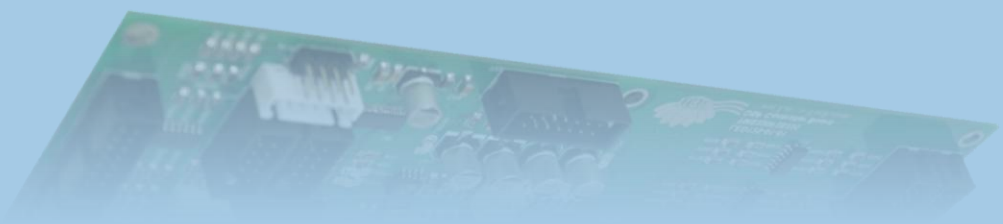
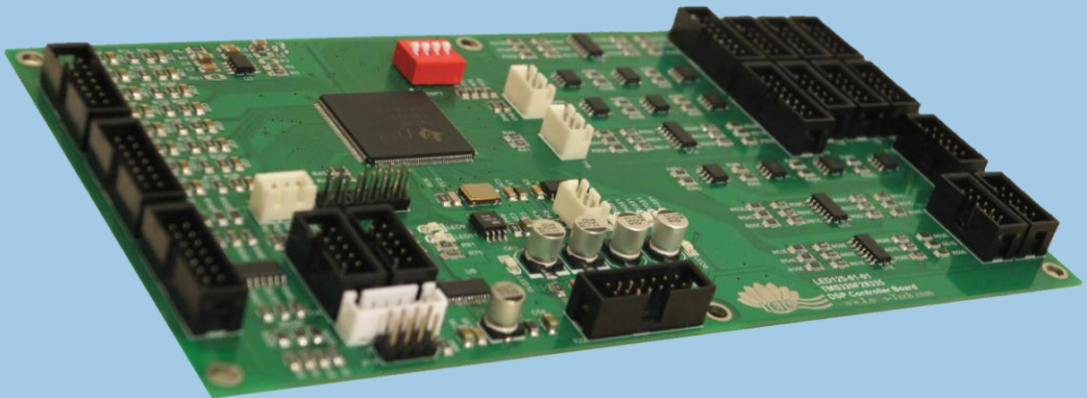
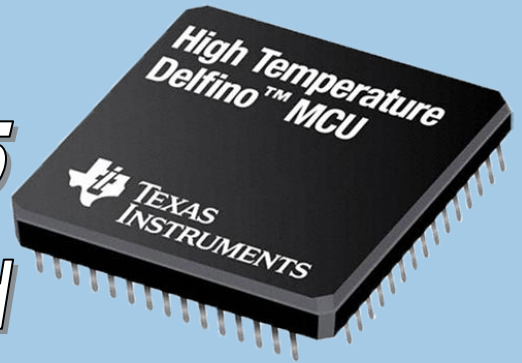


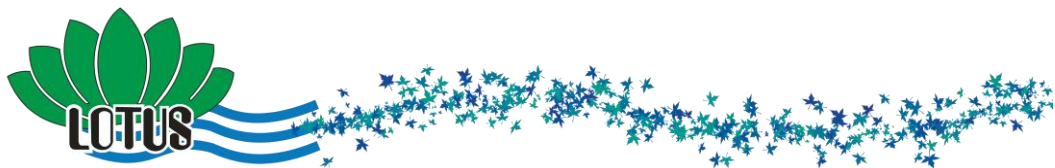


Delfino

TMS320F28335

DSP Controller Board





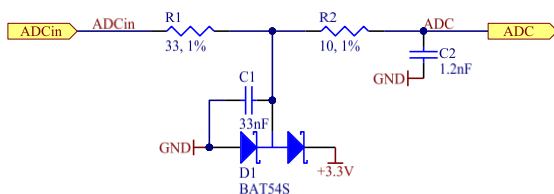
معرفی کلی برد LED125-01^۱

این برد به عنوان یک مینی‌سیستم جهت استفاده در کاربردهای الکترونیک قدرت طراحی و ساخته شده است. میکروکنترلر مورد استفاده در این برد، TMS320F28335 از محصولات شرکت Texas Instruments است که از میکروکنترلرهای پرکاربرد در صنعت الکترونیک قدرت می‌باشد.

