راهنمای استفاده از نرم افزار PScope
بر اساس نسخه‌ی ششم
(PScope v6.0)

PCFP.ir

راهنمای پیش‌رو برای آموزش کار با نرم‌افزار PScope متعلق به شرکت Linear Technology Corporation تهیه شده است. کلیه حقوق این اثر متعلق به گروه ICEEP دانشگاه تهران است. هر گونه تکثیر از این اثر منوط به اجازه‌ی کتبی پدیدآورندگان این راهنما در گروه ICEEP می‌باشد.

www.ICEEP.ir

فهرست

فصل ۱: پیشگفتار ۵
فصل ۲: نحوه‌ی کار با نرم‌افزار ۹
۲-۱- آشنایی با بخش های مختلف صفحه‌ی آغازین برنامه ۱۲
۲-۱-۱- منوها ۱۲
۲-۱-۲- نوار ابزار ۲۰
فصل ۳: واژه‌نامه ۳۳

www.ICEEP.ir

فهرست شکل‌ها

شکل (۲-۱) شکل نماد میانبر برنامه ۱۰
شکل (۲-۲) تصویر صفحه‌ی نخست برنامه ۱۱
شکل (۲-۳) تصویر منوی File ۱۲
شکل (۲-٤) تصویر منوی View ۱۳
شکل (۲-۵) تصویر منوی Tools ۱۳
شکل (۲-٦) پنجره‌ی اطلاعات پشتیبانی نرم‌افزار ۱٤
شکل (۲-۷) تصویر منوی Configure ۱۵
شکل (۲-۸) پنجره‌ی ویژگی‌های برد ADC ۱۵
شکل (۲-۹) پنجره‌ی ویژگی های مولد سیگنال ۱۸
شکل (۲-۱۰) تصویر منوی Help ۱۹
شکل (۲-۱۱) پنجره‌ی معرفی نسخه‌ی نرم‌افزار ۲۰
شکل (۲-۱۲) تصویر نوار ابزار برنامه ۲۰
شکل (۲-۱۳(پنجره‌ی Options برای تنظیمات تبدیل فوریه ۲۱
شکل (۲-۱٤) پنجره‌ی کنترل برنامه ۲۸
شکل (۲-۱۵) پنجره‌ی نمودار داده‌ی ورودی ۲۹
شکل (۲-۱٦) پنجره‌ی نمودار موج اولیه ۳۰
شکل (۲-۱۷) پنجره‌ی نمودار تبدیل فوریه ۳۰
شکل (۲-۱۸) قسمت اطلاعات متنی برنامه ۳۱

www.ICEEP.ir

فصل اول

پیشگفتار

در این نوشتار به آشنایی با نحوه‌ی استفاده از نرم‌افزار PScope Version 6.0 خواهیم پرداخت. برای این کار از توضیح کارکرد برنامه شروع کرده و قدم به قدم با نحوه‌ی کار با بخش‌های مختلف آشنا می‌شویم.

همچنین گفتار پیش رو برای آن دسته از افرادی که با این نرم‌افزار آشنا نبوده و یا افرادی که خواهان بازیابی اطلاعاتشان در مورد این نرم‌افزار هستند مفید خواهد بود. در ادامه به معرفی اولیه‌ی نرم افزار می‌پردازیم.

نرم‌افزار PScope یک برنامه‌ی کاربردی[۱] ۳۲ بیتی است که تحت سیستم‌عامل ویندوز (نسخه‌ی ۹۸ به بعد) قابل نصب[۲] و استفاده می‌باشد. این برنامه توسط شرکت Linear Technology Corporation برای تسهیل استفاده از مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال[۳] (ADC) تولیدی این شرکت و جمع‌آوری[۴] داده[۵] از آن‌ها طراحی شده است، بنابراین می‌توان گفت که این برنامه در ارتباط تنگاتنگ با بُرد[۶]های کنترل کننده[۷]ی جمع‌آوری داده از این مبدل‌ها می‌باشد. این بردهای کنترلی با کابل گذرگاه[۸] USB به سیستم کامپیوتری مورد نظر وصل می‌شود و داده‌های مورد نظر را به سیستم انتقال می‌دهد. برنامه‌ی PScope با دو دسته از این بردها سازگار می‌باشد:

- کنترل‌کننده‌های Quick

سرعت این بردها در رده‌ی متوسط قرار می‌گیرد. مانند برد Demo Circuit DC718 ساخت

---

۱ Application
۲ Install
۳ Analogue to Digital Converter
۴ Collecting
۵ Data
۶ Board
۷ Controller
۸ Port

www.ICEEP.ir

شرکت طراح برنامه، که با کابل گذرگاه USB با سرعت Msps ۱۰۵ داده‌ی مبدل آنالوگ به دیجیتال را به سیستم انتقال می‌دهند.

- کنترل‌کننده‌های Fast

سرعت این بردها در رده‌ی سریع قرار می‌گیرد. مانند برد Demo Circuit DC890 ساخت شرکت طراح برنامه، که با کابل گذرگاه USB با سرعت Msps ۲۰۰ داده را انتقال می‌دهند.

بردهای کنترلی به طور معمول تا حجم K ۲۵٦ حافظه‌ی پرسرعت و یک مولد آدرس با قابلیت انجام عملیات تا سرعت Msps ۲۰۰ دارند. این حافظه جهت جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از سیگنال پایان تبدیل[۱] به کار برده می‌شود. پس از اینکه یک ریزپردازنده[۲]ی روی-بُرد[۳] کارهای مربوط به آماده‌سازی اولیه را انجام می‌دهد، جمع کردن اطلاعات به صورت خودکار به تعداد نمونه‌هایی که خواسته شده است انجام می‌شود. پس از اتمام جمع‌آوری داده، اطلاعات موجود در حافظه توسط ریزپردازنده خالی می‌گردد و با فرمت مناسب به سیستم کامپیوتری متصل به آن انتقال داده می‌شود و سپس مراحل تحلیل و بررسی توسط نرم افزار PScope آغاز می‌گردد.

برنامه‌ی PScope جهت راه‌اندازی واحد جمع‌آوری داده، نمایش سیگنال جمع‌آوری شده در حوزه‌ی زمان[٤] و یا حوزه‌ی فرکانس[٥] و محاسبه‌ی مشخصه‌های مربوطه‌ی آن سیگنال به کار برده می‌شود. بدین منظور برای این برنامه دو کانال نمایشی مختلف تعبیه شده است ، یعنی این برنامه هم با مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال تک کاناله و هم با مبدل‌های دو کاناله سازگار است.

