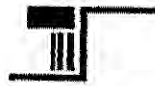


دفترچه راهنما
سیگنال ژنراتور
AF امگا هرتز
مدل: JSG - 106HD



شرکت الکترونیک افزار آزما

(سهامی خاص)



فهرست مندرجات

صفحه

۲	..... فصل ۱- شرح دستگاه
۲	..... ۱-۱- کلیات
۲	..... ۲-۱- مشخصات فنی دستگاه
۳	..... ۳-۱- شرح کلیدهای کنترل و ترمینالها
۴	..... فصل ۲- راهنمای کار با دستگاه
۴	..... ۱-۲- احتیاطهای لازم هنگام کار با دستگاه
۴	..... ۲-۲- اتصالات دستگاه
۵	..... ۳-۲- استفاده از خروجی سینوسی
۶	..... ۴-۲- استفاده از خروجی مربعی
۷	..... ۵-۲- استفاده از ترمینال SYNC
۸	..... فصل ۳- شرح مدارات داخلی دستگاه ، نقشه بلوکی مدار الکترونیکی

فصل ۱- شرح دستگاه

۱-۱ کلیات

ژنراتور JSG-106HD امواج با فرکانسهای از ۴ هرتز الی ۱ مگا هرتز را تولید مینماید. این باند فرکانسی شامل فرکانسهای پایین تر از حد شنوایی انسان (Sub-Audio)، فرکانسهای صوتی (AF)، فرکانسهای ماورای صوت (Ultra Sound) و بالاخره بخشی از فرکانسهای رادیویی (MF, LF, VLF) می باشد.

این دستگاه دو نوع شکل موج سینوسی و مربعی را تولید نموده و دارای موارد مصرف متعدد بالاخص در تعمیر و آزمایش دستگاههای صوتی و نیز مصارف آموزشی می باشد. در طراحی این ژنراتور از استفاده از قطعات اختصاصی اجتناب گردیده و به این ترتیب سرویس و نگهداری از آن در دراز مدت به بهترین وجه امکان پذیر خواهد بود.

۲-۱ مشخصات فنی دستگاه

حوزه فرکانسی

از ۴ هرتز تا ۱ مگاهرتز در ۶ باند بشرح زیر:

