شرکت القا الکترونیک افق عرفان

دفترچه راهنمای مهندسی

فهرست

۱)انواع کوره‌ها

۲)مقدمات پایه

۲-۱ الکترونیک قدرت

۲-۱-۱ نیمه هادی ها

۲-۱-۲ دیود

۲-۱-۴ تریستور

۲-۱-۵ IGBT

۳) مختصری درباره کوره های القایی

۳-۱ ویژگی‌های ساختاری مولدها

۳-۱-۱ یکسوساز

۳-۱-۲چک DC (فیلتر القایی)

۳-۱-۳ اینورتر

۳-۱-۴ مدار راه انداز (استارت)

۳-۱-۵ مدار کنترل الکترونیکی

۳-۲بانک خازنی

۳-۳ کویل کوره

۳-۴واحد DM

۳-۵ یونیت هیدرولیک

۳-۵-۱ فلوسوییچ

۴) کار با PCB ها

۴-۱ ET-SL

۴-۲ ET ITC

۴-۳ ET-TOV

۴-۴ ET-SP-07

۴-۵ ET-SC

۴-۶ ET-133/2

۴-۷ ET-77

۴-۸ ET-WCEL

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

ET-RLY-08A/08B ۴-۹

ET-BRDN ۴-۱۰

ET-RAMP-DRAMP ۴-۱۱

۵) جزئیاتی از کنترل ترانسفورمر

۶) نحوه تست مولد

- تنظیمات کارت SL
- تنظیمات کارت I .T.C
- تنظیمات کارت ET-TOV

۶-۳ کالیبراسیون سیگنال‌های فیدبک اندازه‌گیری

۶-۴ کالیبراسیون اندازه‌گیری

۷) فرمول‌های کاربردی کوره‌های فرکانس متوسط

۸) منتخبی از تجهیزات کاربردی

۹) جدول عیب‌یابی

آموزش برخی از عملیات‌های استاندارد (SOP)

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

انواع کوره‌ها

الف-کوره‌های سوخت فسیلی: زغال سنگ ، چوب ، نفت ، گاز ...

ب-کوره های الکتریکی: کوره خطی ، کوره قوس الکتریکی ...



ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

الکترومغناطیس و قانون القای مغناطیسی

عبور جربان الکتریکی از یک هادی باعث ایجاد یک میدان مغناطیسی متحد المرکز که قدرت میدان با شدت جربان الکتریکی رابطه مستقیم دارد ، این در حالی است که عکس این قضیه نیز صادق می باشد، می شود. در یک سیم واقع شده در میدان الکتریکی جریانی به سبب وجود میدان ایجاد می‌شود به طوری که جهت جریان و میدان مغناطیسی از قانون دست راست حاصل می گردند.



شکل-۱ قانون دست راست

ERFAN STEEL

فرآیند به وجود آمدن جریان الکتریکی در یک هادی با قرار گرفتن آن در میدان مغناطیسی را القا گویند. نام القا به دلیل عدم وجود هر گونه اتصال فزیکی بین هادی و عامل ایجاد کننده میدان مغناطیسی (مثلا آهنربا یا ...) انتخاب شده است. جهت القای الکترومغناطیس با قرار دادن هادی که اغلب سیم است، باید به نحوی در میدان قرار گیرد که خطوط میدان مغناطیسی را به صورت عمودی قطع کند. این اصل توسط شخصی به نام مایکل فارادی ارائه شده است.

قانون اول فارادی : هنگامی که شار مغناطیسی متصل به یک مدار متغیر شود همیشه نیروی الکترومغناطیس در آن القا می‌شود.

قانون دوم فارادی : اندازه نیروی القای الکترومغناطیس متناسب است با نرخ تغییرات شار پیوندی.

شار مغناطیسی= $\emptyset$ تعداد دور سیم پیچ=N

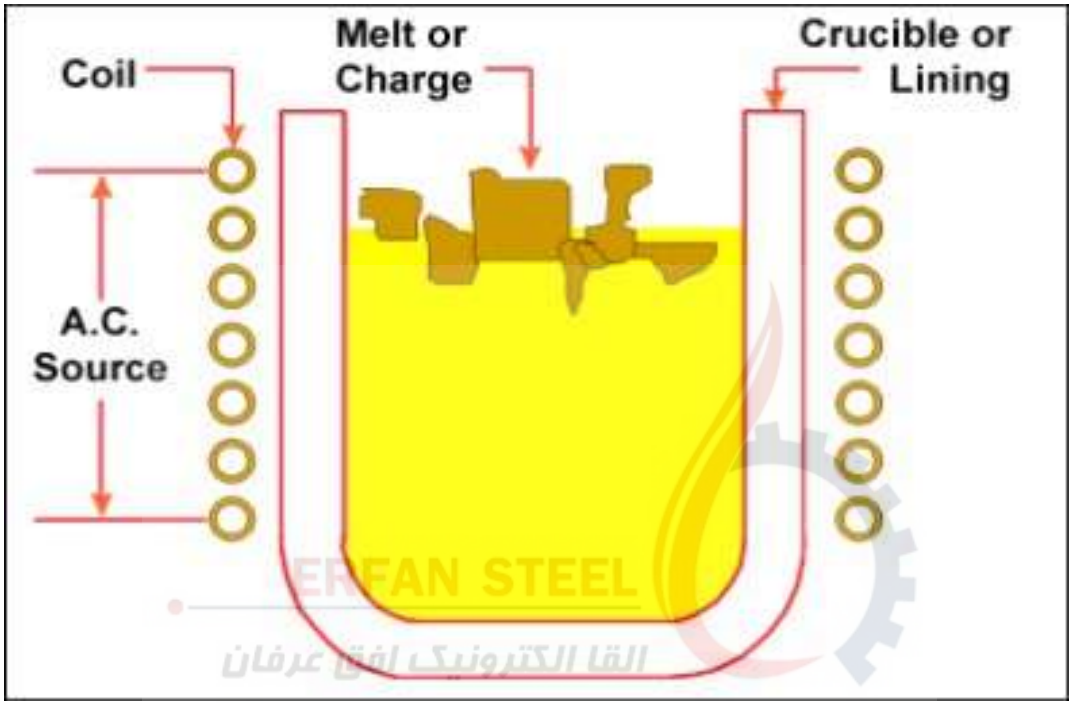
شار الکترومغناطیس $\Rightarrow \frac{d\emptyset}{dt} = -N$

اگر جریان AC به سیم پیچ (کویل) متصل شود ، میدان الکتریکی حاصله دائما در حال تغییر است این میدان مغناطیسی متغیر باعث القا جربان الکتریکی AC در مدار نصب شده در مجاور میدان می‌شود. این جریان القایی ثانویه سبب ایجاد حرارت در مدار هادی ثانویه به علت تلفات الکتریکی حاصل از وجود جریان می‌شود. وجود این تلفات به دلیل جریان هیسترزیس یا ادی می باشد.

کوره‌های القایی بدون هسته

دراین کوره‌ها سیم پیچ به صورت لوله‌های توخالی و آهن قراضه[۱] جهت ذوب به کوره شارژ می‌شود. عدم وجود هسته برای شار پیوندی اولیه و ثانویه ، این کوره‌ها را به کوره‌های بدون هسته[۲] القایی معروف کرده است. قلب کوره‌های القایی بدون هسته سیم پیچ (یا کویل) می‌باشد که متشکل از لوله‌های توخالی مسی فوق رسانا که به صورت مارپیچ پیچیده شده است. سیم پیچ شامل یک محافظ فلزی و مغناطیسی جهت حفاظت حرارتی از پوسته می‌باشد. برای حفاظت در برابر حرارت بالا سیم پیچ آب خنک است. سیستم خنکاری به گونه ایی طراحی شده است که آب چرخشی در سیم پیچ‌ها به وسیله برج خنک کن خنک می‌شود .

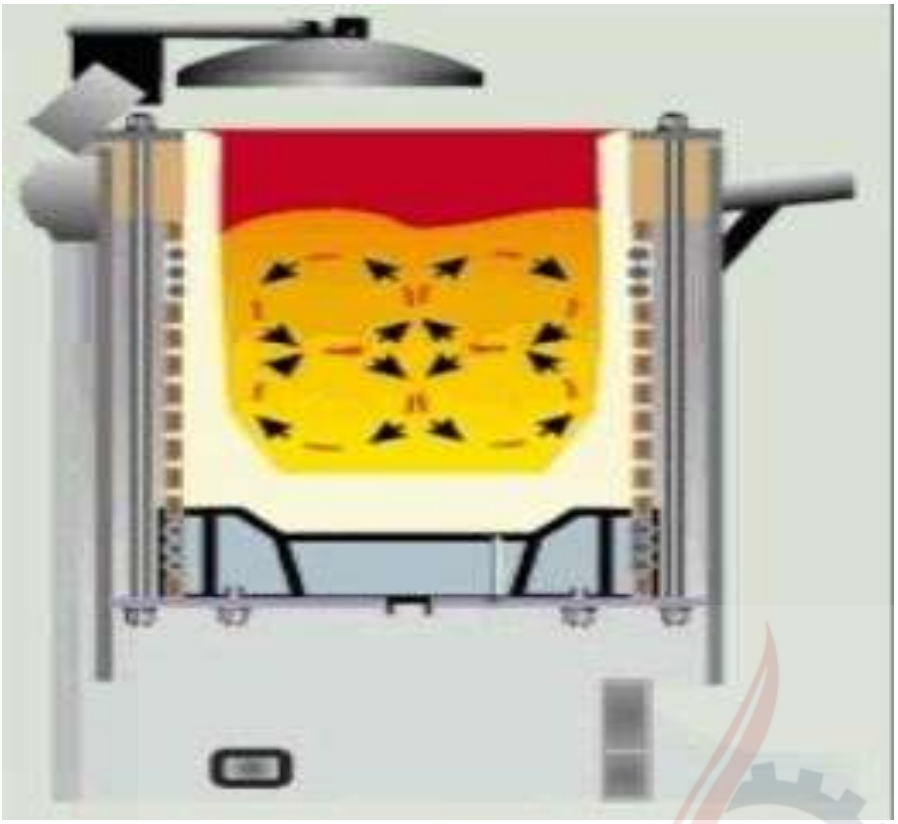
تابلو مولد حالت جامد[۳] (SFC) وظیفه تبدیل ولتاژ و فرکانس منبع اصلی را به مقادیر مورد نیاز ذوب الکتریکی دارد.



شکل -۲ کوره القایی بدون هسته

زمانی که مواد شارژ شده به کوره ذوب شد، فعل و انفعالات میدان مغناطیسی و جریان الکتریکی سیم پیچ باعث ایجاد فعالیت های پرتحرک در مذاب می‌شود. درجه و میزان این گونه فعالیت‌های پرتحرک تحت تاثیر توان و فرکانس تغذیه و همچنین اندازه و شکل سیم پیچ (کویل) و تراکم و گرانروی مذاب می‌باشد.

۱-Metal scrap
۲-Core less furnace
۳-Solid state generator



شکل -۳ فعالیت ها پر تحرک مذاب ذر مورہ القایی

ERFAN STEEL

تحرک[۴] بیش از اندازه می‌تواند سبب افزایش تصاعد گازهای سمی ، سایش آستر[۵] کوره و همچنین اکسید شدن آلیاژها شود . بوته ذوب با استفاده از کوبیدن مواد گرانولی نسوز بین سیم پیچ به طوری که محفظه توخالی بین سیم پیچ و سیلندر نسوزکاری می شود به طوری که با اعمال اولین حرارت به یک پوشش متخلخل[۶] نسوز تبدیل می‌شود .

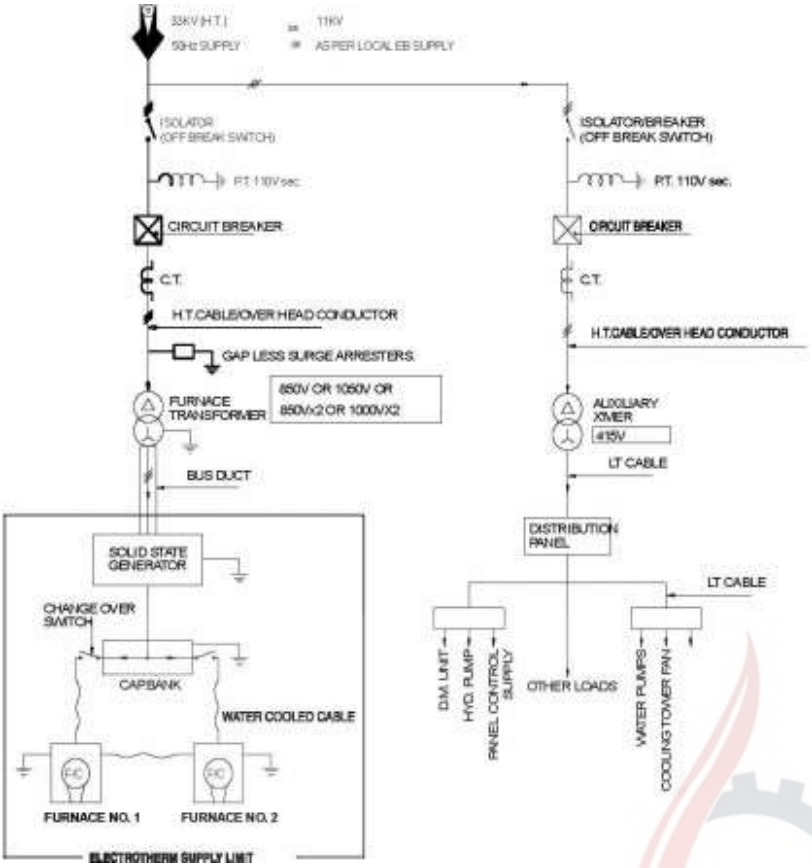
پیچه‌های متوالی سیم پیچ از هم به وسیله پلیمرهای پوششی مقاومتی سایده شده[۷] عایق الکتریکی و حرارتی می‌شوند.

فضای محیطی و ارتفاع کلی ساختمان سیم پیچ (کویل) با استفاده از پیچ و مهره و کانال‌های فایبرگلاسی به منظور جلوگیری از دفورمگی محافظت می‌شوند.

کوره‌های القایی بدون هسته عمدا ″ جهت استفاده در ذوب انواع فلزات و آهن‌آلات و همچنین آلیاژهای غیرآهنی استفاده می‌شوند.

این نوع کوره‌ها موارد ایده عالی برای ذوب مجدد و آلیاژسازی به سبب بالا بودن کنترل پذیری حرارتی و شیمیایی می‌باشند. این درحالی است که باید جریان القایی ، جریان چرخش مناسب را برای ذوب فراهم آورد.

٤-Stirring action
٥-Lining
٦-Sintered Lining
٧-Abrasive resitant polymer coating



شکل -۴ دیگرام خطی کوره القایی

تغذیه ورودی ترانسفورماتور کوره از طریق مدار شکن[۸] از شبکه محلی یا سیستم تولید پراکنده[۹] تامین می‌شود. مدار شکن باید مجهز به رله (IDMT–حداقل زمان معکوس) ، رله کمکی (Auxiliary Relay) اندازه گیر کیلووات ساعت (KWH Meter) برقگیر اتصال کوتاه (Surge Arresters) ، جهت حفاظت ترانسفورماتور کوره در مقابل جریان‌های مخالف موجود در خط می‌باشد.

وظیفه سنگین خنک کردن ترانسفورماتور کوره توسط روغن صورت می‌پذیرد. ورودی ترانسفورماتور (طرف اولیه) به صورت اتصال مثلث (33KV\11KV) خروجی ترانس (طرف ثانویه) دارای یک یا دو خروجی 1000V یا 850V می‌باشد. که یکی به صورت اتصال ستاره و دیگری مثلث می‌باشد (این مدل فقط در مدل کانورترهای دوگانه موجود می‌باشد) و نهایتا ″ انرژی از طریق Bus Duct از ترانسفورمر به پنل ژنراتور منتقل می‌گردد.

[۸] -Cicuit Breaker
[۹] -Distributed Generatin (DG)

۲- اصول اساسی

۲-۱ الکترونیک قدرت

۲-۱-۱ نیمه هادی‌ها[۱۰]

نیمه هادی‌ها موادی هستند که متحمل برقراری اتصال الکتریکی بین مواد رسانا و نارسانا می‌شوند. سلیکون ماده نیمه هادی که دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت می‌باشد. در دمای اتاق تعداد ۲×۱۰^{۱۰} در اتم سلیکون وجود دارد.

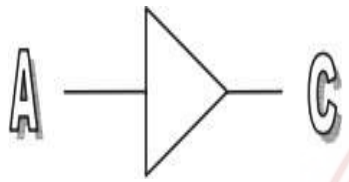
نیمه هادی نوع p

اگر سلیکون (با ۴ الکترون در لایه ظرفیت) با آلمنیوم (با ۳ الکترون در لایه ظرفیت) پیوند بخورد. نیمه هادی نوع p تولید می‌شود.

نیمه هادی نوع N

اگر سلیکون (با ۴ الکترون در لایه ظرفیت) با آنتیمون (با ۵ الکترون در لایه ظرفیت) پیوند بخورد. نیمه هادی نوع N تولید می‌شود.

۲-۱-۲ دیود



شکل ۵ - المان مداری دیود

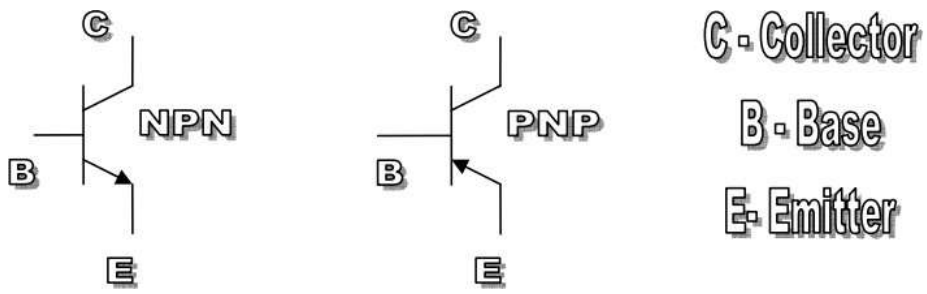
ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

دیود با اتصال ناحیه نوع -P و -N در یک کریستال سلیکونی به وجود می‌آید. دیود دارای ارتباطی غیرمستقیم از P به N می‌باشد.

نحوه تست دیود
۱- سلکتور مولتی متر را روی تست دیود قرار دهید
۲- پراب مثبت را روی آند و پراب منفی را روی کاتد قرار می‌دهیم. باید ولتاژی تقریبا 0.7V مشاهده شود.
۳- پراب مثبت را روی کاتد و پراب منفی را روی آند قرار می‌دهیم که نتیجا ″ باید مدار باز (مقاومتی در حد مگا اهم) نشان داده شود.

[۹]-Semicoductor

۲-۱-۳ ترانزیستور

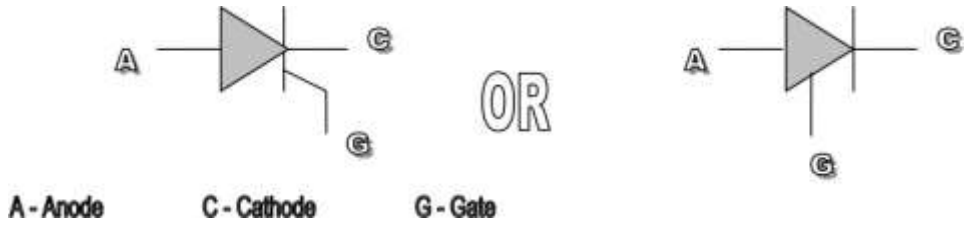


شکل ۶ - المان مداری ترانزیستور

نحوه تست ترانزیستور				
کلید سلکتور مولتی متر را روی تست دیود قرار می‌دهیم و مطابق با جدول زیر مسیر تست ترانزیستور را گام به گام بر می‌داریم				
شماره	پراب مثبت مولتی متر+	پراب منفی مولتی متر-	مقدار خوانده شده برای NPN	مقدار خوانده شده برای NPN
۱	بیس	امیتر	تقریباً 0.7 v	مدار باز
۲	بیس	کلکتور	تقریباً 0.7 v	مدار باز
۳	امیتر	بیس	مدار باز	تقریباً 0.7 v
۴	کلکتور	بیس	مدار باز	تقریباً 0.7 v
۵	کلکتور	امیتر	مدار باز	این تست برای NPN انجام نمی‌شود
۶	امیتر	کلکتور	این تست برای NPN انجام نمی‌شود	مدار باز

ترانزیستورها با الحاق ناحیه P- بین دو ناحیه N- در یک کریستال سلیکون (ترانزیستور NPN)، همچنین یک ناحیه نوع N بین دو ناحیه نوع P در کریستال سلیکون (ترانزیستور PNP) ساخته می‌شوند.

۲-۱-۴ تریستور(SCR)



شکل ۷ - المان مداری تریستور

این قطعه به یکسوساز کنترلی سلیکونی معروف است.

یک تریستور دارای ۴ لایه یک در میان P و N با لایه خارجی که دارای تزریق ناخالصی سنگین‌تری می‌باشد.

نحوه تست تریستور			
کلید سلکتور مولتی متر را روی اهم متر قرار دهید			
شماره	پراب مثبت مولتی متر+	پراب منفی مولتی متر-	مقادیر خوانده شده از مولتی متر
۱	آند	کاتد	مقدار خوانده شده باید حوالی چند اهم باشد
۲	کاتد	آند	مقدار خوانده شده باید حوالی چند مگا اهم باشد
۳	گیت	کاتد	مقدار خوانده شده باید حوالی ۳۰ اهم باشد

یک تریستور را می توان به صورت اتصال پشت به پشت دو ترانزیستور PNP و NPN در نظر گرفت.

مشخصات:

اساسا" برای تعیین مشخصات یک تریستور لازم است به : الف: ظرفیت جابه‌جایی جریان - ب: توانایی مقاومت در برابر ولتاژ اشاره کرد. یکی از استانداردهای اصلی این است که دمای اتصال نباید از مقادیر مجاز تجاوز کند، همچنین پارامترهای مهم دیگر از قبیل نرخ افزایش جریان ، زمان روشن بودن ، زمان خاموش بودن و نهایتاً نرخ افزایش ولتاژ نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

روش‌های روشن کردن

-۱تحریک گیت (مرسوم ترین روش است)

-۲تحریک حرارتی

-۳تحریک تابشی (تشعشعی)

-۴تحریک ولتاژی(ناشی از تغییرات نرخ ولتاژ)

روش‌های خاموش کردن

-۱کوموتاسیون طبیعی[۱۱]

-۲کوموتاسیون اجباری[۱۲]

شکل

۱۱-Natural commutation

۱۲-Forced commutation

۵-۱-۲IGBT



روش تست IGBT

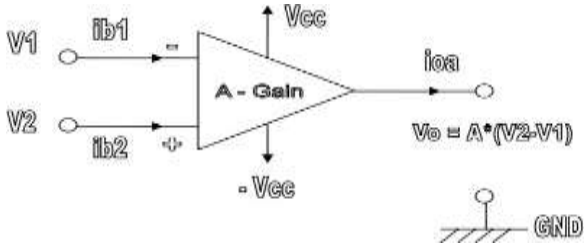
سلکتور مولتی متر را روی تست دیود قرار می‌دهیم			
شماره	پراب مثبت مولتی متر (+)	پراب منفی مولتی متر (-)	مقدار مشاهده شده از مولتی متر
۱	امیتر(E)	کلکتور(C)	باید مقداری تقریبا" 0.328v خوانده شود
۲	کلکتور(C)	امیتر(E)	مدار باز
سلکتور مولتی متر را روی تست خازن قرار می دهیم			
۳	گیت(G)	امیتر(E)	باید مقداری تقریبا" ۱۸ تا ۸۰ nf خوانده شود

۲-۲ الکترونیک دیجیتال

واژه دیجیتال دلالت بر دو حالت مجزا دارد. این حالت‌ها شامل یک منطقی (وصل[۱۳]) و صفر منطقی (قطع[۱۴]) می‌باشد.

۲-۲-۱ تقویت کننده های عملیاتی (OP-AMP)

تقویت کننده عملیاتی یک المان آنالوگ در سیستم های الکترونیکی است. OP-AMP ها یک تقویت کننده اتصال مستقیم بهره بالا می‌باشد که قابل استفاده در ترکیب‌های عطفی با یک فیدبک خروجی جهت استحصال بهره و پهنای باند مورد نظر می‌باشد.



