

راهنمای سریع فیوزیت های AVR

AVR Fuses Quick Guide

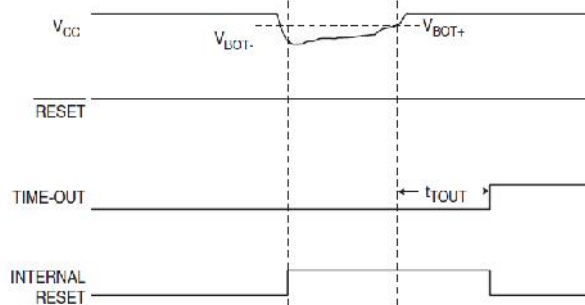
تنظیم : عباس صرامی

تقدیم به تمامی دوستداران علم الکترونیک

فیوز بیت BODLEVEL و BODEN :

Brown-Out Detection چیست؟ تشخیص کاهش بیش از حد VCC است و در صورت اعمال VCC نامناسب میکرو ریست می شود. EN ابتدای کلمه Enable است.

Figure 18. Brown-out Reset During Operation



این حالت را می توان با فیوز بیت BODEN فعال و یا غیر فعال کرد.

* در صورتی که BODEN برابر 1 باشد : Brown-Out Detection غیر فعال است. (پیشفرض 1 است)

* در صورتی که BODEN برابر 0 باشد : Brown-Out Detection فعال است.

سطح ولتاژ Brown-Out را با فیوز بیت BODLEVEL می توان مشخص کرد:

* در صورتی که BODLEVEL برابر 1 باشد : ریست شدن میکرو در 2.7v صورت می گیرد. (پیشفرض 1 است)

* در صورتی که BODLEVEL برابر 0 باشد : ریست شدن میکرو در 4.0v صورت می گیرد.

این دو فیوز بیت در فیوز Low واقع شده.

فیوز بیت های تنظیم کلاک (SUT و CKSEL):

Clock چیست؟ پالس ساعتی که برای هسته اصلی میکرو باید تامین شود. سرعت عملکرد میکرو ارتباط مستقیم با فرکانس کلاک دارد.

تامین این کلاک حالات مختلفی دارد که توسط فیوز بیت های CKSEL 0~3 مشخص می شوند:

۱- نوسان ساز Resistor-Capacitor داخلی (Internal RC Oscillator)

۲- نوسان ساز Resistor-Capacitor خارجی (External RC Oscillator)

۳- نوسان ساز کریستالی خارجی (External Crystal Oscillator)

۴- منبع کلاک مستقل خارجی (External Clock)

منبع کلاک	CKSEL3-0 بصورت باینری
کریستالی - رزونیتور سرامیکی	1111 - 1010
کریستالی فرکانس پایین	1001
RC داخلی	0100 - 0001
منبع کلاک مستقل	0000

Start-up Time چیست؟ مدت زمانی که طول می کشد تا برنامه پس از اتصال تغذیه اجرا شود.

برای تنظیم این آپشن از فیوز بیت های SUT0 و SUT1 استفاده می شود.

مقادیر Start-up Time در حالات مختلف کلاک متفاوت است.

جدول انتخاب منبع کلاک (تمامی حالات ممکن):

