راهنمای استفاده از برد توسعه میکروکنترلر ABh3F030F4PF

(برد توسعه میکروکنترلر، اس تی ام 32, F030F4P، طرح F)

ایمیل:Wall_E.Circuit@yahoo.com

وب سایت: www.AbiBoard.ir

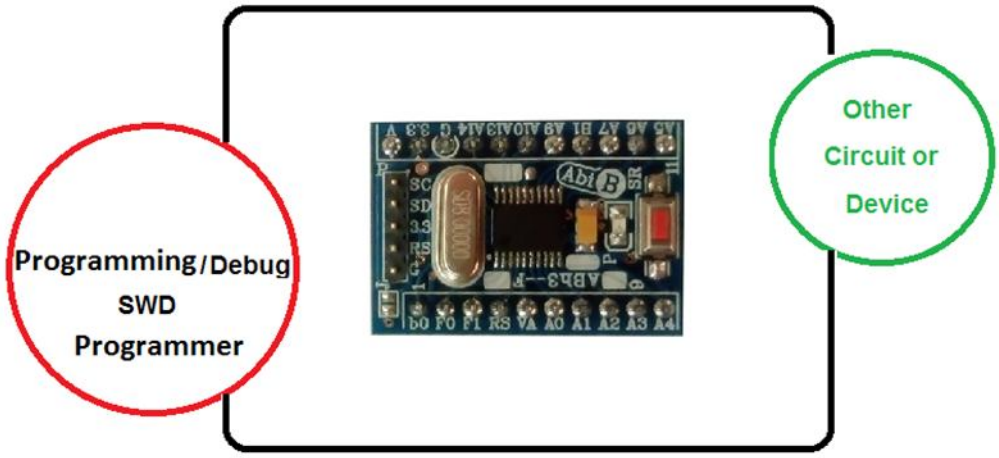
نسخه:1.0 (1397.11.22)

بسم الله الرحمن الرحیم

1. مقدمه

استفاده از میکروکنترلرها در بسیاری از مدارات الکترونیک کاربرد دارد، بنحوی که توسط این قطعات انجام عملیات و فرامینی از کارها امکان پذیر می شود. اغلب دستگاه ها و مدارات با توجه به انجام عملیاتی مرتب و پی در پی و همچنین کارهایی همانند خواندن مقدار آنالوگ، مقدار دیجیتال و تعداد شمارش ها و همچنین انجام عملیاتی در مواقع خاص و یا در زمان مشخصی نیاز مبرمی به میکروکنترلرها دارند، حال چه بهتر که این میکروکنترلرها دارای انواع مختلفی باشد. برد توسعه میکروکنترلر مدل **ABh3F030F4PF** یک برد جهت استفاده از میکروکنترلر **STM32F030F4Px** بصورت دیپ دو طرفه می باشد. این برد توسعه یک روش ساده و آسان برای استفاده از میکروکنترلر **ARM** را بر روی دیگر مدارات مهیا می سازد.

برد توسعه دارای پین هدر **2.54** میلی متر **Male** جهت استفاده از پایه های تراشه و پین هدر **2** میلی متر **Male** برای برنامه ریزی وخطایابی تراشه بصورت سریال می باشد. برد توسعه دارای برنامه نمونه بوده و یک عدد دکمه جهت ریست تراشه در نظر گرفته شده است. همچنین برد توسعه دارای رگولاتور داخلی, کریستال **8** مگاهرتز و یک عدد **LED** جهت نمایش وضعیت تغذیه می باشد.