شکل ۹ - المان مداری OP-AMP ایده آل می‌باشد

این المان به طور گسترده در سیستم‌های سنجشی[۱۵] ، محاسباتی ، ارتباطی و کنترلی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

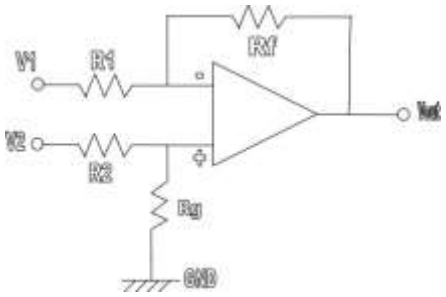
۱۳- High

۱۴-Low

۱۵-Instrumentation

کاربردهای OP-AMP

-۱تقویت کننده تفاضلی

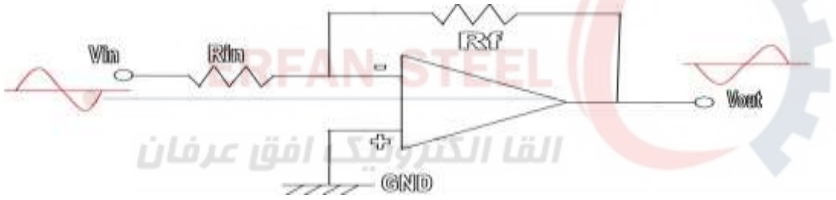


شکل ۱۰ - تقویت کننده تفاضلی

$$Vout = V2\left[\frac{(Rf+R1)Rg}{(Rg+R2)R1}\right] - V1\left[\frac{Rf}{R1}\right]$$

Now, amplified difference; Whenever R1=R2 and Rf=Rg,
$Vout = A\,(V2 - V1)$ and $A = \frac{Rf}{R1}$

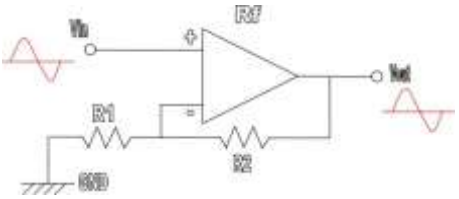
-۲ تقویت کننده معکوس کننده[۱۶]



شکل ۱۱ - تقویت کننده معکوس کننده

$$Vout = -Vin\left[\frac{Rf}{R1}\right]$$

-۳تقویت کننده غیر معکوس کننده[۱۷]

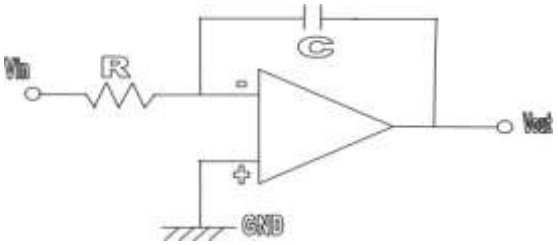


$$Vout = Vin\left[1 + \frac{R2}{R1}\right]$$

شکل ۱۲ تقویت کننده غیرمعکوس

۱۶ -Inverting
۱۷ -Non-Inverting

-۴تقویت کننده انتگرالی

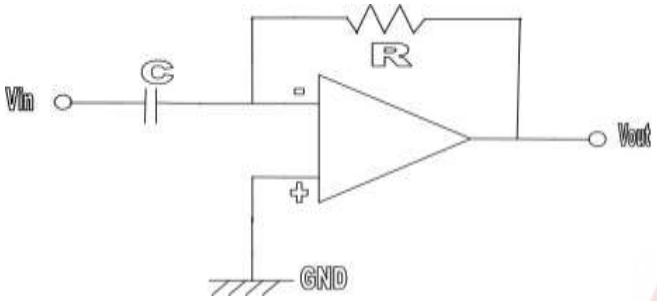


شکل شماره ۱۳ تقویت

$$Vout = -\int_{0}^{t} \frac{Vin}{RC}\, dt + Vinitial$$

Where, Vin & Vout are function of time, Vinitial is the output voltage of the integrator at time t = 0.

-۵تقویت کننده مشتق گیر



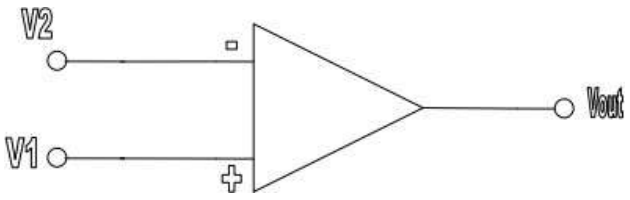
شکل ۱۴ تقویت کننده مشتق گیر

EREAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

$$Vout = -RC\left(\frac{Vin}{dt}\right)$$ Where, Vin & Vout are function of time.

-۶ مقایسه کننده[۱۸]

مقایسه کننده وظیفه مقایسه دو ولتاژ و خروجی سوئیچ برای مشخص کردن اینکه کدام ولتاژ بزرگتر است را داراست.



شکل ۱۵ - مربوط به مقایسه کننده

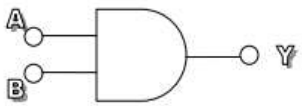
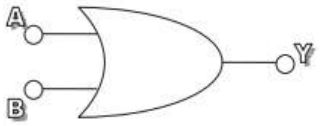
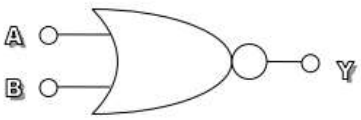
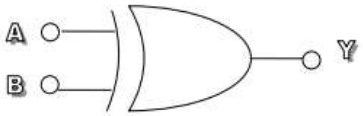
[۱۸]-Comprator

$$Vout = \begin{cases} Vs + & ; V1 > V2 \\ Vs - & ; V1 < V2 \end{cases}$$

Where Vs is the supply voltage & op. amp is powered by +Vs & -Vs.

۲-۲-۲ گیت های منطقی

گیت‌های منطقی مدارات ماژولار عملگرهای پایه منطقی می‌باشند.

Gate & Function	Symbol	Truth Table		
AND Gate Y = A **AND** B = A ∩ B = AB		Input		Output
		A	B	Y
		0	0	0
		0	1	0
		1	0	0
		1	1	1
OR Gate Y = A **OR** B = A U B		Input		Output
		A	B	Y
		0	0	0
		0	1	1
		1	0	1
		1	1	1
NOT Gate (Inverter) Y = **NOT** A		Input		Output
		A		Y
		0		1
NAND Gate Y = A **NOT AND** B = A **NAND** B = $\overline{A \cap B}$		Input		Output
		A	B	A
		0	0	1
		0	1	1
		1	0	1
		1	1	0
NOR Gate Y = A **NOT OR** B A **NOR** B = $\overline{A \cup B}$		Input		Output
		A	B	A
		0	0	1
		0	1	0
		1	0	0
		1	1	0
EX-OR Gate Y = A **EX-OR** B		Input		Output
		A	B	A
		0	0	0
		0	1	1
		1	0	1
		1	1	0

شکل ۱۶ المان‌های مداری گیت‌های منطقی

۳- مختصری در مورد کوره های القایی

کوره‌های القایی شامل قسمت‌های اصلی نظیر:

۱-بخش مولد (SFC)

۲-بانک خازنی

۳-کویل کوره با ساختاری واژگون پذیر[۱۹] -

۴قسمت DM

۵-قسمت هیدرولیک

۳-۱ ویژگی‌های اساسی مولد

کانورترها شامل قسمت‌های زیر هستند:

۱-یکسوکننده فاز کنترل شده : این قسمت تغذیه ورودی ۵۰ هرتز را به DC تبدیل می‌کند.

۲-چک DC : چک DC وظیفه حذف ریپل (امواج ناخواسته) خروجی کانورتر و صاف کردن ورودی اینورتر را دارد . -

۳اینورتر: وظیفه تبدیل DC به AC با فرکانس متوسط را داراست.

۴-مدار راه انداز (استارت): این مدار وظیفه کوموتاسیون اجباری اولین جفت تریستور اینورتر را بر عهده دارد.

۵-مدار کنترل الکترونیکی : این مدار وظیفه تولید پالس آتش برای تریستورهای کانورترها و اینورترها ،همچنین به عنوان مدار حفاظت و اشاره‌گرها[۲۰] و انترلاک‌ها می‌باشد.

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

۳-۱-۱ یکسوساز[۲۱]

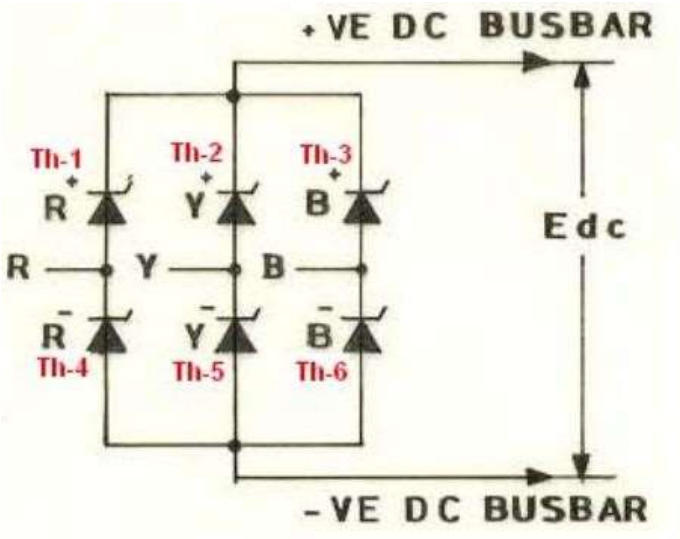
مدار یکسوساز پل کنترل شده با استفاده از تریستورها تغذیه ۳ فاز AC را به DC تبدیل می‌کند. پالس تحریک (آتش) برای تریستورها توسط کارت (PCB card ET-133/2) با استفاده از نمونه سیگنال ولتاژ که از تغذیه کنترل به وسیله ترانسفورماتور دریافت می‌شود تولید می‌گردد. پالس‌های آتش به واسطه کارت (ET133/3) تقویت می‌شوند و جهت راه اندازی گیت تریستورهای کانورتر استفاده می‌شود. به جهت حفاظت تجهیزات در مقابل تغییرات ناگهانی ولتاژ ($\frac{dv}{dt}$شبکه‌های R-C (مدار اسنابر) موازی کلیه ادوات قرار گرفته است. فیوزهای نیمه هادی روی هر فاز جهت پشتیبانی از حفاظت موجود در صورت خرابی تریستور قرار می‌گیرند. همچنین این فیورها جهت حفاظت تریستور کانورتورها در مقابل اضافه بار استفاده می‌شود. یک دیود هرزگرد به صورت غیرموازی به یکسوساز به جهت ایجاد یک مسیر تخلیه شارژ چک DC هنگامی که کانورتر در شرایط خطا خاموش می‌شود قرار می‌گیرد. پالس تحریک (آتش) از طریق ترانسفورمر پالس (ترانس پالس) به جهت ایزولاسیون ولتاژهای بالا روی تریستور متصل می‌شوند.

---

۱۹ -Tilting structure
۲۰ -
Indicator
۲۱ -Rectifier

مختصری در مورد مدار مبدل‌ها (کانورتر)[۲۲]

تریستورها در پیکربندی پل به شکل زیر نمایش داده می‌شوند.



شکل ۱۷ - مدار یکسوساز پل

همانطور که در شکل مشخص شده است تریستورها به صورت پیکربندی پل به هم متصل شده‌اند. لذا برای تحریک ۲ تریستور در یک زمان لازم است یک تریستور در بازوی بالا و یک تریستور در بازوی پایین تحریک شوند.

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

۳-یکسوساز پل کاملاً کنترل شده[۲۳]

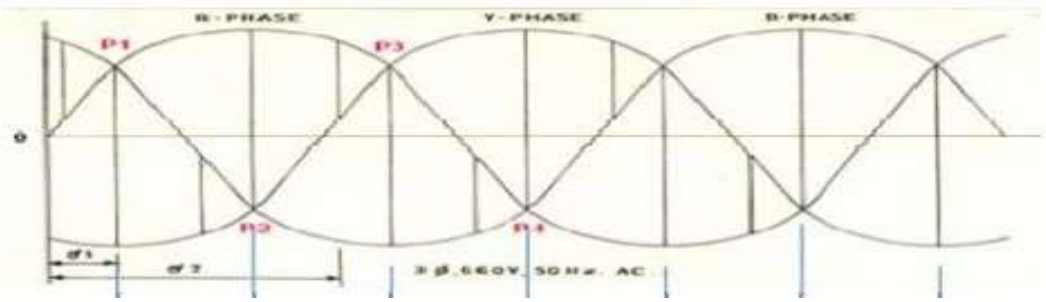
اگر ما فرض کنیم که تریستور +R (با توجه به شکل بالا) شروع به هدایت جریان کند برای کامل کردن مسیر برگشت باید یکی از تریستورهای -Y یا -B روشن شوند. این در حالی است که -Yنسبت به -B منفی‌تر می‌باشد، بنابراین مسیر برگشت توسط -Y کامل می‌شود. به طور مشابه فاز (Y) بیشترین مقدار را داراست. تریستور ۲ و ۶ قابل هدایت می‌باشند و زمانی که فاز B بالاترین مقدار را دریافت می‌کند، تریستورهای ۳ و ۴ به طور همزمان روشن می‌شوند.

فاز	R	Y	B
از تریستور	T1	T2	T3
به تریستور	T5	T6	T4

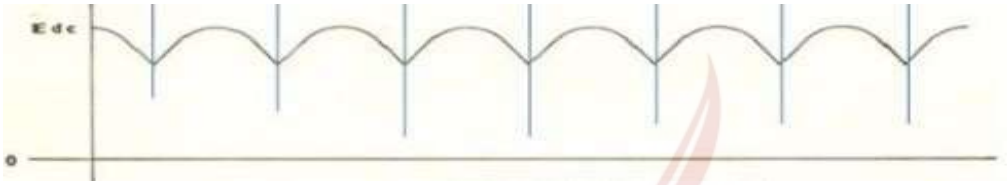
جهت عملکرد ۶ پالسی ، هر تریستور دو دفعه در هر سیکل تحریک خواهد شد. تریستور در حالت کنترل فاز مورد استفاده قرار می‌گیرد. این در حالی است که هر تریستور با زاویه آتش متفاوت این عمل را انجام می‌دهد. توان خروجی از بالاترین تا پایین‌ترین سطح می‌تواند متغییر باشد. برای تولید پالس تحریک برای کانورتور از بخش (ET-133/2) استفاده می‌شود. هر ۶ پالس تولیدی

۲۲-Converter
۲۳-Fully controlled rectifier

به کارت ET-133/3 اعمال می‌شود. چرا که پس از ارسال به کارت با تقویت و ایزولاسیون به بخش تریستورها اعمال می‌شود. عملکرد کامل مبدل با شکل موج زیر قابلیت درک بهتری دارد.



شکل ۱۸ - الف : سیگنال ورودی از منبع به مبدل



شکل ۱۸ - ب : سیگنال خروجی از مبدل در زاویه آتش ϕبه طور پیوسته



شکل ۱۸ - ج : سیگنال خروجی از مبدل در زاویه آتش ϕ به صورت ناپیوسته

فرض کنید در زاویه α_1 فاز R مثبت‌تر نسبت به فاز B و فاز Y منفی‌ترین باشد. بنابراین تریستور T1 و T5 روشن می‌شوند. حقیقت این است که به صورت یک کلید بسته[۲۴] عمل کرده و قادر به عبور دادن جریان الکتریکی می‌شوند. این عمل تا نقطه P2 ادامه پیدا می‌کند. بین این زمان R(+) به صورت مستر[۲۵] و -Y به صورت اسلیو[۲۶] در نظر گرفته می‌شوند. در نقطه P2 مکان تریستورهای فعال تغییر می‌کند. در نقطه P2 فاز R نسبت به فاز Y مثبت‌تر و فاز B منفی ترین می‌باشد بنابراین تریستور T1شروع به هدایت می‌کند و تریستور T5 متوقف می‌شود. در نتیجه T6 به صورت یک کلید بسته شروع به هدایت جریان الکتریکی می‌کند تا به نقطه P3 برسد. ما بین این زمان B(-) به شکل مستر و R(+) در نقش اسلیو عمل می‌کند. در نقطه P3

۲۴ -Normally closed contact
۲۵ -Master
۲۶ -Slave

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

شیوه تحریک تریستورها با تغییرات روبه‌رو می‌شود. در نقطه P3 فاز Y مثبت‌تر از R و فاز B منفی‌ترین است. بنابراین تریستور T1 متوقف ، تریستور T2 شروع به هدایت و تریستور T6 روشن می‌شود. به عباتی دیگر به صورت یک کلید بسته تا نقطه P4 به هدایت جریان الکتریکی می‌پردازد. فی مابین این زمان +Y به صورت مستر و -B به صورت اسلیو در نظر گرفته می‌شود. ترتیب تریستورهای مستر و اسلیو جهت دریافت هر ۶ پالس در جدول زیر نمایش داده شده.

MASTER	1	2	3	4	5	6
	+	-	+	-	+	-
	R	B	Y	R	B	Y
SLAVE	-	+	-	+	-	+
	Y	R	B	Y	R	B

۳-۱-۲ چک[۲۷] DC (فیلتر القایی)

این چک هسته آهنی آب خنک می‌باشد که وظیفه صاف کردن و حذف ریپل‌های خروجی یکسوساز را به عهده دارد و منبع جریان واقعی را برای اینورتر فراهم می‌آورد. این چک به گونه ایی طراحی شده است که قابلیت کار تحت انواع ولتاژها و بارهای امپدانسی مطابق با محدوده کاری خود به طوری که توانایی حفظ ریپل خروجی زیر ٪۲۰ از جریان خروجی را داراست. چک DC باعث محدود کردن جریان اتصال کوتاه در یک سطح امن که سبب حفاظت تجهیزات از خرابی‌ها و صدمات می‌شود.

اصول و اساس کار

این چک بر مبنای اصول کاری یک ترانسفورماتور کار می‌کند. همانطور که می‌دانیم ترانسفورماتور دارای دو سیم پیچ اولیه و ثانویه که این دو از طریق شار مغناطیسی با هم ارتباط دارند. هنگامی که جریان در یکی از آنها جاری می‌شود در دیگری نیز القای مغناطیسی صورت می‌پذیرد. این پیوند جریان و ولتاژ وابسته به نسبت توان در سیم پیچ اولیه و ثانویه می‌باشد. هنگامی که ولتاژ و جریان تولیدی نسبتی از تعداد دور سیم پیچ باشد لذا افزایش ولتاژ سبب کاهش جریان می‌گردد. فراموش نشود که این ولتاژ وجریان القایی به سبب تغییرات در شار مغناطیسی می‌باشد چرا که ترانسفورماتور یک تجهیز الکترومغناطیس است این در حالی است که چک تحت اعمال ولتاژ DC قرار گیرد به صورت یک مقاومت با اهم ناچیز عمل می‌کند.

سطح مقطع هسته

مقطع ایده آل هسته دایرهایی شکل می‌باشد. تا بهینه‌ترین استفاده از فضا را داشته باشد (دارای کمترین تلفات محیطی فضای پیرامون باشد). یک هسته کاملا " دایرهایی شکل در ابعاد مختلف به صورت ورقه ورقه با ضخامت‌های متفاوت در هر ورقه ساخته می‌شوند. از این رو اگر سطح مقطع اصلی با ورقه‌هایی با ابعاد متفاوت ساخته شوند به طوری که سطح مقطعی تقریبا دایره شکل حاصل شود اقتصادی نمی‌باشد. مواد به کار رفته در ورقه‌ها CRGO[۲۸] می‌باشد. CRGOها در واقع ورقه‌هایی با مقدار کم سیلیکون می‌باشند. این صفحات آلیاژی با مقادیر اندک سیلیکون باعث کاهش کهنگی هسته ، نفوذ پذیری مغناطیس هسته که منتج به کاهش جریان مغناطیسی وکاهش تلفات هسته می‌شود. معمولا " صفحات الکتریکی CRGO شامل ٪۳ سیلیکون هستند.

۲۷- choke
۲۸- Cold Rolled Grain Oriented

CRGO از ترکیبات فلزی با قابلیت مغناطیسی بالا است که اجازه بیشترین القا را فراهم می‌سازد. آهن تبلور یافته[۲۹] در یک شبکه مکعب آسان‌ترین هدایت مغناطیسی و کمترین تلفات هسته را داراست. صفحات الکتریکی دانه‌های جهت‌دار[۳۰] شامل آلیاژ سلیکون ، ذرات کریستالی که غالبا " با استفاده از پروسه‌های تولیدی خاص جهت‌دار شده است. این درحالی است که مشخصات صفحات پیشنهادی ایدهآل کریستالی مجرد و بالاترین خاصیت مغناطیسی و بیشترین بافت ادعایی را دارد. نزدیک‌ترین ویژگی سبب کریستال‌های منفرد شده است.

CRGOها عموما " در گریدهای متفاوتی ساخته می‌شوند. که معمولا " با هم در ویژگی‌هایی نظیر شکل پذیری ، قدرت کشش ، ضخامت و قدرت رسانایی حرارتی تفاوت دارند. هر دو سطح آهنی هسته به وسیله پوشش اکسیدی ایزوله شده است. (معروف به Carlie) است. به منظور کاهش تلفات جریان ادی[۳۱] ورقه‌های هسته دارای ضخامتی کم می‌باشد. توجه به این نکته ضروری می‌باشد که اگر جریان مغناطیسی اعمالی در خلاف جهت نورد باشد تلفات هسته افزایش می‌یابد.

CRGO ها مستعد افزایش تلفات به سبب جهت جریان مغناطیسی که مخالف جهت نورد باشد متاثر از کشش مکانیکی به دلیل فشار زیاد پیچ و مهره است.

عملکرد چک DC

چ[a]ک DC به مجموعه‌ی خروجی‌های مبدل‌های DC متصل است. یک کویل به باس بار مثبت و دیگری به باس بار ثانویه اتصال دارد. بنابراین ایجاد تغییر در یکی باعث به وجود آمدن تغییری متناظر در دیگری می‌شود. نهایتا " در خروجی یک ولتاژ ثابت قابل تحویل به تریستورهای اینورتر را تحویل می‌دهد. از طرفی دیگر محافظی برای تریستورهای اینورتر در مقابل اضافه ولتاژ می‌باشد. همانطور که می‌دانیم سیم پیچ چک DC در نقش یک سلف عمل می‌کند، بنابراین هرگونه تغییری در جریان که سبب افزایش آن گردد منتج به اعمال یک جریان ثابت به مدار بار می‌شود. همچنین می‌دانیم در انتهای هر نیم سیکل فرکانس متوسط دو تریستور دیگر فعال می‌گردند به طوری که باعث فعال سازی هر چهار تریستور می‌شود. از طرفی وقوع اتصال کوتاه تریستورها به علت جریان بالای اضافه ولتاژ در غیبت چک DC محتمل می‌باشد، این در حالی است که چک DC جریان اتصال کوتاه را در یک مقدار قابل اطمینان محصور می‌کند.

EFFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

عایق‌کاری[۳۲] چک DC

۱۱ نوع از عایق‌کاری در چک DC وجود دارد.

-۱صفحه FRP : این صفحه ما بین کویل و درام آلمینیومی قرار می‌گیرد.

۲۹- Crystallized
۳۰- Iron Grain oriented
۳۱- Eddy current
۳۲- Isulation losses
۳۳- Syndhanio

-۲صفحه سیندهانیو[۳۳] : مابین دو ورقه هسته استفاده می‌شود:

الف: در ورق‌های عمودی ، هسته دارای دو مجموعه از ورقه می‌باشد که نسبت به هم ۶ میلی متر فاصله دارند (به ضخامت صفحه بستگی دارد)

ب: بین قسمت‌های افقی و عمودی با استفاده از صفحاتی از جنس سیندهانیو با ضخامت ۱۰ تا ۲۰ میلی متر

-۳کاغذ نومکس[۳۴]

الف:مابین هسته و سیم پیچ جهت عایق سازی هسته از اضافه ولتاژ قرار می‌گیرد. عموما ″ ۳ دور پیچیده می‌شود و یک دور از کاغذ با ضخامت ۳/۰ میلی متر استفاده می‌شود.

ب: همچنین عایق سازی ورقه‌ها (از قسمت بالا تا پایین) از صفحه SS

-۴کاغذ مینیلکس[۳۵]

استفاده از این کاغذ امروزه منسوخ شده است و با کاغذ نومکس جایگزین گردیده است اما هنوز هم در بعضی موارد به عنوان عایق استفاده می‌شود.

-۵کاغذ سمپل[۳۶]

این کاغذ از جنسی مشابه مقوا با رویه‌ایی سخت است که به عنوان یک فاصله هوایی یا جداکننده ورقه‌های قسمت‌های افقی و عمودی استفاده می‌شود. (به طور عمده در قسمت‌های میانی ورقه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد)

-۶نوار پلی‌استر

جهت پوشش خراش‌های حادث شده روی کویل پیچیده می‌شود. این نوار ضخامتی ۳/۰ میلی متری دارد. حال اگر ضخامت خراش‌ها زیاد بود نوار طی دو مرتبه پیچیده می‌شود.

-۷نوار FRP

این نوار درست همانند نوار پلی‌استر جهت پوشش خراش‌های روی کویل استفاده می‌شود. این نوار دارای ضخامتی ۱/۰ میلی متری می‌باشد.