باند I - از ۴ هرتز تا ۴۰ هرتز

باند II - از ۴۰ هرتز تا ۴۰۰ هرتز

باند III - از ۴۰۰ هرتز تا ۴ کیلو هرتز

باند IV - از ۴ کیلو هرتز تا ۴۰ کیلو هرتز

باند V - از ۴۰ کیلو هرتز تا ۴۰۰ کیلو هرتز

باند VI - از ۱۰۰ کیلو هرتز تا ۱ مگا هرتز

کمتر از ۲٪ ±

۶۰۰ اهم

خطای فرکانس

امپدانس خروجی

تنظیم دامنه خروجی

مشخصات خروجی سینوسی

توسط ولوم کنترل پیوسته دامنه و تضعیف کننده ۱:۱۰

ولتاژ خروجی : ۶ ولت موثر (RMS) در حالت بی باری

۳ ولت موثر (RMS) با بار ۶۰۰ اهم

اعوجاج خروجی : ۵٪ در فرکانس ۲ کیلو هرتز

کمتر از ۱٪. / از فرکانس ۴۰ هرتز تا ۴۰ کیلو هرتز

کمتر از ۲٪. / از فرکانس ۴۰ هرتز تا ۴۰۰ کیلو هرتز

کمتر از ۵٪. / از فرکانس ۴ هرتز تا ۱ مگا هرتز

تغییر دامنه خروجی : کمتر از ۵٪. / ± دسی بل نسبت به دامنه خروجی در

فرکانس ۱ کیلو هرتز

ولتاژ خروجی : ۱۰ ولت پیک تا پیک (P-P) در حالت بی باری

۵ ولت پیک تا پیک (P-P) با بار ۶۰۰ اهم

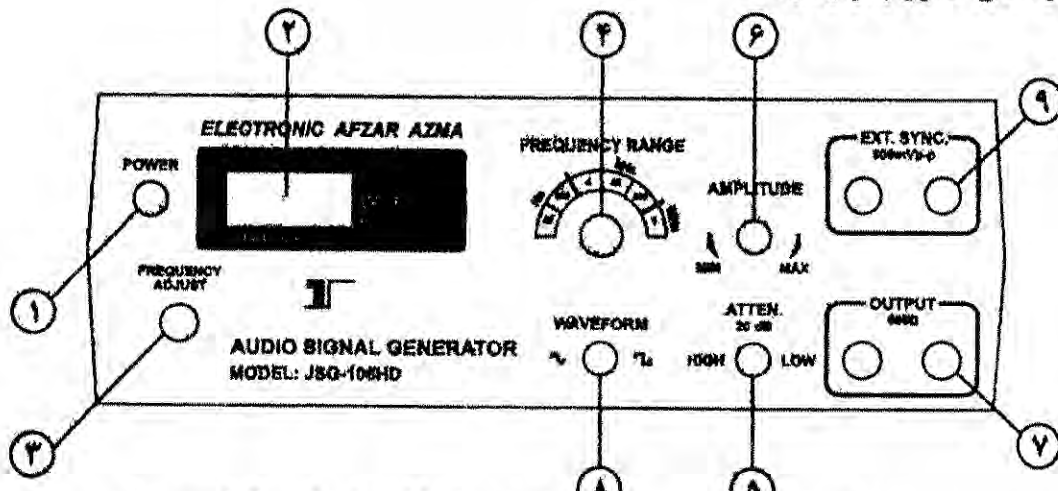
مشخصات خروجی مربعی

زمان خیز ولتاژ : کمتر از ۵۰ نانو ثانیه

زمان افت ولتاژ : کمتر از ۵۰ نانو ثانیه

مشخصات خروجی سنکرون	ولتاژ خروجی : ۳۰۰ میلی ولت پیک تا پیک (P-P)
	امپدانس خروجی : ۶۰۰ اهم
مشخصات ورودی سنکرون	امپدانس ورودی : ۶۰۰ اهم
	حوزه تاثیر : $\pm 1\%$ فرکانس کار دستگاه به ازاء هر ولت ورودی موثر (RMS)
تغذیه دستگاه	ولتاژ : ۲۲۰ ولت متناوب $\pm 15\%$
	فرکانس : ۴۸ تا ۶۰ هرتز
ابعاد	۳۰ سانتیمتر (طول) \times ۲۵ سانتیمتر (عرض) \times ۹ سانتیمتر (عمق)
وزن	۱/۸ کیلوگرم

۳-۱ شرح کلید های کنترل و ترمینالها



شکل ۱- نمای بیرونی دستگاه و ولوم ها و کلیدها و ترمینالهای مربوطه

- ۱- کلید خاموش و روشن کردن دستگاه
- ۲- نمایشگر فرکانس (دیجیتال)
- ۳- ولوم تنظیم فرکانس خروجی
- ۴- سلکتور انتخاب باند فرکانسی

40Hz	4-40Hz
400Hz	40-400Hz
4KHz	400-4KHz
40KHz	4KHz-40KHz
400KHz	4KHz-400KHz
1MHz	100KHz-1MHz

۵- انتخاب تضعیف دامنه خروجی

HIGH	مقدار تضعیف ۱/۱
LOW	مقدار تضعیف ۱/۱۰

۶- ولوم کنترل پیوسته دامنه خروجی

۷- ترمینال خروجی دستگاه با امپدانس خروجی ۶۰۰ اهم

۸- کلید انتخاب شکل موج سینوسی یا مربعی

۹- ترمینال ورودی جهت اعمال سیگنال سنکرون کننده به دستگاه (یا ترمینال خروجی به منظور تریگر کردن اسیلوسکوپ)

۲-۱- احتیاط های لازم هنگام کار با دستگاه

الف - به منظور اجتناب از وارد شدن آسیب به مدارات داخلی ژنراتور هیچگاه نباید خروجی ژنراتور را به مداراتی که دارای ولتاژهای بالای AC و یا DC می باشند متصل نمود. چنانچه در نقطه اعمال سیگنال به مدارات تحت آزمایش ولتاژ DC وجود داشته باشد میتوان با استفاده از یک خازن کوپلاژ ۱۰۰ میکرو فاراد یا بیشتر با قابلیت تحمل ولتاژ کافی که بصورت سری به ترمینال غیر زمین خروجی متصل گردیده ژنراتور را به مدار مورد نظر کوپل نمود.