---

[۱] End of Conversion

[۲] Microprocessor

[۳] On-board

[٤] Time Domain

[٥] Frequency Domain

Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran

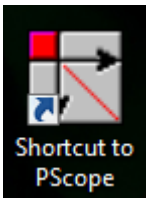
در بخش‌های بعدی با کارایی‌های مختلف این برنامه آشنا می‌شویم.

www.ICEEP.ir

فصل دوم

نحوه‌ی کار با نرم‌افزار

پس از نصب موفقیت‌آمیز برنامه نمادی به صورت تصویر نشان داده شده در شکل ۲-۱ بر روی صفحه‌ی اصلی سیستم عامل و یا در قسمت شروع در "تمام برنامه‌ها"[۱] قرار می‌گیرد. با کلیک کردن بر روی این نماد برنامه باز شده و آماده‌ی اجرا می‌باشد.



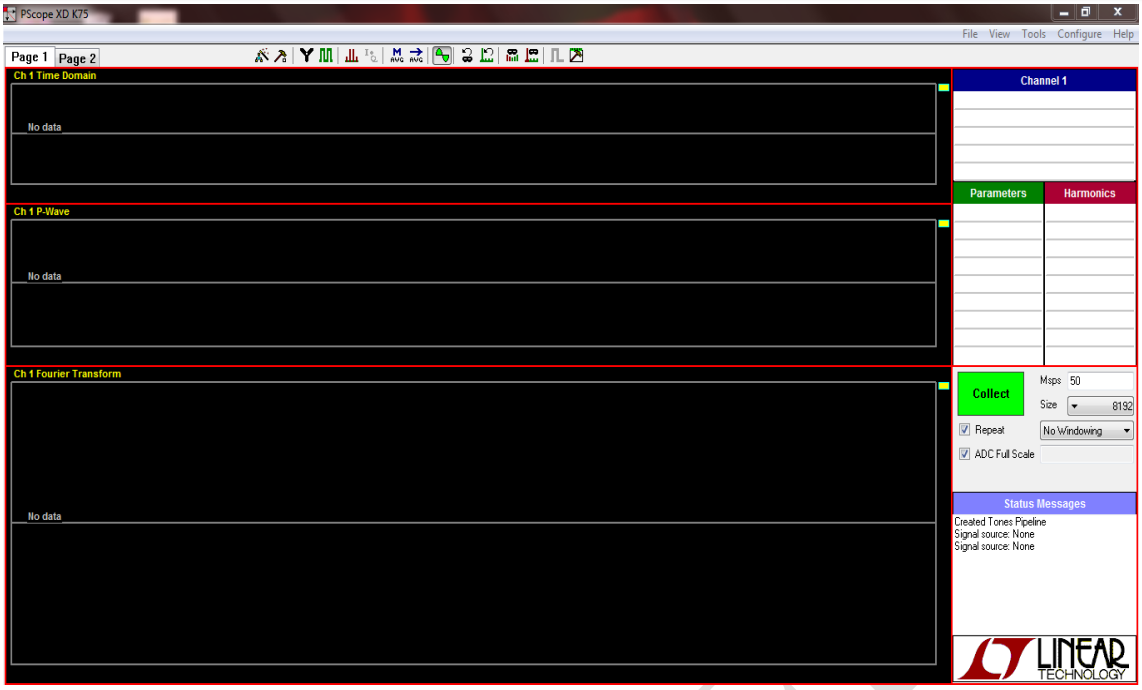
شکل (۲-۱) شکل نماد میانبر برنامه

برای شروع کار با برنامه، اولین قدم آن است که بُرد ADC مربوطه به برد کنترل‌کننده‌ای که متناسب با آن در دسترس است متصل شود و تنظیمات مربوطه از جهت تغذیه‌ی توان برای آنها صورت بگیرد. سپس از طریق یک کابل گذرگاه USB برد کنترل‌کننده به سیستم کامپیوتری‌ای که نرم‌افزار PScope بر روی آن در دسترس است متصل گردد. قابل ذکر است که جهت انجام این اتصالات می‌توان به دستورکار و یا برگه‌ی مشخصات[۲] این بردها مراجعه کرد. پس از انجام این مراحل ابتدایی، با دو بار کلیک کردن روی نماد برنامه، نرم‌افزار جهت اجرا باز می شود. صفحه‌ی نخستی که مشاهده می‌شود به صورت نشان داده در شکل ۲-۲ می‌باشد.

[۱] All Programms

[۲] Data Sheet

www.ICEEP.ir



شکل (۲-۲) تصویر صفحه‌ی نخست برنامه

این برنامه می‌بایست خودش به صورت خودکار برد ADC را شناسایی کند. بدین منظور می‌توان به قسمت "پیام‌های وضعیت"[۱] که با نوار آبی رنگ در پایین سمت راست صفحه‌ی نخست مشخص است، توجه کرد. تمامی پیغام‌های مربوطه بر روی این قسمت نشان داده می‌شود. در صورت شناسایی برد های کنترلی و ADC توسط برنامه پیغام شناسایی شدن[۲] در این قسمت اعلام می‌گردد. سپس با زدن گزینه‌ی "جمع‌آوری"[۳] که در قسمت راست صفحه‌ی نخست به صورت سبز رنگ قرار داده شده است، برنامه شروع به گرفتن داده از برد ADC می‌کند. پس از آن این گزینه تبدیل به "وقفه"[۴] جهت توقف عملیات جمع‌آوری داده می‌کند.

[۱] Status Messages
[۲] Detected
[۳] Collect
[۴] Pause

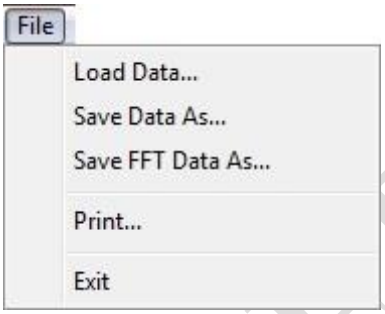
Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran

۲-۱- آشنایی با بخش های مختلف صفحه‌ی آغازین برنامه

۲-۱-۱- منوها

- File

تصویر این منو در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل (۲-۳) تصویر منوی File

قسمت‌های مختلف این منو به شرح زیر می‌باشد:

۱- Load Data… : جهت باز کردن فایل اطلاعات از پیش ذخیره شده‌ی برد ADC به کار برده می‌شود. این فایل‌ها با پسوند adc. در دسترس اند.

۲- Save Data As : قابلیت ذخیره کردن[۱] اطلاعات حاصله از اتصال و خواندن برد ADC به کار برده می‌شود. این فایل‌ها با پسوند adc. ذخیره‌سازی می‌شوند.