-۸واشر FRP

این واشر جهت عایق سازی پیچ و مهره‌ها نسبت به بدنه استفاده می‌شوند. این فرایند برای جلوگیری از به وجود آمدن جریان

ادی و اتصال کوتاه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

-۹واشر پیچ میکا

-۳٤
Nomex
-Minilex۳٥
-Sample Paper۳٦

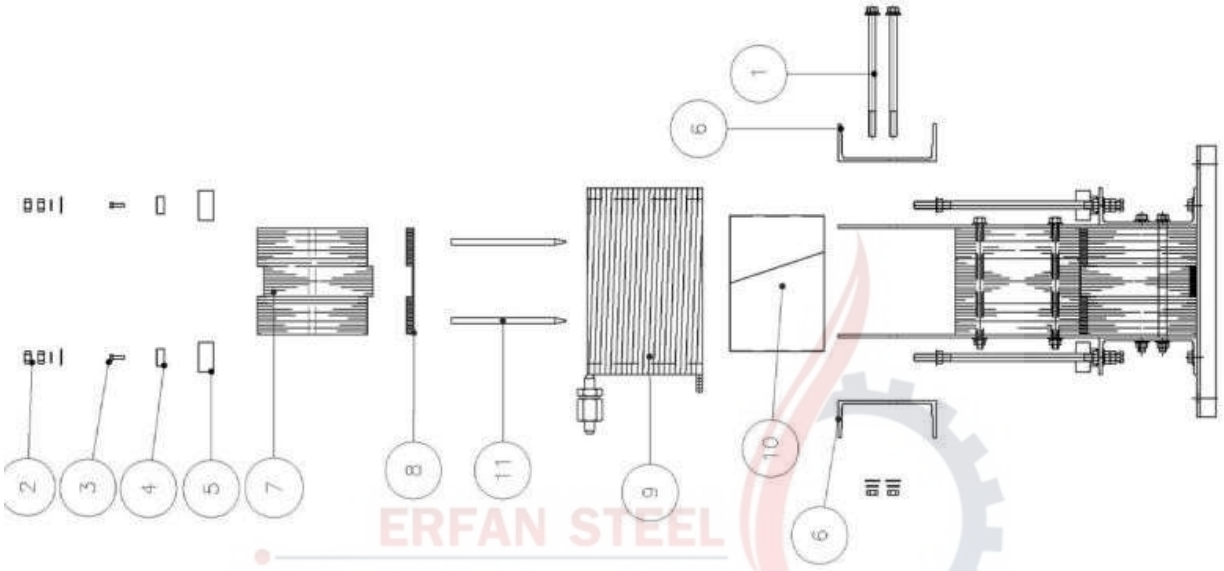
جهت عایق‌سازی صفحه انتهایی و پیچ و از طرف دیگر برای ممانعت از وقوع اتصال کوتاه استفاده می‌شود.

-۱۰میله باک لیت[۳۷]

وظیفه محکم سازی سیم پیچ روی محور مرکزی را دارد. این میله برای قرار گرفتن هسته در یک فاصله مساوی از محور مرکزی و مانع شدن از هر گونه حرکت سیم پیچ می‌شود.

-۱۱واشر تفلون میله باک لیت

این واشر بالای میله باک لیت در صورتی که قطر میله باک لیت کمتر باشد قرار می‌گیرد. افزایش قطر میله باک لیت و ارائه قطر مناسب باعث عایق سازی مناسب می‌شود.



شکل ۱۹ - مونتاژ و دمونتاژ چوک DC

دمونتاژ

-۱پیچ نگه دارنده کویل را باز کنید (شماره)۳ سپس فاصله دهنده ها (اسپیسر) های آلمنویومی و FRP را جدا نمایید.

-۲میله‌های مهار (شماره)۳ و نهایتا ″ پیچ‌های میله‌های مهار را باز نمایید.(شماره)۲

-۳کانال را باز کنید (شماره)۶

-۴بست افقی را محکم گرفته و به سمت بیرون بلند کنید.(شماره)۷

-۵فیلترهای فاصله هوایی را باز کنید.(صفحه سیندانیو ، صفحه چمپیون ، ...) (شماره)۸

-۶کویل را از شاخه عمودی بیرون بکشید (شماره)۹

-۷میله نگه دارنده (شماره)۱۱ و صفحه عایق ساز کویل را باز کنید. (شماره)۱۰

۳۷-Bakelite

-۸کویل را بررسی و غبارروبی نمایید. اگر عایق کویل آسیب دیده با نوارپیچی و وارنیش کردن قسمت آسیب دیده آنرا مرمت نمایید. اگر عایق بین کویل و هسته آسیب دیده آنرا تعویض نمایید.

-۹پس از تعمیر چک را مونتاژ نمایید.

مونتاژ

-۱مونتاژ هسته را با غبارروبی از آن به پایان برسانید.

-۲پیرامون میله عمودی را عایق سازی نمایید. (شماره ۱۰)

-۳کویل را روی شاخه عمودی قرار دهید. (شماره ۹)

-۴میله‌های نگه دارنده کویل را بین کویل و شاخه عمودی قرار دهید. (شماره ۱۱)

-۵فیلترهای فاصله هوایی را روی شاخه عمودی قرار دهید.(شماره ۸)

-۶بست افقی را روی شاخه عمودی بین تسمه‌های استیل ضد زنگ قرار دهید.

-۷بست افقی را با کانال و تسمه‌های استیل محکم نمایید (شماره ۷.) حال چهار میله مهار را با مهره‌هایش محکم نمایید.(شماره ۲)

-۸فاصله دهنده‌های[۳۸] آلمنیومی و FRP را روی کویل قرار داده (شماره ۴ و ۵) و نهایتا" پیچ های نگه دارنده سیم پیچ را محکم می‌نماییم.

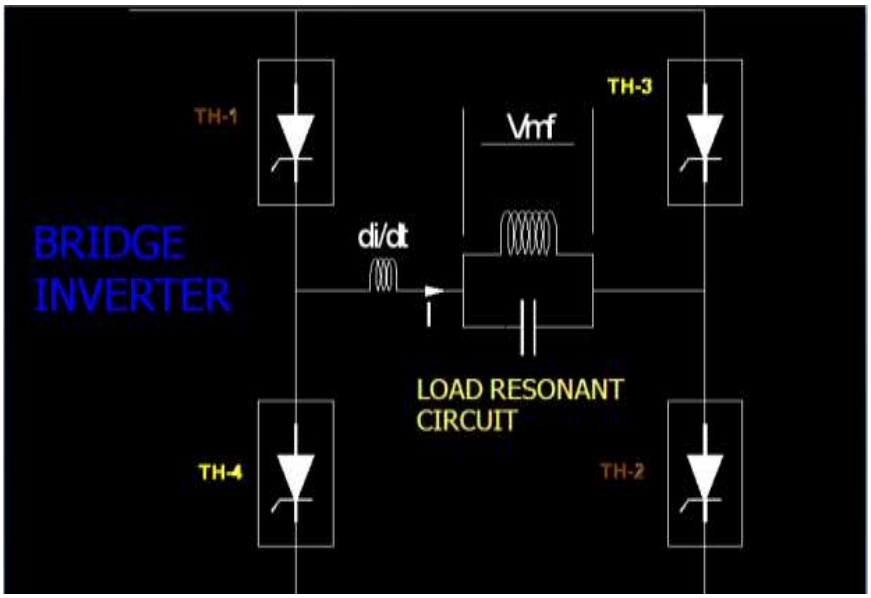
ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

۳-۱-۳ اینورتر[۳۹]

اینورترها منابع DC را به منبع AC با فرکانس بالا تبدیل می‌کند. منبع AC فرکانس بالا به مدار تشدید که شامل خازن‌های قدرت و کویل کوره می‌باشد متصل می‌شود. اینورتر یک پل تکفاز که شامل چهار بازو می‌باشد. به طوری که هر بازو به طور جفت متناوب و قطری فعال می‌شوند که نتیجتا" جریان ثابت DC در جهت متناوب در مدار بار سوئیچ می‌شود. در نتیجه جریان خروجی اینورتر اساسا" مربعی می‌باشد. تریستورهای منتخب دارای ویژگی الف: زمان روشن شدن پایین ب: نرخ افزایش جریان ($\frac{di}{dt}$) بالا می‌باشد که این مستلزم سوئیچ تریستورها با فرکانس بالا می‌باشد. به جهت تهیه ولتاژ مورد نیاز ممکن است لازم باشد که دو یا چند دستگاه را به صورت سری به هم متصل نماییم. شبکه R-C (مدار اسنابر) محافظی برای تریستورهایی که مخصوصا" از مقاومت‌های غیرالقایی استفاده می‌کنند. یک چک آب خنک به اینورترهای سری شده به جهت محدودسازی نرخ افزایش جریان ($\frac{di}{dt}$) متصل شده است.

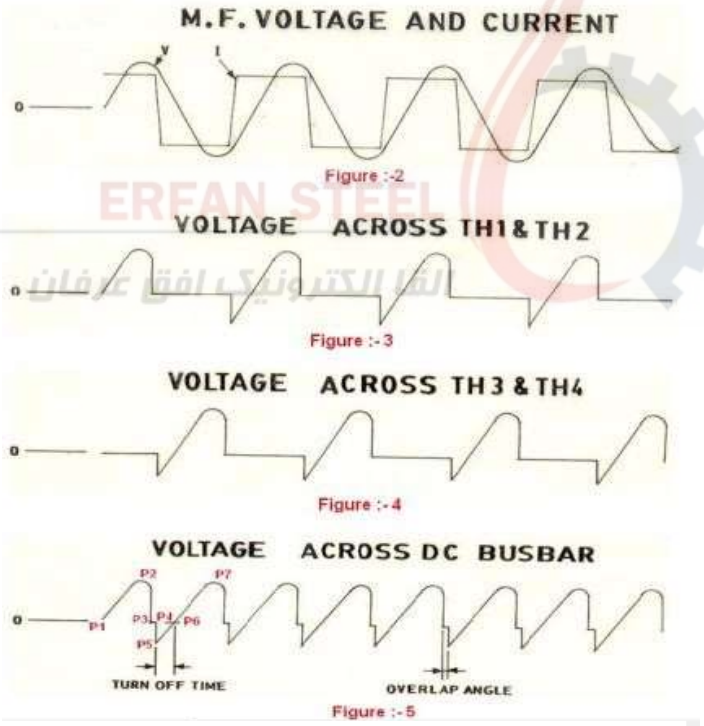
---

۳۸ -Spacer
۳۹ -Inverter



شکل ۲۰ - اینورتر چهار پل تکفاز

شکل موج‌ها



شکل ۲۱ - شکل موج اینورتر تکفاز چهار پل

اینورتر وظیفه تبدیل ولتاژ سطح بالای DC به AC را بر عهده دارد. این نوع اینورتورها از نوع اتصال پل تکفاز متصل به چهار بازوی حامل جریان می‌باشد. این پیکربندی به اینورتر موازی با بار[۴۰] معروف می‌باشد. کویل ذوب القایی و خازن‌ها با همدیگر موازی می‌باشند. در هر چهار بازو تریستور متصل می‌باشد هر بازو دارای پکیج‌های ۳ یا ۴ عددی از تریستورهای سری شده می‌باشند که تعداد آنها به ولتاژ خروجی طراحی شده مرتبط است. تریستورها در جفت های قطری در هر نیم سیکل از فرکانس تحریک می‌شوند. به طوری که این فرکانس با استفاده از مدار تشدید LC معین می‌گردند.

در تصویر شماره ۲۰ هنگامی که تریستور TH1 و TH2 هر دو به صورت آنی تحریک شدند و به صورت یک کلید بسته جریان را در کویل حرارتی جاری می‌سازند و با توجه به جهت ولتاژ خازن شروع به شارژ می نماید. از این رو صفحه سمت راست مثبت و صفحه سمت چپ منفی می‌شود. به دلیل تاثیرات تشدید سیکل مثبت موج سینویس استخراج می‌شود.

پس از مدت زمانی /۲(زمان فرکانس تشدید)) هنگامی که به گیت تریستور TH3 و TH4پالس داده می‌شود هر دو همزمان روشن می‌شوند و به صورت یک کلید بسته عمل می‌کنند. بنابراین ولتاژ منفی در برابر تریستورهای TH1 و TH2 ظاهر می‌شود. در این زمان همه تریستورها در وضعیت روشن می‌باشند. به این زمان ، زمان هم پوشانی[۴۱] گفته می‌شود که در شکل ۱۸ در نقاط P3 تا P4 به آن اشاره شده است. این سیکل به وسیله جفت اولیه حاصل می‌شوند.

بعد از زمان همپوشانی TH1 و TH2 خاموش می‌شوند و از هدایت بازمی‌ایستند. به این زمان ، زمان خاموشی[۴۲] می‌گویند که در شکل ۱۸ از نقطه P4 تا P5 به این زمان اشاره دارد.

بعد از زمان خاموشی ، خازن شروع به تخلیه می‌کند ، وقتی به طور کامل تخلیه شد سپس در جهت عکس شروع به شارژ می‌کند. به سبب تاثیرات رزونانس سیکل منفی موج سینوسی استخراج می‌شود (شکل).۲ این سیکل قابل دریافت به سبب جفت غیرهمزمان می باشد. کل پروسه به شرح بالا بود.

۳-۱-۴ مدار استارت

مدار استارت نقشی اساسی برای استارت قابل اطمینان برای کوره انجام می‌دهد. از این رو این مدار شامل کارت استارت ، خازن استارت ، چک استارت ، ماژول تریستور استارت و واحد استارت کنتاکتوری می‌باشد. این مدار فقط یک مرتبه استفاده می‌شود و تا استار بعدی کوره از دستور کار خارج می‌گردد.

۳-۱-۵ مدارات کنترل الکترونیکی

این قسمت شامل کارت‌های PCB زیر می‌باشد.

۱- ET-SL (کارت کنترل توالی و محدودیت‌ها)

۲- ET-ITC (کارت کنترل اینورتر)

۳- ET-77 (ایزولاتور و تقویت کننده پالس آتش اینورتر) -۴

ET-TOV (TOT تولید و آشکارساز اضافه ولتاژ)

---

۴۰ -Parallel Inverter
۴۱ -Overlap
۴۲ -Turn of Time (TOT)

۵- ET-SP-07 (منبع تغذیه)

۶- ET-SC (کارت استارت)

۷- ET-133/2 (کارت تولید پالس آتش مبدل)

۸- ET-133/3 (کارت ایزولاتور و تقویت کننده)

۹- ET-WCEL (اندازه گیری سختی آب و آشکارساز نشتی زمین)

۱۰- ET-BRDN (برد کنترل بار)

۱۱- ET-RLY 08A/08B & RLY-05 (کارت رله)

۳-۲ بانک خازن

بانک خازن شامل خازن‌های قدرت آب خنک که با کویل القایی کوره به صورت موازی متصل هستند (مانند مدار رزونانس). خازن‌ها در تامین جریان راکتیو مورد نیازکویل القایی مشارکت دارند.

۳-۳ کویل کوره

کویل کوره از لوله‌های مسی توخالی ساخته شده است. همچنین یک مارپیچی از لوله استیل ضدزنگ در بالا و پایین کویل جهت خنک کاری قرار گرفته است

فرایند مونتاژ کویل

لحیم کاری یک فرایند مهم در مونتاژ کویل می‌باشد. استحکام محل اتصال لحیم بالا است.

لحیم کاری چیست؟

لحیم کاری اتصال یا یکپارچه سازی در مونتاژ دو یا چند قطعه در یک سازه می‌باشد. این عمل با حرارت دادن قطعه یا محل اتصال با دمای ۴۵۰ درجه یا بشتر محقق می‌شود. در لحیم کاری باید دقت شود که هنگام انجام لحیم دما باید به اندازه ایی بالا باشد که فقط فلز پرکننده[۴۳] ذوب شود و قطعه آسیبی نبیند. فلز ذوب شونده در محل اتصال پخش می‌شود بنابراین باید سطح فلز پایه را مرطوب سازد و با استفاده از جاذبه مویرگی قطعات را به هم محکم کند.

مزیت‌های لحیم کاری

۱- باعث ذوب فلز پایه نمی‌شود.

۲- ایجاد یک اتصال تمیز را ممکن می‌سازد

۳- امکان مونتاژ نزدیک را فراهم می‌سازد.

۴- لحیم کاری امکان اتصال فلزات غیر هم نوع با نقطه ذوب متفاوت را فراهم می‌کند.

۵- لحیم کاری همچنین اختلالات گرمایی کمتری را تولید می‌کند.

۴۳-Filler Metal

-۶ به سبب تاثیرات مخرب حرارتی پایینی که لحیم کاری روی قطعات دارد ، بنابراین احتمال شکستگی و ترک در شرایط کاری کاهش می‌یابد.

محدودیت‌های لحیم کاری

نقطه ذوب فلز اتصال دهنده باید از نقطه ذوب فلز پایه پایین‌تر باشد. همچنین فلز اتصال دهنده باید با فلز پایه سازگاری مناسب را دارا باشد.

کویل

معمولا" دو کویل اولیه موازی استفاده می‌شود:

الف: جهت افزارش ظرفیت بارگیری ب: جهت تشدید قدرت روی قراضه

دو نوع کویل ، کویل کامل را تشکیل می‌دهند: -۱کویل مسی (کویل قدرت) -۲کویل استیل ضدزنگ (پیچه خنکاری کویل مسی)

این کویل جهت استفاده قدرت و تولید شار مغناطیسی برای القای حرارت استفاده می‌شود. ماده خام استفاده شده در ساخت کویل مس می‌باشد. برای ساخت کویل در قطر مورد نظر از شیارهای طولانی مسی استفاده می‌شود. برای این هدف الف: دستگاه سیم پیچ ب: درام سیم پیچی ج: پولی‌های محرک د: پولی‌های لغزنده استفاده می‌شود.

فرایند سیم پیچی

-۱ انتهای شیار مسی روی درام سیم پیچی با قطر مورد نظر محکم شده است.

-۲ درام با کمک ماشین سیم پیچی می‌چرخد.

-۳ شیار مسی بلند توسط دو پولی لغزان ساپورت می‌شود.

-۴ پس از یک دور چرخش شیار مسی متزلزل[۴۴] (لنگ می زند) می شود. متزلزل شدن یعنی پس از اتمام یک چرخش شیار مسی یک زاویه در جهت طول به سیم پیچ می‌دهد تا دور بعدی سیم پیچ شروع شود. این عمل به سبب کاهش فضای مرده بین سیم پیچ انجام می‌شود. فضای مرده باعث افزایش طول سیم پیچ اولیه با اثر مغناطیسی یکسان می شود. فضای مرده باعث استفاده نامناسب از فضای مغناطیسی می شود.

کویل استیل ضد زنگ (پیچه خنک کاری)

کویل استیلی ضد زنگ فقط برای هدف خنک کاری استفاده می‌شود .از طرفی به پیچه خنک کاری معروف است و هیچ ازتباطی با کویل قدرت ندارد.

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

٤٤-Straggered

چرا پیچه خنک کاری مورد نیاز است ؟

این پیچه به جهت توزیع مساوی حرارت مورد نیاز است. در غیاب این پیچه درجه حرارت افزایش چشمگیری پیدا می‌کند که به سبب آن ممکن است آستر داخلی کوره ترک بردارد همچنین سیم پیچ اولیه نزدیک به مواد نسوز می‌باشد که خنک کاری نامناسب ممکن است به سیم پیچ‌ها آسیب برساند.

فرایند سیم پیچی

لوله‌های ضد زنگ با کمک ماشین خم کن و نگه دار به یک سازه دایره شکل تبدیل می‌شود. در انتهای لوله استیل قطعات کوچکی از لوله‌های استیل ضد زنگ به جهت اینکه انتهای لوله قابل خم شدن باشد نصب می‌کنند. با کمک ماشین خم کن لوله ضد زنگ به سازه کویل قطر یکسانی می دهد. نهایتا ″ بخشی از هر سازه جدا شده و به سازه متزلزل کننده تحویل داده می شود.

بازپخت[۴۵]

فرایند بازپخت باید به جهت از بین بردن خاصیت فنری کویل انجام شود. پس از سیم پیچی کویل مسی با درام سیم پیچی آنرا در کوره بازپخت قرار می‌دهند. دمای حرارت تا ۴۰۰ درجه بالا می‌آید و در نهایت کل مجموعه را از کوره بیرون آوریم. سپس خنک کاری با استفاده از هوا یا اسپری آب مطابق با ضرورت انجام می‌شود.

نشانه گذاری

پس از آنکه که کویل خنک شد نشانه گذاری به جهت محکم کردن صفحات FRP روی آن انجام می‌شود. بست‌های مسی با استفاده از لحیم کاری روی نشانه گذاری ها محکم می‌شوند. سپس ضایعات ناحیه لحیم کاری را تمیز می‌کنند. صفحات FRP وظیفه نگهداری و جلوگیری از اعوجاج را بر عهده دارد.

سطح مقطع کویل

پس از آنکه صفحات FRP محکم شد باس بارها متصل می‌شوند. نوارهای FRP سطوح باس بارها را خراش می‌دهد بنابراین روی آن را وارنیش می‌پیچند. نوار پیچی و کشیدن وارنیش روی باس بارها به جهت جلوگیری از جرقه زدن بین دو باس بار انجام می شود. این باس بارها آب خنک می‌باشند. برای خنکاری سریع چندین مسیر برای جریان آب با استفاده از لحیم کاری ایجاد می شود. در سر باس بارها پستانک متصل می‌شود. فاصله دهنده‌های سیندهانیو در بین فاصله هر پیچه به جهت ثابت نگه داشتن فاصله قرار می‌گیرد. لوله‌های قابل انعطاف پس ازاتصال کویل متصل می‌شود و وجود نشتی چک می‌گردد.

روکش کردن

به جهت محافظت کل مجموعه اسپری Felexocoat روی آن انجام می شود. رنگ کاری Felexocoat به نسبت لازم از پایه و سخت کننده ساخته می شود. عایق سازی Felexocoat ۵ کیلوولت در ضخامت ۴/۰ می باشد. برای خشک کردن Felexocoat جریان آب ۵۰ تا ۶۰ درجه را درون لوله به مدت ۲ تا ۳ ساعت عبور می دهند. به طور مشابه پوشش دادن پیچه خنکاری اجرا می شود.

۴۵-Annealing

نوار پیچی کردن[۴۶]

بعد از روکش کردن نوار میکا ، پیچه‌ی کویل مسی دوباره خراش پیدا می‌کند بنابراین فرآیند پوشش کاری روی کویل نوار پیچ شده تکرار می‌شود.

ارتفاع نهایی کویل

پیچه خنک کاری به ابتدا و انتها سیم پیچ متصل می‌شودکه نهایتا " ارتفاع نهایی با اتصال این سازه حاصل می‌شود.

مونتاژ گهواره کویل

کویل مارپیچی آب خنک درون کوره ذوب القایی به وسیله بتونه‌های نسوز پوشش داده شده است. کویل به واسطه پاکت‌های لمینتی ساخته شده از فلز CRGO به جهت ایجاد یک مسیر مناسب برای شار مغناطیسی احاطه شده است. سازه داخلی کوره شامل الف: کویل - ب: پیچه‌های خنک کاری - ج: پاکت‌های لمینتی - د: قسمت انتهایی موسوم به قفس سنجاب. قسمت انتهایی موسوم به قفس سنجاب در صورت لوزم به جهت تعمیرات قابل جداسازی است. سازه کامل گهواره کویل روی ساختمان فلزی ساخته شده قرار می‌گیرد. این سازه قادر است به صورت هیدرولیکی برای خروج فلز مذاب کج شود. لوله های منعطف آب خنک در یک فشار هیدرولیکی مناسب جهت کاهش احتمال نشتی تست و نصب شده است. این کابل‌های آب خنک به جهت تغذیه توان و انتقال آب خنک به کویل استفاده می‌شود.



شکل ۲۲ - گهواره کویل

۴۶ -Coating

بتونه کاری[۴۷]

مواد نسوز برای کاربردهای خاص تنها توسط مصرف کننده انتخاب و مورد مصرف قرار می گیرد. پوشش کویل به صورت خمیری تهیه می‌شود. بنابراین این ماده خمیری با ضخامتی نزدیک به ۵ میلی متر روی سطح داخلی کویل کشیده می‌شود. باید مراقب بود که پوشش عایقی کویل فضای خالی بین پیچه‌ها کاملا ″ پوشش دهد.

ساختار واژگون سازی[۴۸]

پس از ذوب به جهت تخلیه فلز ذوب شده لازم است تا بوته واژگون شود. برای رسیدن به این هدف یک واحد هیدرولیکی به جهت کج کردن سازه واژگون ساز وجود دارد. واحد هیدرولیکی شامل الف: یک جفت سیلندر هیدرولیکی که با روغن هیدرولیک در فشار 150 Kg/ cm2 کار می‌کند، ب: منبع تغذیه هیدرولیک. رنج گرانروی روغن هیدرولیک مورد استفاده مابین ۱۰۰ تا ۳۰۰ .Centistokes می‌باشد. یک شیر فشار شکن روی منبع تغذیه هیدرولیک به جهت تنظیمات ضروری فشار بالابری تعبیه شده است. شیرهای کنترل جریان در انتهای هر سیلندر برای کنترل سرعت رفت و برگشت واحد واژگون ساز تدارک دیده شده اند. شیر یک طرفه پایداری کوره را در حالت کج، زمانی که اهرم روی حالت خلاص است تضمین می‌کند. یک عدد میکرو سوییچ زمانی که کوره در زاویه‌ی 95° قرار می‌گیرد فرمان قطع را برای منبع تغذیه صادر می‌نماید. در نظر داشته باشید این میکرو سوییچ برای حفظ توان لازم است چرا که سیال چرخش آزادانه خود را زمانی که شیر کنترل در وضعیت میانی قرار می‌گیرد در مدار داراست. اما موتور پمپ نباید برای یک مدت زمان زیادی روشن بماند.