ب - به منظور جلوگیری از القای امواج پارازیتی و یا تغییر شکل موج خروجی در فرکانسهای بالا سعی نمایید که سیمهای متصل شده به ترمینالهای خروجی دستگاه کوتاهترین طول ممکن را دارا باشد. لازم به تذکر است که استفاده از سیمهای شیلد شده هم محور با طول نسبتاً زیاد باعث تغییر شکل موج و دامنه خروجی در فرکانس های بالا خصوصاً در حالت استفاده از شکل موج مربعی خواهد گردید.

پ- پس از روشن کردن دستگاه حدود ۳۰ ثانیه تامل نمایید تا مدارات داخلی دستگاه به حالت کار پایدار خود برسند.

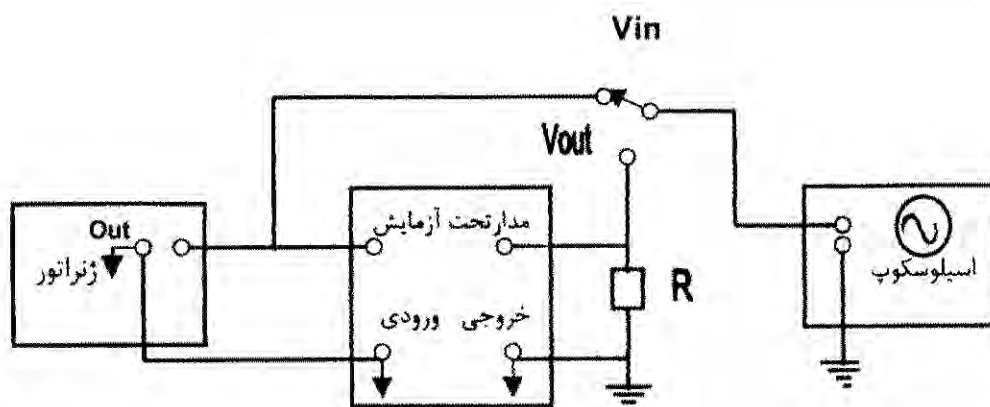
ت - به منظور جلوگیری از خطر برق گرفتگی قبل از باز کردن درب دستگاه و یا تعویض فیوز آن دو شاخه دستگاه را از پریز خارج نمایید.

ث - قبل از اتصال دو شاخه دستگاه به جریان برق از صحت ولتاژ ورودی مطمئن شوید .

تذکر : فرکانس های ۱۰۰ الی ۴۰۰ کیلو هرتز هم در باند ۵ و هم در باند ۶ قابل دریافت است .

برای دقت بیشتر از باند ۵ استفاده نمایید.

۲-۲- اتصالات دستگاه :



شکل ۲- اتصال ژنراتور به سیستم اندازه گیری

دیاگرام فوق یک سیستم ساده اندازه گیری مشخصات فرکانسی یک مدار تحت آزمایش (مثلاً یک تقویت کننده) را نشان میدهد. مقدار مقاومت R بایستی برابر با مقاومت نامی خروجی مدار تحت آزمایش انتخاب شده و توان نامی آن باید حداقل دو برابر توان نامی خروجی مدار مذکور باشد.

۲-۲ استفاده از خروجی سینوسی

برای استفاده از خروجی سینوسی کلید انتخاب شکل موج را در حالت سینوسی قرار دهید. برای آشنایی با بعضی از کاربردهای خروجی سینوسی به ذکر چند مثال در این زمینه میپردازیم.

الف - اندازه گیری پاسخ فرکانسی یک تقویت کننده

برای این منظور یک سیستم اندازه گیری نظیر مدار شکل ۲ بسته و فرکانس ژنراتور را بر روی یک کیلو هرتز تنظیم نمایید (یا ولوم تغییر فرکانس و سلکتور انتخاب باند فرکانس بر روی 4 KHz). حال دامنه خروجی ژنراتور را بر روی مقدار مناسبی تنظیم نمایید به نحوی که شکل موج خروجی سینوسی باقی بماند. لازم به ذکر است که در صورت اعمال دامنه ولتاژ بیش از حد به تقویت کننده شکل موج خروجی از طرف بالا یا پایین و یا از هر دو طرف بریده خواهد شد. در این حالت دامنه ولتاژ ورودی و خروجی تقویت کننده را اندازه گیری نمایید. از این پس به ولوم تنظیم دامنه خروجی ژنراتور دست نزنید. حال فرکانس کار ژنراتور را در حوزه مورد نظر (مثلاً برای یک تقویت کننده صوتی از ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلو هرتز) تغییر داده و در چندین نقطه ولتاژ خروجی تقویت کننده را اندازه گیری کرده و جدول زیر را تشکیل دهید.