شکل1: راه اندازی برد توسعه

2. جزئیات

نام	توضیحات	تصویر
ABh3F030F4PF	**Microcontroller/ARM/STM32/F030F4Px/ F Model/ Development Board**	

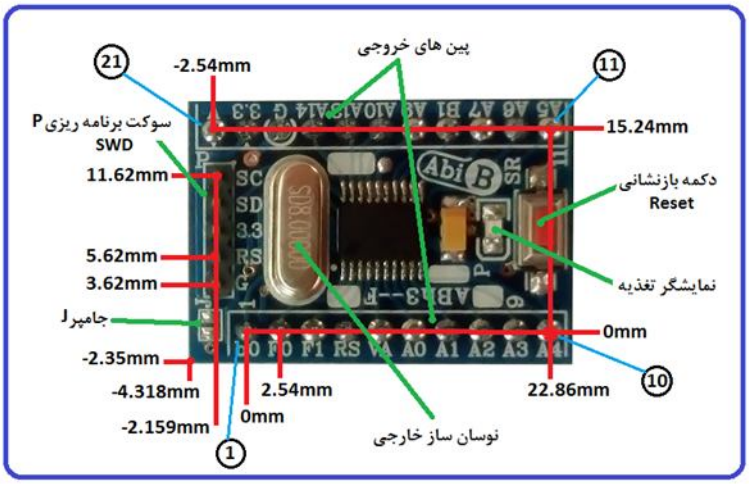
3. کاربردها

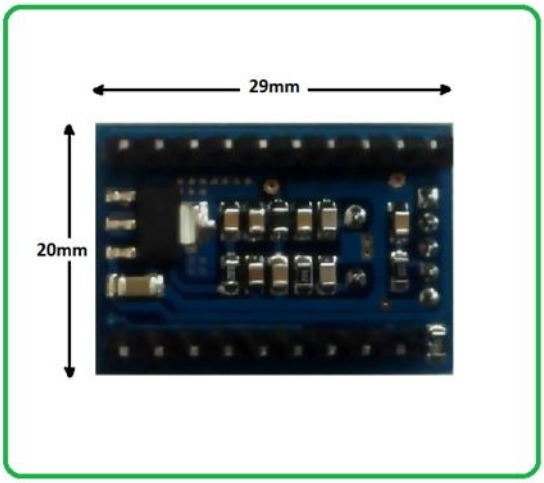
- یک برد توسعه تراشه STM32F030F4Px بصورت دیپ دو طرفه
- یک برد توسعه تراشه میکروکنترلر برای دیگر مدارات و تجهیزات
- یک برد توسعه صنعتی تراشه میکروکنترلر ARM

4. ویژگی ها

- مهیا سازی یک برد توسعه تراشه STM32F030F4Px به یک قطعه دیپ دو طرفه
- مهیا سازی و دسترسی به تمامی پین های تراشه میکروکنترلر ARM
- دارای نوسان ساز خارجی با کریستال 8MHz و خازن های 20PF
- دارای رگولاتور داخلی 3.3 ولت
- دارای برنامه نمونه
- دارای دکمه ریست
- دارای یک عدد نمایشگر تغذیه
- دارای جامپر SMD جهت تنظیم حالت Boot Loader
- دارای خازن و دیگر قطعات در طراحی مدار جهت حذف نویز
- دارای سوکت پروگرام SWD از نوع پین هدر 2 میلی متر Male (5 پین)
- دارای قابلیت استفاده بر روی دیگر مدارات، بردبورد و بوردهای سوراخ دار
- دارای 2 ردیف پین هدر 2.54 میلی متر Male برای پین های تراشه (10 و 11 پین)
- دارای طراحی مهندسPCB جهت حذف نویز و استفاده از فیبر فایبر متالیزه، چاپ سلدر و چاپ راهنما
- دارای ابعاد کوچک 29mm * 20mm

