دانشگاه زنجان
دانشکده فنی و مهندسی
گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش : الکترونیک

عنوان : طراحی فیلتر فعال برای کنترل توان راکتیو مصرف کننده های سلفی با استفاده از پردازنده های DSP

استاد راهنما : جناب آقای دکتر اصغر طاهری

نگارش :

سکینه صیدی

رویا محمدی

بهار ۹۵

با سپاس

از خانواده های عزیزمان که همواره پشتیبان ما بوده اند،

اساتیدی که دلسوزانه از عمر خود کاسته اند و بر دانش ما افزوده اند،

دوستانی که همراهی با آنها مایه ی شادی و دلگرمی ماست و همه کسانی که کار ما ادامه تلاش آنهاست.

فهرست مطالب

چکیده.....۵

مقدمه.....۶

۱_۱ میکروکنترلر هاAVR و معرفی مدل ATMega32.....۷

۲_۱مبدل آنالوگ به دیجیتال.....۱۲

۱_۲ معرفی DSP ها.....۲۲

۱_۲ آشنایی با برد TMS320F2812.....۲۷

استفاده از فیلترهای پسیو واکتیو برای بهبود کیفیت توان.....۳۴

تئوری.....۳۹

پیاده سازی برنامه بر روی میکرو AVR(MEGA32).....۴۵

پیاده سازی برنامه توسط سیمولینک متلب روی برد DSP ۶۰

چکیده

هدف از این پروژه طراحی دستگاهی است که سیگنال برق شهر را گرفته و با استفاده از تبدیل فوریه، دامنه هارمونیک های فرد سیگنال مورد نظر را حساب کرده و با استفاده از هارمونیک های بدست آمده THD آن را محاسبه کند. سپس با توجه به THD به دست آمده با استفاده از فیلتر های مناسب، هارمونیک های مزاحم را حذف نموده و باعث بهبود کیفیت توان برق شهر شود.

همچین در این پروژه ولتاژ موثر و میانگین سیگنال برق شهر نیز اندازه گیری می شود. لازم به ذکر است که این برنامه توسط میکروکنترلر AVR و DSP پیاده سازی شده است.

مقدمه :

اندازه گیری کیفیت انرژی الکتریکی در شبکه های برق از چند سال پیش الزامی شده و در سطح کشور بطور سالیانه توسط مشاوران شرکتهای برق اجرا می گردد. برای اندازه گیری ها نیاز به دستگاههای تخصصی می باشد که همگی از خارج خریداری می گردد. به این جهت طراحی و ساخت یک دستگاه اندازه گیری کیفیت توان منجر به ایجاد دانش فنی ساخت دستگاهها در کشور خواهد شد.

مسائل کیفیت توان تبدیل به نگرانی عمده روزمره مهندسین سیستم قدرت شده است. هارمونیک ها نقش قابل توجهی را در کیفیت توان بازی می کنند که به آن اعوجاج هارمونیک گفته می شود. اعوجاج هارمونیکی به علت استفاده ی گسترده از بارهای غیر خطی، به طور فزاینده ای در حال رشد است. ملاحظات زیادی از این بارهای بالقوه به منظور بالا بردن هارمونیک ولتاژ و جریان در سیستمهای توزیع برق به یک سطح بالا، غیرقابل قبول است که در واقع اثرات منفی آن می تواند سیستم را تحت تاثیر قرار دهد.

جهت بررسی کیفیت توان، نیاز به اندازه گیری دقیق پارامترها از ولتاژ و جریان شبکه و پردازش و دسته بندی اطلاعات برای مدت تعیین شده در استانداردها برای پارامترهای کیفیت توان می باشد. این پارامترها عبارتند از: فرکانس اصلی، مقدار موثر ولتاژو جریان سه فاز، درصد اعوجاج هارمونیک تکی ولتاژ و جریان همراه با زاویه فاز آن و در نهایت درصد اعوجاج هارمونیکی کل (THD)، توان اکتیو، توان راکتیو، توان ظاهری و ضریب توان برای هر فاز .

