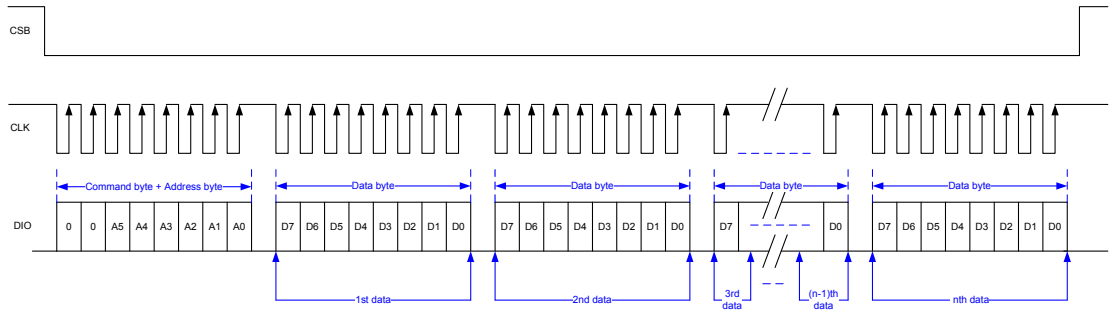


2. 单个显示数据写操作



深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

3. 多页显示数据字节写操作



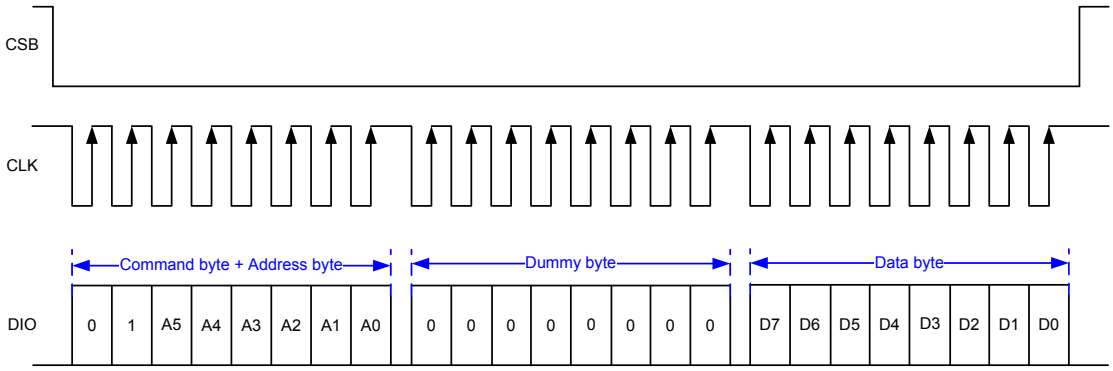
注：地址会连续地自动递增，当超过最大地址时将回到 0x00H。

最大地址如下表所示：

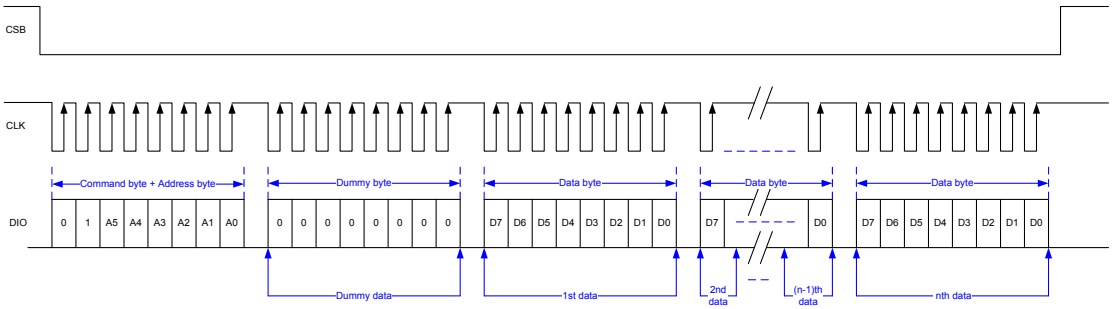
Duty	最大地址
1/1	1DH
1/2	3BH

显示 RAM 数据字节读操作

1. 单个显示数据读操作



2. 多页显示数据字节读操作



注：地址会连续地自动递增，当超过最大地址时将回到 0x00H。

最大地址如下表所示：

Duty	最大地址
1/1	1DH
1/2	3BH

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

程序指令说明

命令	R/W	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Def.	说明
RAM R/W 命令											
显示数据写操作	W	0	0	A5	A4	A3	A2	A1	A0	00h	显示 RAM 写操作和地址设置
	W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	—	显示数据 1COM 范围：00h~1Dh 2COM 范围：00h~3Bh
显示数据读操作	W	0	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0	40h	显示 RAM 写操作和地址
	R	0	0	0	0	0	0	0	0	—	无效字节
	R	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	—	显示数据 1COM 范围：00h~1Dh 2COM 范围：00h~3Bh
功能命令											