فرکانس (Hz)	۲۰	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۵۰۰	1k	2k	5k	10k	20k
ولتاژ ورودی (ولت)	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
ولتاژ خروجی (ولت)	۱/۴	۱/۸	۵	۷/۹	۱۰	۱۰	۱۰	۷/۹	۵/۶	۲/۵
تقویت بر حسب (dB)	+۱۲	+۲۵	+۳۴	+۳۸	+۴۰	+۴۰	+۴۰	+۳۸	+۳۵	+۲۸

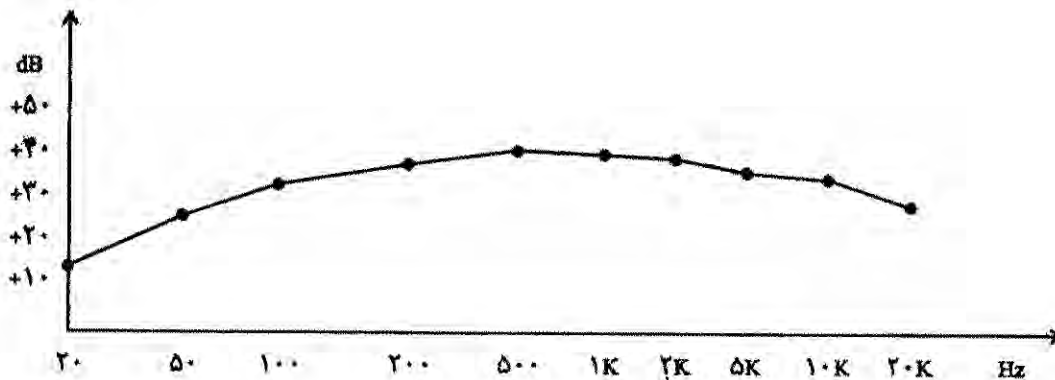
برای بدست آوردن منحنی مشخصه فرکانسی تقویت کننده با استفاده از رابطه زیر

ولتاژ خروجی (ولت) V_{out}

$A=20\text{Log}$ ضریب تقویت بر حسب دسی بل

ولتاژ ورودی (ولت) V_{in}

ضریب تقویت را در فرکانسهای مختلف محاسبه نموده و در جدول فوق وارد می نماییم. حال بر روی کاغذ نیم لگاریتمی که محور لگاریتمی آن بر حسب فرکانس و محور خطی آن بر حسب دسی بل مدرج شده باشد منحنی پاسخ فرکانسی را با استفاده از جدول فوق رسم می نماییم.



ب - اندازه گیری حداکثر توان خروجی یک تقویت کننده

از سیستم اندازه گیری شکل ۲ می توان برای اندازه گیری حداکثر توان خروجی یک تقویت کننده صوتی استفاده نمود به این ترتیب که فرکانس کار ژنراتور را بر روی یک کیلو هرتز (با ولوم تنظیم فرکانس و سنکتور انتخاب باند فرکانسی بر روی 4 KHz) تنظیم نموده و ولتاژ خروجی آنرا به تدریج افزایش می دهیم تا بیشترین مقداری که باعث بریده شدن شکل موج خروجی نمی شود برسد در این حالت ولتاژ پیک تا پیک (P-P) خروجی را اندازه گیری کرده و با استفاده از رابطه زیر

ولتاژ پیک تا پیک بر حسب ولت VP-P

ولتاژ موثر بر حسب ولت $V_{rms} =$

$$\frac{VP-P}{2.2}$$

حداکثر ولتاژ موثر خروجی تقویت کننده را محاسبه نموده و سپس با استفاده از رابطه

۲

ولتاژ موثر بر حسب ولت (V_{rms}) $P =$ توان بر حسب وات (W)



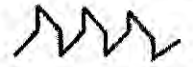





مقاومت متصل شده به خروجی بر حسب اهم R

حداکثر توان خروجی تقویت کننده را بدست می آوریم به عنوان مثال اگر مقاومت R برابر ۸ اهم بوده و ولتاژ پیک تا پیک خروجی برابر ۲۸ ولت اندازه گیری شده باشد در این صورت حداکثر ولتاژ موثر خروجی تقویت کننده برابر ۱۰ ولت موثر و حداکثر توان خروجی آن برابر با ۱۲/۵ وات می باشد.