۱_۱ میکروکنترلرهاAVRومعرفی‌مدلATMega32

یکی از انواع میکروکنترلرهای جدید که در بازار الکترونیک ارائه شده است، میکروکنترلر های‌شرکت ATMEL با نام میکروکنترلرهای خانواده AVR می باشد. این میکروکنترلر های هشت بیتی به دلیل قابلیت برنامه نویسی توسط کامپایلر زبان های سطح بالا (HLL) بسیار موردتوجه قرار می گیرند. این میکروکنترلر ها از معماری RISC برخوردارند و شرکت ATMEL سعی‌نموده است با استفاده از معماری پیشرفته و دستورات به‌ینه، حجم کد تولید شده را کم وسرعت اجرای برنامه را بالا ببرد. یکی از مشخصات این نوع میکروکنترلر ها دارا بودن ۳۲رجیستر همه منظوره می باشد. همچنین در این میکروکنترلر ها از حافظه های کم مصرف وغیر فرار FLASH و EEPROM استفاده می شود. کامپایلرهایی به زبان BASIC و C نیزهمچنان‌می‌توان‌برای‌برنامه‌نویسی‌استفاده‌کرد.

به عنوان مثال کامپایلر BASCOM با زبان BASIC برای برنامه نویسی این نوع از میکروکنترلر ها می تواند مورد استفاده قرار که زبانه‌ای پرکاربرد در دنیا هستند برای این نوع میکرو ها طراحی شده است و علاوه برآن اززبان اسمبلی گیرد.

میکروکنترلر های AVR به سه دسته اصلی تقسیم می شوند:

- AT90Sسری یا AVR
- TINYAVRسری
- MEGAAVRسری

میکروکنترلر های نوع MEGAAVR دارای قابلیت های بیشتری نسبت به دو سری دیگر هستند. در اینجا به بررسی مشخصات وپایه های یکی از میکروکنترلرهای پرکاربرد سری MEGA به نام ATMega32 می پردازیم:

ATMega32

مهم ترین مشخصات این میکروکنترلر ۴۰ پایه عبارت است از:

ویژگی:

1-کارایی بالا و توان مصرفی کم

2-دارای 131 دستور که اکثر انها در یک سیکل اجرا میشوند

۳- ۳۲*۸ رجیستر کاربردی

4- حداکثر کریستال مورد استفاده 16 مگاهرتزبرای atmega32 و ۸ مگاهرتز برای atmega32l

5- سرعتی تا 16mips در فرکانس ۱۶ مگاهرتز

حافظه ، برنامه و داده غیر فرار:

۳۲۰کیلو بایت حافظه داخلیflash قابل برنامه ریزی با قابلیت ده هزار بار نوشتن و پاک کردن

2۰کیلو بایت حافظه SRAM داخلی

۱۰۲۴۰ بایت حافظه داخلیEEPROM قابل برنامه ریزی با قابلیت صد هزار بار نوشتن و خواندن

قفل برنامه داخل حافظه FLASH و EEPROM برای جلوگیری از خواندن آن

خصوصیات جانبی:

دوتایمر /کانتر 8 بیتی باprescaler مجزا و دارای مد COMPARE (تایمر / کانتر 0 و2)

یک تایمر /کانتر ۱۶ بیتی باprescaler مجزا و دارای مد COMPARE CAPTURE (تایمر / کانتر1)

۴ کانال PWM

8 کانال مبدل انالوگ به دیجتال 10 بیتی

8کانال single-ended

-دارای 7 کانال تفاضلی

-دارای دو کانال تفاضلی با گین ۱،۱۰ یا ۲۰۰

دارای RTC نوعی ساعت است که زمان و تاریخ را مستقل از عملکرد میکرو محاسبه میکند(با اسیلاتور مجزا)