در طراحی این برد تلاش شده است تا کاربر در انتخاب قابلیت‌های این کنترلر کمترین محدودیت را داشته باشد. بر همین اساس کلیه پین‌های مبدل آنالوگ به دیجیتال، کلیه پین‌های واحد PWM، پین‌های مربوط به اتصال Encoder، پین‌های ارتباطی CAN، SCI، I2C، تعداد قابل توجهی GPIO بافر شده به منظور خروجی یا ورودی بر روی برد تعبیه شده است. در ادامه به معرفی جزئیات هر بخش پرداخته شده است.

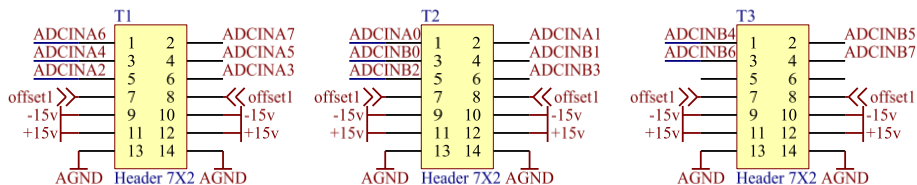
ورودی آنالوگ به دیجیتال

تمام ۱۶ کانال ADC میکروکنترلر با استفاده از مدار زیر در اختیار کاربر گذاشته شده است.



کلیه المان‌های مدار فوق از اندیس A تا P بر روی برد مشخص شده است. کانکتورهای T1، T2 و T3 در سمت چپ برد مربوط به ورودی‌های ADC هستند.

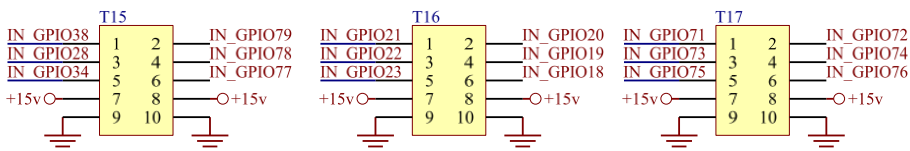
^۱ سری LED برای کاربردهای آموزشی - آزمایشگاهی و مخفف Lotus Educational می‌باشد.



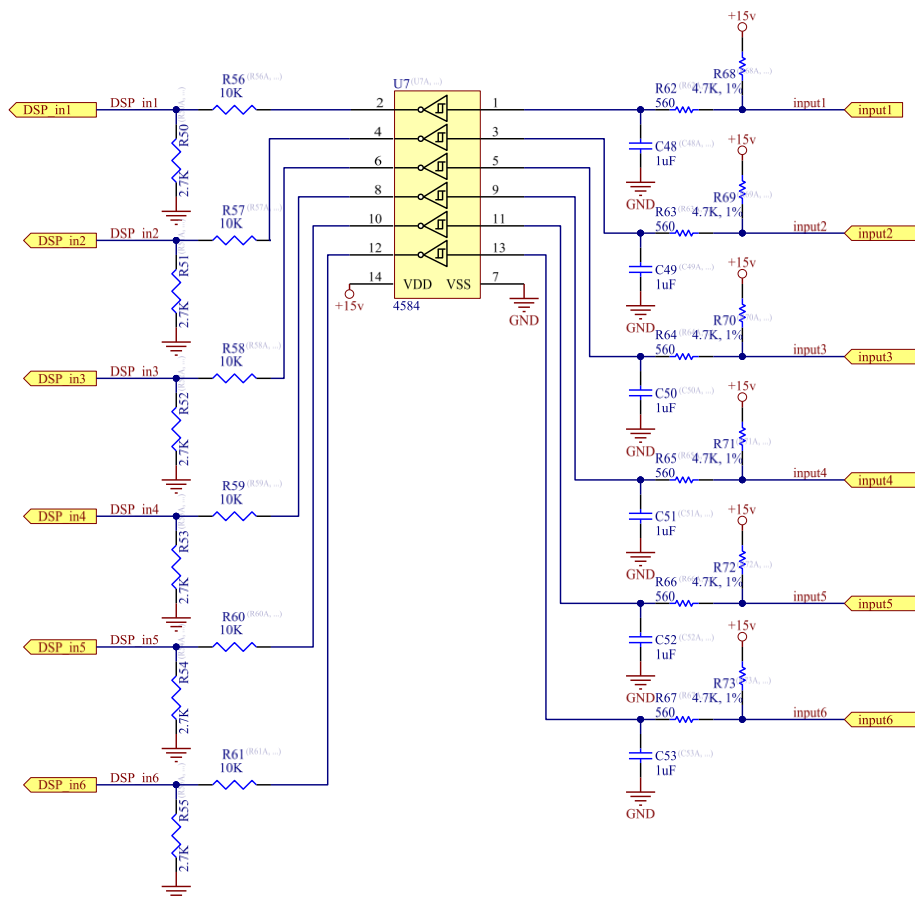
کانکتورهای ورودی آنالوگ بر اساس بردهای اندازه‌گیر^۲ طراحی شده است. بر این اساس تغذیه و آفست می‌تواند برای برد اندازه‌گیر ارسال شود.