SUT 1-0 بصورت باینری	CKSEL 3-0 بصورت باینری	منبع کلاک	تعداد سیکل کلاک برای تاخیر در شروع SU-CK	مدت زمان تاخیر در شروع SUT
00	0000	کلاک خارجی (اسیلاتور مستقل)	6	0mS
01	0000	کلاک خارجی (اسیلاتور مستقل)	6	4mS
10	0000	کلاک خارجی (اسیلاتور مستقل)	6	64mS
00	0001	۱ مگاهرتز RC داخلی	6	0mS
01	0001	۱ مگاهرتز RC داخلی	6	4mS
10	0001	۱ مگاهرتز RC داخلی	6	64mS
00	0010	۲ مگاهرتز RC داخلی	6	0mS
01	0010	۲ مگاهرتز RC داخلی	6	4mS
10	0010	۲ مگاهرتز RC داخلی	6	64mS
00	0011	۴ مگاهرتز RC داخلی	6	0mS
01	0011	۴ مگاهرتز RC داخلی	6	4mS
10	0011	۴ مگاهرتز RC داخلی	6	64mS
00	0100	۸ مگاهرتز RC داخلی	6	0mS
01	0100	۸ مگاهرتز RC داخلی	6	4mS
10	0100	۸ مگاهرتز RC داخلی	6	64mS
00	0101	RC خارجی 0.1 - 0.9MHz	18	0mS
01	0101	RC خارجی 0.1 - 0.9MHz	18	4mS
10	0101	RC خارجی 0.1 - 0.9MHz	18	64mS
11	0101	RC خارجی 0.1 - 0.9MHz	6	4mS
00	0110	RC خارجی ، 0.9 - 3MHz	18	0mS
01	0110	RC خارجی ، 0.9 - 3MHz	18	4mS
10	0110	RC خارجی ، 0.9 - 3MHz	18	64mS
11	0110	RC خارجی ، 0.9 - 3MHz	6	4mS
00	0111	RC خارجی ، 3 - 8MHz	18	0mS
01	0111	RC خارجی ، 3 - 8MHz	18	4mS
10	0111	RC خارجی ، 3 - 8MHz	18	64mS
11	0111	RC خارجی ، 3 - 8MHz	6	4mS
00	1001	RC خارجی ، 8 - 12MHz	18	0mS
01	1001	RC خارجی ، 8 - 12MHz	18	4mS
10	1001	RC خارجی ، 8 - 12MHz	18	64mS
11	1001	RC خارجی ، 8 - 12MHz	6	4mS

SUT 1-0 بصورت باینری	CKSEL 3-0 بصورت باینری	منبع کلاک	تعداد سیکل کلاک برای تاخیر در شروع SU-CK	مدت زمان تاخیر در شروع SUT
00	1001	کریستال فرکانس پایین	1000	0mS
01	1001	کریستال فرکانس پایین	1000	64mS
10	1001	کریستال فرکانس پایین	32000	64mS
00	1010	کریستال فرکانس پایین	258	4mS
01	1010	کریستال فرکانس پایین	258	64mS
10	1010	کریستال فرکانس پایین	1000	0mS
11	1010	کریستال فرکانس پایین	1000	4mS
00	1011	کریستال فرکانس پایین	1000	64mS
01	1011	کریستال فرکانس پایین	16000	0mS
10	1011	کریستال فرکانس پایین	16000	4mS
11	1011	کریستال فرکانس پایین	16000	64mS
00	1100	کریستال فرکانس متوسط	258	4mS
01	1100	کریستال فرکانس متوسط	258	64mS
10	1100	کریستال فرکانس متوسط	1000	0mS
11	1100	کریستال فرکانس متوسط	1000	4mS
00	1101	کریستال فرکانس متوسط	1000	64mS
01	1101	کریستال فرکانس متوسط	16000	0mS
10	1101	کریستال فرکانس متوسط	16000	4mS
11	1101	کریستال فرکانس متوسط	16000	64mS
00	1110	کریستال فرکانس بالا	258	4mS
01	1110	کریستال فرکانس بالا	258	64mS
10	1110	کریستال فرکانس بالا	1000	0mS
11	1110	کریستال فرکانس بالا	1000	4mS
00	1111	کریستال فرکانس بالا	1000	64mS
01	1111	کریستال فرکانس بالا	16000	0mS
10	1111	کریستال فرکانس بالا	16000	4mS
11	1111	کریستال فرکانس بالا	16000	64mS

جدول فوق مربوط به سری Atmega می باشد.

فرکانس کمتر از ۳ مگاهرتز فرکانس پایین ، بین ۳ الی ۸ مگاهرتز فرکانس متوسط و ۸ الی ۱۶ (ویا ۲۰) فرکانس بالا
تلقی می شود.

فیوزیت WDTON :

Watch-dog Timer چیست؟ سگ نگهبان! این گزینه کمک میکند در صورتی که حین اجراء برنامه اشتباهی صورت گیرد و یا به هر دلیلی میکرو نتواند عملیات پردازش را ادامه دهد آنرا Reset می کند.

*در صورتی که WDTON برابر 1 باشد : Watch dog غیر فعال است. (پیشفرض 1 است)

*در صورتی که WDTON برابر 0 باشد : Watch dog فعال است.

نکته: حین برنامه نیز می توان این گزینه را فعال و یا غیر فعال نمود (توسط رجیستر WDTCR).

فیوزیت OCDEN :

On-chip Debug چیست؟ این گزینه امکان دیباگ کردن برنامه (برای رفع عیوب) را توسط رابط J-TAG فراهم می سازد.