5. اتصالات و جزئیات مکانیکی برد توسعه ABh3F030F4PF





6. جدول توضیح پین های خروجی برد توسعه ABh3F030F4PF

شماره پین (برد توسعه)	نام پین (برد توسعه)	شماره پین (تراشه)	نام پین (تراشه)	توضیحات
1	b0	1	BOOT0	پین ورودی جهت عملیات Boot Loader
2	F0	2	PF0-OSC-IN	جهت استفاده نوسان ساز یا پین ورودی - خروجی
3	F1	3	PF1-OSC-OUT	
4	RS	4	NRST	ورودی بازنشانی (ریست). بصورت فعال پایین
5	VA	5	VDDA	جهت تغذیه آنالوگ
6	A0	6	PA0	پین ورودی - خروجی
7	A1	7	PA1	پین ورودی - خروجی
8	A2	8	PA2	پین ورودی - خروجی
9	A3	9	PA3	پین ورودی - خروجی
10	A4	10	PA4	پین ورودی - خروجی
11	A5	11	PA5	پین ورودی - خروجی
12	A6	12	PA6	پین ورودی - خروجی
13	A7	13	PA7	پین ورودی - خروجی
14	B1	14	PB1	پین ورودی - خروجی
15	A9	17	PA9	پین ورودی - خروجی
16	A10	18	PA10	پین ورودی - خروجی
17	A13	19	PA13	پین پروگرام (SWDIO) یا ورودی - خروجی
18	A14	20	PA14	پین پروگرام (SWCLK) یا ورودی - خروجی
19	G	15	VSS	پین زمین تغذیه مدار (GND)
20	3.3	(16)	(VDD)	پین تغذیه. خروجی. ولتاژ 3.3 ولت DC رگوله
21	V	-	-	پین ولتاژ. ورودی. ولتاژ 5 ولت DC رگوله

- پین شماره 1 (b0) با مقاومت به زمین متصل شده و دارای جامپر برای اتصال به تغذیه مدار است
- پین شماره 2 و 3 (F0,F1) به کریستال و خازن های آن متصل شده است
- پین شماره 4 (RS) با مدار مقاومتی و خازنی به زمین و تغذیه متصل شده است. به سوکت برنامه ریز P نیز متصل است
- پین شماره 5 (VA) با سلف به تغذیه و با خازن به زمین مدار متصل شده است
- پین شماره 17 و 18 (A14, A13) به سوکت برنامه ریز P متصل است
- پین شماره 20 (3.3) همان تغذیه 3.3 ولت مدار می باشد که برای کاربر نیز در دسترس است
- پین شماره 21 (V) ولتاژ ورودی مدار می باشد. این ولتاژ می تواند 4.9 ولت تا 8 ولت بصورت ثابت و صاف باشد
- تمامی پین های 1 تا 20 بصورت مستقیم با تراشه در ارتباط است

7. جدول توضیح سوکت برنامه ریزی برد توسعه ABh3F030F4PF

جهت فعال سازی اولیه و انجام عملیات توسط میکروکنترلرها نیاز به برنامه ریزی (پروگرام) کردن این تراشه ها می باشد. خانواده های ARM اغلب می توانند به دو صورت SWD و یا JTAG برنامه ریزی شوند که در هر حالت پین های خاصی از تراشه مورد استفاده قرار خواهد گرفت. در این برد توسعه جهت برنامه ریزی بصورت SWD سوکت P طراحی شده تا کاربر براحتی از طریق آن برنامه ریزی و یا خطایابی (Debug) را انجام دهد. در جدول زیر پین های مربوط به سوکت P (SWD) آمده است:

شماره پین سوکت P	شماره پین تراشه	توضیحات
1 (SC)	20 (PA14/SWCLK)	به پین SWCLK از برنامه ریز (پروگرامر) متصل گردد
2 (SD)	19 (PA13/SWDIO)	به پین SWDIO از برنامه ریز (پروگرامر) متصل گردد
3 (3.3)	16 (VDD)	تغذیه 3.3 ولت مدار
4 (RS)	4 (NRST)	به پین RST از برنامه ریز (پروگرامر) متصل گردد
5 (G)	15 (VSS)	به پین GND از برنامه ریز (پروگرامر) متصل گردد