ورودی دیجیتال

تعداد ۳۰ ورودی دیجیتال در این برد در نظر گرفته شده است که توسط ۵ آی‌سی TC4584 بافر شده است. از این تعداد، ۱۸ پین توسط کانکتورهای T15، T16 و T17 به طور مستقل در دسترس قرار گرفته است و ۱۲ پین در کنار خروجی‌های دیجیتال استفاده شده است که در ادامه معرفی شده است. تمام ورودی‌ها به صورت pull up شده هستند و با توجه به منطق منفی آی‌سی TC4584، در حالت عادی GPIO های ورودی مقدار Low را تشخیص می‌دهند با زمین شدن ورودی‌های دیجیتال، GPIO متناظر Hi می‌شوند. همانطور که در چند شکل بعد آمده است، ورودی‌های دیجیتال توسط یک مقاومت ۴/۷ کیلو اهم Pull up شده است.



^۲ - بردهای LM110 اندازه‌گیر ولتاژ DC، برد LM112 اندازه‌گیر جریان با استفاده از سنسور اثر هال

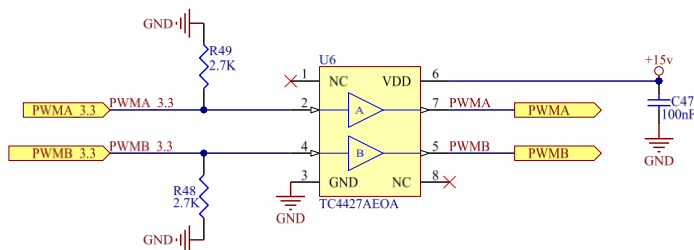


خروجی دیجیتال

تمام ۲۰ خروجی دیجیتال با استفاده از درایور TC4427 تقویت شده است، لذا تمام خروجی‌های دیجیتال برد ۱۵ ولت می‌باشد. لازم به توضیح است چپ‌نشان این خروجی‌ها برای استفاده در



بردهای درایور IGBT/MOSFET در نظر گرفته شده‌اند هرچند که کاربر می‌تواند به عنوان خروجی دیجیتال عمومی از آن‌ها استفاده نماید. در شکل زیر مدار این قسمت آمده است:



کانکتورهای در نظر گرفته شده کاملاً منطبق بر بردهای درایور ساخت شرکت می‌باشد. این کانکتورها به دو شکل در برد تعبیه شده است.

۱. کانکتورهای ۱۴ پین برای اتصال به برد درایورهای پل هفت سوئیچ
۲. کانکتورهای ۱۰ پین برای اتصال به برد درایور دوسوئیچ

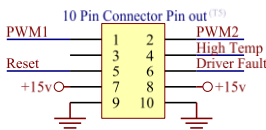
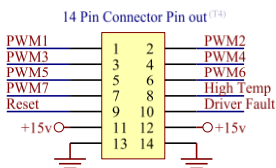
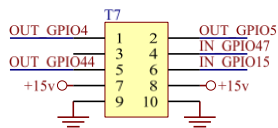
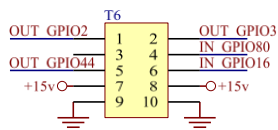
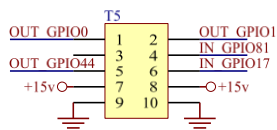
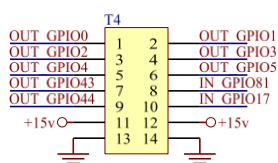
در هر دو نوع کانکتور یک ورودی دیجیتال به عنوان High Temp و یک ورودی دیجیتال به عنوان Driver Fault و یک خروجی دیجیتال به عنوان Driver Reset تعبیه شده است.