کابل های آب خنک -[۴۹](WCC کابل آب و برق)

WCC وظیفه انتقال توان به کویل کوره را بر عهده دارد. این کابل حد اتصال بین باس بارهای خروجی بانک خازن و باس بارهای مبسوط کویل را ایجاد میکند. معیارهای طراحی WCC الف: مقدار جریان الکتریکی حامل ب: خنکاری کابل. WCC از ۵ تا ۸ رشته مسی به هم پیچیده شده ساخته شده است. تعداد رشته‌ها بستگی به ظرفیت حمل جریان دارد. طول WCC ۳ تا ۴ متر می‌باشد که به ظرفیت کوره نیز وابسته است.

ساختمان

درابتدا ریسمان‌های مسی در در طول مناسب قطع می‌شود. سپس فاصله دهنده‌های تفلونی درون هر خوشه از ریسمان قرار می‌گیرد. فاصله دهنده‌های تفلونی به صورت ایستاده با کمک بست‌های مسی مابین فاصله دهنده و ریسمان مسی پیچیده می‌شود. هر دو طرف خوشه آبکاری شده است. سرسیم مسی سوراخ دار در انتها پیچیده شده است. همچنین سوراخ هایی به سبب جریان آب در سر سیم تعبیه شده است. قبل از پیچش یک لوله توخالی مناسب برای جریان مناسب آب در طرف سرکابل‌ها در مکان مناسب خود قرار می‌گیرد. پس از مونتاژ کامل، خوشه درون یک شیلنگ لاستیکی بدون کربن قرار می‌گیرد و توسط حلقه هایی که در انتها قرار گرفته محکم می شود.

قسمت بالا و پایین

قسمت بالایی ساخته شده از محفظه استیل سنگین نرم با پوشش داخلی سیمان نسوز قابل ریختگری می‌باشد. آستر داخلی از سیمان نسوز قابل ریختگری که ترکیبی از سیمان K54 و قطعات کوچک سیم‌های SS می‌باشد. ترکیب K54 و سیم‌های SS به صورت یک ماده نسبتا ″ رسانا عمل می‌کند و از طرف دیگر یک مسیری به شار مغناطیسی می‌دهد. به سبب وجود سیم‌های

۴۷ -Crucible
۴۸-Tilting structure
۴۹-Water cooled cable

ss در داخل آستر جریان ادی تشکیل نمی‌شود. به جهت ایجاد مسیر شار مغناطیسی یک پوشش مسی که به حلقه فارادی معروف است در بین محفظه استیل نرم و آستر نسوز داخلی قرار می‌گیرد. در بالای سوراخ حلقه فارادی لوله‌های مسی لحیم کاری شده است. جریان آب در این لوله‌های مسی آپارات‌های لوله‌ها را خنک می‌کند. قسمت زیرین ساخته شده از محفظه استیل نرم سنگین با یک پوشش آلمینیومی در درون می‌باشد. روی سطح آستر سیمان قابل ریخته‌گری قرار گرفته (سیمان K54 با سیم‌های ss). روی سطح آستر آجرهای نسوز قرار گرفته است. آجرهای نسوز عموما ″ در سه شکل متفاوت وجود دارد. فضای خالی بین آجرها با پودر و محلول IRLEM پر می‌شود. در وسط قسمت زیرین یک فضایی ضد زنگ که به آنتن یا ساختار عکبوتی معروف است که به منظور ارتینگ استفاده می‌شود.



شکل ۲۳ - قسمت زیرین بوته



شکل ۲۲ - قسمت بالایی بوته

ERFAN STEEL

انواع جعبه‌های مونتاژ

در کوره های کوچک تا ۱۰۰۰ کیلوگرم یک جعبه آلمینیومی کویل را پوشش می‌دهد. بالا و پایین از مواد نسوز قابل ریختگری و توسط میله های عمودی با مهم محکم می‌شود.

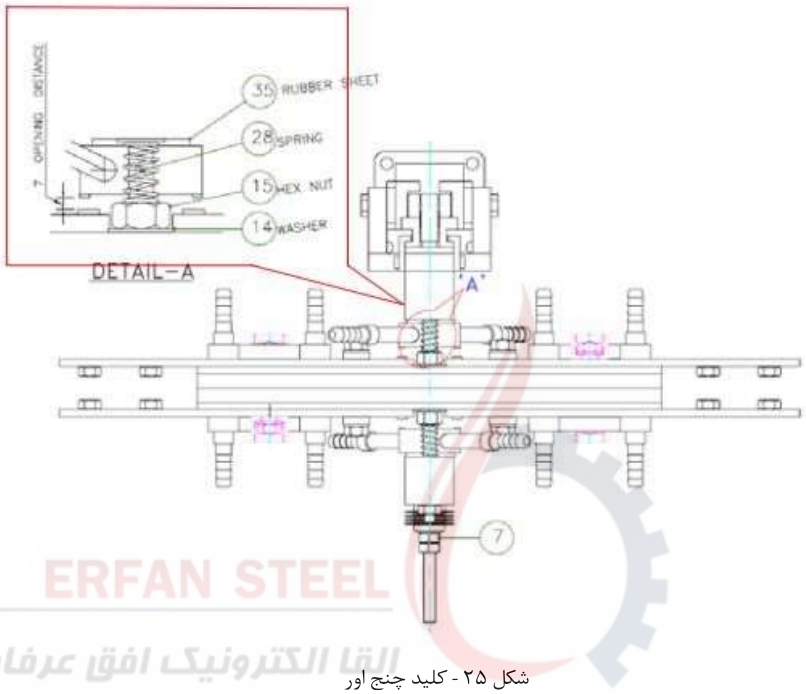


شکل ۲۴ - باکس کوره القایی ۵۰۰ کیلوگرم

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

کلید چنج اور(Change over Switch)

ویژگی های اصلی : -۱ به صورت دستی یا پنوماتیکی عمل می‌کند. -۲ مکانیسم عملیاتی ساده و قابل اعتماد. -۳ آب خنک به جهت اتلاف حرارتی بهتر-۴. قفل داخلی با استفاده از میکرو سوییچ. این سوییچ با اسفاده از مکانیسم اهرم CAM کار می‌کند. حرکت خطی میله باعث قطع اتصال کنتاکت و بارگیری فنر می‌شود. در حالت بسته تماس کامل زیر فشار 62.5 kgs/cm² رخ می‌دهد. اگر فشار کمتر یا بیشتر باشد یا در مواردی نیاز به تنظیم داشته باشد، برای تنظیم اهرم را در حالت باز نگه دارید و مهره‌های قفل را باز کنید. حال اهرم را در حالت میانی قرار دهید و پیچ‌ها را محکم نمایید. به طوری که اطمینان حاصل شود تغییر حالت فنر باید ۷ میلی متر باشد. به منظور پاکسازی کنتاکت ها از ماده کربن تترا کلراید باید استفاده شود.



شکل ۲۵ - کلید چنج اور

واحد حذف سختی آب[۵۰] (DM Unit)

واحد DM به منظور خنکاری در تابلو کنترل ، بانک خازن و چک DC استفاده می‌شود.

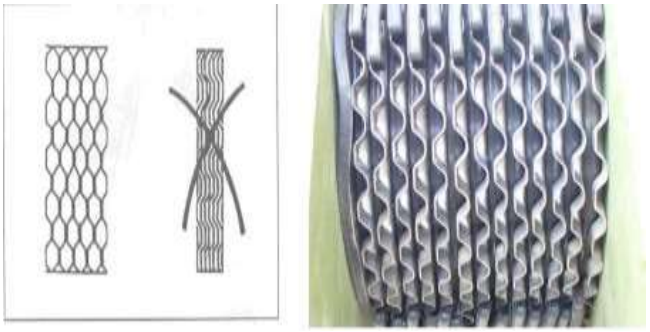
DM شامل قسمت‌های نظیر (منبع آب DM ، پمپ آب ، مبدل‌های حرارتی ، کارتریج رزین تخت مخلوط، شیرها، فیلترهای صافی، گیج فشار)

مبدل‌های حرارتی[۵۱]

این مبدل از نوع مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای می‌باشد. که شامل الف- صفحات انتقال حرارت ب- فریم‌ها ج- تجهیزات محکم کاری د- اتصالات. صفحات مبدل حرارتی از ماژول‌های فشرده فلزی برای انتقال بهینه حرارت استفاده می‌کند. هر صفحه دارای یک واشر که نسبت به صفحه مجاور محکم و درز گیری شده است. همه‌ی صفحات مابین فریم و صفحه فشار محکم شده‌اند. در مبدل حرارتی نوع صفحه‌ایی مایع می‌تواند درون کانال‌ها به صورت جریان همزمان یا متقابل پمپ شود. اگر صفحات به طور

۵۰- Demenaralizing
۵۱- eat Exchanger

صحیح مونتاژ شده اند در مونتاژ صفحات آنها را تعویض ننمایید. ، لبه‌های الگوی کلونی عسل در شکل زیر نمایش داده شده است.



شکل ۲۶ - مبدل حرارتی

انتخاب نوع و تعداد صفحات مبدل حرارتی می تواند بر مبنای ظرفیت های متفاوت بار کوره مختلف باشد.

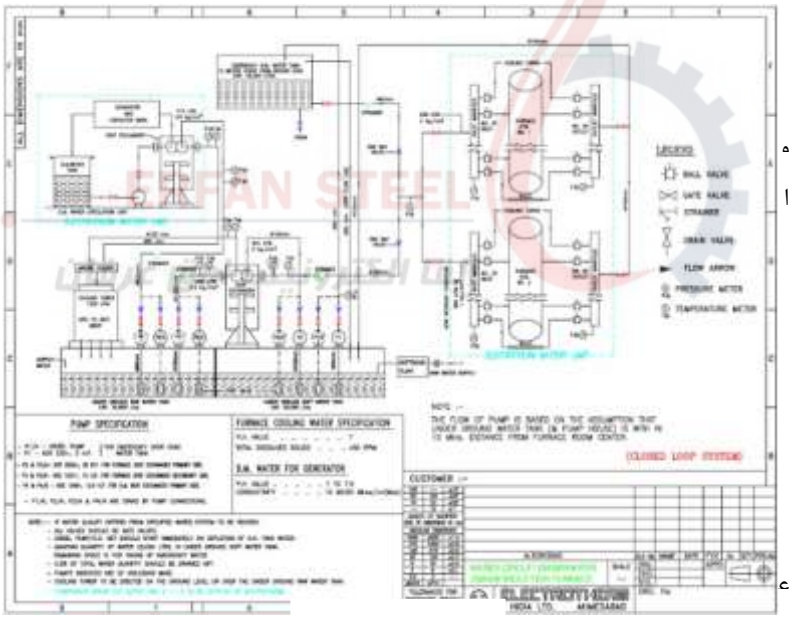
Sr. no.	Capacity (KW)	Heat Load (KW)	Fitting size (inches)	No. Of H.E. Plates	DM Pump Specifications Ajay or Saber make	Gap Between MS plates (± 2mm)	Pipe Size	Type of plate	Water Tank
01	7,500	520		74					
02	6,000	480	3"	66	P1	280			1,000
03	5,000	400		55			95/98		
04	4,000	320		99	P2	288			
05	3,500	280	2.5"	86		290			
06	3,000	240		78	P3	248	69/75		
07	2,500	200		61		205			220 ltrs.
08	2,000	160		49		165			
09	1,800	144		45		152			
10	1,500	120		37	P4	128			
11	1,200	96		31		105		P81-FL1	
12	1,000	90		25		86			
13	800	84		21					
14	750	75		19					
15	600	60		17					
16	550	55	2"	17					
17	300	50		13					
18	450	45		11					60 ltrs
19	350	35		11	P5	70	52/48		
20	250	25		11					
21	200	20		11					
22	150	15		11					
23	100	10		11					
24	75	7.5		11					
25	50	5		11					
26	25	2.5		11					

کارتریج رزین تخت مخلوط[۵۲]

این قسمت به منظور سختی گیری از آب چرخشی سیستم در واحد DM گنجانده شده است. کارتریج پر از یون تبادلی بازسازی شده رزین می‌باشد که سطح رسانایی آب را به پایین ترین مقدار خود می‌رساند. یک کسری از آب چرخشی از این کارتریج می‌گذرد. یون‌های تبادلی ترکیبی بازسازی شده سطح رسانایی آب چرخشی را با استفاده از تبادل یون‌های نامطلوب هیدروژن (+) و هیدروکسید (-)، با احیا " در رزین‌ها ثابت می‌شوند. در واحد DM ضروری است که آب نرم استفاده شده دارای رسانایی ۱۰میکرو زیمنس/ثانیه یا کمتر باشد. از آب DM برای جلوگیری از هرگونه مقیاس در سیستم‌های خنک کننده داخلی ژنراتور بانک خازنی و ... به سبب فلزات محلول در آب چرخشی استفاده می‌شود. اگر چه آب DM در سیستم خنکاری به چرخش در می‌آید لذا رسانایی آب نرم به تدریج افزایش می‌یابد که دلیل آن تفکیک یون‌های فلزی یونیزه شده یا یون‌های غیر فلزی یونیزه شده می‌باشد.

عملکرد واحد DM

پمپ الکتریکی به منبع آب به واسطه یک شیر متصل است. آب به وسیله پمپ از منبع کشیده شده و به فیلتر منتقل می‌شود. آب از فیلتر به سمت مبدل حرارتی حرکت می‌کند. داخل مبدل حرارتی آب گرم و خروجی مبدل آب سرد می‌باشد. بدین گونه آب گرم خنک می‌شود. مبدل حرارتی حرارت را به صفحات انتقال می‌دهد. پس از گذشت از مبدل حرارتی آب DM به ورودی SFC تغذیه می‌شود. در SFC آب به قسمت‌های مختلف آن تغذیه می‌شود. آب گرما را از این واحدها خارج و نهایتا " به منبع باز می‌گردد.



شکل ۲۷ - دیاگرام سیستم

۵۲-Mix Bed Resin Cartridge

۳-۵ واحد هیدرولیک

از سیستم هیدرولیک در سامانه واژگون ساز استفاده می‌شود.

قسمت‌های مختلف واحد هیدرولیک

)۱(الکتروموتور کوپل شده با پمپ دنده ایی

)۲(شیر اطمینان مسیر برگشت

)۳(شیر کنترل فشار

)۴(شیر کنترل جهت

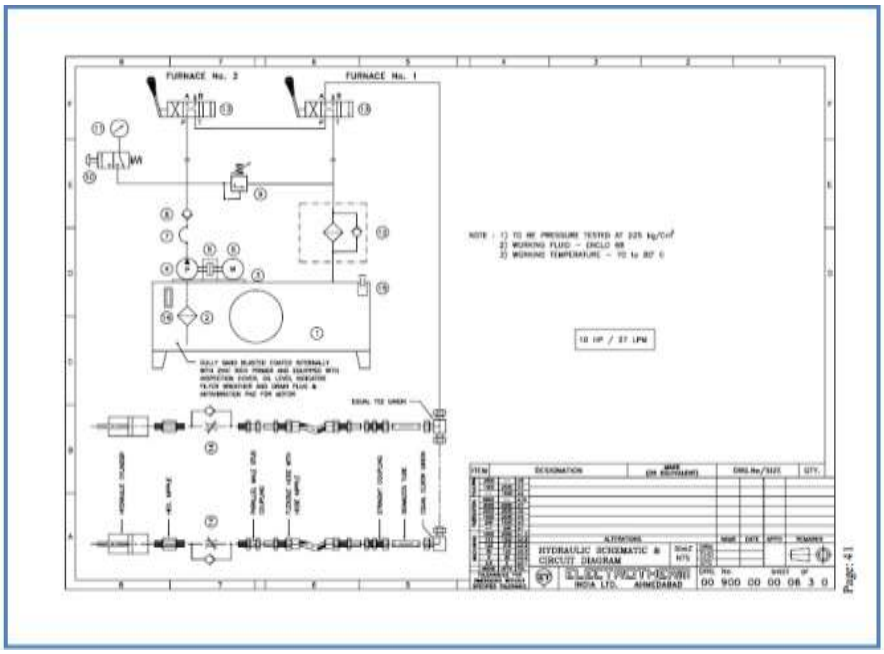
)۵(فیلتر مسیر برگشت به تانک

)۶(فیلتر مکش

)۷(دو عدد سیلندر و پیستون هیدرولیکی

عملکرد واحد هیدرولیک

مجموعه قدرت سیستم هیدرولیک متشکل از الکتروموتور متصل شده به پمپ روغن می‌باشد. این مجموعه فشار لازم را جهت واژگون سازی کوره ایجاد می‌نماید. این فشار با استفاده از شیر فشار شکن نامین می‌شود. به طوری که روغن اضافی به تانک بازگردانده می‌شود. عدم وجود شیر یا عملکرد نامناسب سبب می‌شود که فشار به شدت بالا رفته که خود می‌تواند سبب خرابی لوله‌ها یا بر عکس اگر فشار پایین باشد سیستم قادر به بلند کردن کوره نمی‌باشد. روغن خروجی از موتور از شیر اطمینان پشتی عبور کرده و اگر موتور کار نکند مانع عبور روغن از پمپ می‌شود. بنابراین به جهت کنترل دبی روغن از شیر کنترل جریان عبور می‌کند. زمانی که نیازی به بلند کردن کوره نباشد با کنترل این شیر روغن به سمت تانک هدایت می‌شود اما اگر بلند کردن کوره مد نظر باشد روغن از سیلند هیدرولیکی عبور می‌کند. مسیر برگشت توسط شیر برگشت مهیا می‌شود. خروجی این شیر باید به سبب جلوگیری از قل قل خوردن روغن داخل روغن قرار گیرد. همچنین لوله مکش باید دارای فیلتر باشد که روغن را از ناخالصی‌ها فیلتر کند. که نتیجا ″ ممکن است به سبب آسیب به پره‌های پمپ به دلیل نشتی سیال فشار سازی انجام نمی‌شود و طول عمر سیستم را کاهش می‌دهد.



شکل ۲۸ - دیاگرام سیستم هیدرولیک

فلوسوییچ‌ها

ساختار فلوسوییچ‌ها متشکل از ۵ قسمت است : -۱ پستانک برنجی -۲ اورینگ لاستیکی -۳ ساختمان آلمینیومی -۴ سوییچ غیرتماسی مغناطیسی -۵ شناور مغناطیسی -۶ لوله پلی کربنات -۷ شیر

برای تعویض هر قسمت از ساختمان فلوسوییچ باید پمپ آب و ایزولاتور ورودی به کانورتور فرکانس ثابت خاموش شود. شیر دروازه ایی زیر ساختمان شیر را ببندید. کلمپ بالایی و پایینی را باز کنید. کلمپ را قفل نمایید. لوله پلی کربنات از بالا و پایین با دقت با هم از پستانک جدا نمایید. شاختمان شناور سوییچ مجتورتی را تعویض نمایید. برای مونتاژ مسیر بالا را به صورت عکس انجام دهید.



شکل ۲۹ - فلوسوئیچ

کارکرد PCB ها

کارت‌های متنوعی به جهت عملکرد مناسب کنترل و حفاظت از کوره طراحی شده اند. لیستی از کارت‌های به کار گیری شده در کوره به شرح زیر می‌باشد.

1. ET-SL (SEQUENCE & LIMIT CONTROL CARD)
2. ET-ITC (INVERTER CONTROL CARD)
3. ET-TOV (TOT GENERATION & OVER VOLTAGE DETECTION)
4. ET-SP-07 & ET-SP -08 (POWER SUPPLY)
5. ET-SC (STARTING CARD)
6. ET-133/2 & 133/3 (CONVERTER FIRING PULSE GENERATION CARD &AMPLIFICATION AND ISOLATION CARD)
7. ET-77 (INVERTER FIRING AMPLIFICATION AND ISOLATION)
8. ET- WCEL (WATER CONDUCTIVITY & EARTH LEAKAGE DETECTION)
9. ET-RLY -A / B / 05 (RELAY CARD)
10. ET-BRDN (BURDEN BOARD)
11. ET- RAMP-DRAMP

کاربرد کارت ET-SL (SEQUENCE & LIMIT CONTROL CARD)

عملکرد این کارت در حوزه امور زیر می‌باشد :

-۱جهت استارت و استوپ کردن SFC در توالی صحیح و کنترل توالی به منظور جلوگیری از صدمات وارده به هر قسمت از واحد مولد

-۲کانکتورهای کارت‌های ITC & SL به طور صحیح وارد شده باشد. اینترلاک های ژنراتور ، یعنی جریان آب ژنراتور ، دمای آب ژنراتور ، رسانایی بالای آب DM ، فیوز منفجر شده ،نشتی زمین ، خطای آب خارجی (باس بارها ، کابل‌های آب خنک ، خازن‌ها ، کویل کوره) همه به طور صحیح کار کند.

-۳روشن کردن کانورتور تحت فرمان مدار استارت - استوپ

-۴برای تغییر توان خروجی بر مبنای نیاز اپراتور

-۵برای تولید خروجی پایه مناسب از کانورتور به جهت تسهیل در استارت اینورتور

کلیدهای روشن وخاموش کردن حرارت روی پنل واقع شده اند. یک سر هر دو کلید ON\OFF به منبع تغذیه ۲۴ ولت و سر دیگر آن به سوییچ Remote\ Local کارت ET-SL متصل است. همه ی اینترلاک‌های لیست شده در بالا به اگر به نحوی هر یکی از آنها عمل کند لامپ Ready روشن نمی‌شود. و سیستم نمی‌تواند استارت. همه ی اینترلاک‌ها توسط رله‌های قرار گرفته روی کارت های (ET- RLY 08A) و (ET-05) & (ET-RLY-08B) فعال سازی می شوند. یک سر کنتاکت‌های N\O به کارت ET-SL و سر دیگر آن به زمین متصل است. در شرایط سالم رله‌ها روشن می‌باشند و لامپ‌های اینترلاک روی پنل خاموش هستند. اگر هر یک از اینترلاک‌های بالا دچار مشکل شوند لامپ مربوطه روشن و لامپ Ready خاموش می‌شود. با

فرض اینکه همه‌ی اینترلاک‌ها در شرایط نرمال باشند هنگامی که کلید روشن شدن حرارت (Heat on) فشار داده شود ۲۴ ولت مثبت مستقیما ″ به کلید دو وضعیتی ON/OFF و کلید دو وضعیتی ON/OFF از صفر به ۱۰ ولت مثبت تغییر وضعیت می‌دهد. و خروجی از پین ۶ (BQ) به نقاط لیست شده در پایین متصل می شود.)۱(IC U-4a ۱۲۰۰ میکرو ثانیه سیگنال بازنشانی MQ را فعال می‌کند و پالس RST به مدت ۱۲۰۰ میکروثانیه فعال می‌شود و در TP RST اندازه گیری می‌شود و برای تنظیم مجدد مدارهای دیگر از هر یک استفاده می‌شود. این RST به پایه ۵ U9b برد متصل است که به دلیل TR7 در TRGP پالس ایجاد می‌کند7 TR & 6 TR ، که به پین شماره ۵ کارت ET-SC. TRIC متصل می‌شود. TRICدر مدار SC با کنتاکتور مدار استارت سری می‌باشد. ، با توجه به این نکته که کنتاکت کنتاکتور استارت بسته است. همچنین RST به 13 / C1 کارت ITC متصل است.به طور همزمان پالس تنظیم مجدد معکوس ، ۱۲۰۰ میکرو ثانیه پایین می‌باشد که با TP IRST نشان داده می‌شود. این سیگنال IRST به 8 / C4 کارت ET-ITC داده می‌شود تا سیگنال آتش مبدل را فراهم سازد.

)۲(هنگامی که BQ فعال می‌شود ، IC U-4b تاخیر ۲۵۰-۱۰۰ میلی ثانیه قبل از سیگنال اولیه DBPM را ایجاد می‌کند. با توجه به این پالس‌ها DBP پس از ۲۰۰ میلی ثانیه فعال می‌شود. همچنین پالس همگام سازی[۵۳] از کارت 133/2 در C1/15 حاضر می شود. در انتهای پالس DBPM ، با رسیدن پالس اول از 133/2 در 15 / C1 پالس DBPO می‌شود. بسته به لبه مثبت DBPO، U-7b ۳۰ میکرو ثانیه تاخیر درPRPM ایجاد می‌کند. هنگامی که PRPM به دلیل TR12 در همان زمان فعال می‌شود سیگنال PRP بالا می‌شود. این سیگنال PRP به 2 / C4 کارت ITC متصل می‌شود. هدف از تأخیر ۲۵۰-۱۰۰ میلی ثانیه برای اطمینان از اینکه اینورتر فقط پس از آن کنتاکتور استارت ، که یک دستگاه الکترومغناطیسی است. فعال شود. پالس آغازگر یکی از جفت تریستور مورب اینورتر.را فعال می‌کند. با این فعال سازی جریان استارت در چک DC ساخته می‌شود)۳.(فیدبک جریان خط از CT های محافظتی دریافت می شوند و به برد Burden داده می‌شود. ، که آن را به ولتاژ DC۰ولت تا ۱۰ولت تبدیل می‌کند. این ولتاژ DC توسط (IFB) 12 / C4 به ET-SL تغذیه می‌شود

در اینجا از (CFB) 8 / C4 مسیری به پین 14 / C1 کارت ET-ITC و به ICU9b Pin6 کارت SL ، که آشکار ساز جریان اولیه است تعیین شده است. اکنون پین ۵ از این ICU9b را به ولوم[۵۴] RV1 متصل می‌شود که برای مقدار فعلی جریان آغازگر تنظیم می‌شود زمانی که جریان به مقدار مرجع فعلی می‌رسد ، خروجی آشکارساز جریان آغازگر - ve و به عنوان خروجی پایین می‌آید. که کنتاکتور استارت را خاموش کند. به طور همزمان یک پالس ۰ تا ۱۵ ولت در STHP تولید می‌شود و از طریق C4 3 / به 2 / ET-SC تغذیه می‌شود. این پالس ۳۰ میکرو ثانیه تریستورهای استارت را تحریک می‌کند. در طول دوره روشن شدن زمانی که کنتاکتور روشن می‌شود و تا زمانی که خاموش است باید اطمینان حاصل که ولوم مستقر در صفحه کاملا ″ مهار شده است ، یعنی نباید باشد قادر به افزایش خروجی مبدل باشد. از آنجا که کنتاکتور استارت یک تجهیز الکترومکانیکی است فقط پس از ۱۰۰ میلی ثانیه از قطع ورودی سیم پیچ استارت آزاد می‌شود. بنابراین پس از کاربرد پالس تحریک کننده به تریستور استارت ولوم قدرت باید فقط پس از تأخیر ۱۰۰ میلی ثانیه فعال شود. این نیاز به روش زیرمحقق شده است. هرچه پالس TRGP کم شود ، سیم پیچ کنتاکتور شروع به تخلیه انرژی می‌کند. اما این کنتاکتور دارای یک کنتاکت کمکی N / C است که از طریق آن ۱۵+ ولت از طریق 2 / C3 به ET-SL منتقل می‌شود. ICU2b یک پالس ۱۰۰ میلی ثانیه بر حسب دور در دقیقه تولید می‌کند که به U3a، U3b و TR11 تغذیه می‌شود. اطمینان حاصل شود تا زمانی که کنتاکتور استارت کاملا ″ غیر فعال نشده ، دکمه کنترل توان غیرفعال بماند.