۳- Save FFT Data As… : این بخش امکان ذخیره کردن اطلاعات از پنجره ی FFT[۲] را فراهم می‌کند. این اطلاعات ممکن است در برنامه‌های دیگر مانند MS Excel به کار برده شوند.

[۱] Save

[۲] Fast Fourier Transform

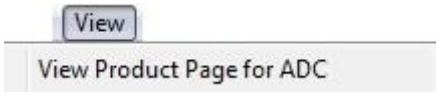
www.ICEEP.ir

٤- ...Print : جهت چاپ[1] پنجره‌های در حال اجرای برنامه به کار برده می‌شود.

٥- Exit : برای خروج[2] از برنامه و بستن نرم افزار می‌توان از این مورد استفاده کرد.

- View

تصویر این منو در شکل زیر نشان داده شده است.



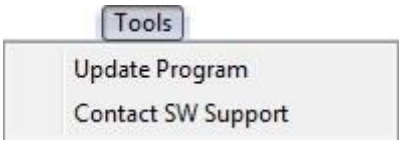
شکل (٢-٤) تصویر منوی View

قسمت‌های مختلف این منو به شرح زیر می‌باشد:

١- View Product Page for ADC : با زدن این گزینه، برنامه با توجه به نوع برد ADC که به آن متصل است در صورت برقراری اتصال به اینترنت صفحه‌ی مربوط به مشخصات و ویژگی‌های ساختاری[3] آن را از وبسایت شرکت سازنده فراهم می‌آورد.

- Tools

تصویر این منو در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل (٢-٥) تصویر منوی Tools

قسمت‌های مختلف این منو به شرح زیر می‌باشد:

[1] Print
[2] Exit
[3] Configuration

www.ICEEP.ir

۱- Update Program : این قسمت در صورت برقراری اتصال به اینترنت با مراجعه به سایت شرکت سازنده بررسی می‌کند که آیا نسخه‌ی[۱] جدیدتری از نرم‌افزار در دسترس قرار گرفته یا خیر. در صورت موجود بودن برنامه را به روزرسانی[۲] می‌کند.

۲- Contact SW Support : با زدن این گزینه یک پنجره حاوی اطلاعاتی مانند پست الکترونیکی شرکت سازنده برای این برنامه باز می‌شود. برای گزارش خرابی و عیب[۳] در نرم‌افزار و یا پشتیبانی می‌توان از طریق پست الکترونیکی با پشتیبانی نرم‌افزار در ارتباط بود. تصویر این پنجره در زیر نشان داده شده است.

شکل (۲-٦) پنجره‌ی اطلاعات پشتیبانی نرم‌افزار

- Configure

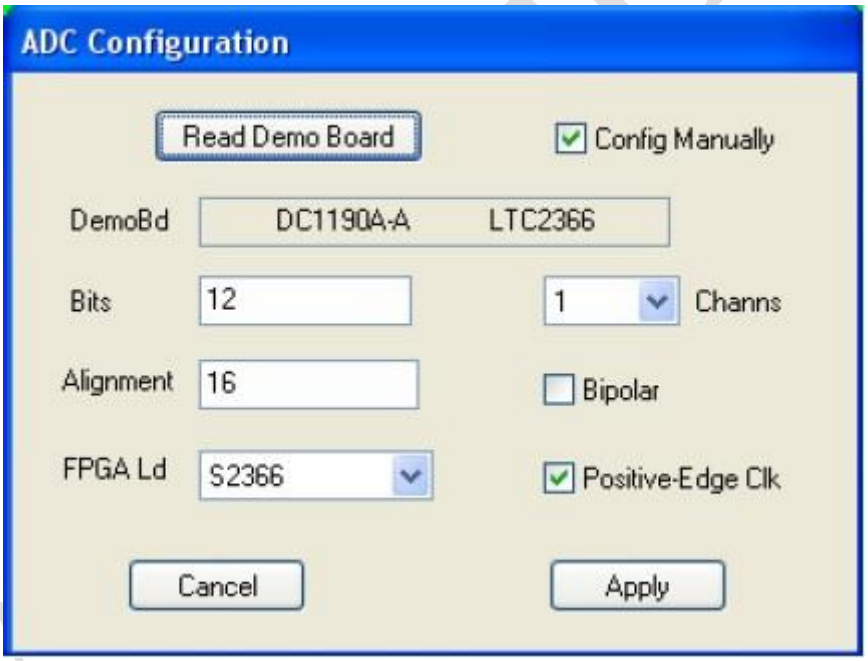
تصویر این منو در شکل زیر نشان داده شده است.

[۱] Version
[۲] Update
[۳] Bug

شکل (۲-۷) تصویر منوی Configure

قسمت‌های مختلف این منو به شرح زیر می‌باشد:

۱- ADC Configuration : این گزینه امکان آن را فراهم می کند که ویژگی‌های برد ADC متصل به سیستم به صورت دستی اصلاح و تغییر داده شود. در صورت زدن این گزینه پنجره ای به شکل زیر باز می شود.



شکل (۲-۸) پنجره‌ی ویژگی‌های برد ADC

عملکرد هر کدام از این گزینه‌ها به شرح زیر می‌باشد:

۱-۱- Config Manually : برای آن که امکان آن باشد که به صورت دستی[1] بخش‌های این

[1] Manually

Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran

پنجره را اصلاح کرد می‌بایست این گزینه علامت تیک خورده باشد.

۱-۲- Read demo Board : با زدن این گزینه برنامه شروع به خواندن[۱] از برد متصل به آن می‌کند.

۱-۳- DemoBd : در این قسمت نام برد متصل به دستگاه که توسط برنامه شناسایی شده است نشان داده می‌شود و تغییرات روی آن اعمال می‌شوند.

۱-٤- Bits : در اینجا می‌توان با توجه به نوع داده‌ای که قرار است از برد ADC جمع‌آوری شود تعداد بیت‌های لازم برای نمایش و ذخیره‌سازی هر داده را تعیین کرد.

۱-۵- Channs : در صورتی که برد ADC دارای چند کانال باشد، در اینجا می‌توان تعداد کانال‌های لازم برای کار کردن را تعیین کرد.

۱-٦- Alignment : در این بخش نحوه‌ی صف‌بندی بیت‌ها در فضای بیتی ١٦ تایی تعیین می‌شود. اگر مقدار روی ١٦ باشد بدان معناست که پرارزش ترین[۲] بیت در سمت چپ‌ترین[۳] بیت قرار دارد و بیت ۱۵ یکی به راست شیفت داده شده است و ...

۱-۷- Bipolar : در صورتی که این گزینه علامت زده شده باشد تنظیمات دوقطبی[٤] لحاظ می شود و در غیر این صورت تک قطبی[۵] خواهد بود.