میکروکنترلر 28335 دارای ۶ کانال PWM دوتایی است که در برد LED125 به دو قسمت تبدیل شده است با فرض اینکه کاربر بتواند ۲ پل سه فاز را کنترل نماید. پین‌های استفاده شده برای سوئیچ هفتم از GPIO های میکرو انتخاب شده است.

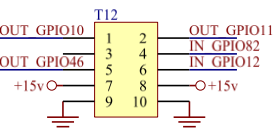
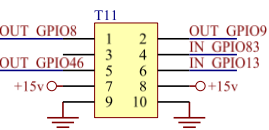
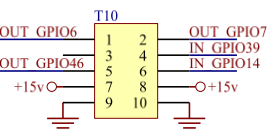
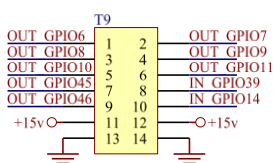
این کانکتورها در شکل زیر آمده است:



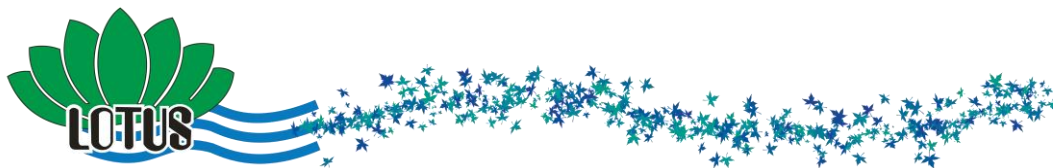
Digital OutPut Series1



Digital OutPut Series2

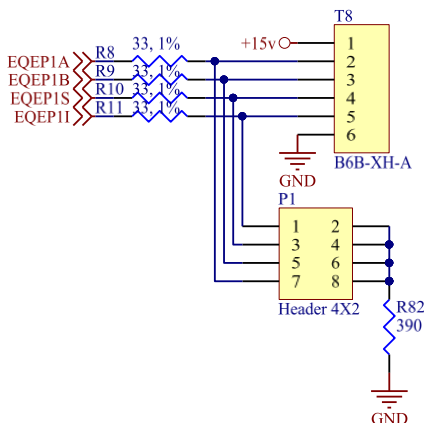
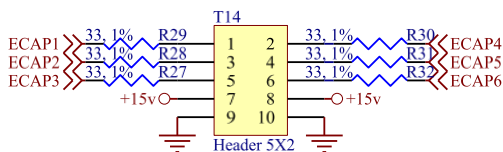
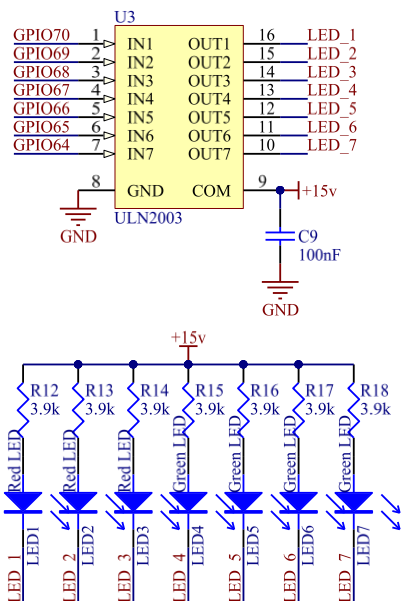