- جهت برنامه ریزی وخطایابی بصورت سریال (SWD) نیاز است ابتدا حالت Debug Serial Wire در نرم افزار مربوطه برای تراشه انتخاب شود
- با انتخاب حالت Debug Serial Wire برای تراشه, دیگر نمی توان از پین های PA14/SWCLK و PA13/SWDIO برای حالت ورودی - خروجی بهره برد
- تغذیه 3.3 ولت بر روی پین 3 از سوکت P همان تغذیه 3.3 ولت مدار می باشد که از خروجی رگولاتور تامین می شود.
- در هنگام اتصال برنامه ریز (پروگرامر) اگر تغذیه 3.3 ولت می تواند از برنامه ریز تامین شود, به پین 3 ازسوکت P اعمال گردد تا دیگر نیاز به اعمال ولتاژ خارجی 5 ولت به پین ولتاژ (پین 21) از برد توسعه نباشد.
- در هنگام اتصال برنامه ریز (پروگرامر) اگر تغذیه 3.3 ولت بر روی برنامه ریز وجود ندارد, نیاز است ولتاژ خارجی 5 ولت به پین ولتاژ (پین 21) از برد توسعه اعمال گردد تا بدین صورت تغذیه 3.3 ولت تراشه تامین شود.
- در هر صورت تغذیه 3.3 ولت تراشه باید تنها از طریق یک منبع تامین شود.
- در برخی از برنامه ریزها ابتدا نیاز است برنامه ریز به سوکت P و سپس به درگاه رایانه متصل شود.

8. جدول توضیح جامپر برد توسعه ABh3F030F4PF

نام	نوع اتصال (پیش فرض)	توضیحات
J	باز	برقراری اتصال پین BOOT0 از تراشه به تغذیه 3.3 ولت مدار

- اتصال جامپر J تنها برای برنامه ریزی بصورت Boot Loader استفاده می شود و باید بعد از پایان برنامه ریزی مجددا باز شود
- با بسته بودن جامپر J , پین BOOT0 از تراشه به تغذیه مدار متصل می گردد
- با باز بودن جامپر J , پین BOOT0 از تراشه با مقاومت به زمین متصل می گردد
- جهت برنامه ریزی بصورت سریال (SWD) نیاز به بسته بودن جامپر J نمی باشد