系统模式	W	1	0	X	FS	F	D	S	L	80H	L：控制 LCD 显示 on/off S：控制内部系统振荡器 on/off D：控制 LED 显示 on/off F：设置帧频率 FS：OSC 频率选择
LED 亮度控制	W	1	1	E1	E0	P3	P2	P1	P0	C0h	E1~E0：选择设定 LED0~LED3 输出
											P3~P0：16 级 PWM 亮度控制

注：1. X：无关。
2. Def.：上电复位默认值。
3. 如果编程的命令未定义，该功能将不受影响。

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

系统模式

该命令用来控制系统振荡器 on/off，显示 on/off，LED on/off 和帧频率。

命令	R/W	Bit7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Def.
系统模式	W	1	0	X	FS	F	D	S	L	80h

FS	OSC 频率选择	附注
0	51.2kHz @ 5.0V	默认值
1	51.2 kHz @ 3.3V	

F	帧频率	附注
0	100Hz	默认值
1	200Hz	

D	LED 显示	附注
0	off	默认值
1	on	

S	OSC	附注
0	off	1. 默认值 2. 待机模式
1	on	

L	LCD 显示	附注
0	off	默认值
1	on	

LED 亮度控制

LED 端口是一个 NMOS 输出结构。数据通过写命令写入 LED 端口，从有效位开始。如应用电路，NMOS 输出结构和 VLCD 引脚之间连接一个外部 LED。

- 当系统模式命令控制寄存器的 LEDON 设为“0”，LED PWM 功能除能，LED0~LED3 引脚将关闭。
- 当系统模式命令控制寄存器的 LEDON 设为“1”，LED PWM 功能使能，LED0~LED3 引脚将开启。通过设置命令控制相关的 LED0~LED3 点亮，LED 亮度由 LED PWM 控制。

命令	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Def.
LED 亮度控制	W	1	1	E1	E0	P3	P2	P1	P0	C0H