۲-۴ استفاده از خروجی مربعی :

برای استفاده از خروجی مربعی باید کلید انتخاب موج را در حالت مربعی قرار داد این موج خروجی موارد استفاده متعددی دارد به طور مثال می توان از آن برای اندازه گیری تقریبی و سریع پاسخ فرکانسی یک تقویت کننده به شرح زیر استفاده نمود.

- اندازه گیری پاسخ فرکانسی یک تقویت کننده با استفاده از شکل موج مربعی مدار اندازه گیری در این آزمایش نیز همانند آزمایشهای قبل مطابق شکل ۲ بسته می شود. کلید انتخاب موج را در حالت مربعی قرار داده و دامنه ولتاژ خروجی ژنراتور را به نحوی تنظیم می کنیم که باعث اشباع خروجی تقویت کننده نشود حال با توجه به شکل موج خروجی تقویت کننده مطابق جدول زیر می توان پاسخ فرکانسی تقویت کننده را تخمین زد.

شکل موج خروجی	پاسخ فرکانسی تقویت کننده	توضیحات
		پاسخ فرکانسی مطلوب
		پاسخ فرکانسی در فرکانسهای بالا نامطلوب است
		پاسخ فرکانسی در فرکانسهای پایین نامطلوب است
		پاسخ فرکانسی در فرکانسهای بالا دارای یک پیک ناخواسته است

لازم به ذکر است در حالتی که شکل موج خروجی تقویت کننده مربعی باشد (حالت مطلوب) می توان ادعا نمود که تقویت کننده تقریباً تا فرکانسی برابر با ۱۱ برابر فرکانس خروجی ژنراتور دارای پاسخ فرکانسی یکنواخت می باشد، بعنوان مثال اگر فرکانس موج مربعی برابر یک کیلو هرتز بوده و شکل موج خروجی تقویت کننده نیز مربعی باشد (حالت اول در جدول فوق) در این صورت پاسخ فرکانسی تقویت کننده حداقل از فرکانس ۱ تا ۱۱ کیلو هرتز خواهد بود. با تغییر فرکانس خروجی ژنراتور میتوان کارکرد مدار در فرکانس های بالاتر و پایین تر را نیز مورد بررسی قرار داد.

۲-۵ استفاده از ترمینال SYNC

از این ترمینال می توان به منظور تریگر کردن اسیلوسکوپ بصورت EXT و یا سنکرون کردن ژنراتور با یک فرکانس دقیق که از بیرون به دستگاه اعمال میشود استفاده نمود. ذیلاً بشرح مختصر این دو مورد مصرف می پردازیم.

الف - تریگر کردن اسیلوسکوپ بصورت EXT

در ترمینال SYNC ژنراتور ولتاژی در حدود ۳۰۰ میلی ولت پیک تا پیک با فرکانسی معادل با فرکانس خروجی ژنراتور وجود دارد که از این ولتاژ می توان به منظور تریگر کردن اسیلوسکوپ به صورت EXT استفاده نمود. این نوع تریگر کردن مخصوصاً در حالتی مفید خواهد بود که دامنه ولتاژ خروجی ژنراتور بر روی مقدار بسیار کمی تنظیم شده باشد و یا آنکه موج خروجی پس از اعمال به مدار تحت آزمایش با پارازیت زیادی مخلوط شده باشد و نتوان بصورت معمول تصویر پایداری بر روی صفحه اسیلوسکوپ بدست آورد.