۵۳-Synchronyzing pulse

۵۴- Potentiometer

محدودیت ولتاژ و جریان.

هر SFC با هدف تحویل حداکثر توان ثابت طراحی شده است. بنابراین حداکثر جریان و ولتاژ لازم برای آن نیز یک فاکتور طراحی است. در یک حادثه حداکثر جریان یا ولتاژ فراتر از مقدار طراحی شده ، ممکن است تریستورها و سایر عناصر از بین ببرد. این حادثه در کوره القایی اتفاق می‌افتد زیرا در شرایط مختلف بار عمل می‌کند ، یعنی بوته خالی ، دارای شابلن و با قراضه کامل. در حالت خاص وقتی آن با شابلن در طول زینتر کار می‌کند ، حداکثر جریان به ٪۳۰ حداکثر ولتاژ می‌رسد. هرگونه افزایش بیشتر ولتاژ خطرناک خواهد بود زیرا باعث افزایش جریان نیز می‌شود. ورودی ولتاژ به طور مشابه نیز ممکن است بین ۱۵-۲۰% متفاوت باشد و بدیهی است که اگر افزایش ولتاژ کنترل شده نباشد، سبب افزایش ولتاژ اینورتر می‌شود بنابراین ضروری است که مدار کنترل را در این مسئله دخالت داده تا حداکثر جریان و ولتاژ از حد مجاز تجاوز نکند.

حلقه اصلی کنترل

ولتاژ فیدبک فرکانس متوسط با اتصال ترانسفورماتور فیدبک از طریق مدار تانک[۵۵] اینورتر بدست می‌آید. خروجی ترانسفورماتور فیدبک (0-100v) T-54 به C3 / 15 و C3 / 16 کارت ET-SL منتقل می‌شود. این ولتاژ برگشتی توسط پل دیود D14 تا D17 یکسو می‌شود. یکی ازخروجی های پل از طریق ارتباط فیدبک ولتاژ و R14 ، R13 به پایه ۱۳ IC11(d ۱۱(متصل می‌گردد. پایه ۱۲ IC11 نیز ورودی را از طریق ولوم کنترل توان افزایش می‌دهد بنابراین pim2 به عنوان فرض محل اتصال با ولوم کنترل توان در -۵ ولت تنظیم شده است. بنابراین خروجی در پین شماره. ۱۴ IC11 تمایل به اشباع IC را افزایش می‌دهد. پس مدتی ولتاژ فیدبک ve+ در پین شماره ۱۳ از IC11 ظاهر می‌شود و منجر به جمع شدن دو ولتاژ و در نتیجه خروجی IC11 ثابت می‌شود. و در نتیجه شینه کنترل برای مقداری که ولتاژ خروجی تقاضا می‌کند تولید می‌شود.

محدودیت ولتاژ

خروجی دوم پل به U11b متصل می‌شود. این فیدبک با مرجع که توسط RV2 (VLR) تعیین شده است مقایسه می‌شود. این معیار حد ولتاژ را تعیین می‌کند. تا زمانی که ولتاژ مرجع بیش از فیدبک است ، خروجی U11b در VL مثبت خواهد بود (حداکثر ۱۲ ولت) در نتیجه D1 و D10 در بایاس معکوس قرار دارند و TR1 غیر رسانا باقی می‌ماند. هنگامی که فیدبک به ولتاژ مرجع نزدیک می‌شود خروجی ۱۱b غیر فعال می‌شود. به این ترتیب D10 7 D1 در بایاس مستقیم قرار می‌گیرند این باعث می‌شود TR1 در حالت هدایت قرار بگیرد که سیگنال را به رله محدود کننده ولتاژ (RN3) نصب شده بر روی ET-RLY-08A از C4 / 13 کارت SL تحویل می‌دهد. لامپ واقع در پنل جلو نشان دهنده این است که اینورتر در ولتاژ کامل کار می‌کند. خروجی ۱۱b در VL از ۰ ولت تا ۱۲ ولت متغیر است.

محدودیت جریان

کنترل ولتاژ منبع تغذیه به پین شماره ۲ ، IC16 متصل می‌شود. از خروجی برای تنظیم محدودیت جریان توسط RV6 که می‌تواند با CLS مانیتور شود ، استفاده می‌شود. همچنین یک فیدبک جریان dc (CFB) متصل به پین شماره ۶ دریافت می‌کند خروجی (U16b) به TR6 متصل می‌شود. در حالی که امیتر به C3 / 6 (TP 15 / CVR) متصل است. این یک کنترل ولتاژ است که زاویه آتش مبدل را تعیین می‌کند و به کارت 133/2 متصل می‌شود. وقتی جریان به مقدار تعیین شده توسط CLS رسید، بنابراین خروجی TR6 باعث تغییر CVR یعنی خروجی TR6 می‌شود. این ، یکسوساز را کنترل می‌کند تا اینورتر حداکثر

۵۵- Tank circuit

جریان مجاز را توسط CLS تولید کند. در این شرایط CVRL به مقدار کاملی که به طور همزمان سیگنال به رله محدود کننده جریان (RN4) که روی RLY-08A نصب شده است. از طریق C4 / 5 متصل می‌شود.

مدار خاموش - روشن

همه PCB ها دو اتصال لبه خود را با هم دارند و همه آنها از طریق سوکت‌های مربوطه به صورت سری هستند. یک انتهای این زنجیره به منبع ۱۵ ولت و انتهای دیگر آن به C3 / 10 کارت SL متصل است. در شرایط سالم ترانزیستور TR9 روشن است. اما اگر در زنجیره مشکلی برای هدایت TR11 به وجود آید. و این محدودیتی را برای موارد ذیل :

۱. وایپر پتانسیومتر کنترل قدرت.

۲. کنترل منبع تغذیه

۳. خروجی پایه در PW ، این باعث می‌شود ولتاژی از این کارت خارج نشود.

محدودیت های ذکر شده نیز با فشار دادن دکمه Heat OFF فعال می‌شوند. این تغییرات حالت دو وضعیتی ON-OFF (BQ) از زیاد به کم می‌باشد.

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

فرایند تست هر کارت

-تست کارت ET-SL

DISCRIPATION	TEST POINT (NEW ARD)	HEAT ON	HEAT OFF
READY	RD	GND(MOMENTRY)	+15v
ON-OFF BISTABLE	BQ	GND	+15v
RESET PULSE	RST	-15v	+15v (MOMENTRY)
INVERTER RESET PULSE	IRST	+15v	GND(MOMENTRY)
DELAY BEFORE PRIMING	DBP	GND	+15v(MOMENTRY)
DELAY BEFOREPRIMING NOMOSET	DBPM	GND(MOMENTRY)	+15v
DELAY BEFORF PRIMING OVER	DPBO	GND	+15v
SYNCHRONOUS	CSYNC	SQUARE WAVE OF +15v	+15v

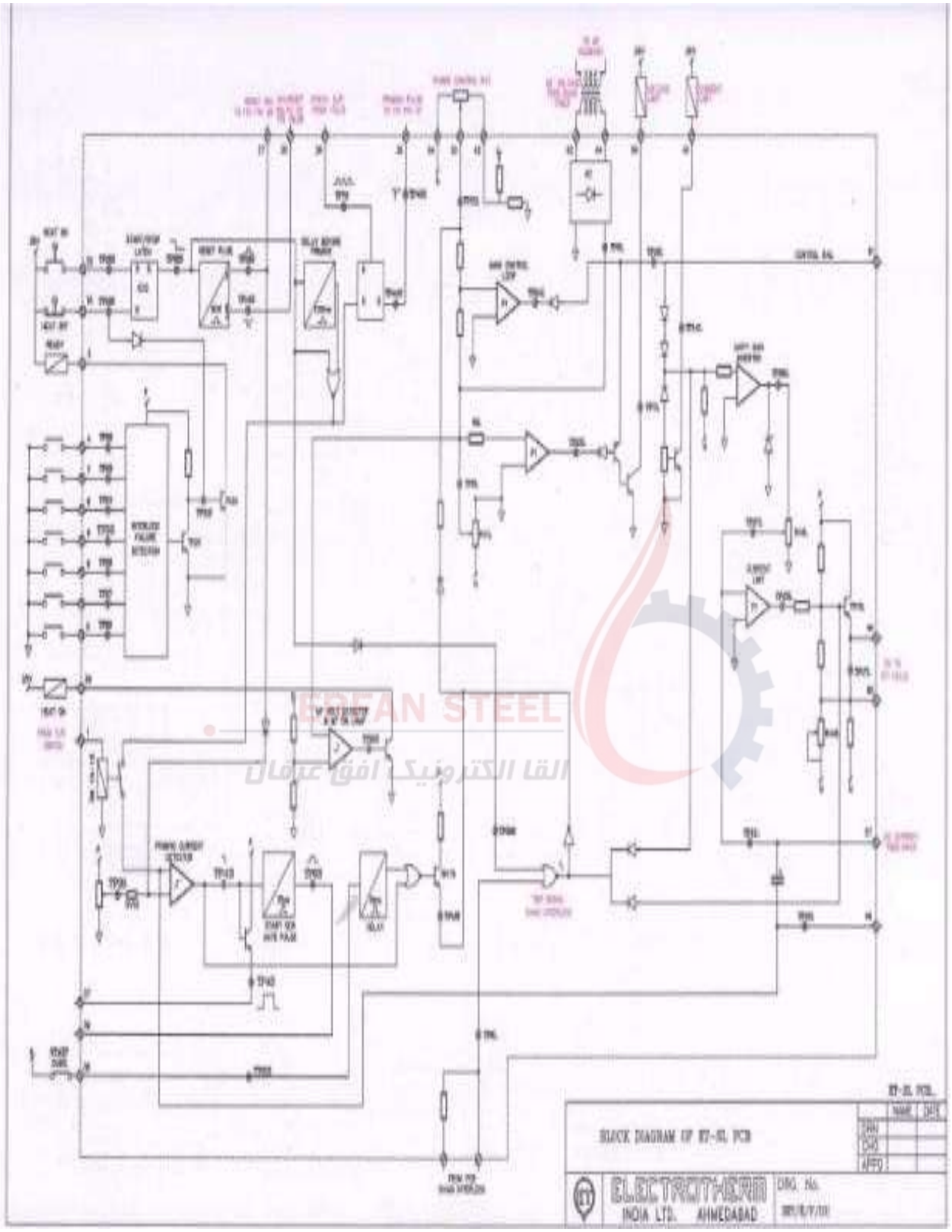
ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

PRIMING PULSE MONOSHOT	PRPM	GND	+15v
PRIMING PULSE	PRP	GND	+15v(MOMENTRY)
PRIMING CURRENT SETTING	PCS	SETB TO 0.6 BY RV1	
TRIAC GATE PULSE	TRGP	-15v	22v (MOMENTRY)
START THYRISTER GET PULSE	STHP	-15v	+15v
RELEASE FORM PEDESTAL MONOSHOT	PRM	+15v	+15v
RELEASE FROM PEDESTAL OVER	RPO	+15v	GND(MOMENTRY)
RELEASE FROM PEDESTAL	RP	+15v	GND(WHEN P.W.IS FULL & ON HEAT ON [-15v]
POWER POT WIPER	PW	+6v	(-10v) WHEN POWER POT FULL
CONTROL VOLTAGE RAIL	CVRL	+0.22v	8v (WHEN POWER POT FULL)
CONTROL VOLTAGE	CVR	GND	SET IT BY RV5
VOLTAGE LIMIT IC SETTING	VLR	+11v	GND(MOMENTRY) WHEN POWERPOT FULL=zero volts
*POWER LIMIT SETTING			
*VOLTAGE LIMIT SETTING			
*CURRENT LIMIT SETTING	CLS	+0.3v	-5v(WHEN POWER POT FULL)
CURRENT LIMIT IC OUTPUT	CVA	-0.6v	12v(WHEN POWER POT FULL)
STRAT RECT. PULSE	ST-REC	+15v	GND

شکل ۳۰ - جدول مربوط به تست کارت ET-SL

** باید با توجه به منبع تغذیه ژنراتور تنظیم شود.

-بلوک دیاگرام کارت ET-SL



شکل ۳۱ - بلوک دیاگرام کارت ET-SL

نقاط تست کارت ET-SL

TEST POINTS FOR SLCARDS				
Sr.	DESCRIPTION	TEST POINTS OF NEW CARD	TEST POINTS OF OLD CARD	TRIM-POT OF NEW CARD
1	READY	RD	TP 31 S	
2	ON-OFF BISTABLE OUTPUT	BQ	TP 33 S	
3	RESET PULSE	RST	TP 16 S	
4	INVERTED RESET PULSE	IRST	TP 14 S	
5	DELAY BEFORE PRIMING	DBP	TP 35 S	
6	DELAY BEFORE PRIMING OVER	DBPO		
7	SYNCHRONOUS PULSE	Csync	TP 7 S	
8	PRIMING PULSE MONOSHOT	PRPM		
9	PRIMING PULSE	PRP	TP 40 S	
10	PRIMING CURRENT SETTING	PCS	TP 39 S	RV 1 (SEQ. SECTION)
11	TRIAC GATE PULSE	TRGP	TP 4 S	
12	START THYRISTOR GATE PULSE]	STHP	TP 6 S	
13	RELEASE FROM PEDESTAL MONOSHOT	RPM	TP 40 S	
14	RELEASE FROM PEDESTAL OVER	RPO		
15	RELEASE FROM PEDESTAL	RP	TP 12 S	
16	POWER POT WIPER	PW	TP 10 L	
17	CONTROL VOLTAGE RAIL	CVRL	TP 18 L	
18	CONTROL VOLTAGE	CVR	TP 17 L	

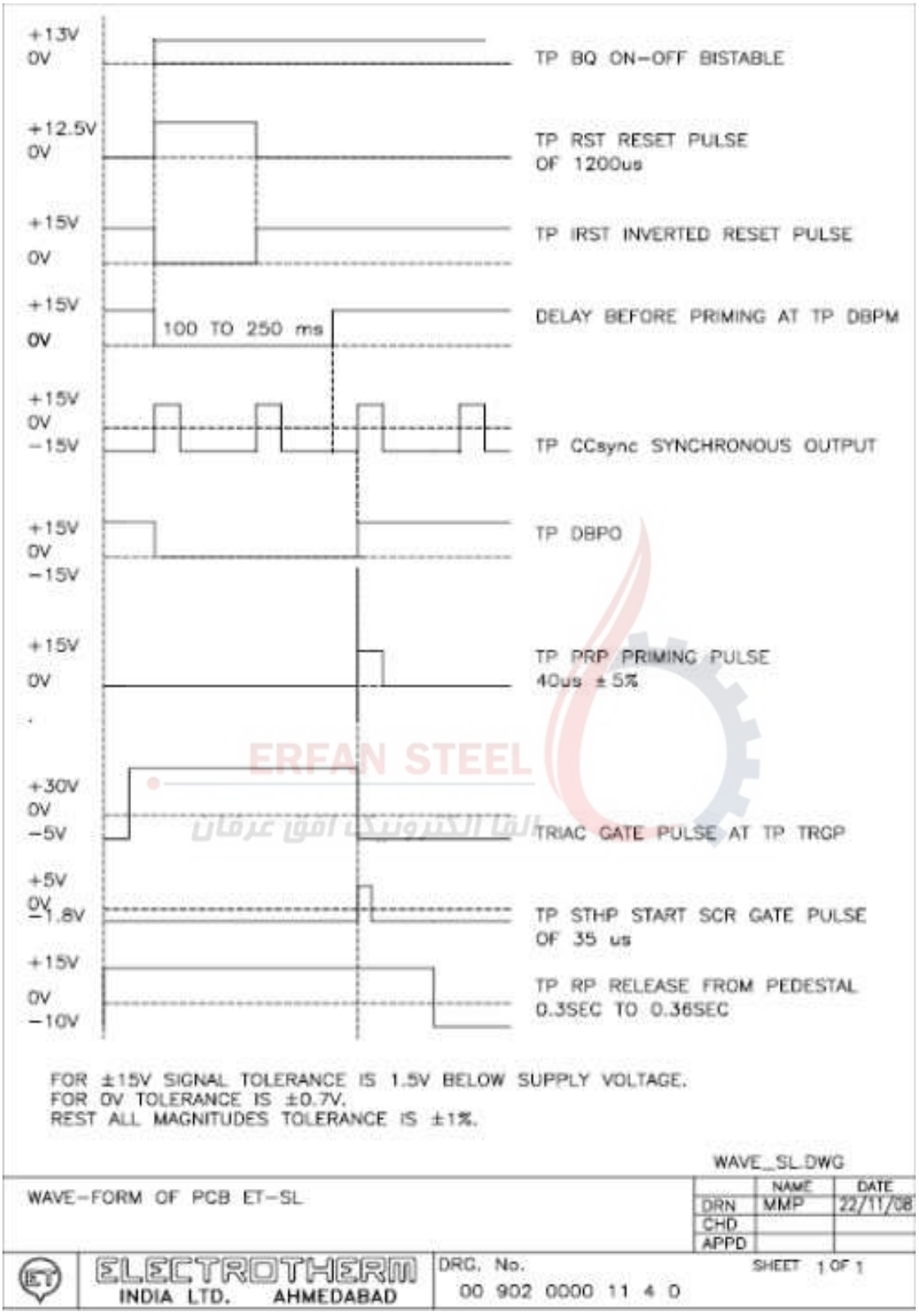
ERFAN STEEL

19	VOLTAGE LIMIT IC OUTPUT	VL	TP 22 L	
20	VOLTAGE LIMIT SETTING	VLR	TP 26 L	RV 2 (LIMIT SECTION)
21	UNITY GAIN INVERTER	UGI	TP 28 L	
22	CURRENT LIMIT SETTING	CLS		RV 6 (LIMIT SECTION)
23	CURRENT LIMIT IC OUTPUT	CVA	TP 23 L	
24	START RECT. OUTPUT	ST-REC	TP 9 L	
25	POWER LIMIT SETTING	PLR		RV 1 (LIMIT SECTION)
26	POWER LIMIT IC OUTPUT	PL		
27	TOT STREACH SIGNAL TO ET-ITC CARD	TSCV	(IN133/2)	RV 16 (FOR MAX. TOT STREACH ADJUSMENT)
28	RECTIFIED VOLTAGE FEED BACK	Vmdfb	TP 6 L	
29	CURRENT FEED BACK FROM BURDEN BOARD	IFB	TP 11 L	
30	PROCESSED CURRENT FEED BACK		TP 12 L	

ERFAN STEEL

شکل ۳۲ - جدول نقاط تست کارت ET-SL

نمایش شکل موج کارت ET-SL



شکل ۳۳ - شکل موج نقاط تست کارت ET-ITC

کارت ET-ITC (کنترل آتش تریستورهای اینورتور ، برد حفاظت اضافه ولتاژ)

این کارت عمل آتش تریستورهای اینورتر را پس از در نظر گرفتن محدودیت‌هایی را که در بالا توضیح داده شد انجام می‌دهد. در C4 / 14 (VMF2) این کارت ولتاژ فیدبک فرکانس متوسط از ۰ تا ۱۰۰ ولت را از سیم پیچ ثانویه ترانس فیدبک X'mer دریافت می‌کند. سیم پیچ اولیه X'mer به مدار تانک از طریق فیوزهای فیدبک متصل می‌شود. ولتاژ فیدبک فرکانس متوسط به پایه ۲ U19 متصل می‌شود که یک آشکارساز عبور صفر است و خروجی آن یک موج مربعی می‌باشد ، در نقطه تست VFS و نقطه تست BO در دسترس می‌باشد. موج مثلثی در نقطه آزمایش TRG در دسترس است. توجه داشته باشید که نقطه عبور صفر شکل موج مثلثی دقیقا " با اوج ولتاژ فرکانس متوسط مطابقت دارد. U13 نیز یک نقطه عبور صفر موج مربعی خروجی از ژنراتور است. خروجی TP90s یک موج مربعی است که دقیقا " فاز ۹۰ درجه با توجه به VFS.جابه جا شده است. با انتقال سیگنال در BO & 90S توسط U21. مجددا " ما یک موج مربعی با لبه جلو همزمان با پیک ژنراتور فرکانس متوسط دریافت می‌کنیم. یعنی خروجی U21 پایه ۱۱ در نقطه تست FMI. خروجی معکوس شده نیز در در پین شماره ۱۰ U21 در دسترس می‌باشد. این به پایه TR9.و TR8 برای ایجاد یک مولد Ramp متصل می‌شود. نقطه بیس TR8 یک نقطه جمع کننده به عنوان سیگنال TRGP از کارت SL نیز در اینجا تغذیه می‌شود. رمپ از نقطه اوج ولتاژ فرکانس متوسط شروع می‌شود تا نقطه عبور صفر برای هر نیم سیکل در نقطه تست RAMP در دسترس باشد. همچنین ما یک موج مربعی با لبه پیشرو همزمان با اوج ولتاژ فرکانس متوسط در هر سیکل مثبت در پین شماره U21b - 4 (TP K) و موج مربعی بالبه پیشرو همزمان با نقطه اوج ولتاژ ژنراتور فرکانس متوسط در نیم سیکل منفی در پایه شماره U21b - 3 (TP J) دریافت می‌کنیم. پالس خروجی از کارت IRST SL در C4 / 8 موجود و نیز در ورودی شماره ۱۲ U16b متصل می‌شود. ورودی J & K به U16 که یک j-k flip-flop است و این اطمینان را می‌دهد که اینورتر در نیم سیکل اشتباه آتش نمی‌شود.

یک خروجی FMI U21 نیز به پایه ۱۲ U22 متصل می‌شود. خروجی U22 نیز به پین شماره ۵.اتصال می‌یابد. خروجی U11 به پایه بیس TR 7 متصل می‌شود. این ترانزیستر موج مربعی برابر با فرکانس مدار تانک تولید می‌کند. این موج نیز در نقطه تست FMO قابل شناسایی است. این خروجی میانگین سازی شده به فرکانس متر جهت نمایش فرکانس مدار تانک متصل می‌شود. خروجی در دسترس کارت و مستقیما " به فرکانس متر هدایت می‌شود. این فرکانس متر توسط RV3 کالیبره می‌شود.

سیگنال موج مربعی مربوط به زمان خاموش کردن (TOT) تریستورها از C4 / 3 (TOTI) ترمینال TOT کارت ET-TOV دریافت می‌شود. این را می‌توان با TP-TOT اندازه‌گیری کرد. این سیگنال به U9 متصل می‌شود. که یک پالس مربعی مربوط به تنظیم TOT تولید می‌کند که می تواند توسط RV1 تنظیم شود. معکوس واقعی (AIT) TOT با تنظیم TOT در پین شماره ۱۰ U12c مقایسه می‌شود.مجموعه معکوس TOT با TOT واقعی در U12a مقایسه می‌شود. هر دو این مقایسه کننده ها گیت NAND هستند.

در شرایطی که TOT واقعی کمتر از مقدار تنظیمی TOT باشد ، مقدارمعکوس واقعی (AIT) TOT برای تغییرات در عرض پالس واقعی و تنظیمی TOT ، افزایش می‌یابد. هنگامی که TOT واقعی بالا می‌رود TR5 روشن می‌شود و خازن C20 از طریق TR6 تخلیه می‌شود و در نتیجه ولتاژ در نقطه تست CV کاهش می‌یابد. اگر TOT واقعی بیش از مقدار تعیین شده برای TOT باشد ، TP AIT کاهش می‌یابد. که در نتیجه TR4 روشن و خازن C20 توسط TR4 شارژ می‌شود. که نتیجا " منجر به افزایش ولتاژ در نقطه تست CV می‌گردد.