LED 引脚的 E[0:1] 和 LED 亮度控制的关系如下所示：

E1	E0	LED 引脚
0	0	LED0 – 默认
0	1	LED1
1	0	LED2
1	1	LED3

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

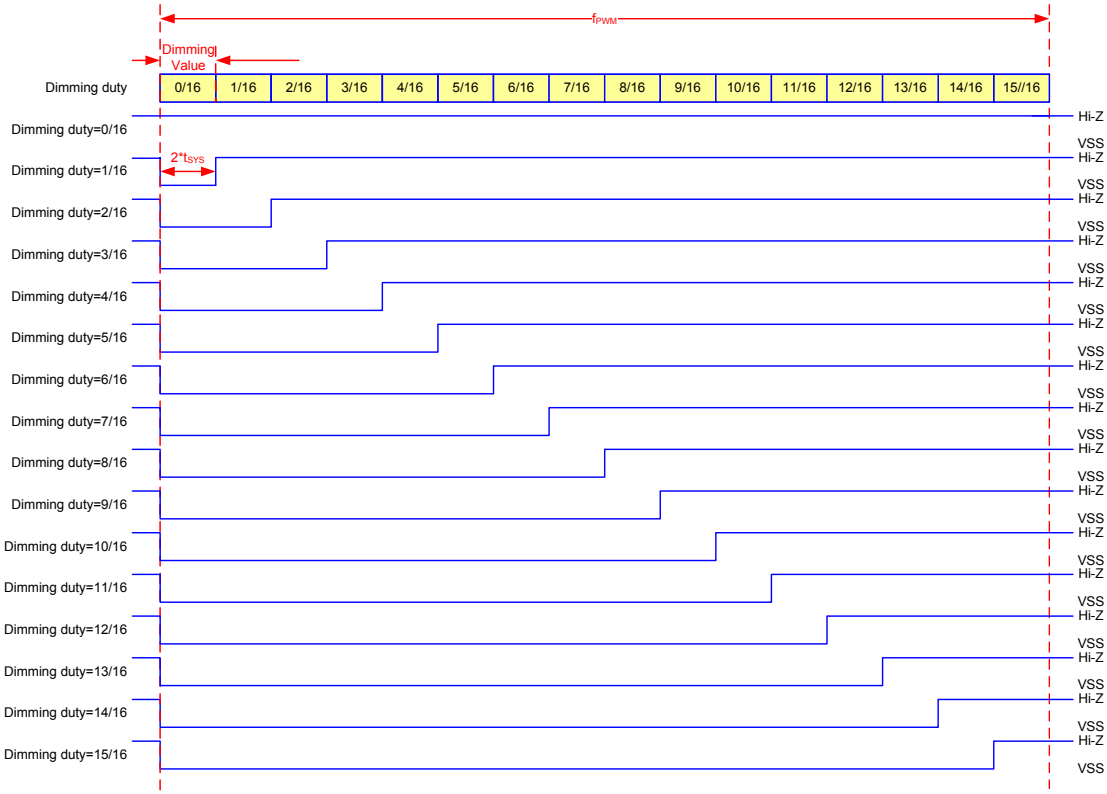
PWM 数据表

16 级 PWM 亮度值 P[3:0] 和调光占空比的关系如下所示：

LED PWM 亮度设置				调光占空比	注
P[3]	P[2]	P[1]	P[0]		
0	0	0	0	0/16	LED 最低亮度 – 默认
0	0	0	1	1/16	
0	0	1	0	2/16	
0	0	1	1	3/16	
0	1	0	0	4/16	
0	1	0	1	5/16	
0	1	1	0	6/16	
0	1	1	1	7/16	
1	0	0	0	8/16	
1	0	0	1	9/16	
1	0	1	0	10/16	
1	0	1	1	11/16	
1	1	0	0	12/16	
1	1	0	1	13/16	
1	1	1	0	14/16	
1	1	1	1	15/16	LED 最高亮度

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

LED 波形和调光占空比的关系如下所示：



注：1. 系统模式命令控制寄存器的 L 位设置为“1”后，LED 亮度控制命令必须输入数据
2. LED 输出状态不受显示 OFF 命令设置的影响
3. LED 灯 ON/OFF 功能与 SEG 输出状态无关
4. LED 灯 ON/OFF 功能不受 TEST 引脚和测试功能控制
5. Hi-Z 说明 LED 引脚是 NMOS 开漏型
6. $t_{PWM}=1/f_{PWM}=(32/51.2kHz)=625\mu s$

显示数据写操作

可通过编程该命令来改变 LCD 面板的显示状态。显示存储器地址和 SEG 输出与 RAM 字节的每个位和 COM 输出之间一一对应。RAM 与 LCD 模式的映射关系如下所示。

命令	R/W	Bit7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Def.
显示数据写操作	W	0	0	A5	A4	A3	A2	A1	A0	00h
	W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	—

显示数据读操作

显示 RAM 数据读操作格式如下所示：

命令	R/W	Bit7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Def.
显示数据读操作	W	0	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0	40h
	R	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	R	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	—