۱-۸- Posetive-Edge Clk : در صورتی که این بخش علامت خورده باشد جمع‌آوری داده در لبه‌ی بالارونده‌ی[٦] سیگنال ساعت صورت می‌گیرد، در غیر این صورت جمع‌آوری داده

---

[۱] Read

[۲] Most Significant

[۳] Left Most

[٤] Bipolar

[۵] Unipolar

[٦] Rising Edge

www.ICEEP.ir

روی لبه‌ی پایین‌رونده‌ی[۱] ساعت[۲] انجام می‌شود.

۱-۹- FPGA Ld : در صورتی که برد کنترل‌کننده‌ی مورد استفاده از نوع DC890B و یا DC1371A باشد این گزینه قابل مشاهده است. این گزینه امکان آن را می‌دهد تا با استفاده از یک ماژول که نوع آن در این قسمت قابل تعیین است برد مورد تست قرار بگیرد.

پس از اعمال تنظیمات مورد نظر، با زدن گزینه‌ی اعمال[۳] برنامه آنها را برای برد لحاظ می‌کند.

۲- Use Internal Generator : با تیک زدن این گزینه به برنامه اعلام می‌شود که قصد استفاده از شبیه‌ساز[۴] مولد سیگنال[۵] را داریم. برای تنظیمات این مولد سیگنال می‌بایست به پنجره‌ی تنظیمات برد ADC که در بالا معرفی شد، مراجعه کرد. در قسمت FPGA Ld هنگامی که نوع ماژول مورد نظر جهت تست برد را انتخاب می‌کنیم پنجره‌ی مربوط به تنظیمات مولد سیگنال نیز در دسترس خواهد بود، که در آن مشخصاتی همچون تعداد بیت‌ها، تعداد کانال‌ها، ویژگی‌های هر سیگنال مانند فرکانس، نرخ نمونه‌برداری و فاز و... قابل تنظیم می‌باشد. تصویر این پنجره در زیر نشان داده شده است.

---

۱ Falling Edge

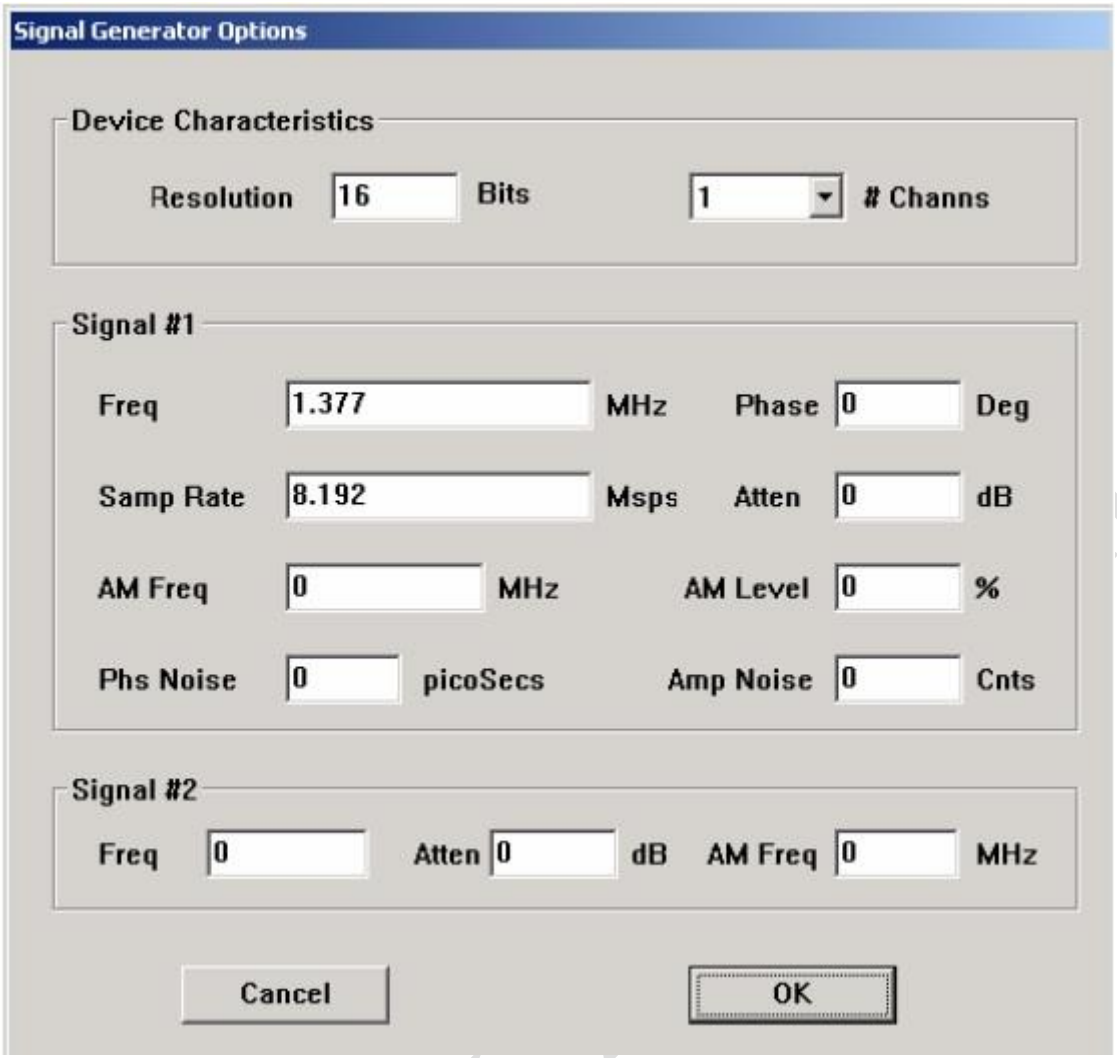
۲ Clock (clk)

۳ Apply

۴ Simulator

۵ Signal Generator

www.ICEEP.ir



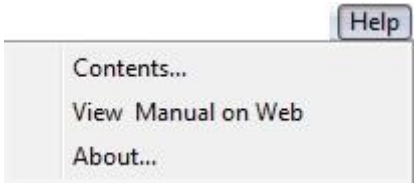
شکل (۲-۹) پنجره‌ی ویژگی های مولد سیگنال

۳- Switch Colors : این گزینه امکان داشتن رنگ پس زمینه‌ی مشکی و یا سفید را برای پنجره‌های شکل موج فراهم می‌کند.

- Help

تصویر این منو در شکل زیر نشان داده شده است.

Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran



شکل (۲-۱۰) تصویر منوی Help

قسمت‌های مختلف این منو به شرح زیر می‌باشد:

۱- Contetnts : با زدن این گزینه یک راهنما جهت معرفی نرم‌افزار به صورت فایل تحت وب باز خواهد شد.