بنابراین CV ولتاژ کنترل برای TOT است. ولتاژ کنترل نیز پس از آن که توسط U11 بافر شد به پایه شماره ۲ U13 متصل می شود U13 یک مقایسه کننده است که CV را با ولتاژ رمپ موجود در پین ۲.مقایسه می‌کند. این مقایسه کننده پالس کلاکی را که به فلیپ فلاپ JK توسط پین ۱۳ -U16 متصل می‌شود را تولید می‌کند.

خروجی Q & Q - خروجی JK-فلیپ فلاپ به TR10 و TR11 متصل می‌شود که پالس را در (C2 / 6) ITA و (C2 / 9) ITB به ترتیب به درایو تقویت کننده آتش تریستورهای اینورتر A & B انتقال می دهد..این مسیر اضافی به ET-77A & 77B می‌باشد.

اگر TOT واقعی و مقدار تنظیمی TOT برابر باشد ، بنابراین هر دو ترانزیستور TR4 و 5 هدایت انجام نمی‌دهند و ولتاژ کنترل در CV حفظ می‌شود. ممکن است ذکر شود که میزان تخلیه خازن سریعتر از نرخ شارژ آن است ، بنابراین اقدام برای افزایش TOT واقعی مقایسه با کاهش آن. به سرعت انجام می‌شود.

خروجی بسط دهنده TOT از کارت ET-SL (SCV) از C3 / 15 قابل دریافت می‌باشد. خروجی از کارت SL(SCV) مجموعه تغییرات TOT ۷,۰- تا ۹,۰ولت متغیر است. زیرا ولتاژ کنترل نیز از ۵,۲ تا ۴ ولت متغیر است و مطابق با سیگنال موجود در SCV است. ، مقدار تنظیمی TOT به ترتیب بسط داده شده و با TOT مقایسه می‌شود

TRIP & CROWBARحافظه

خطای اضافه جریان

وظیفه این مدار خاموش کردن اینورتر هنگامی که مدار محدود کننده جریان قادر به کنترل افزایش جریان نباشد است. فیدبک جریان DC از کارت BURDEN از طریق C1 / 14 کارت SL(CFB) به این کارت متصل می‌شود. این سیگنال با مرجع تنظیم شده توسط RV7 مقایسه کننده U6 مقایسه می‌شود. خطای اضافه جریان توسط RV7 در نقطه تست OCS تنظیم می‌شود. وقتی که جریان فیدبک از مقدار مرجع تجاوز کند خروجی IC در TP OC مثبت می‌شود .این سیگنال OC به عنوان یک پالس تنظیم (S1) به SRFF متصل می‌شود. در اینجا همچنین سیگنال RST از کارت SL به عنوان سیگنال تنظیم مجدد اتصال می‌یابد. در نتیجه هنگامی که سیگنال OC بالا می‌آید متعاقبا ″ خروجی SRFF در Qo زیاد می‌شود. این Qo مسیر اضافی به رله اضافه جریان (RN6) که روی ET-RLY08A نصب شده است که از طریق C1 / 15 متصل شده است مهیا می‌سازد. سیگنال Qo همچنین به مدار خطا نیز متصل است که سیگنال خطا را به ET-133/2 می دهد تا مبدل از طریق C2 / 15 خاموش شود.

خطای اضافه ولتاژ

چ[a]ک DC مقدار زیادی انرژی را ذخیره می‌کند و اگر به هر دلیلی بار (اینورتر) به طور ناپیوسته کاهش یابد ، چ[a]ک باعث تولید ولتاژ ضربه با مقداری زیاد می‌شود که می تواند به اجزای SFC آسیب برساند. بنابراین برای محافظت از تجهیزات از اضافه جریان و ولتاژ ، بخشی از مدار قطع می‌شود ، این روش می تواند به طور موثری موفقیت آمیز باشد اگر به همه تریستورهای اینورتر پالس دهید تا شدت بالای جریان الکتریکی به چک این اجازه را بدهد تا انرژی ذخیره شده را خفه کند و به مبدل نیز خطا دهد. هرگاه ولتاژ بیش از ۱۱۰% در باس بار ظاهر شود ، مدار آشکار ساز اضافه ولتاژ (ET-TOV / 94A) یک پالس ضعیف تولید می‌کند که در C2 / 1 (TP-OVS) این کارت دریافت می‌شود. این پالس به بیس TR14 متصل است که شروع کننده هدایت است و دادن سیگنال ولتاژ ve+ به S2 ، همانطور که سیگنال S2 بالا می‌شود متعاقبا خروجی SRFF در Q2 بالا می‌رود. Q2 بیشترین هدایت را به رله اضافه ولتاژ (RN5) که به روی ET-RLY08A نصب شده است از طریق C1 / 3 ، که نشان دهنده اضافه ولتاژ است داراست. این سیگنال Q2 نیز به مدار خطا متصل است که سیگنال خطا را به ET-133/2 می‌دهد تا مبدل را از طریق C2 / 15 یا C2 / 16. خاموش کند .این سیگنال OVS بالا می‌شود و باعث ایجاد یک پالس ۳۰ میکرو ثانیه می‌گردد. این پالس به درایوهای تقویت کننده‌های آتش A & B از طریق TR10 و TR11 متصل می‌شوند و باعث می‌شوند تریستورهای اینورتر روشن شوند. بدین ترتیب انرژی در طی ۲۵ میکرو ثانیه اتلاف می‌شود.

خطای اضافه فرکانس

با افزایش فرکانس توان راکتیو افزایش می‌یابد (KVAR = 2πFCV2 / 1000) و جریان به واسطه خازن نیز تا سطح ناایمنی بالا می‌رود. بنابراین لازم است به جهت جلوگیری از فعالیت SFC در فرکانسی که باعث می‌شود به خازن آسیب برسد از مدار اضافه فرکانس استفاده می‌شود. خروجی U22 (FrFb) نیز به U24a متصل می‌شود که یک تقویت کننده بافر است. خروجی با فرکانس تنظیم شده مقایسه می‌شود ، که می تواند توسط RV8 در TP OFS تنظیم شود. اگرفرکانس مدار تانک بیش از مقدار مرجع باشد در TP OF سیگنال خروجی افزایش می‌یابد. هنگامی که سیگنال OF بالا می‌شود متناظر با این، خروجی SRFF در Q1 بالا می‌شود. این Q1 بیشترین هدایت را به رله فرکانس (RN7) که به روی ET-RLY08A نصب شده است از طریق C2 / 4 متصل شده داراست. ،که نمایشگر اضافه فرکانس می‌باشد. سیگنال Q1 نیز به مدار خطا به طوری که که سیگنال خطا را به ET-133/2 می‌دهد تا مبدل را از طریق C2 / 15 یا C2 / 16 خاموش کند.

مدار کیلووات متر

جریان فیدبک فرکانس متوسط از سیم پیچ ثانویه MFCT از طریق کارت BURDEN به C1 / 12 متصل می‌شود. این جریان

در نقطه تست IMFB اندازه گیری می‌گردد. ولتاژ فیدبک فرکانس متوسط از سیم پیچ ثانویه ترانسفورماتور فیدبک به C4 / 14 متصل و در نقطه تست VmF2 اندازه گیری می‌شود. مقدار VmF2 ده برار بزرگتر از مقدار Vms است اما در فرکانس یکسان هستند. این توسط RV9 تنظیم شده و در TP VmS اندازه گیری می‌شود. ImFb و ImS از نظر اندازه و فرکانس یک مقدار هستند و توسط Rv10 تنظیم می‌شوند. VmS و ImS به بافر U23 متصل می‌شوند. خروجی آن به پین ۶ و ۱ U8 تغذیه می‌گردد. خروجی این مولتی پلکسر U8 به بافر U23 وارد می‌شود. این بافر در نقطه آزمایش PFB فیدبک توان را ایجاد می‌کند. این PFB (C3 / 1) به کارت SL به منظور محدودیت در توان به C3 / 12 متصل می‌شود. PFB(C3/1) به پایه شماره ۱۲ U23 متصل می‌شود و KWMO را تولید می‌کند در KW متر لوکال توسط RV11 تنظیم می‌شود و KW متر ریموت توسط RV12 قابل تنظیم است. KW متر لوکال به C3 / 2 و ریموت به C2 / 8 این کارت وصل می شوند.

نقاط تست کارت ET-ITC

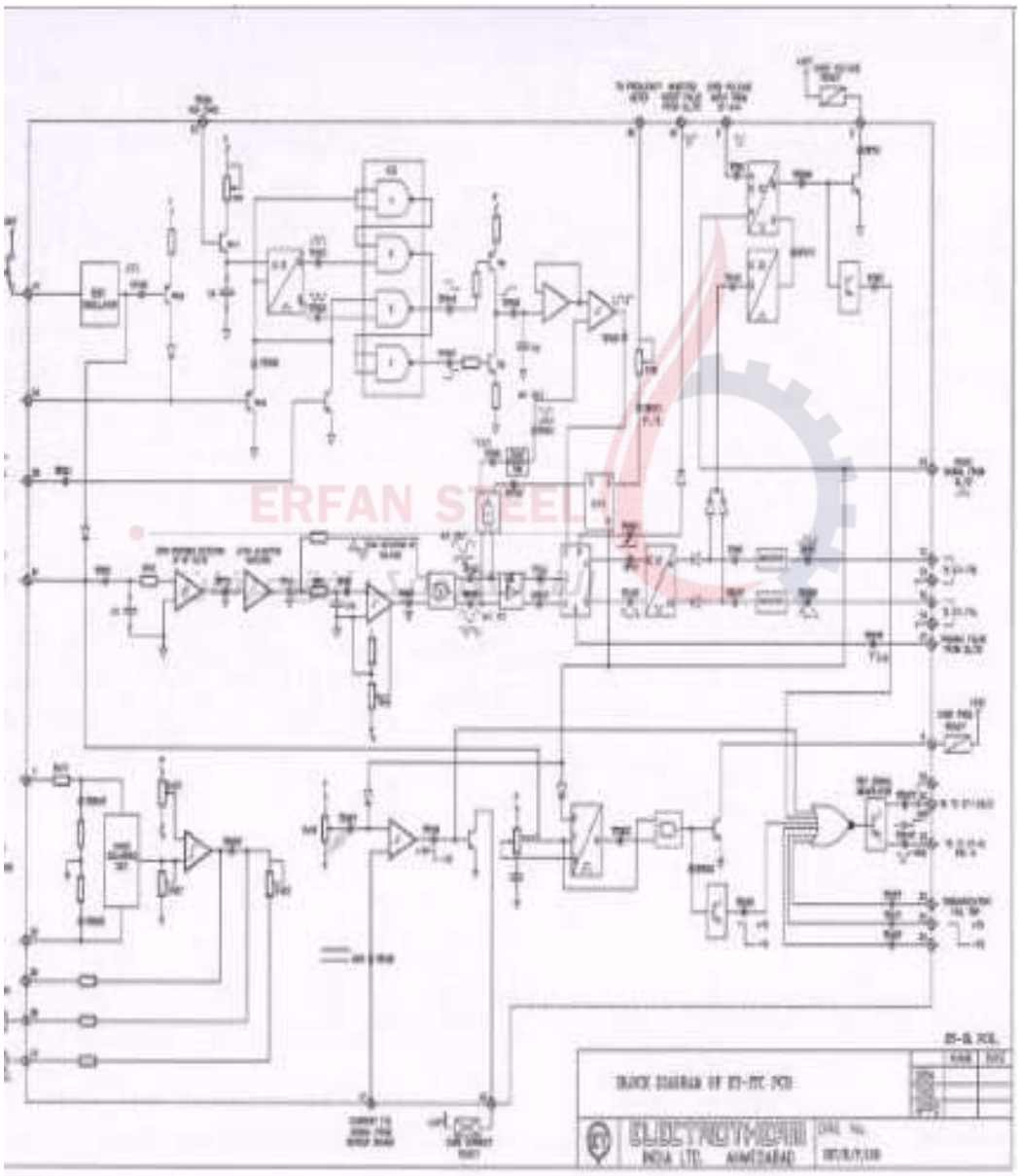
TEST POINTS FOR ITC CARDS				
Sr.	DESCRIPTION	TEST POINTS OF NEW CARD	TEST POINTS OF OLD CARD	TRIM-POT OF NEW CARD
1	ZERO CROSSING DETECTOR OF MF VOLTS	VFS	TP 7 I	
2	LATCH & BUFFER AMPLIFIRE	BO	TP 4 I	
3	TRIANGLE WAVE	TRG	TP 8 I	
4	90 DEGREE PHASE SHIFTED	90 S	TP 6 I	
5	J INPUT	J	TP 11 I	
6	K INPUT	K	TP 14 I	
7	CLOCK	CLK	TP 22 I	
8	RAMP	RAMP	TP 21 I	
9	DELAY SETTING	DLY	TP 9 I	RV 2
10	ACTUAL TOT	TOT	TP 26 I	
11	ACTUAL INVERTED TOT	AIT		
12	SET TOT	ST	TP 20 I	RV 1
13	SET INVERTED TOT	SIT	TP 23 I	RV 1
14	CONTROL VOLTAGE	CV	TP 19 I	

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

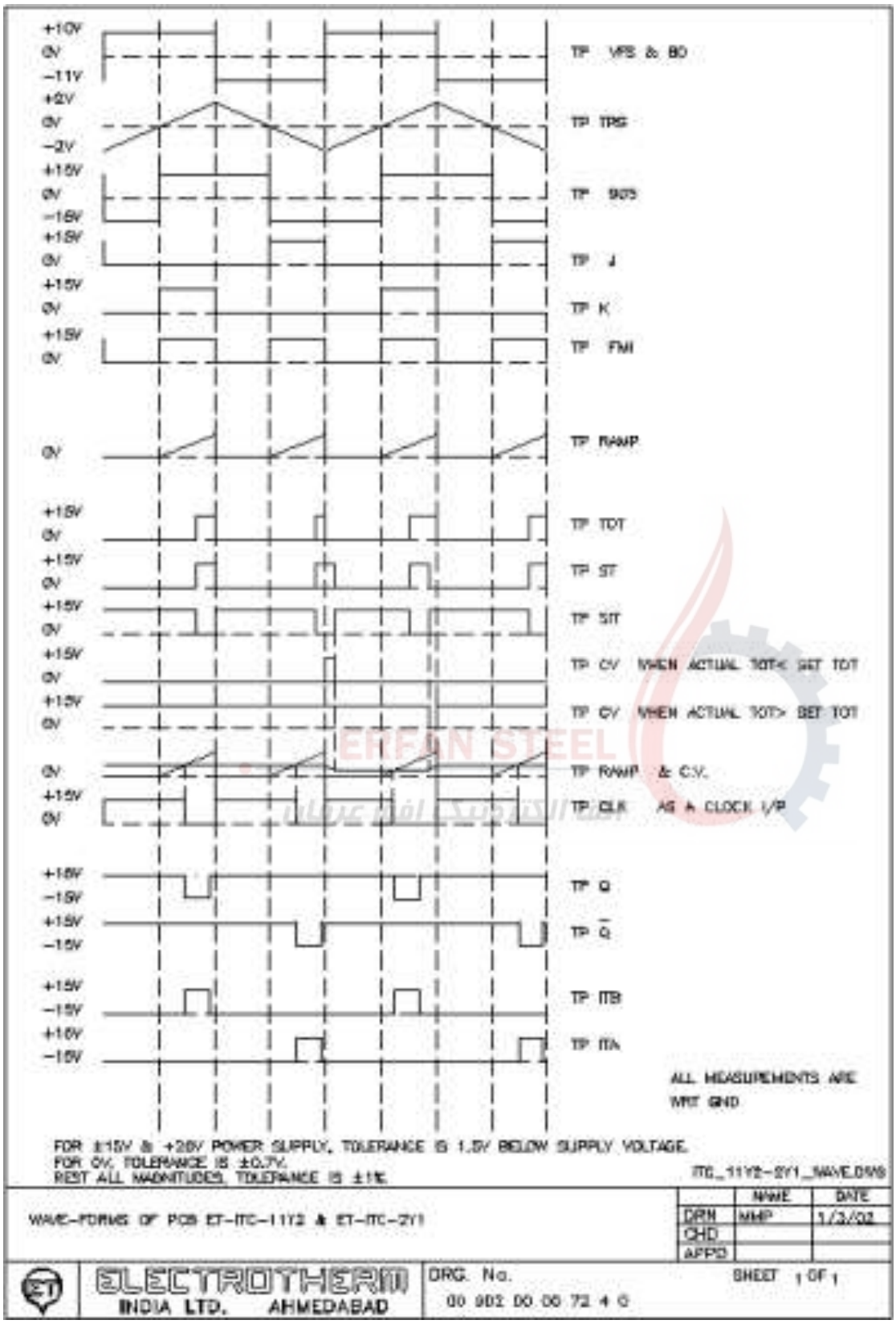
15	J-K FF SET PULSE	PRP		
16	J-K FF RESET PULSE	FFR		
17	INVERTED RESET	IRST		
18	INVERTER THYRISTOR PULSE FOR 77 A	Q		
19	INVERTER THYRISTOR PULSE FOR 77 B	Q^-		
20	INVERTER THYRISTOR PULSE FOR 77 A AFTER AMP.	ITA	TP 22 T	
21	INVERTER THYRISTOR PULSE FOR 77 B AFTER AMP.	ITB	TP 5 T	
22	FREQUENCY METER INPUT	FMI	TP 13 I	
23	FREQUENCY METER OUTPUT	FMO		RV 6
24	OVER CURRENT SETTING	OCS	TP 21 T	RV 7
25	OVER CURRENT COMPARATOR OUTPUT	PLR	TP 18 T	
26	PROCESSED CURRENT FEED BACK FROM SL	IFB	TP 19 T	
27	OVER FREQUENCY SETTING	OFS		RV 8
28	OVER FREQUENCY COMPARATOR OUTPUT	OF	TP 10 C	
29	TRIP SIGNAL TO ET-SL	TRIPbar	TP 14 T	
30	TRIP SIGNAL TO ET-133/2	TRIP (PIN 30)	TP 10 T	
31	VOLTAGE FEED BACK	Vmf2	TP 8 C	
32	VOLTAGE FEED BACK FOR KW MULTIPLIER	Vms		RV 9
33	CURRENT FEED BACK FROM BURDEN BOARD	ImfB		
34	CURRENT FEED BACK FOR KW MULTIPLIER	Ims		RV 10
35	POWER FEED BACK	PFB		
36	KW METER OUTPUT	KWMO		

ERFAN STEEL

37	FREQUENCY METER DEFLECTION			RV 3
38	LOCAL KW METER			RV 11
39	REMOTE KW METER			RV 12
40	INVERTER PHASING			RV 4



شکل ۳۴ - بلوک دیاگرام کارت ET-ITC



شکل ۳۵ - شکل موج نقاط تست ET-ITC

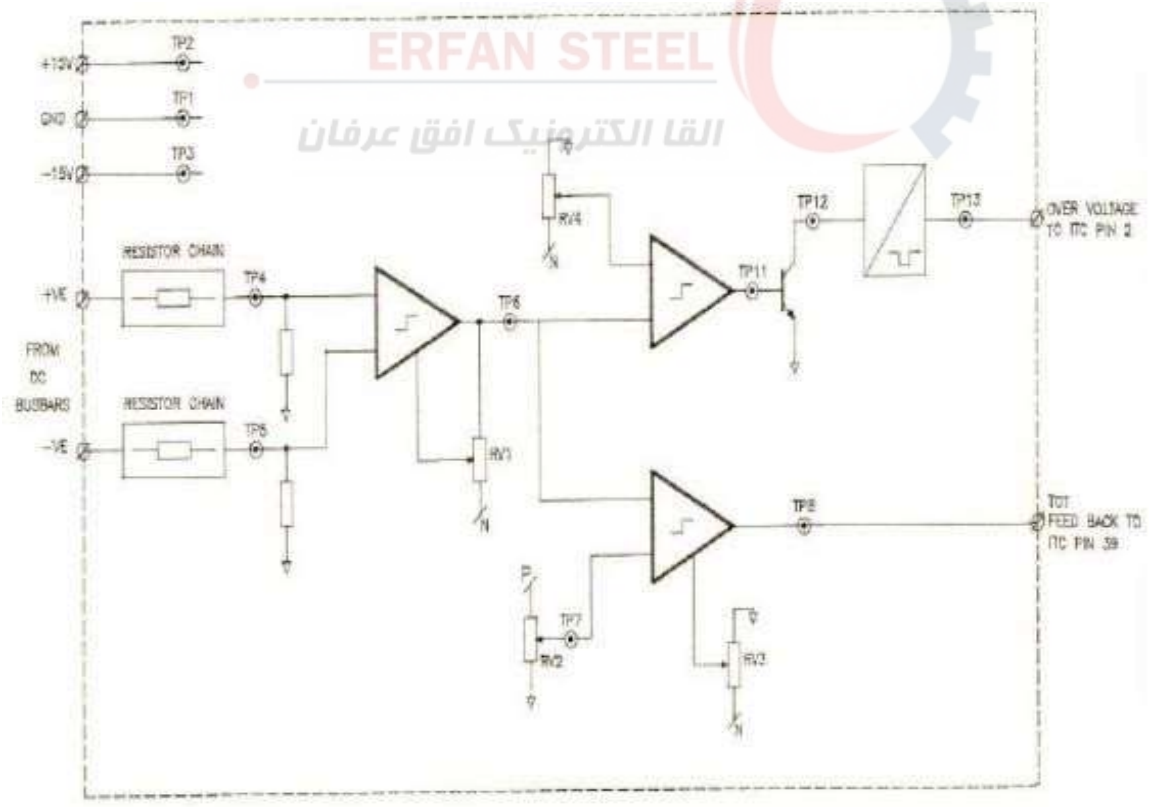
کارت ET-TOV (TOT تولید و آشکارساز اضافه ولتاژ)

عملکرد اصلی این کارت به منظور تولید یک پالس جریانی مثبت که دارای دوره زمانی مشابه با زمان تریستورهای در اینورتر که بایاس معکوس هستند یعنی TOT می‌باشد. به جهت شناسایی اضافه ولتاژ و تولید یک پالس که به PCB ET-ITC می‌رود. مقاومت‌های R1 تا R15 و R34 بین باس بار مثبت و اینورتر بعد از چک DC و زمین متصل شده‌اند. به طور مشابه مقاومت R16 تا R30 و R33 به باس بار منفی که به سمت اینورتر بعد از چک DC و زمین می‌روند متصل هستند.

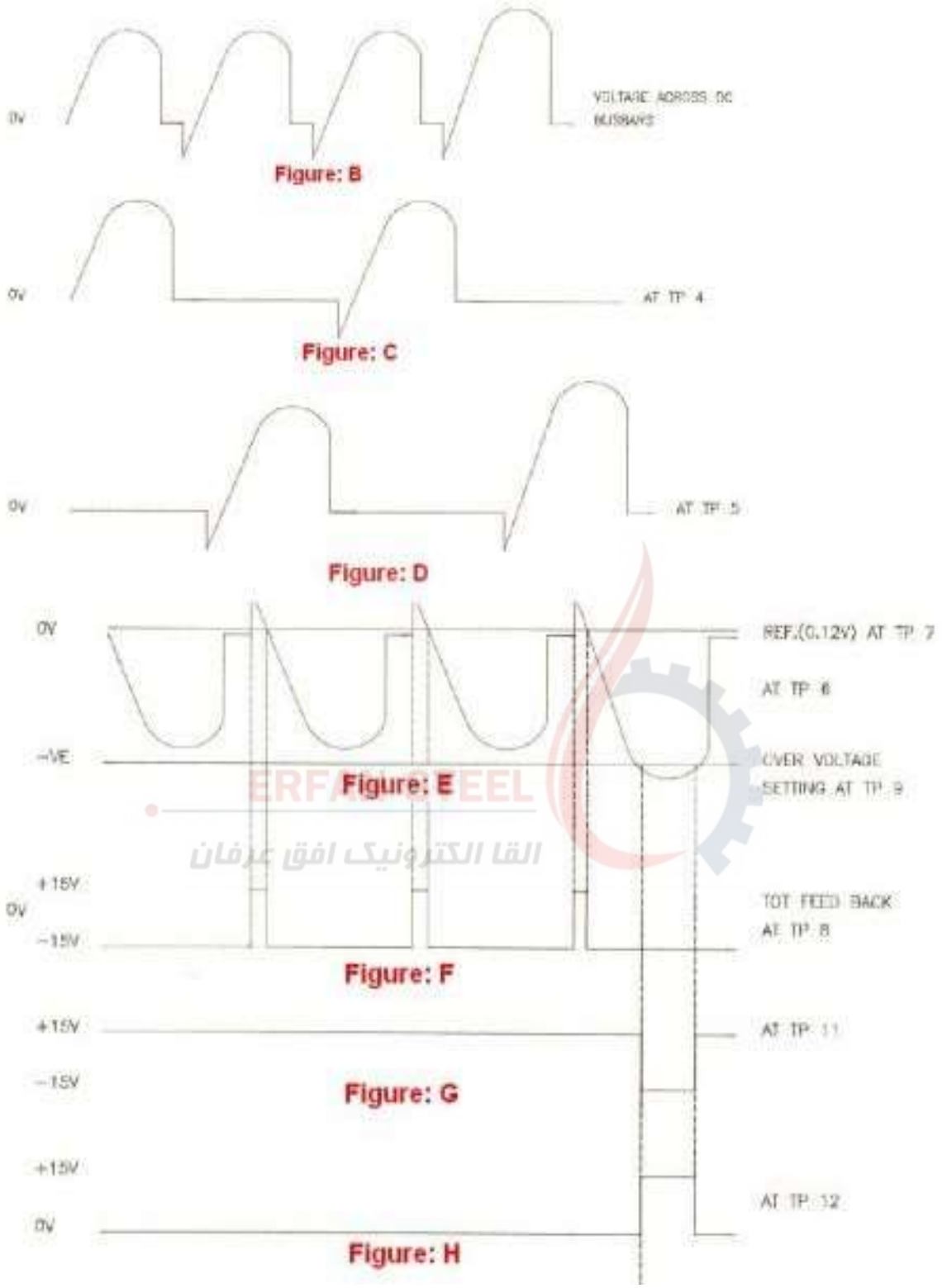
سیگنال باس بار ضعیف شده را می توان در TP4 و TP5 مشاهده کرد در حالی که آن در شکل موج‌های C و D. نشان داده شده است. علاوه بر این به تقویت کننده متغییر IC1 متصل می‌شود که خروجی آن در TP6 شکل موج باس بار را معکوس می‌نماید.