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

电源电压供应顺序

- 如果 VLCD 和 VDD 引脚单独供电，则强烈建议遵循 Holtek 供电顺序要求。
- 如果不遵循电源电压供应顺序的要求，可能会造成故障。

Holtek 电源电压供应顺序要求：

1. 上电顺序：

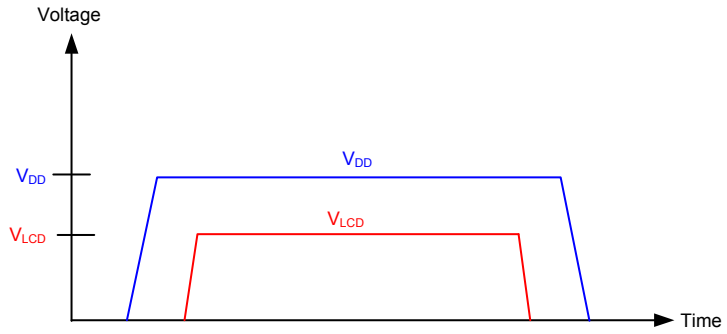
   首先开启逻辑电源电压 V_{DD}，然后开启 LCD 驱动电压 V_{LCD}。

2. 关电顺序：

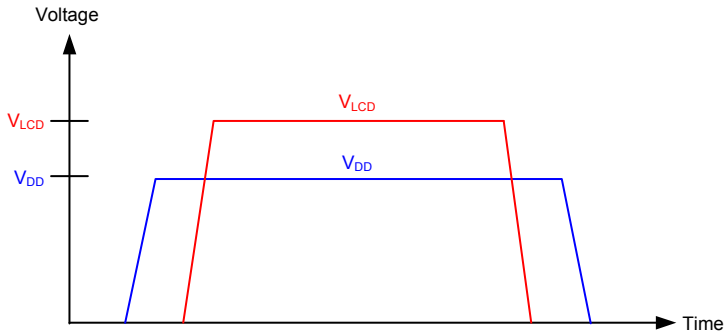
   首先关闭 LCD 驱动电压 V_{LCD}，然后关闭逻辑电源电压 V_{DD}。