۲- View Manual on Web : با زدن این مورد در صورت برقراری اتصال به اینترنت، برنامه با مراجعه به وب سایت شرکت طراحی کننده‌ی آن، یک راهنمای استفاده از برنامه را فراهم می‌کند که تحت آدرس زیر قرار گرفته است.

http://ltspice.linear-tech.com/psmanual/manual.pdf

۳- About : این گزینه یک پنجره‌ی کوچک را باز می‌کند که در آن به صورت مختصر نام برنامه و نسخه‌ی آن و شرکت طراح معرفی می‌شود. تصویر آن در زیر نشان داده شده است.

www.ICEEP.ir

شکل (۲-۱۱) پنجره‌ی معرفی نسخه‌ی نرم‌افزار

۲-۱-۲- نوار ابزار[۱]

نوار ابزارها در قسمت بالای صفحه‌ی اصلی قرار گرفته است و شامل چندین دکمه‌ی کاربردی می‌باشد که در ادامه توضیح داده می‌شوند. تصویر این نوار در زیر نشان داده شده است.

شکل (۲-۱۲) تصویر نوار ابزار برنامه

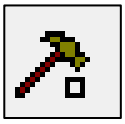
♦ Reserved

[۱] Tool bar

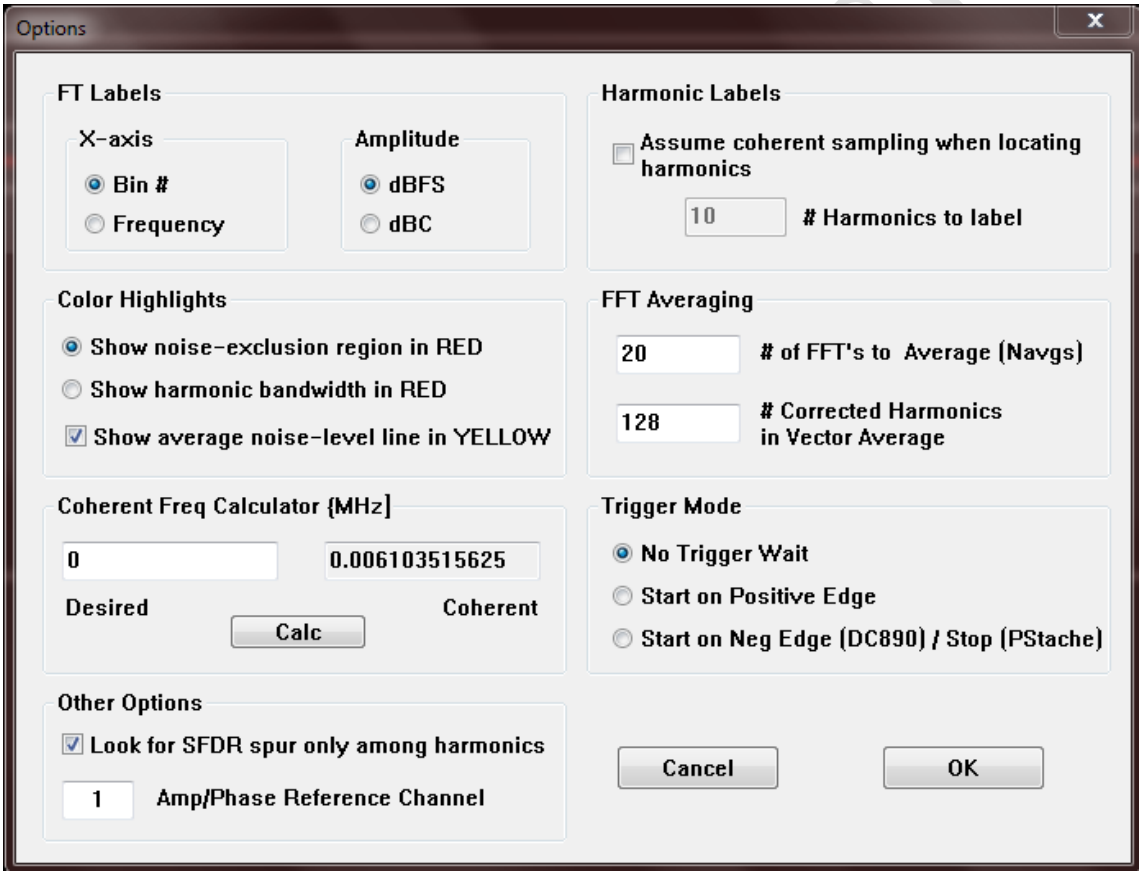
www.ICEEP.ir

این دکمه در این نسخه از برنامه غیر فعال است.

- Processing Options



با زدن این دکمه پنجره‌ای جهت انجام تنظیمات تبدیل فوریه باز می‌شود که در زیر نشان داده شده است.



شکل (۲-۱۳) پنجره‌ی Options برای تنظیمات تبدیل فوریه

- FT Labels : این قسمت مربوط به درجه‌بندی و مشخصات محورهای X و Y می‌باشد. همان‌طور که مشخص است، محور X می‌تواند بر حسب فرکانس ویا

Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran

شماره درجه‌بندی شود. درجه‌بندی برحسب فرکانس تنها در صورتی درست خواهد بود که نرخ نمونه‌برداری[1] صحیح در به هنگام نمونه‌برداری به برنامه داده شده باشد. محور Y می‌تواند بر حسب dBFS (همه‌ی مقادیر را بر حسب دامنه‌ی حداکثر مقدار تعدیل می‌کند) و یا dBC (همه ی مقادیر را برحسب مقدار پایه تعدیل می‌کند) درجه‌بندی شود.

- Harmonic Labels : در صورتی که قسمت "Assume coherent sampling when locating harmonics" دارای علامت تیک نباشد بدان معناست که برنامه در جایی که می‌بایست برچسب[2] هارمونیک قرار بگیرد به دنبال مقادیر ماکسیمم خواهد بود و در صورتی که دارای تیک باشد برچسب هارمونیک در نزدیکی مقادیر پایه‌ی فرکانس قرار می‌گیرد. همچنین با علامت زدن این قسمت، بخش مربوط به تعداد هارمونیک‌ها برای برچسب گذاری فعال می‌شود و می‌توان تعداد آنها را معین کرد. هر مقداری که در این قسمت مشخص شود، برنامه یکی کمتر از آن هارمونیک نمایش خواهد داد.
- Color Highlits : همان‌طور که از بخش‌های این قسمت مشخص است در صورتی که "Show noise exclusion region in RED" علامت زده شود ناحیه‌ی نویز حذف شده از سیگنال با رنگ قرمز نمایش داده خواهد شد. در صورتی که "Show harmonic bandwidth in RED" علامت زده شود عرض باند سیگنال باشد به رنگ قرمز نشان داده خواهد شد. به علاوه با علامت زدن "Show average noise-

[1] Sampling Rate

[2] Label

www.ICEEP.ir

level line in YELLOW" سطح میانگین[1] نویز با کشیدن یک خط زرد مشخص خواهد شد.