*در صورتی که OCDEN برابر 1 باشد : On-chip Debug غیر فعال است. (پیشفرض 1 است)

*در صورتی که OCDEN برابر 0 باشد : On-chip Debug فعال است.

فیوزیت JTAGEN :

Joint Test Action Group چیست؟ یک رابط پروگرامر است که علاوه بر عملیات پروگرام می تواند به منزله یک دیباگر نیز عمل کند.

*در صورتی که JTAGEN برابر 1 باشد : JTAG غیر فعال است.

*در صورتی که JTAGEN برابر 0 باشد : JTAG فعال است. (پیشفرض 0 است)

فیوزیت SPIEN :

Serial Peripheral Interface چیست؟ یک رابط سریال برای پروگرامر است. فعال بودن این گزینه برای پشتیبانی پروگرامر های ISP الزامی است.

*در صورتی که SPIEN برابر 1 باشد : SPI غیر فعال است.

*در صورتی که SPIEN برابر 0 باشد : SPI فعال است. (پیشفرض 0 است)

فیوزیت CKOPT :

Clock Options چیست؟ بهینه کننده نوسان ایجاد شده توسط کریستال است. با فعال شدن این فیوزبیت مقدار توان مصرفی افزایش یافته ولی در عوض سطح نوسان توسط آمپلی فایر افزایش می یابد و باعث بهبود عملکرد در محیط نویزی خواهد شد.

*در صورتی که CKOPT برابر 1 باشد : آمپلی فایر کلاک غیر فعال است. (پیشفرض 1 است)

*در صورتی که CKOPT برابر 0 باشد : آمپلی فایر کلاک فعال است.

فیوزیت EESAVE :

Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory چیست؟ EEPROM (E2PROM) یک حافظه ماندگار در AVR است، در صورتی که اطلاعات در این حافظه ذخیره شود، با قطع برق اطلاعات باقی می ماند ؛ این حافظه در حین اجرای برنامه قابل مقدار دهی است. در صورتی که گزینه EESAVE فعال باشد اطلاعات EEPROM هنگام پروگرام پاک نخواهد شد.

*در صورتی که EESAVE برابر 1 باشد : اطلاعات EEPROM هنگام پروگرام پاک می شود. (پیشفرض 1 است)

*در صورتی که EESAVE برابر 0 باشد : اطلاعات EEPROM هنگام پروگرام پاک نخواهد شد.

فیوزبیت BOOTSZ0 و BOOTSZ1 :

Boot Loader چیست ؟ در بعضی میکرو کنترلر ها قابلیت پروگرام حافظه فلش توسط هسته خود میکرو وجود دارد. این قابلیت برای تولید کنندگانی که Firmware تولیدات خود را Update می کنند بسیار کار آمد است. برای اطلاعات بیشتر جدول Boot Size Configuration را در دیتاشیت چیپ مورد نظر مطالعه کنید. برای حالت عادی هر دو فیوز بیت BOOTSZ0-1 برابر 0 است.

فیوزبیت BOOTRST :

در صورت استفاده از Boot loader برای اینکه میکرو پس از ریست به ابتدای بلوک حافظه ی Boot برود این فیوزبیت فعال می شود. برای اطلاعات بیشتر جدول Boot Size Configuration را در دیتاشیت چیپ مورد نظر مطالعه کنید. *در صورتی که BOOTRST برابر 1 باشد : هنگام ریست از آدرس صفر فلش برنامه اجرا می شود. (پیشفرض 1 است) *در صورتی که BOOTRST برابر 0 باشد : هنگام ریست از آدرس معین شده برای Boot loader، برنامه اجرا می شود.

فیوزبیت M103C :

Atmega103 یکی از محصولات Atmel است ، برای پروگرام این چیپ می بایست تنظیمات دلخواه را برای Mega128 انجام داده و پس از فعال سازی این فیوزبیت، Mega103 مورد نظر را پروگرام کنید. *در صورتی که M103C برابر 1 باشد : برای Mega128 پروگرام می شود *در صورتی که M103C برابر 0 باشد : برای Mega103 پروگرام می شود. (پیشفرض 0 است)

لاک بیت های 01 - 02 - 11 - 12 : BLB

Boot Loader Lock Bit : این چهار بیت مربوط به قفل کردن میکرو هنگام استفاده از Boot loader است.