یک مقایسه کننده انالوگ داخلی

USART قابل برنامه ریزی

Watchdog قابل برنامه ریزی با اسیلاتور داخلی

خصوصیات ویژه میکرو:

۱- reset شدن میکرو بعد از روشن شدن

2-دارای 5 مد در حالت بیکاری برای مصرف کمتر انرژی و راندمان بیشتر

3-منبع وقفه داخلی و خارجی

4-دارای نوسان ساز داخلی کالیبره شده (حداکثر فرکانس این نوسان ساز 8 مگا هرتز است)

حداکثر کریستال مورد استفاده

۱۶ مگاهرتز برای Atmega32

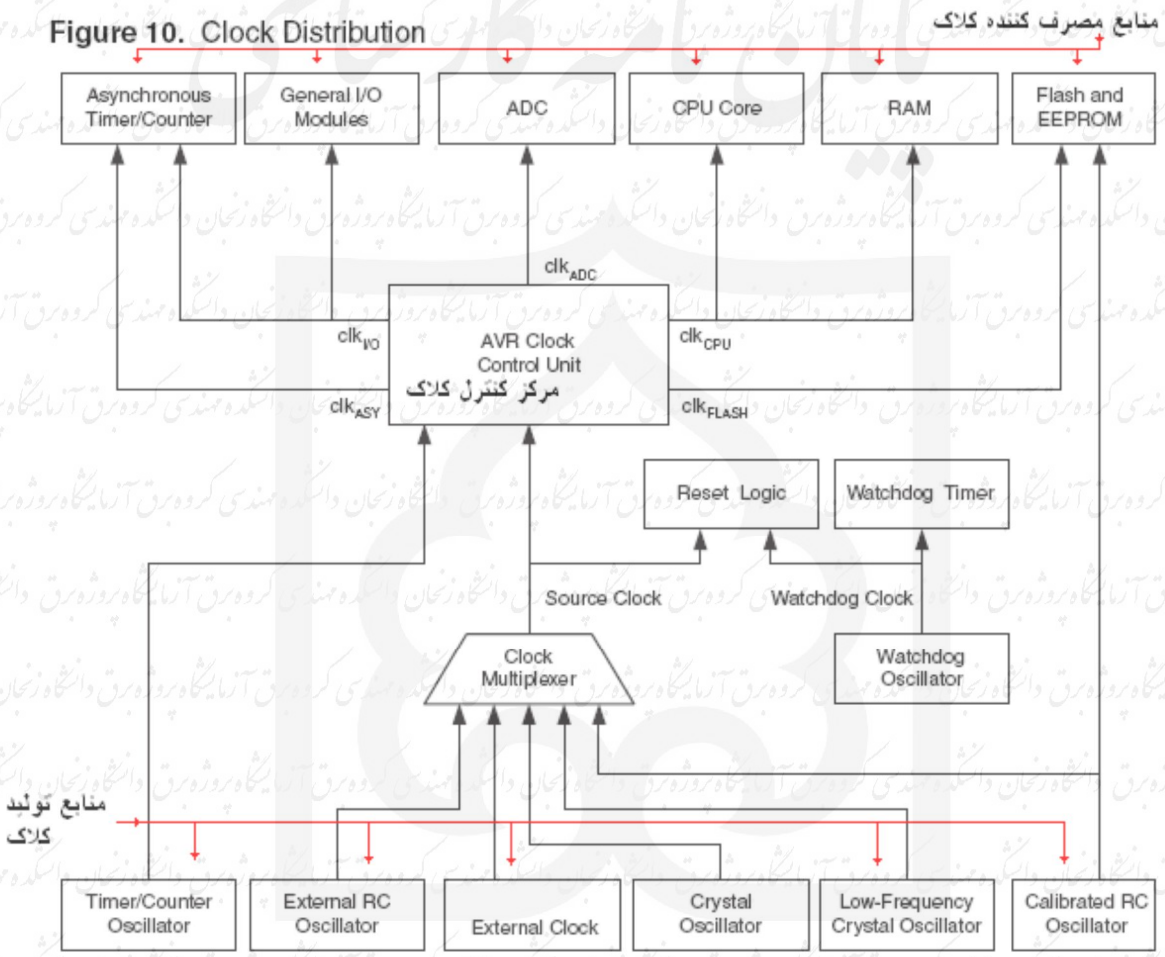
۸ مگاهرتز برای Atmega32L

ولتاژ کاری

4.5 تا ۵.۵ ولت برای atmega32

منابع تولید کلاک سیستم:

کلاک سیستم در این میکرو مطابق شکل زیر توضیع شده است:



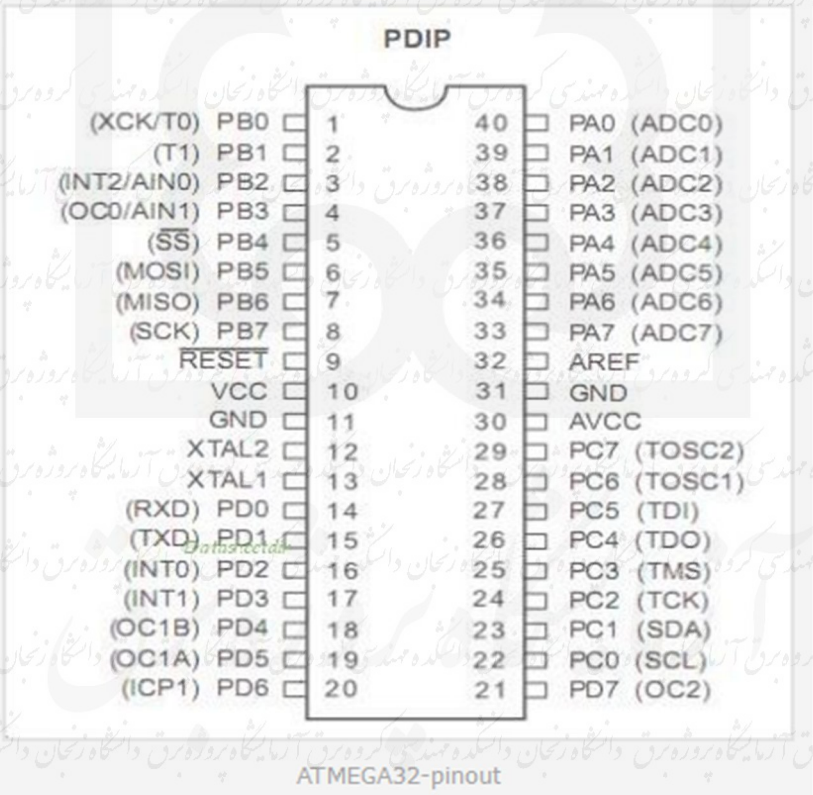
انواع منابع تولید کلاک در AVR:

Device Clocking Option	نام سخت افزار نوسان ساز	CKSEL3..0
External Crystal/Ceramic Resonator	کریستال خارجی نوسان ساز سرامیکی/	1111 - 1010
External Low-frequency Crystal	نوسان ساز کریستالی فرکانس پایین	1001
External RC Oscillator	نوسان ساز rc خارجی	1000 - 0101
Calibrated Internal RC Oscillato	نوسان ساز rc داخلی میکرو	0100 - 0001
External Clock	کلاک خارجی	0000

میکرو های avr دارای چندین منبع برای تولید پالس می باشد که میتوان از هرکدام استفاده کرد.

برای استفاده از هر یک باید فیوز بیت مربوط به ان را پروگرام کرد ، در تمام جداول فیوز بیت ، صفر به معنای برنامه ریزی شده و۱به معنای عدم برنامه ریزی است.