- FFT Averaging : قسمت " # of FFT's to Average (Navgs)" تعداد تبدیل فوریه‌ها برای محاسبه ی توان و میانگین‌گیری برداری را تعیین می‌کند و قسمت " # of Corrected Harmonics in Vector Average" تعداد هارمونیک‌های درست در میانگین برداری را تعیین می‌کند. در میانگین برداری گرفتن با بالا بردن تعداد نقاط میانگین‌گیری، میزان نویز متناسب با جذر[2] تعداد نقاط کاهش می‌یابد. در این نوع میانگین‌گیری بهتر آن است که تعداد نقاط نمونه‌گیری بسیار بیشتر از تعداد هارمونیک‌های مورد نظر باشد.
- Coherent freq Calculator {MHz) : این قسمت جهت محاسبه‌ی فرکانس ورودی منسجم بر مبنای نرخ نمونه‌برداری و سایز نمونه‌ی انتخاب شده به کار برده می‌شود.
- Trigger Mode : این بخش جهت انجام تنظیمات رسم نمودار مربوطه به کار برده می‌شود. در واقع در این قسمت به برنامه گفته می‌شود که برای خواندن داده و رسم آن منتظر یک شیب مثبت و یا منفی باشد و یا بدون در نظر گرفتن آنها به این کار بپردازد.
- Other Options : در این‌جا با علامت زدن " Look for SFDR spurs only among harmonics" برنامه تنها در میان هارمونیک‌های انتخابی به دنبال

[1] Average Level
[2] Square Root

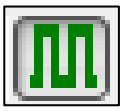
www.ICEEP.ir

محدوده‌ی پویای بدون نویز[1] می‌گردد . در صورت نداشتن علامت این گزینه، برنامه در تمام طول تبدیل فوریه این کار را انجام خواهد داد. سپس در قسمت "Amp/Phase Refrence Channel" می‌توان کانال مربوطه را نیز برای این تغییرات انتخاب کرد.

- Reserved

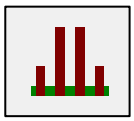
این دکمه در این نسخه از برنامه غیر فعال است.

- Set Spread-Spectrume Mode



این حالت برای بررسی سیگنال‌های طیف گسترده[2] استفاده می‌شود. با ورود به این حالت بعضی کارایی‌ها و قسمت‌ها از جمله نمایش موج-P و ویرایش و استفاده از ماسک نویز تعریف شده توسط کاربر غیر فعال می‌شود.

- Set 2-Tone Mode



این حالت جهت بررسی و تحلیل سیگنال‌های دارای ۲ تُن به کار برده می‌شود. در حالت فرض می‌شود که کاربر سیگنالی با ۲ تُن را اعمال کرده و سپس برنامه بر مبنای این فرض به محاسبه نمایش تُن[3]ها، هارمونی این تُن‌ها و جمع و تفاضل فرکانس این تُن‌ها می‌پردازد. در حالت متغیرهایی به شرح زیر وجود دارد.

---

[1] Spurious Free Dynamic Range

[2] Spread Spectrume

[3] Tone

www.ICEEP.ir

۱- F1 و 2F1 و 3F1 و F1 و 2F1 و 3F1 : که به ترتیب هارمونیک‌های اول تا سوم تن اول و تن دوم می‌باشند و هارمونیک‌های اول همان فرکانس ورودی می‌باشند.

۲- S و D : که به ترتیب جمع و تفاضل فرکانس‌های ورودی می‌باشند.

۳- 3U و 3L و 5U و 5L و 7U و 7L : که به ترتیب فرکانس‌های تفاضلات مرتبه‌ی سوم و پنجم و هفتم می‌باشند.

- Compute IQ

این حالت زیر مجموعه‌ی قسمت قبلی می‌باشد. تنها در حالتی دسترسی و استفاده از این حالت امکان دارد که در حالت طیف گسترده انتخاب شده باشد و از برد ADC دو کاناله استفاده شود. کاربرد این حالت در تفکیک فاز[۱] بالا و پایین باند جانبی در سیگنال‌های CDMA می‌باشد که در حالت عادی در تبدیل فوریه هم‌پوشانی[۲] خواهند داشت.

- Enable Power Averaging

این قسمت بر مبنای تعداد نقاطی که در پنجره‌ی تنظیمات گزینه‌ها (که در بالا توضیح داده شد) برای تبدیل فوریه تعیین شده است، روی آنها میانگین‌گیری انجام می‌دهد.

- Enable Vector Averaging

این قسمت میانگین‌گیری‌برداری بر روی تبدیل فوریه انجام می‌دهد. تفاوت آن با قسمت

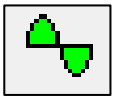
[۱] Phase

[۲] Overlapping

www.ICEEP.ir

قبلی آن است که در اینجا از اطلاعات فاز مربوط به سیگنال استفاده می‌شود تا محتوای فرکانسی[۱] غیر فازی تا حد امکان کاهش یابد.

- Display Primitive Wave

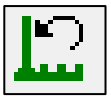


با زدن این دکمه به برنامه فرمان داده می‌شود که موج اولیه را ترسیم کند. حتی اگر پنجره‌ی موج اولیه از پیش باز باشد جهت رسم آن زدن این دکمه ضروری است.

- Edit IFT Mask

این قسمت شامل یک بردار از عامل‌های میرایی[۲] است که به ازای هر داده‌ی ناحیه‌ی فرکانسی هر خانه از این آرایه مقداردهی شده اند. پیش از آنکه فوریه معکوس سیگنال مورد نظر محاسبه شود، این آرایه بر روی سیگنال اعمال می‌شود. در واقع این قسمت امکان اصلاح این بردار را فراهم می‌کند.

- Display IFT Results



با زدن این دکمه، معکوس تبدیل فوریه‌ی[۳] نشان داده شده در حال حاضر با باز شدن یک پنجره‌ی جدید محاسبه و رسم می‌شود.

- Edit User-Defined Noise Mask

---

[۱] Frequency Contetnt

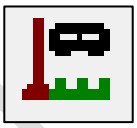
[۲] Attenuation Factor

[۳] Inverse Fourier Transform

www.ICEEP.ir

این گزینه امکان آن را می‌دهد که در محاسبه‌ی نسبت سیگنال به نویز ومحاسبه‌ی نرخ سیگنال به نویز[1] در مقابل اعوجاج[2] باندهای فرکانسی مورد نیاز را استخراج کرد.