خروجی IC1 به مقایسه کننده IC2 متصل می‌شود. در اینجا ورودی با ولتاژ مثبت کوچک با مقداری از ۱,۰ تا ۱۵,۰ولت مقایسه می‌شود. که می‌تواند توسط (در RV2(TP7 تنظیم شود که در شکل E. نشان داده شده است. برای اطمینان از این است که در طول دوره همپوشانی خروجی IC2 -15V در TP8. هر زمان که ve+ باس DC منفی شود. خروجی IC2 بالا می‌شود که در شکل موج F نشان داده شده است. خروجی IC2 در TP8 به پین 3 / C4 ET-ITC به عنوان فیدبک TOT داده می‌شود.

خروجی دوم IC1 به مقایسه کننده IC2 که برای آشکارسازی اضافه ولتاژ استفاده می‌شود متصل می‌گردد. پایه ۶ به نام ترمینال معکوس کننده IC2 در مرجع Ve- که توسط RV4 تنظیم شده و به واسطه TP9 قابل مشاهده می‌باشد نگه داشته می‌شود. هر زمان که ولتاژ در Pin3 از ولتاژ فعلی تجاوز کند ، خروجی IC2 در TP11 منفی می‌شود و ما یک پالس خروجی در TP11 7 و یک پالس خروجی در TP 13 ،که به پین 1 / C2 ET-ITC متصل است دریافت می‌کنیم تا مدار خطا را فعال نماید.



شکل ۳۶ - بلوک دیاگرام کارت ET-TOV

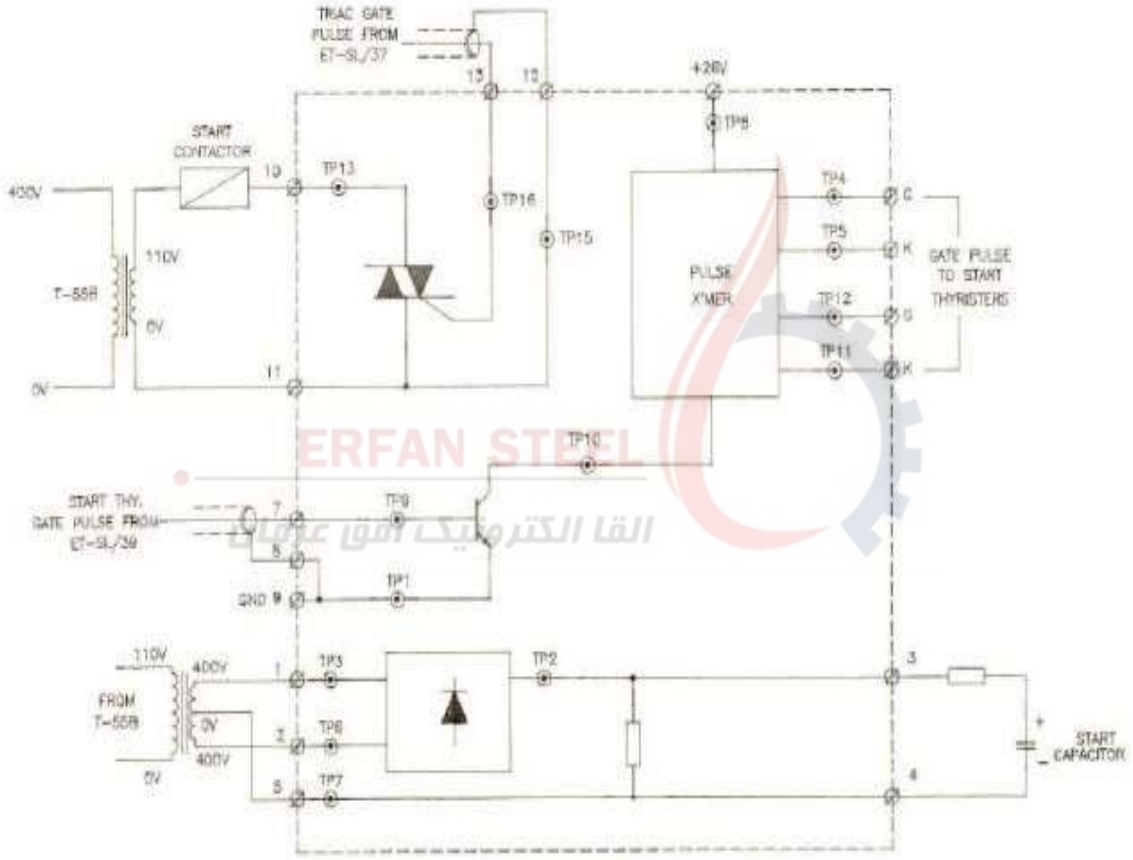


شکل ۳۷ - شکل موج خروجی کارت ET-TOV

کارت ET-SP-08 و ET-SP-09 (منبع تغذیه)

مدارهای کنترلی مختلف برای کار به منبع تغذیه 24v DC + ، 15v +، 15v- نیاز دارند. این ولتاژها توسط این کارت تولید می‌شوند. به منظور اطمینان از آن که ولتاژهای DC تولید شده با تغییر ورودی نوسان ندارند، یک ولتاژ ثابت x'mer برای تغذیه برق این کارت استفاده می‌شود. سه نوع کارت تغذیه ET-SP07، ET-SP08 وجود دارد. ET-SP07دارای یک سیم پیچ ثانویه با خروجی ۲۴ ولت AC است. اینها یکسو شده[۵۶] و تنظیم شده[۵۷] می‌باشند ، بنابراین منبع تغذیه ۲۴+ ولت تولید می‌شود. این ۲۴+ ولت مخصوصا " به کارتهای ET-77A & B برای تولید پالس آتش اینورتر داده می‌شود. ET SP08 دارای دو سیم پیچ ثانویه است که ۲۴ ولت و ۱۵ ولت AC را در خروجی تحویل می‌دهد. که خروجی یکسو و تنظیم شده می‌باشند ، بنابراین منبع تغذیه ۲۴+ ولت (دو منبع تغذیه، هر یک برای رله‌ها ، لامپ‌ها و مدارهای کنترل ۱۵+ولت ، ۱۵- ولت تولید می‌کند.

کارت ET-SC (کارت



شکل ۳۸ - بلوک دیاگرام کارت ET-SC

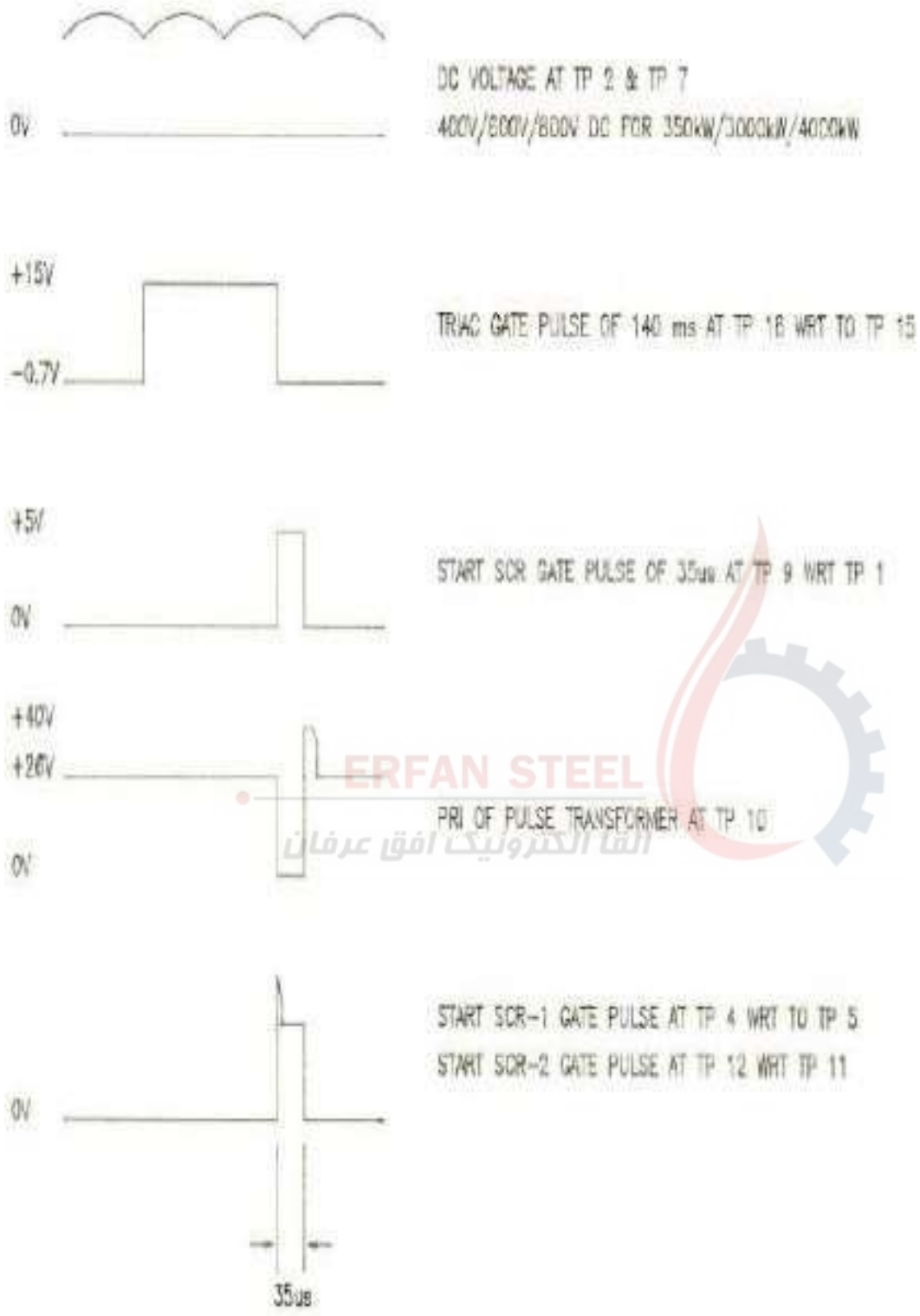
از اصول اساسی کوره‌های القایی تولید فرکانس متوسط با استفاده از مدار LC تانک که متشکل از سیم پیچ کوره و بانک خازن می‌باشد. برای دستیابی به این هدف ما ولتاژ تغذیه ورودی به DC که به یک اینورتر در حالی که بار آن مدار تانک است تغذیه

۵۶ -Rectified
۵۷ -Regulated

می شود ، یکسو می‌کنیم. ، تریستورها فقط در صورت وجود ولتاژ تانک قابل تغییر وضعیت هستند. مدار تانک باید قبل از آتش اینورتر در حال نوسان باشد. این هدف توسط مدار استارت به دست می‌آید. مدار استارت شامل خازن استارت ، چک استارت دو عدد تریستور استارت همراه باخازن و مقاومت snubber ، کنتاکتور استارت می‌باشد. توجه به این نکته که به دلیل اتلاف انرژی سایر قسمتها ، نوسانات همیشه میرا هستند.

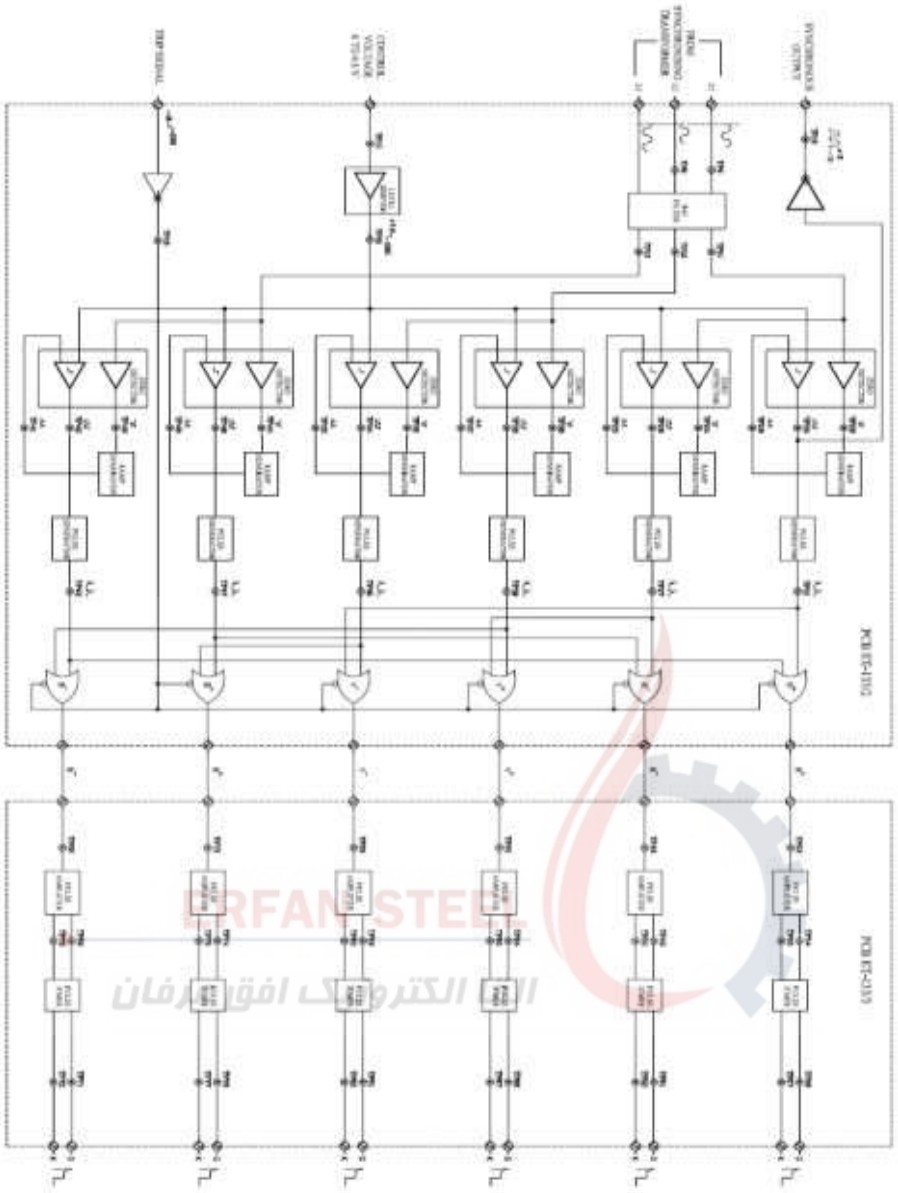
ترانسفورماتور T-17A ولتاژ ۱۱۰ ولت را به ۴۰۰-۰-۴۰۰ ولت افزایش می‌دهد که به ترتیب به پین ۱۵ ، ۱۳ و ۱۷ متصل می‌شود. این ولتاژ توسط دیودهای پل D10، D11، D12 و D13 یکسو می‌شود. این ولتاژ D.C. خازن استارت را از طریق مقاومت‌های سری ۲۵۰ Ω (R61، R62 و R63) شارژ می‌کند. یک مقاومت ثابت KΩ۲۲ به این خازن متصل شده است که در صورت قطع شدن برق خازن را تخلیه کند. با فرض اینکه تمام اینترلاک‌ها در شرایط سالم هستند زمانی که دکمه Heat ON فشار داده می‌شود پالس گیت تریاک (TRGP) از کارت ET-SL از طریق پین شماره ۵ دریافت می‌شود و تریاک شروع به هدایت می‌کند و کنتاکتور استارت را فعال می‌سازد. کنتاکتور یک دستگاه الکترومکانیکی است لذا هنگام قطع و وصل کمی زمان صرف می‌شود. در زمان اتصال کامل زمانی که جریان در چک DC به یک سطح از پیش تعیین شده می رسد ، پالس استارت تریستور در کارت ET-SL تولید شده و از طریق پین شماره ۲ دریافت می‌شود. بنابراین وقتی که پالس گیت به ترانزیستور داده می‌شود ، ترانزیستور روشن خواهد شد و از این رو جریان از سیم پیچ اولیه PT به ماژول تریستورها داده می‌شود و هر دو تریستور را فعال می‌کند..حذف پالس تریاک نیز همزمان انجام می‌شود. اما کنتاکتور زمان می‌برد تا غیر فعال گردد. در این دوره زمانی که تریستورهای استارت به طور سری باخازن استارت و چوک استارت متصل است ، به اندازه دو برابر حداکثر فرکانس مدار تانک نوسان می‌کند. انرژی ذخیره شده در خازن استارت به مدار تانک منتقل می‌شود که باعث می‌شود تا ولتاژ مورد نیاز استارت اولین جفت تریستور را فراهم سازد. مدار استارت هنگامی که کنتاکت‌های کنتاکتور باز می‌شود از اینورتر جدا خواهد شده و تا عملیات استارت بعدی دیگر استفاده نمی‌شود.

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان



شکل ۳۹ - شکل موج خروجی ET-SC

کارت ET- 133/2 (کارت تولید پالس آتش مبدل) و کارت ET- 133/3 (کارت تقویت و ایزوله)



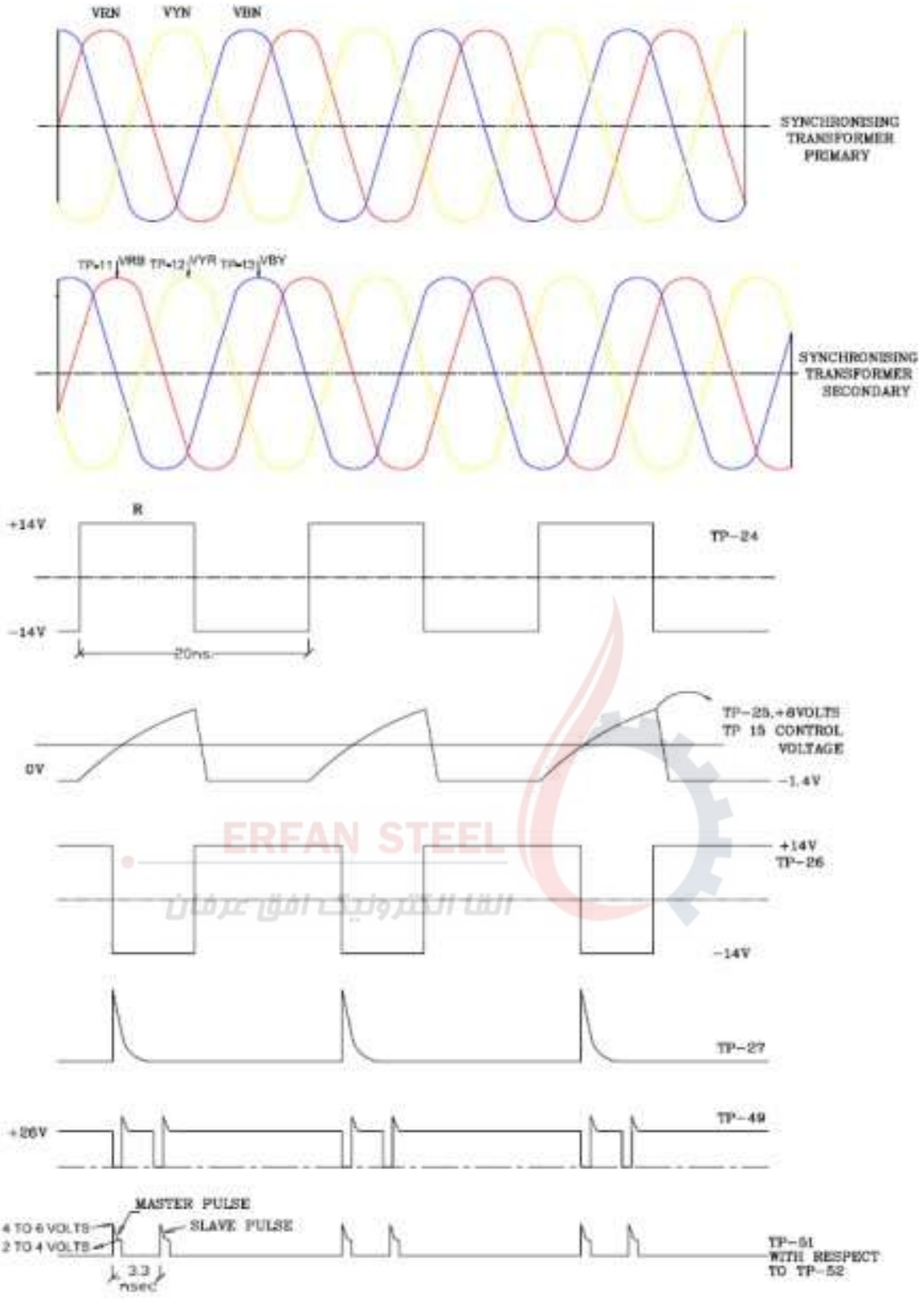
شکل ۴۰ - بلوک دیاگرام کارت ET-133/2 و ET-133/3

منبع کنترل سه فاز به ترانسفورماتور T-9F (ترانسفورماتور همگام سازی:) داده می شود. سیم پیچ اولیه این ترانسفورماتور در دلتا وصل شده است و ثانویه در ستاره متصل است. خروجی ترانسفورماتور ۶۶،۸ ولت AC است که به L1، L2 و L3 از 133/2 به ترتیب اعمال می شود. اینها توسط PCB ET-FLTR فیلتر می شوند به طوری که قسمت های فرکانس بالا و ولتاژهای گزرای بای پس می گردد.

این کارتها از شش بلوک یکسان برای تولید پالسهای آتش هر شش تریستور مبدل هماهنگ با سه فاز منبع تغذیه تشکیل شدهاند. این PCB نیزسیگنال کنترل را از ET-SL در TP-CV دریافت می‌کند. زاویه آتش متناسب با ولتاژ کنترل تغییر می‌کند. بنابراین خروجی مبدل متغیر است. این کارت همچنین یک سیگنال خطا را از ET-ITC در TP-TSدریافت می‌کند. از آنجا که هر شش بخش یکسان هستند ، تنها یک بخش توضیح داده خواهد شد.

سیگنال ظاهر شده در TP 11 به پین شماره ۲ IC8 متصل می‌شود که تقویت کننده دوگانه است. یک تقویت کننده برای تبدیل سینوسی به موج مربعی استفاده می‌شود. موج مربعی خروجی در TP24 در فاز سیگنال ورودی می‌باشد. به دلیل این امواج مربعی ، خازن C15 شارژ می‌گردد ،اینها سیگنال Ramp را در TP25 ایجاد می‌کنند که به تقویت کننده دوم (که به صورت یک مقایسه کننده عمل می‌کند) در پین ورودی شماره ۷ داده می‌شود. ولتاژ کنترل دریافت شده در TP 15 از ET-SL به پین شماره ۶ متصل می‌شود و با Ramp مقایسه می‌گردد. خروجی این مقایسه کننده در TP26 همچنان مثبت است تا Ramp از ولتاژ کنترل عبور کند. یعنی موج مربع با عرض متغیر ایجاد می‌کند. چرخه کار می‌تواند با تغییر سطح ولتاژ DC با استفاده از پتانسیومتر توان تغییر کند. پالس های آتش از راست به چپ تغییر مکان می‌دهند هنگامی که ولتاژ کنترل از ۰ ولت تا ۵/۷+ ولت تغییر کند. (TP15) به ولتاژ کنترل ورودی ۰ تا ۴ ولت مرتبط است. پالس تولید شده در TP 27 به TR14 اعمال می‌شود و پالس‌های در TP 51 و 52 یعنی ”G” و ”K” تولید می‌شوند. LED نشان می‌دهد که پالس‌های تولید شدهاند. هنگامی که زاویه هدایت کمتر از ۶۰ درجه باشد تریستور R + پالس را دریافت می‌کند اما هیچ تریستوری از طرف منفی برای تکمیل مسیر هدایت نمی‌کند بنابراین پالس تولید شده برای R - برای تکمیل شدن مسیر جریان جریان بار بین فاز R7 Y به تریستور Y نیز اعمال می‌شود. به همین دلیل است که لازم است پالس پیرو را اعمال کنیم. بنابراین هر تریستور در یک سیکل از ۵۰ هرتز هدایت می‌کند.