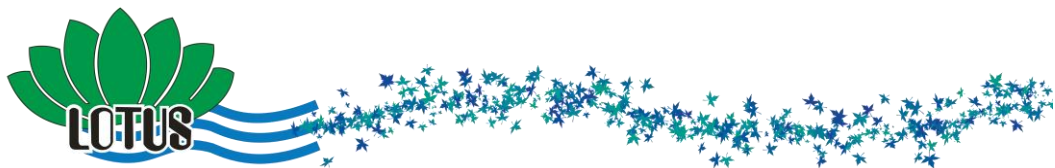
همانطور که در شکل فوق ملاحظه می‌شود، با دقت در وسط تصویر که کانکتورهای ۱۴ و ۱۰ پین مشخص شده است، در کانکتورهای ۱۴ پین، پین‌های ۱ تا ۶ به خروجی‌های PWM اختصاص داده شده و همان ۶ پین PWM برای استفاده در کانکتورهای ۱۰ پین که در زیر کانکتور ۱۴ پین آمده‌اند تقسیم شده‌اند. به این ترتیب همزمان نمی‌توان از هر دو سری کانکتور استفاده نمود. با توجه به Pin out مشخص شده در شکل، در Digital Output Series1، از GPIO44 به عنوان فرمان Reset، و در Digital Output Series1، از GPIO46 برای فرمان Reset استفاده شده است.



ورودی - خروجی های مستقیم و LED ها

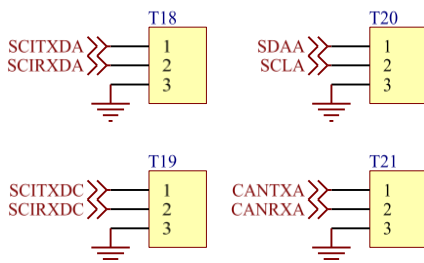
علاوه بر ورودی و خروجی های بیان شده، تعدادی از پین های میکروکنترلر که کاربردهای خاص دارند مانند پین های اختصاص داده شده به ECAP و EQEP مستقیماً در دسترس قرار گرفته اند. همچنین ۴ عدد از پین ها به عنوان جامپر در دسترس کاربر قرار گرفته اند. تعداد ۷ عدد LED به رنگ سبز و قرمز نیز در برد آمده است که مجموعه این ورودی - خروجی ها در شکل زیر نشان داده شده است.





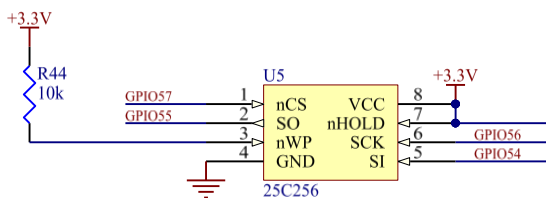
کانکتورهای ارتباطی

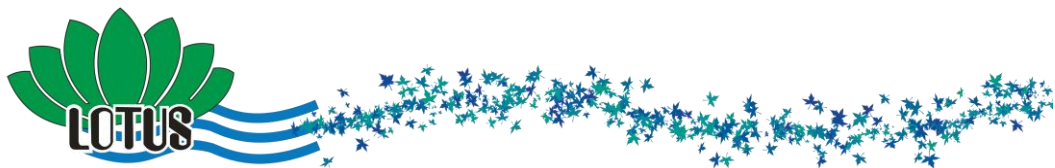
به منظور استفاده از پروتکل‌های ارتباطی، پین‌های، ECAN، SCI و I2C طبق شکل زیر در دسترس قرار گرفته است.



EEPROM

بر روی برد LED یک آی سی EEPROM از نوع CAT25C256 که به روش SPI برنامه‌ریزی می‌شود قرار گرفته است که طبق شکل زیر به میکروکنترلر متصل شده است.





Boot Mode Selector

برای انتخاب روش Boot شدن میکروکنترلر از کلید SW1 استفاده شده است که طبق شکل زیر به میکروکنترلر متصل است.

GPIO87/ XA15	GPIO86/ XA14	GPIO85/ XA13	GPIO84/ XA12	Mode of Boot
1	1	1	1	Jump to Flash
1	1	1	0	SCI-A boot
1	1	0	1	SPI-A boot
1	1	0	0	I2C-A boot
1	0	1	1	eCAN-A boot
1	0	1	0	McBSP-A boot
1	0	0	1	Jump to XINTF x16
1	0	0	0	Jump to XINTF x32
0	1	1	1	Jump to OTP
0	1	1	0	Parallel GPIO I/O boot
0	1	0	1	Parallel XINTF boot
0	1	0	0	Jump to SARAM
0	0	1	1	Branch to check boot mode
0	0	1	0	Branch to Flash, skip ADC CAL
0	0	0	1	Branch to SARAM, skip ADC CAL
0	0	0	0	Branch to SCI, skip ADC CAL