- Apply User-Defined Noise Mask



در این قسمت بیان می‌شود که از ماسک نویز تعریف شده توسط کاربر[3] ویا از ماسک نویز تولید شده به صورت خودکار استفاده شود.

- Define ACPR Regions

در این قسمت جهت محاسبه‌ی نرخ توان کانال مجاور در حالت سیگنال طیف گسترده، معین سازی دو باند فرکانسی که در محاسبه به کار می‌رود انجام می‌شود.

- Set Demo Bd options

جهت انجام تنظیمات لازم برای برد متصل به سیستم و وارد کردن مقادیر مربوطه می‌توان از این گزینه استفاده کرد. در صورتی که برد مورد استفاده این امکانات را نداشته باشد، برنامه این موضوع را به کاربر اعلام خواهد کرد.

۲-۱-۳- پنجره‌ها

[1] Signal to Noise Ratio

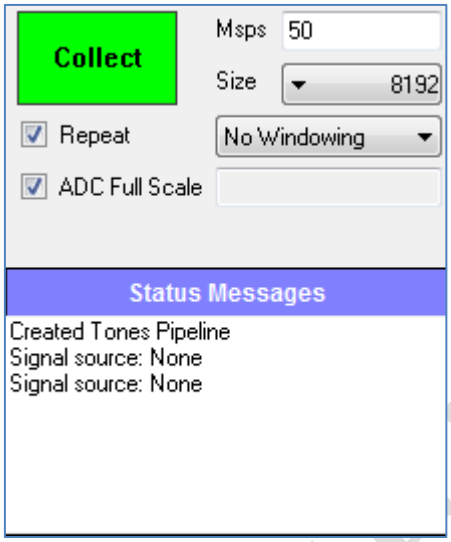
[2] Distortion

[3] User-Defined

www.ICEEP.ir

- پنجره‌ی کنترل

تصویر این پنجره در زیر نشان داده شده است.



شکل (۲-۱٤) پنجره‌ی کنترل برنامه

این پنجره شامل موارد زیر می‌باشد:

۱- Collect : پس از اتصال برد به سیستم و آمادگی برنامه جهت خواندن داده از آن، با زدن این گزینه برنامه شروع به جمع‌آوری داده از آن می‌کند. پس از آن در حین جمع‌آوری، این گزینه تبدیل به Pause می‌شود که برای توقف فرآیند خواندن داده به کار خواهد رفت.

۲- Msps : این گزینه سرعت خواندن داده از برد را اعلام می‌کند که وابسته به نوع برد و عملکرد آن دارد.

۳- Size : این گزینه سایز هر داده‌ی خوانده شده از برد ADC را معین می‌کند.

٤- Windowing : این گزینه الگوریتم محاسبه‌ی تبدیل فوریه‌ی سیگنال جمع‌آوری شده جهت نمایش آن را نشان می‌دهد.

www.ICEEP.ir

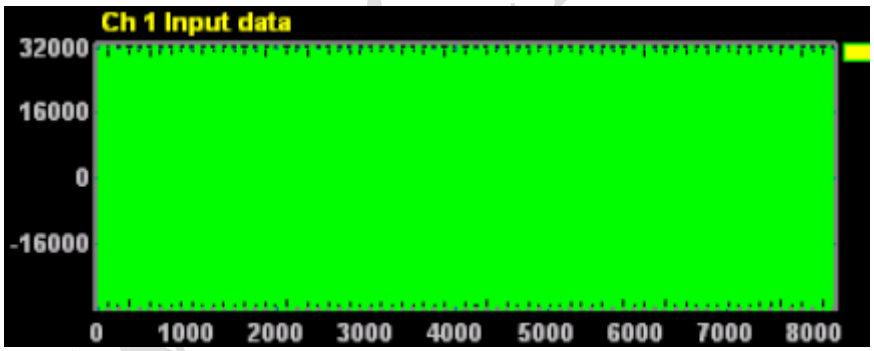
۵- Repeat : در صورتی که این گزینه علامت خورده باشد برنامه به صورت دوره‌ای[۱] از برد، خواندن داده را انجام می‌دهد. در صورتی که علامت نخورده باشد، برنامه تنها به اندازه‌ی یک بار خوانده (مثلا یک پریود) داده را خوانده و نمایش می‌دهد.

۶- ADC Full Scale : هنگامی که این گزینه علامت تیک خورده باشد، محورهای Y پنجره‌های موج اولیه و داده‌ی ورودی روی مقدار ماکسیمم تنظیم می‌شوند.

۷- Status Messages : هر دستوری که در برنامه اجرا می‌شود، جهت اطلاع کاربر از اتفاق در حال جریان و ارتباط بهتر کاربر و برنامه با هم، پیغام‌هایی در این قسمت چاپ می‌شود که خواندن و در نظر گرفتن آنها در فرآیند کار با برنامه بسیار کارا و مفید است.

- Input Data (Time Domain)

در این پنجره داده‌ی خام[۲] جمع‌آوری شده از برد در حوزه‌ی زمان نشان داده خواهد شد.



شکل (۲-۱۵) پنجره‌ی نمودار داده‌ی ورودی

- P-Wave (Primitive Wave)

در این پنجره بازسازی[۳] یک پریود از سیگنال اولیه بر مبنای فرکانس ورودی و نرخ نمونه‌برداری داده شده انجام می‌شود و حاصل آن رسم می‌شود.

