

SD NAND 存储功能描述（26）CSD Registers

CSD Register

卡片专用数据寄存器提供有关访问卡片内容的信息。CSD 定义了数据格式、纠错类型、最大数据访问时间、是否可以使用 DSR 寄存器等。寄存器的可编程部分(以 W 或 E 标记的条目，见下文)可以通过 CMD27 进行更改。

下表中各表项的类型编码如下:R=可读，W(1)= 一次可写，W=多次可写。

CSD_STRUCTURE

CSD 寄存器的字段结构取决于物理层规范版本和卡容量。

CSD 寄存器中的 CSD STRUCTURE 字段表示其结构版本。

CSD 结构的版本号如下表所示。

CSD_STRUCTURE	CSD structure version	Card Capacity
0	CSD Version 1.0	Standard Capacity
1	CSD Version 2.0	High Capacity and Extended Capacity
2-3	reserved	

CSD Register Structure

CSD Register (CSD Version 1.0)

Name	Field	Width	Value	Cell Type	CSD-slice
CSD structure	CSD_STRUCTURE	2	00b	R	[127:126]
reserved	-	6	00 0000b	R	[125:120]
data read access-time-1	TAAC	8	xxh	R	[119:112]
data read access-time-2 in CLK cycles (NSAC*100)	NSAC	8	xxh	R	[111:104]
max. data transfer rate	TRAN_SPEED	8	32h or 5Ah	R	[103:96]
card command classes	CCC	12	01x110110101b	R	[95:84]
max. read data block length	READ_BL_LEN	4	xh	R	[83:80]
partial blocks for read allowed	READ_BL_PARTIAL	1	1b	R	[79:79]
write block misalignment	WRITE_BLK_MISALIGN	1	xb	R	[78:78]
read block misalignment	READ_BLK_MISALIGN	1	xb	R	[77:77]
DSR implemented	DSR_IMP	1	xb	R	[76:76]
reserved	-	2	00b	R	[75:74]
device size	C_SIZE	12	xxxh	R	[73:62]
max. read current @VDD min	VDD_R_CURR_MIN	3	xxxb	R	[61:59]
max. read current @VDD max	VDD_R_CURR_MAX	3	xxxb	R	[58:56]
max. write current @VDD min	VDD_W_CURR_MIN	3	xxxb	R	[55:53]
max. write current @VDD max	VDD_W_CURR_MAX	3	xxxb	R	[52:50]
device size multiplier	C_SIZE_MULT	3	xxxb	R	[49:47]
erase single block enable	ERASE_BLK_EN	1	xb	R	[46:46]
erase sector size	SECTOR_SIZE	7	xxxxxxb	R	[45:39]
write protect group size	WP_GRP_SIZE	7	xxxxxxb	R	[38:32]
write protect group enable	WP_GRP_ENABLE	1	xb	R	[31:31]
reserved (Do not use)	-	2	00b	R	[30:29]
write speed factor	R2W_FACTOR	3	xxxb	R	[28:26]
max. write data block length	WRITE_BL_LEN	4	xxxxb	R	[25:22]
partial blocks for write allowed	WRITE_BL_PARTIAL	1	xb	R	[21:21]
reserved	-	5	00000b	R	[20:16]
File format group	FILE_FORMAT_GRP	1	xb	R/W(1)	[15:15]
copy flag	COPY	1	xb	R/W(1)	[14:14]
permanent write protection	PERM_WRITE_PROTECT	1	xb	R/W(1)	[13:13]
temporary write protection	TMP_WRITE_PROTECT	1	xb	R/W	[12:12]
File format	FILE_FORMAT	2	xxb	R/W(1)	[11:10]
reserved	-	2	00b	R/W	[9:8]
CRC	CRC	7	xxxxxxb	R/W	[7:1]
not used, always '1'	-	1	1b	-	[0:0]

The CSD Register Fields (CSD Version 1.0)