پین های atmega32 :



ATMEGA32-pinout

۲_۱ مبدل آنالوگ به دیجیتال

عصری را که در آن زندگی می کنیم به جرات می توان بیش از هر چیز ، عصر پردازش سیگنال دانست. سیگنال های مورد پردازش ، علیرغم ماهیت گسسته از دیدگاه ما پیوسته فرض می شوند و طبیعتی آنالوگ به خود می گیرند. تا پیش از آنکه سیستم های دیجیتال پا به عرصه وجود بگذارند سیگنالها با تغییراتی از قبیل تغییر سطح ، تقویت و یا تضعیف می توانستند به سیستم های پردازشگر وارد شوند.

از هنگامی که سیستم های پردازشگر دیجیتال مطرح شده اند این مسئله نیز به همراه آن مطرح شد که چگونه می توان یک سیگنال آنالوگ را به یک سیستم دیجیتال وارد کرد و به طور متقابل ، چگونه باید سیگنالهای دیجیتال خارج شده از سیستم های دیجیتال را به دنیای آنالوگ تحویل داد . در اینجا بود که ضرورت ساخت مبدل های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ احساس شد و انواع مختلفی از مبدل های فوق معرفی شد.

ارائه طرح های جدید و ایده های نو به منظور بهبود کیفیت این مدارها تا امروز ادامه دارد و به نظر میرسد تا زمانیکه سیگنالهای آنالوگ و دیجیتال وجود داشته باشد این مبدل ها به پیشرفت خود ادامه دهند.

امروزه به دلیل مزیت های عمده پردازش سیگنالهای دیجیتال ،طراحی مبدل های آنالوگ به دیجیتال مورد نظر می باشند. این مزیت های عمده باعث شده اند که تکنولوژی مدارهای مجتمع در جهت طراحی مدارهای دیجیتال توسعه داده شوند. پایین آوردن ولتاژ منبع تغذیه ، کم کردن سطح لازم برای ساخت تراشه از جمله پیشرفت های تکنولوژی های حاظر می باشند. اما به دلیل اینکه دنیای واقعی یک طبیعت آنالوگ است ، بایستی طراحی مبدل های آنالوگ به دیجیتال نیز با ولتاژهای پایین و در کنار مدارهای دیجیتال در داخل یک تراشه صورت گیرند. طراحی مدارهای دیجیتال با استفاده از تکنولوژی CMOS به علت قابلیت مجتمع سازی بالا، توان مصرفی کم و قیمت پایین به روشی متداول برای ساخت مبدل های آنالوگ به دیجیتال در آمده است.

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

مراجع و ضمائم:

الف: مقالات مندرج در نشریات ادواری :

[1]-P. Salmerón and S. P. Litrán - Improvement of the Electric Power Quality Using
Series Active and Shunt Passive Filters

[2]-http://www.ezepdico.ir/uploads/2/Cms/user/File/2/papers/shahnia/DG-hybrid%20filter.pdf

[3]- http://www.daneshir.ir/fileEssay/98-F-PQA-550.pdf

[4] -توپولوژی جدیدی از اکتیو فیلتر جهت اصلاح ضریب توان ,جبران سازی هارمونیک‌ها

و کنترل توان راکتیو و متعادل سازی بار در سیستم‌های سه فاز چهار سیمه نوشته دکتر حسین حسینی

ب:کتب:

[5]- کیانوش شفاعی ،مرجع کامل پردازنده های dsp سری های ۶۰۰۰،۵۰۰۰،۲۰۰۰ ،۱،تهران،دایره دانش، ۱۳۸۹

[6] –فرهادژاله رجبی-لیلا جعفری، زبان c در میکروکنترلرها،۱،زنجان، دانش (زنجان)، ۱۳۸۹

[7]- نیما جمشیدی، مهندسی برق در متلب، ۸، تهران، مهرگان قلم، ۱۳۸۸

[8] – حسن سید رضی، میکروکنترلرهای AVR ،۳، تهران، ناقوس، ۱۳۹۳