3. 无论 V_{LCD} 的电压是否高于 V_{DD} 电压，Holtek 电源电压供应顺序必须遵循。

- V_{LCD} 电压小于 V_{DD} 电压的应用：



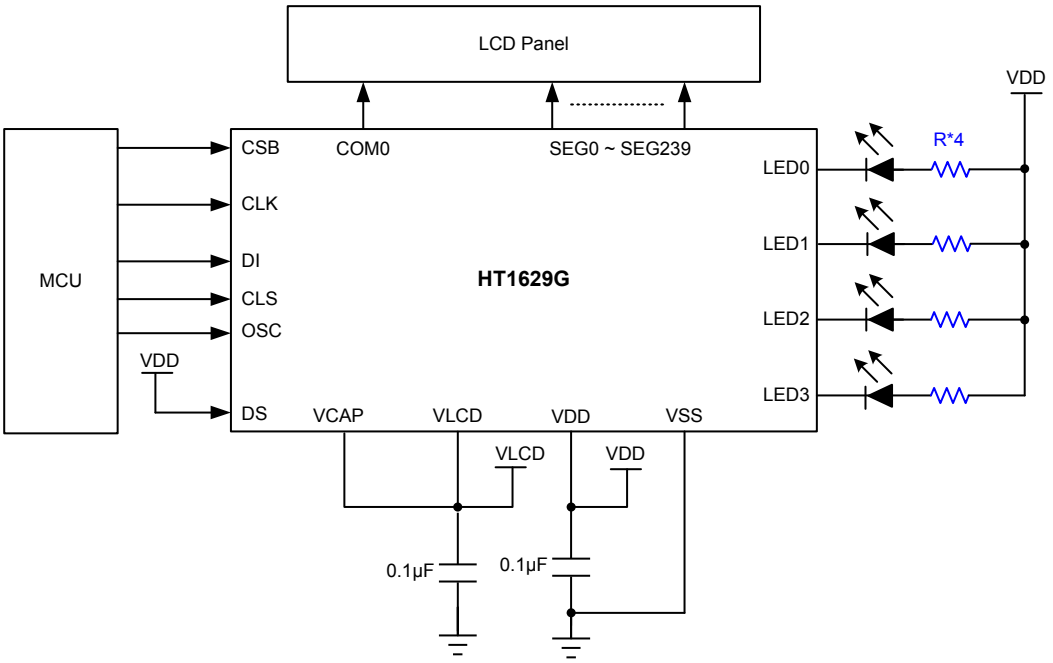
- V_{LCD} 电压大于 V_{DD} 电压的应用：



深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

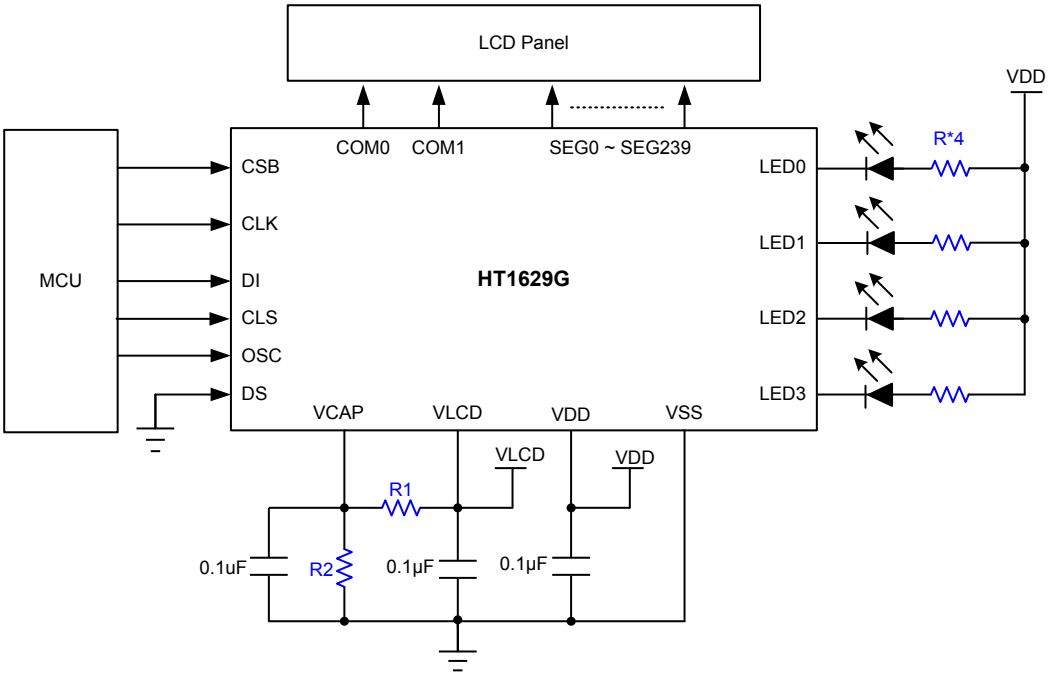
应用电路

DS 引脚设为“1”时 1/1 Duty 和 1/1 Bias (静态) 模式



注：R 的电阻值选择取决于 LED 功耗。

DS 引脚设为“0”时 1/2 Duty 和 1/2 Bias 模式



注：1. R 的电阻值选择取决于 LED 功耗。
2. R1 和 R2 电阻值的选择取决于 LCD 面板的偏置电压。

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

封装信息

请注意，这里提供的封装信息仅作为参考。由于这个信息经常更新，提醒用户咨询 Holtek 网站以获取最新版本的封装信息。

封装信息的相关内容如下所示，点击可链接至 Holtek 网站相关信息页面。

- 封装信息（包括外形尺寸、包装带和卷轴规格）
- 封装材料信息
- 纸箱信息

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100

Copyright© 2017 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而盛群对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，盛群不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。盛群产品不授权使用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。盛群拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址 http://www.holtek.com/zh/.

深圳市美达微电子科技有限公司 www.ic-ldo.com 0755-83221606 13600198100