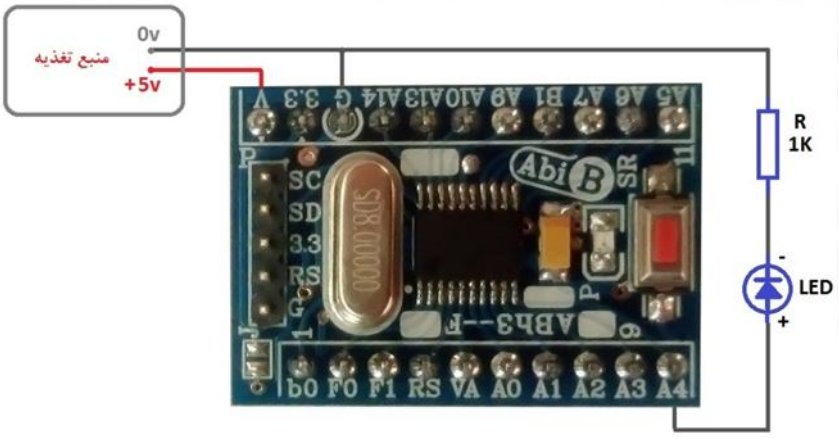
توجـــــه

- ولتاژ اعمالی به پایه شماره 21 از برد توسعه می تواند 4.9 ولت تا 8 ولت صاف باشد. بهترین ولتاژ اعمالی 5 ولت صاف است.
- ولتاژ اعمالی به پایه شماره 21 و 19 در هیچ صورتی نباید و نباید معکوس و یا خارج از محدوده آن اعمال گردد.
- ولتاژ تغذیه مدار توسط رگولاتور 3.3 ولت داخلی تامین می شود.
- پایه شماره 20 دارای ولتاژ 3.3 ولت خروجی با حدکثر جریان 300 میلی آمپر در ولتاژ اعمالی 5 ولت و 100 میلی آمپر در ولتاژ اعمالی 8 ولت می باشد. این همان ولتاژ تغذیه مدار و تراشه بوده که برای کاربر در دسترس است. جریان کشی بالا و یا اتصال کوتاه باعث آسیب برد توسعه می شود. گرمای ایجاد شده در اثر استفاده جریان باعث افت کیفیت برد توسعه خواهد شد.
- نوسان ساز خارجی نصب شده بر روی برد از نوع کریستال 8MHz با خازن های 20PF می باشد.
- تراشه های ARM با توجه به ضرب کننده های داخلی می توانند ضریب نوسان ساز را تغییر دهند.