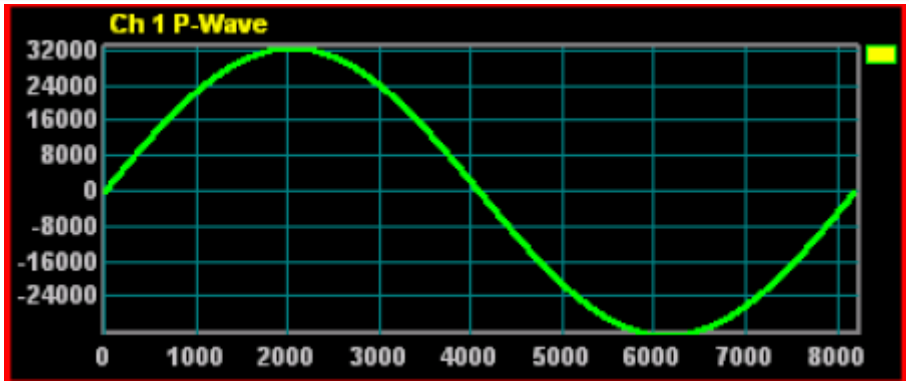
---

[۱] Periodic

[۲] Raw Data

[۳] Reconstruction

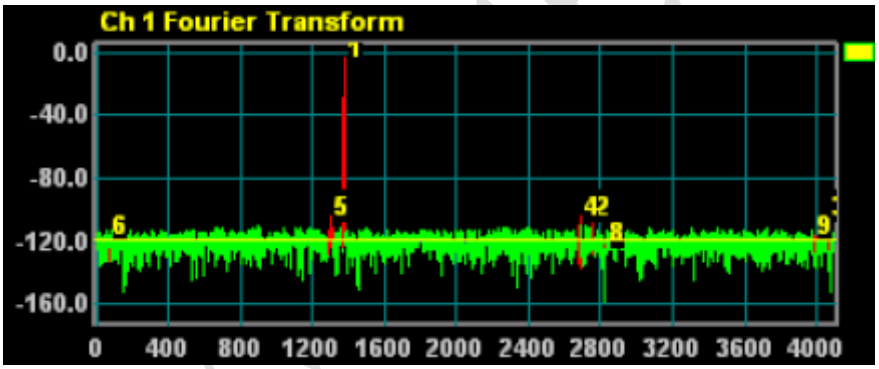
www.ICEEP.ir



شکل (۲-۱۶) پنجره‌ی نمودار موج اولیه

- FFT Graph

این پنجره تبدیل فوریه‌ی سیگنال را که با الگوریتم معین شده در بخش Windowing محاسبه شده است را نشان می‌دهد. تصویر این پنجره در زیر نشان داده شده است.



شکل (۲-۱۷) پنجره‌ی نمودار تبدیل فوریه

- اطلاعات متنی

در این قسمت اطلاعات مربوط به سیگنال از جمله پارامترها و مشخصه‌های AC محاسبه شده برای آن نشان داده می‌شود. تصویر این پنجره در زیر آمده است.

Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran

Channel 1	
fs	8.192000 Msps
F1	1.377000000 MHz
BinW	1000.000 Hz
F1Bin	1377
F1amp	-0.000 dBFS

Parameters		Harmonics	
SNR	82.38 dB	F2	-100.45 dBc
SINAD	82.11 dB	F3	-100.57 dBc
THD	-94.35 dB	F4	-100.84 dBc
SFDR	99.70 dB	F5	-99.70 dBc
ENOB	13.35 bits	F6	-113.11 dBc
Mincode	-32768	F7	Absent
Maxcode	32767	F8	Absent
DCLev	0.0	F9	-122.66 dBc
Flor	-118.51 dBFS	Nyq	-127.21 dBc

شکل (۲–۱۸) قسمت اطلاعات متنی برنامه

شرح این جدول به صورت زیر می باشد:

fs : فرکانس نمونه برداری که توسط کاربر در قسمت Msps وارد می‌شود.

F1 : فرکانس ورودی.

BinW : عرض Bin ، که از تقسیم فرکانس نمونه‌برداری بر تعداد نمونه‌ها به دست می‌آید.

F1Bin : Bin ای که در آن فرکانس ورودی افت می‌کند و از تقسیم فرکانس ورودی بر عرض Bin به دست می‌آید.

F1amp : دامنه‌ی فرکانس ورودی.

SNR : نسبت سیگنال به نویز.

SINAD : نسبت سیگنال به مجموع نویز و اعوجاج.

www.ICEEP.ir

THD : اعوجاج هارمونی کل.

SFDR : محدوده‌ی دینامیک بدون نویز.

ENOB : تعداد بیت‌های موثر.

Mincode : کمترین کد ضبط شده.

Maxcode : بیشترین کد ضبط شده.

DCLev : سطح DC سیگنال.

Flor : سطح میانگین تبدیل فوریه‌ی سیگنال با جداسازی مقدار DC آن.

F2-F9 : هارمونیک‌های دوم تا نهم فرکانس اولیه.

Nyq : نرخ نایکوئیست[1] سیگنال.

www.ICEEP.ir

[1] Nyquist Rate

واژه‌نامه

A	
All Programms	منوی "تمام برنامه‌ها" در سیستم عامل ویندوز
Analogue to Digital Converter	مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC)
Application	برنامه‌ی کاربردی
Apply	اعمال کردن
Attenuation Factor	عامل میرایی
Average Level	سطح میانگین
B	
Bipolar	دو قطبی
Board	بُرد
Bug	عیب
C	
Clock	پالس ساعت
Collect	جمع‌آوری کردن
Configuration	ویژگی
Controller	کنترل‌کننده
Conversion	تبدیل
D	
Data	داده
Data Sheet	برگه‌ی اطلاعات هر وسیله (راهنما)

www.ICEEP.ir

Detected	شناسایی شده
Distortion	اعوجاج
E	
End of Conversion	سیگنال پایان تبدیل
Exit	خروج، بستن
F	
Falling Edge	لبه‌ی پایین رونده
Fast Fourier Transform	آنالیز طیفی سریع
Frequency Contetnt	محتوای فرکانسی
Frequency Domain	حوزه‌ی فرکانسی
G	
H	
I	
Install	نصب
Inverse Fourier Transform	معکوس تبدیل فوریه
J	
K	
L	

Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran

Label	برچسب
Left Most Bit	چپ‌ترین بیت
M	
Manually	دستی
Microprocessor	ریزپردازنده
Most Significant Bit	پر ارزش‌ترین بیت
N	
Nyquist Rate	نرخ نایکوئیست
O	
On-board	روی بُرد
Overlapping	همپوشانی
P	
Pause	توقف
Periodic	دوره‌ای
Phase	فاز
Port	درگاه
Print	چاپ
Q	
R	

www.ICEEP.ir

Raw Data	داده‌ی خام
Read	خواندن
Reconstruction	بازسازی
Rising Edge	لبه‌ی بالارونده
S	
Sampling Rate	نرخ نمونه برداری
Save	ذخیره
Signal Generator	مولد سیگنال
Signal to Noise Ratio	نسبت سیگنال به نویز (SNR)
Simulator	شبیه‌ساز
Spread Spectrume	طیف گسترده
Spurious Free Dynamic Range	محدوده‌ی دینامیک خالی از نویز
Square Root	جذر
Status Messages	پیام‌های وضعیت
T	
Time Domain	حوزه‌ی زمان
Tone	تُن (محتوا)
Tool bar	نوار ابزار
U	
Unipolar	تک قطبی

www.ICEEP.ir

به روزرسانی	Update
تعریف شده توسط کاربر	User-Defined
V	
نسخه	Version
	W
X	
Y	
Z	

www.ICEEP