以下部分描述 CSD 字段和相关数据类型。如果没有明确定义否则，所有的命中字符串将被 internet 为从左击开始的任意编码数字

TAAC

定义数据访问时间的异步部分。

TAAC bit position	code
2:0	time unit 0=1ns, 1=10ns, 2=100ns, 3=1μs, 4=10μs, 5=100μs, 6=1ms, 7=10ms
6:3	time value 0=reserved, 1=1.0, 2=1.2, 3=1.3, 4=1.5, 5=2.0, 6=2.5, 7=3.0, 8=3.5, 9=4.0, A=4.5, B=5.0, C=5.5, D=6.0, E=7.0, F=8.0
7	reserved

TAAC Access Time Definition

NSAC

定义与时钟相关的数据访问时间因素的最坏情况。NSAC 的单位为 100I 时钟周期。因此，数据访问时间中与时钟相关的部分的最大值为 25.5K 个时钟周期。总访问时间 Nac 为 TAAC 和 NSAC 之和。它应该由主机计算实际时钟速率。读访问时间应该解释为数据块或流的第一个数据位的典型延迟。

TRAN_SPEED

下表定义了每条数据线的最大数据传输速率——TRAN_SPEED:

TRAN_SPEED bit	code
2:0	transfer rate unit 0=100kbit/s, 1=1Mbit/s, 2=10Mbit/s, 3=100Mbit/s, 4... 7=reserved
6:3	time value 0=reserved, 1=1.0, 2=1.2, 3=1.3, 4=1.5, 5=2.0, 6=2.5, 7=3.0, 8=3.5, 9=4.0, A=4.5, B=5.0, C=5.5, D=6.0, E=7.0, F=8.0
7	reserved

Maximum Data Transfer Rate Definition

注意，对于当前的 SD 存储卡，该字段应始终为 0_0110_010b (032h)，等于 25MHz - SD 存储卡的强制最高工作频率。
在高速模式下，该字段应始终为 0 1011 010b (05Ah)，即 50MHz 当使用 CMD6 或 CMD0 命令将定时模式恢复为默认值时，其值为 032h。

CCC

SD Memory Card 命令集分为多个子集(命令类)。卡命令类寄存器 CCC 定义了该卡支持哪些命令类。CCC 位值为 1 表示支持相应的命令类。

CCC bit	Supported card command class
0	class 0
1	class 1

11	class 11

Supported Card Command Classes

READ_BL_LEN

最大读数据块长度计算为 $2^{\text{READ_BL_LEN}}$ 因此最大块长度可能在 512...2048 字节。

注意，在 SD 存储卡 WRITE_BL_LEN 总是等于 READ_BL_LEN

READ_BL_LEN	Block length
0-8	reserved
9	$2^9 = 512$ Bytes
10	$2^{10} = 1024$ Bytes
11	$2^{11} = 2048$ Bytes
12-15	reserved

Data Block Length

READ_BLK_PARTIAL(在 SD 存储卡中总是=1)在 SD 存储卡中总是允许部分块读取。这意味着更小的块也可以使用。最小块大小为一个字节。

WRITE_BLK_MISALIGN 定义要由一个命令写入的数据块是否可以分布在多个物理上存储设备的块。内存块的大小在 WRITE_BL_LEN 中定义。WRITE_BLK_MISALIGN=0 表示跨越物理块边界无效。WRITE_BLK_MISALIGN=1 表示允许跨越物理块边界。

READ_BLK_MISALIGN 定义一个命令要读取的数据块是否可以分布在内存设备的多个物理块上。内存块的大小在 READ_BL_LEN 中定义。READ_BLK_MISALIGN=0 表示跨越物理块边界无效。

READ_BLK_MISALIGN=1 表示允许跨越物理块边界。

DSR_IMP

定义可配置驱动程序阶段是否集成在卡上。如果设置，一个驱动级寄存器(DSR)

DSR_IMP	DSR type
0	no DSR implemented
1	DSR implemented

DSR Implementation Code Table