BLB 02 - 01	نحوه عملکرد
11	بدون محدودیت برای دسترسی برای SPM یا (E)LPM به قسمت برنامه
10	SPM اجازه نوشتن در حافظه برنامه را ندارد
00	SPM اجازه نوشتن در حافظه را ندارد و (E)LPM اجازه خواندن برنامه را ندارد، وقفه ها نیز غیر فعال می شود
01	(E)LPM اجازه خواندن برنامه را ندارد، وقفه ها نیز غیر فعال می شود

BLB 12 - 11	نحوه عملکرد
11	بدون محدودیت برای دسترسی برای SPM یا (E)LPM به Boot loader
10	SPM اجازه نوشتن در حافظه Boot loader را ندارد
00	SPM اجازه نوشتن در حافظه Boot loader را ندارد و (E)LPM اجازه خواندن Boot loader را ندارد، وقفه ها نیز غیر فعال می شود (هنگام اجرا توسط Boot loader)
01	(E)LPM اجازه خواندن Boot loader را ندارد، وقفه ها نیز غیر فعال می شود (هنگام اجرا توسط Boot loader)

(پیشفرض 1111 است)

لاک بیت های LB1- LB2 :

در صورتی که از بوت لودر استفاده نمی کنید و می خواهید برنامه خود را در برابر کپی کردن حفاظت کنید از این دو لاک بیت استفاده کنید. نحوه عملکرد این دو بیت به شرح زیر است:

LB 2-1	نحوه عملکرد
11	بدون هیچگونه محدودیت
10	عدم نوشتن در فلش و E2PROM توسط رابط های پروگرامر
00	عدم نوشتن و خواندن فلش و E2PROM توسط رابط های پروگرامر

(پیشفرض 11 است)

برخی دیگر از فیوزیت ها:

فیوزیت CKDIV8 :

- Clock Divider by 8:** با فعال شدن این گزینه تقسیم کننده فرکانس کلاک فعال می شود.
- * در صورتی که CKDIV8 برابر 1 باشد : فرکانس میکرو برابر فرکانس تعیین شده توسط CKSEL می شود.
 - * در صورتی که CKDIV8 برابر 0 باشد : فرکانس میکرو $\frac{1}{8}$ فرکانس تعیین شده می شود. (پیشفرض 0 است)
-

فیوزیت CKOUT :

- Clock output:** با فعال شدن این گزینه خروجی کلاک میکرو فعال می شود. این خروجی هنگامی قابل استفاده است که از کریستال به منظور ایجاد کلاک استفاده نشده باشد.
- خروجی این کلاک در پایه CKO که با Xtal2 مشترک است ظاهر می شود.
- * در صورتی که CKOUT برابر 1 باشد : خروجی CKO غیر فعال است. (پیشفرض 1 است)
 - * در صورتی که CKOUT برابر 0 باشد : خروجی CKO فعال است.
-

فیوزیت RSTDISBL :

- Reset Disable:** با فعال شدن این گزینه، ریست خارجی غیر فعال می شود.
- توجه :** در صورتی که ریست خارجی غیر فعال گردد برای پروگرام میکرو باید از پروگرامرهای High Voltage استفاده کنید.
- * در صورتی که RSTDISBL برابر 1 باشد : ریست خارجی غیر فعال است.
 - * در صورتی که RSTDISBL برابر 0 باشد : ریست خارجی فعال است. (پیشفرض 0 است)
-

فیوزیت DWEN :

- Debug Wire Enable:** فعال شدن این گزینه، رابط دیباگ تک سیم فعال شده و همچنین ریست خارجی غیر فعال می شود.
- توجه :** در صورتی که این گزینه فعال گردد برای پروگرام میکرو باید از پروگرامرهای High Voltage استفاده کنید.
- * در صورتی که DWEN برابر 1 باشد : رابط دیباگ تک سیم غیر فعال است. (پیشفرض 1 است)
 - * در صورتی که DWEN برابر 0 باشد : رابط دیباگ تک سیم فعال شده و ریست خارجی غیر فعال است.
-

فیوزیت SELFPRGEN :

- Self-Programming** چیست؟ (خود برنامه ریز!) فعال کردن این گزینه باعث می شود تمامی عملیات پروگرام را خود چیپ انجام دهد (پاک کردن چیپ ، جایگزینی دیتا در page کمکی و نهایتاً پروگرام که در دو مرحله صورت می گیرد)
- * در صورتی که SELFPRGEN برابر 1 باشد : Self-Programming غیر فعال است. (پیشفرض 1 است)
 - * در صورتی که SELFPRGEN برابر 0 باشد : Self-Programming فعال است.