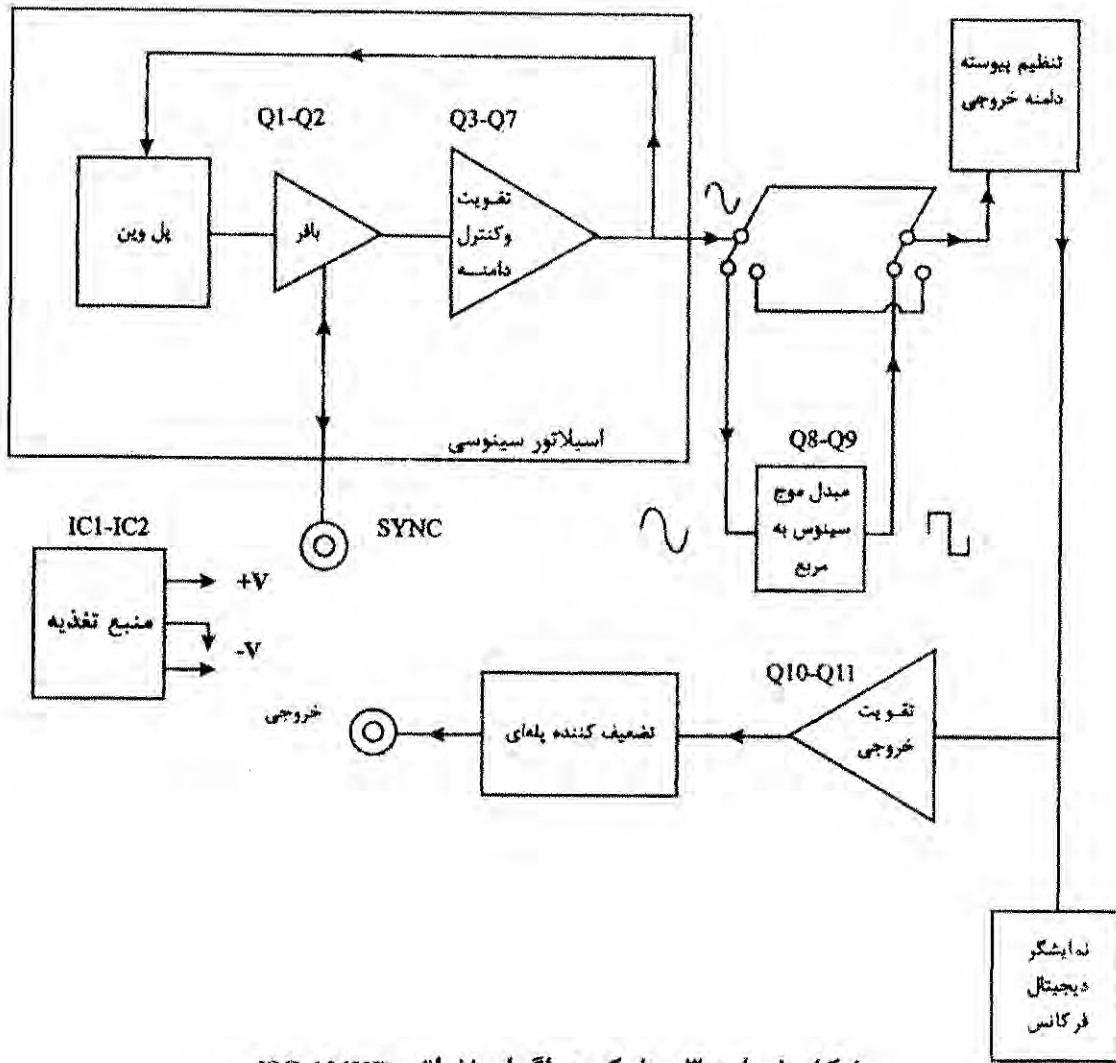
ب - سنکرون کردن فرکانس ژنراتور با یک فرکانس دقیق بیرونی

این امکان وجود دارد که فرکانس خروجی ژنراتور را با فرکانس بسیار دقیق یک موج که از خارج به ترمینال SYNC ژنراتور اعمال میشود سنکرون نمود. لازم به ذکر است که بازه هر یک ولت موثر (RMS) ولتاژ ورودی به ترمینال SYNC می توان عمل تطابق فرکانس را تا $\pm 1\%$ فرکانس خروجی ژنراتور انجام داد.

به عنوان مثال اگر ولتاژ منبع دقیق فرکانس ۲ ولت RMS و فرکانس آن ۱ کیلو هرتز باشد عمل سنکرون شدن فرکانس در حالتی که فرکانس خروجی ژنراتور در حالت عادی از ۹۸۰ الی ۱۰۲۰ هرتز باشد صورت خواهد پذیرفت و فرکانس خروجی ژنراتور پس از اعمال ولتاژ فوق الذکر دقیقاً برابر با یک کیلو هرتز خواهد گردید.

فصل ۳- شرح مدارات داخلی دستگاه ژنراتور JSG-106HD

بلوک دیاگرام ژنراتور JSG-106HD در شکل شماره ۳ نشان داده شده است.



شکل شماره ۳- بلوک دیاگرام ژنراتور JSG-106HD