- پین های برنامه ریز و خطایاب سریال تراشه (SWD) بر روی سوکت P در دسترس کاربر قرار گرفته است.
- در هنگام برنامه ریزی تراشه، تغذیه 3.3 ولت برد توسعه می تواند توسط برنامه ریز (پروگرامر) و یا توسط ولتاژ اعمالی 5 ولت به پایه شماره 16 از برد توسعه تامین گردد. این دو ولتاژ نباید همزمان اعمال گردد.
- جهت استفاده از ویژگی Boot Loader جامپر J در نظر گرفته شده است.
- جهت بازنشانی (ریست) تراشه دکمه SR در نظر گرفته شده است.
- تراشه های خانواده ARM بسیار حساس می باشد هر گونه اتصال اشتباه با عث آسیب برد توسعه خواهد شد.
- در هنگام برقراری ولتاژ تغذیه, از دست زدن به برد توسعه خودداری شود.

9. راه اندازی برد توسعه ABh3F030F4PF

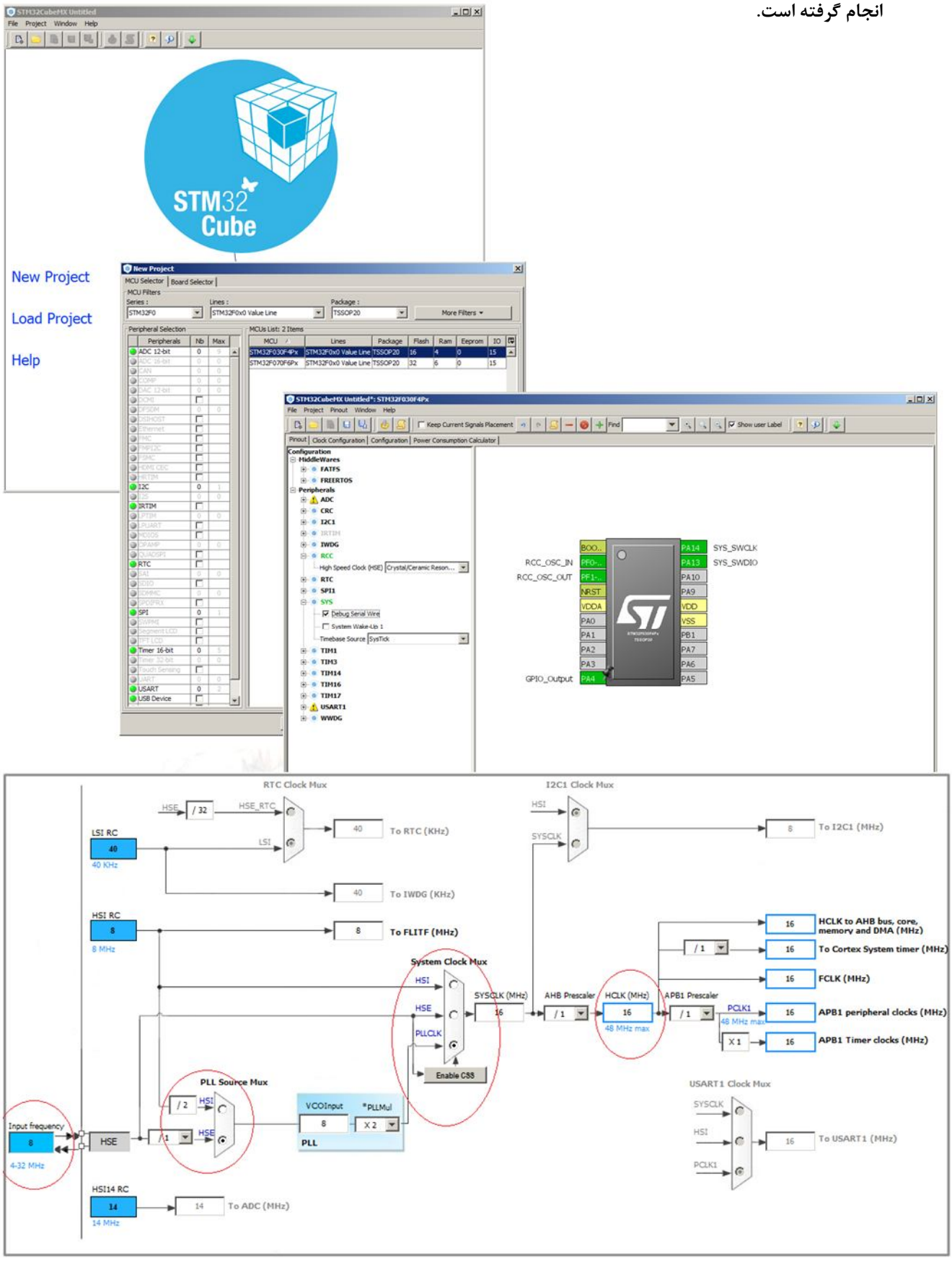
برد توسعه دارای یک برنامه نمونه می باشد. این برنامه با نوسان ساز خارجی تنظیم شده تا یک عدد LED را برای 500 میلی ثانیه خاموش و روشن کند. این چشمک زدن بر روی پین شماره 10 (A4) از برد توسعه و بصورت پیوسته انجام می گیرد.

- برد توسعه در جای خود نصب شود. مثال؛ نصب بر روی بر بورد.
- یک عدد LED به همراه مقاومت 1 کیلو بصورت سری به برد توسعه متصل شود. (نحوه اتصال در زیر نمایش داده شده است)
- تغذیه مناسب به برد توسعه متصل شود. (مثال؛ اعمال تغذیه 5 ولت به پین 21 از برد توسعه. اتصال زمین به پین 19)
- با اعمال تغذیه LED روی برد توسعه به نشانه اتصال صحیح تغذیه روشن می شود
- با اتصال صحیح تغذیه LED نصب شده شما به صورت 500 میلی ثانیه چشمک خواهد زد.

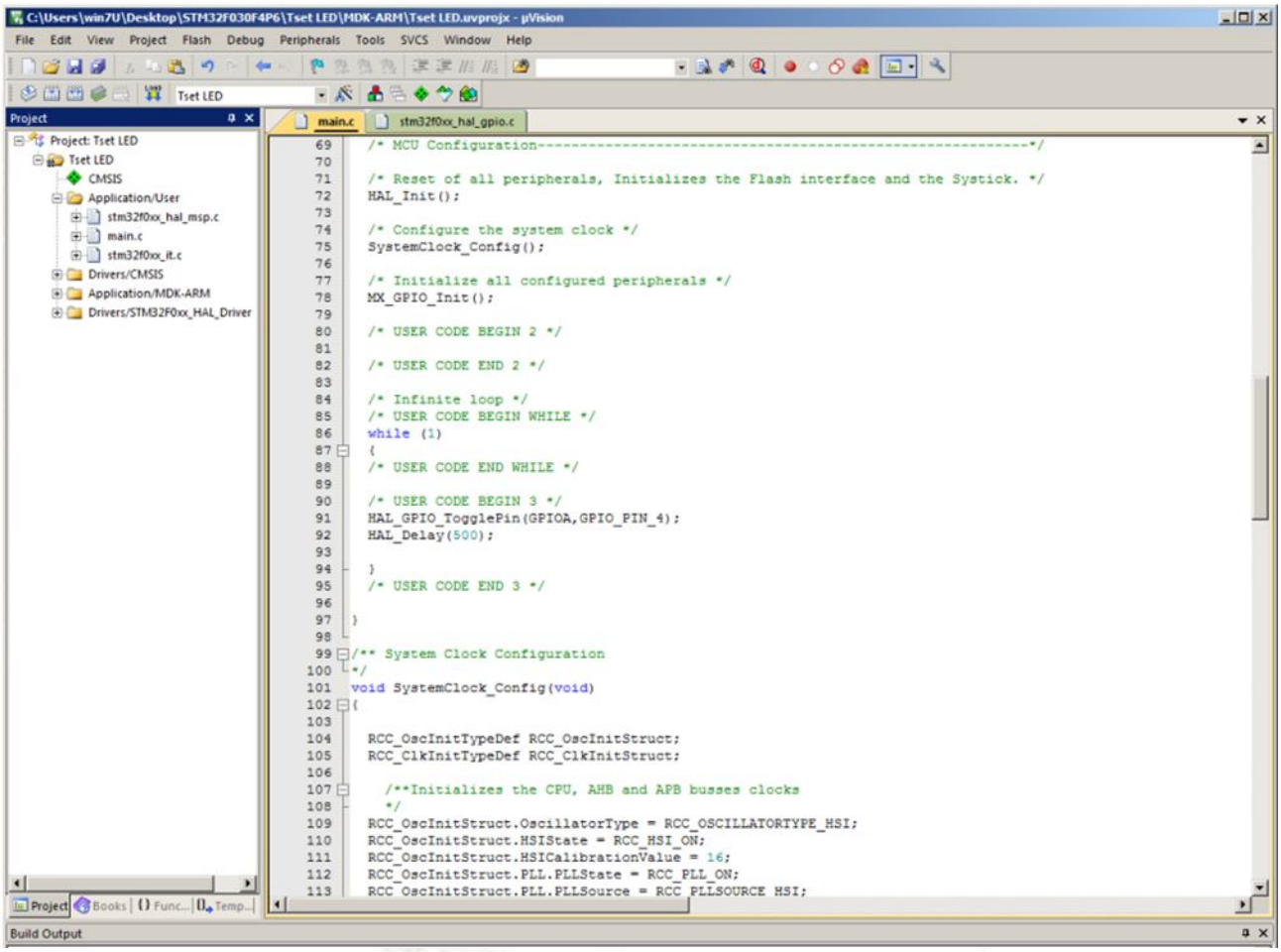


10. شرح برنامه نمونه برد توسعه:

جهت برنامه ریزی تراشه های ARM ابتدا باید پایه های آن پیکربندی شوند. در این برنامه نمونه پیکر بندی توسط نرم افزار Cube انجام گرفته است.



جهت نوشتن برنامه نمونه برای این برد توسعه از نرم افزار **Keil uVision5** استفاده شده است. دو خط برنامه در حلقه **while** نوشته شده که در خط اول وضعیت پایه خروجی برعکس شده و در خط دوم تاخیر **500** میلی ثانیه ای ایجاد شده است.



- کاربر می تواند برنامه خود را به برنامه نمونه اضافه کرده و یا یک برنامه جدید تولید کند.

- برد توسعه می تواند از طریق رابط سریال **SWD** برنامه ریزی شود. همچنین کاربر می تواند توسط این رابط امکان خطایابی را در حین اجرای برنامه داشته باشد. در هنگام برنامه ریزی و یا خطایابی, تغذیه برد توسعه می تواند توسط برنامه ریز (پروگرامر) و یا توسط یک ولتاژ اعمالی خارجی تامین گردد. اگر برنامه ریز (پروگرامر) امکان تغذیه کردن برد توسعه را داشته باشد بدلیل راحتی این روش پیشنهاد می شود. در هر صورت تغذیه **3.3** ولت تراشه باید تنها از طریق یک منبع تامین شود.

- محصول نهایی شامل یک عدد برد توسعه **ABh3F030F4PF** و یک عدد کانکتور **2** میلی متر **Female** پنج پین می باشد.
- جهت راه اندازی اولیه، نیاز به تهیه منبع تغذیه می باشد.
- جهت کارایی بیشتر نیاز به تهیه پروگرامر می باشد.