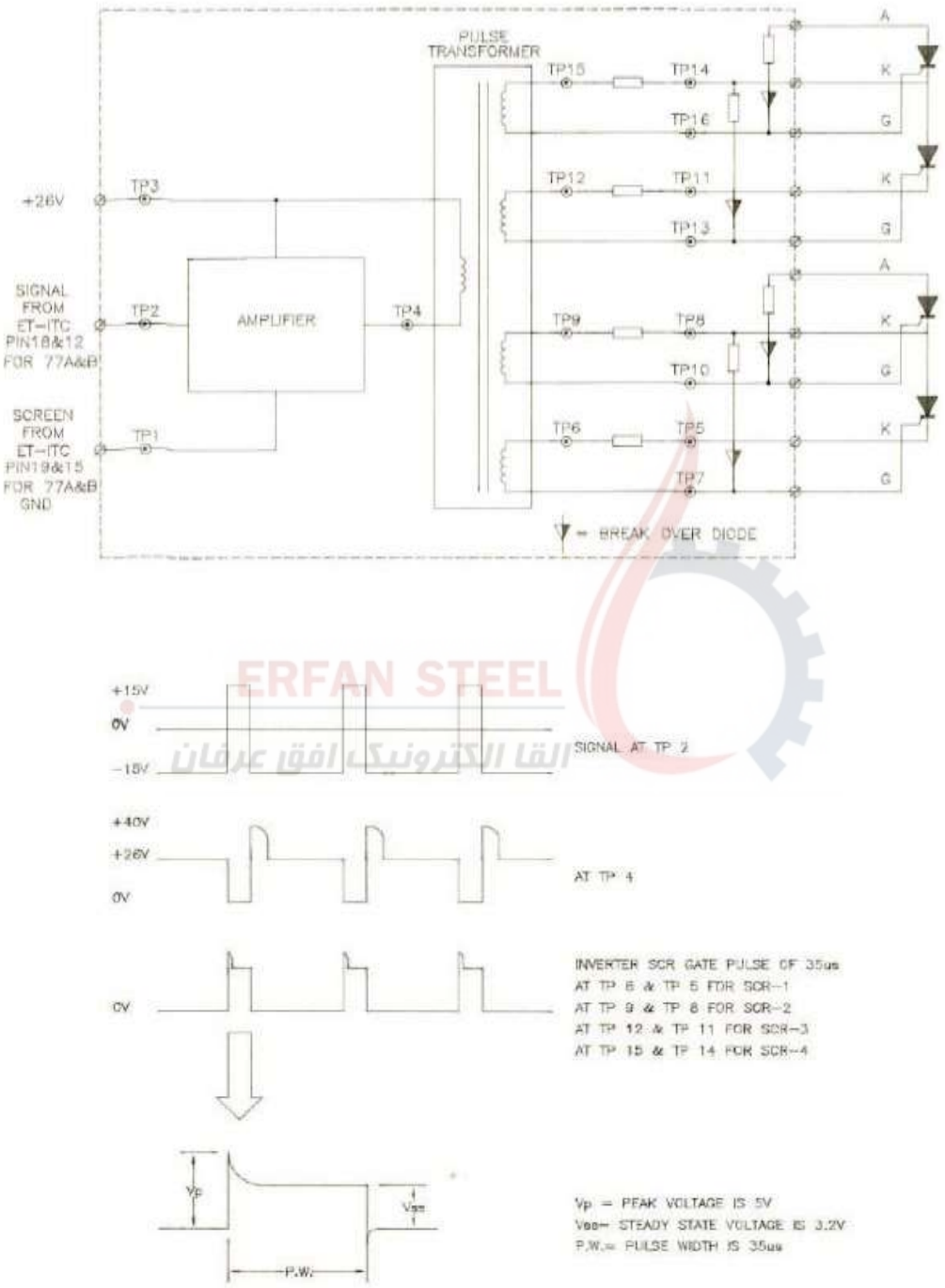
ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان



شکل ۴۱ - شکل موج خروجی کارت ET-133/2 و ET-133/3

کارت ET-77 (تقویت کننده و ایزولاتور پالس آتش اینورتر)

این PCB پالس آتش را از کارت ET-ITC دریافت می‌کند. این سیگنال به تریستورهای اینورتر به عنوان پالس گیت پس از تقویت و ایزولاسیون منتقل می‌شود.



شکل ۴۲ - بلوک دیاگرام و شکل موج خروجی کارت VVET-

پالس آتش ۴۰-۳۰ میکروثانیه از پین شماره C2 / 9 کارت ET-ITC و صفحه نمایش از پین شماره C1 / 10 به ترتیب به پایانه های SIGNAL & SCREEN کارت ET-77A متصل می‌شوند. به طور مشابه سیگنال از پین شماره C2 / 6 کارت ET-ITC و صفحه از پین شماره. C1 / 18 به پایانه‌های SIGNAL & SCREEN کارت ET-77B متصل می‌شود. در این کارت‌ها سیگنال و صفحه نمایش می‌توانند در TP2 و TP1 دیده شوند. پالس آتش ۴۰-۳۰ میکرو ثانیه توسط ترانزیستور TR2 تقویت می‌شود. ترانس پالس X'mer دارای دو سیم پیچ اولیه و چهار سیم پیچ ثانویه است و برای ایزوله کردن مدار ولتاژ بالا و مدار کنترل مورد استفاده قرار می‌گیرند. انتهای شروع یکی از سیم پیچ های اولیه PT به پایه درین ماسفت متصل شده است. انتهای پایان آن سیم پیچ از طریق مقاومت به ۲۶ ولت متصل می‌شود. از این رو در ثانویه PT ، پالس را دریافت می‌کنیم که به عنوان پالس گیت تریستور اینورتر تحویل داده می‌شود. کارت ET-77A پالس گیت جفت چپ بالا و راست پایین به تریستورهای اینورتر تحویل می‌دهد. در حالی که کارت ET-77B پالس گیت را به سمت تریستورهای جفت راست بالا و سمت جفت چپ پایین اینورتر منتقل می‌کند.. دومین سیم پیچ اولیه PT برای از بین بردن اثر مغناطیسی هسته PT.استفاده می‌شود شکل موج پالس گیت در سرتاسر مقاوت‌های سری شده در شکل نشان داده شده است. زمان افزایش جریان حدود ۱ آمپر / میکرو ثانیه برای تریستورهای اینورتر نیاز است.

کارت ET-WCEL (رسانایی الکتریکی آب و آشکارساز نشتی زمین)

کارت ET-WCEL PCB اساسا ″ برای اندازه گیری ، تنظیمات ارائه و خطای رسانایی الکتریکی آب و جریان نشتی زمین می‌باشد .ابتدا سیم کشی اتصال را مطابق نقشه پیوست بررسی یا اتصال دهید. منبع تغذیه ۱۵+ ، ۱۵- را در TP مربوطه (نشانگر LED) بررسی کنید

قسمت رسانایی الکتریکی آب

خنک کردن تجهیزات قدرت مبدل فرکانس استاتیک با کمک آب انجام می‌شود. بنابراین این آب کمترین رسانایی الکتریکی را داراست. از طرفی جریان را نیز پخش می‌کند. از طرفی نظارت بر رسانایی الکتریکی آب و همچنین هنگامیکه مقدار رسانایی آب از یک مقدار معین بالاتر رود اخطار می‌دهد.

FEFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

اساس این کارت بر مبنای اندازه گیری مقدار مقاومت یک حجم ثابت از آب است. هنگامی که مقاومت کاهش می‌یابد رسانایی الکتریکی بالا می رود. و برعکس. حسگر رسانایی آب ما به عنوان یک مقاومت عمل می‌کند و باعث افزایش بهره تقویت کننده مثبت (IC-2a) می شود. برای این هدف شما باید ولتاژ ۵- ولت را با کمک RV-3 در TP-8 تنظیم کنید. اکنون برای مقاومت سنسور مناسب است ، که رسانایی در TP-10 به صورت ولتاژ نمایش داده شود. رابطه ریاضی مقاومت سنسور و ولتاژ مناسب همانطور که در زیر نشان داده شده است. این ولتاژ (TP-10) به یک مبدل V به I (I IC-2c و TR3) می‌رود ، بنابراین برای هدایت آب ۱-۰ میلی آمپر از طریق آمپرمتر جریان می‌یابد. و می‌توان آن را با کمک RV4 تنظیم کرد

0 -100 µS = 0 -1 mA (رسانایی آب)

خروجی دوم از TP-10 به مقایسه کننده IC-2d متصل شده است و ولتاژ مرجع از ولوم خارجی نصب شده روی پنل دریافت می‌گردد. سیگنال ولتاژ مرجع را می‌توان از این پتانسیومتر تنظیم کرد. در شرایط سالم رسانایی آب کمتر از مقدار مرجع می‌باشد، به طوری که در TP-13 خروجی کمی داریم. و این منتج به خاموش شدن ترانزیستور TR-4 می‌گردد. تا زمانی که رسانایی آب کم باشد. و هنگامی که آن از مقدار مرجع بیشتر شد (TP-14) خروجی مقایسه کننده در TP-13 زیاد می‌شود و این ترانزیستور TR-4 را روشن می‌کند و این یک تماس غیرمترقبه است که باعث می‌شود لامپ هشدار دهنده هدایت بالا روشن شود و همچنین مدار خطا را برای جلوگیری از روشن کردن فعال سازد.

برای آزمایش این اینترلاک ایمنی یک کلید فشاری تست وجود دارد. وقتی کلید را فشار می‌دهید مقاومت ۲۰KΩ ثابت به جای حسگر قرار می‌گیرد (مطابق با نقشه) و مدار همانطور که در بالا توضیح داده شد عمل می‌کند. در رسانایی متفاوت یا مقدار ولتاژ مقاومت سنسور در TP مختلف همانطور که در جدول ذکر شده است

R	CR (TP-7), WCR (TP-8)	WCI (TP-9)	WC (TP-10)	CONDUCTIVITY (uS)
100 KΩ	-5V	-5.5V	1V	10
50 KΩ	-5V	-6V	2V	20
33.3 KΩ	-5V	-6.5V	3V	30
25 KΩ	-5V	-7V	4V	40
20 KΩ	-5V	-7.5V	5V	50
16.6 KΩ	-5V	-8V	6V	60
14.3 KΩ	-5V	-8.5V	7V	70
12.5 KΩ	-5V	-9V	8V	80
11.1 KΩ	-5V	-9.5V	9V	90
10 KΩ	-5V	-10V	10V	100

قسمت نشتی به زمین

کوره القایی تجهیزی حامل ولتاژ و جریان بالا است ، بنابراین نشت یا اتصال کوتاه جریان بالای باس بارها یا قطعات منجر به صدمه زیاد به تجهیزات یا شخصی که روی آن کار می‌کند می‌شود. بنابراین لازم است که این اتصال کوتاه تشخیص داده شود و برق قطع گردد. ، لذا ما می‌توانیم از آسیب رسیدن به اشخاص وتجهیزات جلوگیری کنیم. به همین دلیل است که این واحد شناسایی و کنترل نشتی زمین یکی از مهمترین مدارات محافظت می‌باشد.

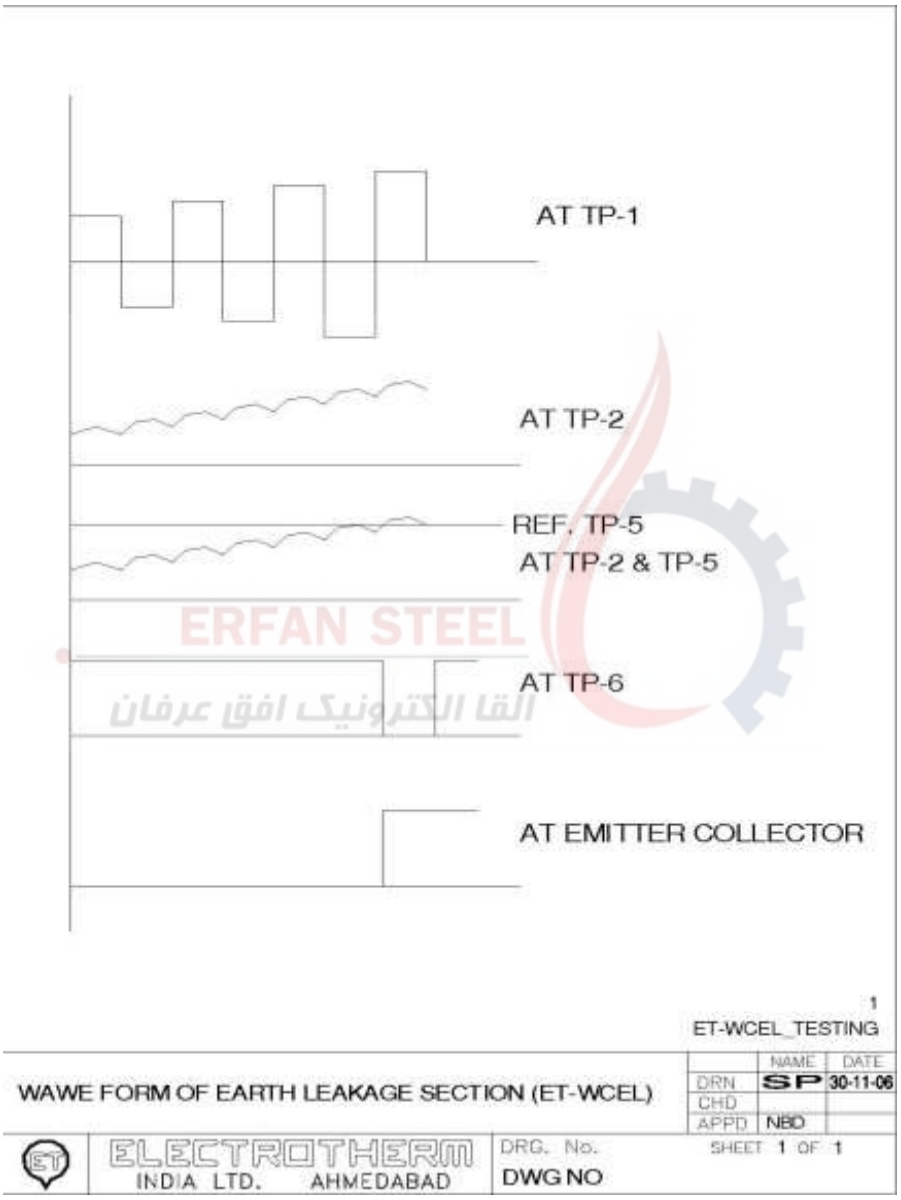
کلیه اتصالات سیم کشی را مطابق نقشه اتصال وصل کنید. مقاومت R1 در سیم پیچ اصلی ELU CT متصل است. جریان نشتی شناسایی شده باعث افزایش ولتاژ در سراسر R1 (TP-1) 0 - 10 Amp = 0 - 1 Volt (RMS) AT TP-1(جریان نشتی زمین.) می‌شود. IC-1a ، D3، D4 به عنوان تقویت کننده نیم پل کار می‌کنند ، بنابراین می توانید ولتاژ DC متناسب با جریان نشت زمین را دریافت کنید. و این ولتاژ dc در TP-2 قابل دریافت است. ۰ - ۱۰ آمپر = ۰ - ۵ ولت (DC) در TP-2 (جریان نشت زمین). مدار بعدی IC-1b، TR1 به عنوان مبدل V به I کار می‌کند تا متناسب با نشت زمین باشد جریان ۱-۰ میلی آمپر جریان را از طریق آمپرمتر جریان می‌دهد و می توان آن را با کمک RV1 تنظیم کرد

0 - 10 Amp. = 0 - 1 mA (DC) (جریان نشت زمین)

دومین خروجی از TP-2 به مقایسه کننده IC-2c متصل است و ولتاژ مرجع قرار است از پتانسیومتر خارجی نصب شده بر روی پنل جلویی دریافت گردد. و سیگنال ولتاژ مرجع می‌تواند به واسطه این ولوم قابل تنظیم باشد. در شرایط سالم جریان نشتی کمتر از مقدار مرجع است ، به طوری که خروجی بالایی در TP-6 بدست می‌آید. و این ترانزیستور TR-2 را روشن می‌کند.

اما جریان الکتریکی از طریق رله جریان نمی‌یابد ، تا زمانی که امیتر ترانزیستور زمین شود. و همینطور کنتاکت N / C باعث روشن شدن لامپ هشدار دهنده ELU می‌شود و بنابراین مدار خطا را به جهت جلوگیری از روشن شدن فعال می‌سازد. برای فعالسازی رله ، دکمه تنظیم مجدد نصب شده روی صفحه را فشار دهید ، بنابراین امیتر زمین و رله را تحریک می‌کند و از

کنتاکت N / O آن برای بستن مدار استفاده می‌شود. بعلاوه با افزایش جریان نشتی زمین مقدار مرجع از TP-6 کمتر می‌شود و رله را خاموش می‌کند ، که باعث می‌شود لامپ خطای ELU روشن شود و مدار را نیز قطع کند. برای تست این اینترلاک ایمنی مهم ، یک سیم پیچ تست در ELU CT وجود دارد (مطابق با نقشه داده شده). هنگامی که دکمه تزریق را فشار می‌دهید سیم پیچ تست به ۱۵ ولت از طریق ولوم تزریق و کلید فشاری به ۱۵ ولت متصل می‌شود. و جریان از طریق سیم پیچ تست جریان می‌یابد. جریان در سیم پیچ تست توسط ولوم تزریق تنظیم می‌شود. جریان جاری در سیم پیچ تست باعث القای جریان در سیم پیچ اصلی می‌شود و نهایتا ″ ادامه عملکرد مدار که مطابق با توضیحات بالا می‌باشد.



شکل ۴۳ - شکل موج خروجی کارت WCEL

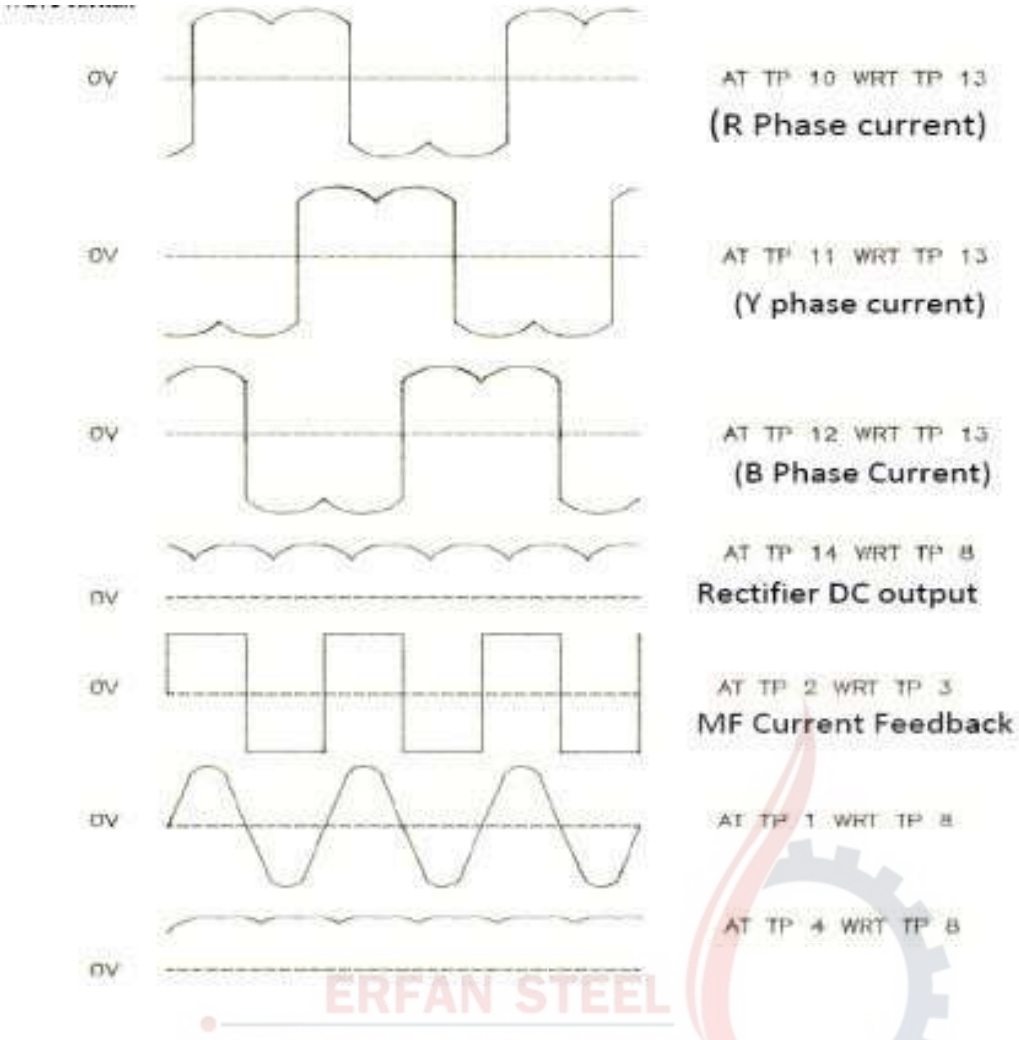
)له کارت05 / 08 B /08A - RLY- ET(

عملکرد این کارت برای فعال سازی نشانگر LED مربوط به سیگنال حس شده و تولید شده به واسطه کارتهای کنترل می باشد. ET-RLY 08 A برای آماده سازی ، روشن کردن ، محدودیت ولتاژ و جریان ، اضافه ولتاژ ، اضافه جریان ، نشانگر اضافه فرکانس. ET-RLY 08 B برای نشان دادن خطای آب ، دمای آب ، فیوز منفجر شده ، نشت زمین استفاده می شود. E-RLY 05 برای نشان دادن اینترلاک خازن MF. خرابی در سیستم آب استفاده می شود هر بلوک رله دارای ۲ مجموعه بلوک NO-NC است.

ET- BRDN (BURDEN BOARD)

برای اینکه ژنراتور در محدوده ایمن کار کند ، جریان کشیده شده توسط آن باید اندازه گیری شود و با مقدار مرجع مقایسه گردد. جریان ورودی با CT حفاظت متصل به خطوط ورودی اندازه گیری می‌شود. ورودی جریان MF توسط MF CT متصل به خروجی اینورتر اندازه گیری می‌شود. این جریان AC را به سیگنال متناسب DC برای مدار کنترل تبدیل می‌کند. کارت ET-BURDEN عملکرد تبدیل سیگنال جریان AC به DC را به منظور ارسال سیگنال به مدار کنترل برای محاسبه توان و محافظت در برابر جریان اتصال کوتاه در صورت خرابی اجزای قدرت انجام می‌دهد. فیدبک جریان ورودی از سیم پیچ ثانویه CT های حفاظتی متصل به سه فاز وروری کانورتور دریافت می‌شود. ثانویه CT ها به صورت اتصال ستاره می‌باشند. این فیدبک از R ، Y، B & N به ترتیب به پایه R1، Y1، B1 و N1 (C1 / 1، C1 / 2، C1 / 3 وC4 / 4) متصل می‌شود. این جریان متناوب توسط پل دیود D1 تا D6 یکسو می‌گردند و ولتاژ DC در TP CF w.r.t. TP GND قابل دریافت می‌باشد که به کارت ET-SL به ترتیب در C4 / 12 و C4 / 7 متصل می‌شوند. جریان ثانویه CT فرکانس متوسط و CT اندازه گیری به صورت سری به C4 / 1 متصل است و خروجی آن به کارت ET-ITC در C1 / 4 داده می‌شود. در مبدل‌های دوتایی دو مجموعه از CTهای حفاظتی برای نظارت بر جریان هر یک از مبدل ها استفاده می‌شود. فیدبک جریان مورد نیاز به TP R1، Y1 و B1 متصل می‌شودN1 &B1 برای مبدل ستاره و TP R2، Y2، B2 و N2 برای مبدل مثلث.

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان



شکل ۴۴ - شکل موج خروجی کارت ET-BRDN

ET - RAMP- DRAMP

کارت Ramp-Up down PCB اساسا " برای تأخیر زمان در هنگام افزایش یا کاهش توان توسط ولوم قدرت استفاده می‌شود. به عبارتی کاهش یا افزایش توان به صورت گام به گام توسط این کارت صورت می‌گیرد. خروجی ولوم توان که از طریق سوئیچ Local / Remote به J2 / 7 متصل شده در TP4 قابل اندازه گیری می‌باشد. این سیگنال به پایه شماره ۳ U4a وقتی که سیگنال Heat on از طریق رله Heat on در J2 / 9 مربوط به این ، خروجی در J2 / 8 که در TP7 ۰(تا ۱۰ ولت) اندازه گیری می‌شود قابل دریافت است. تاخیر Ramp-Up توسط RV16 تنظیم می‌شود و زمان DRamp به واسطه RV 17 تنظیم می‌شود.زمان خاموش کردن و روشن کردن بین ۵۵ تا ۶۰ ثانیه می‌باشد. این در حالی است که هر دو زمان باید یکسان باشد.

جزئیات کنترل ترانسفورماتور

ترانسفورماتورهای مختلف در تابلو SFC استفاده می‌شود که به شرح زیر:

T-55A : این یک ترانسفورماتور کاهنده می‌باشد که دارای دو ثانویه است که ۴۱۵ ولت را به ۲۳۰/۱۱۰ ولت تبدیل می‌کند. ۱۱۰ ولت به کارت ET -SP 08/07 PCB متصل می‌شود. ۲۳۰ ولت فقط برای جعبه GANG استفاده می‌شود.

T-55B : این نیز یک ترانسفورماتور کاهنده می‌باشد که ۴۱۵ ولت را به ۱۱۰ ولت تبدیل می‌کند. این ۱۱۰ ولت ترانس استارت متصل می‌شود.

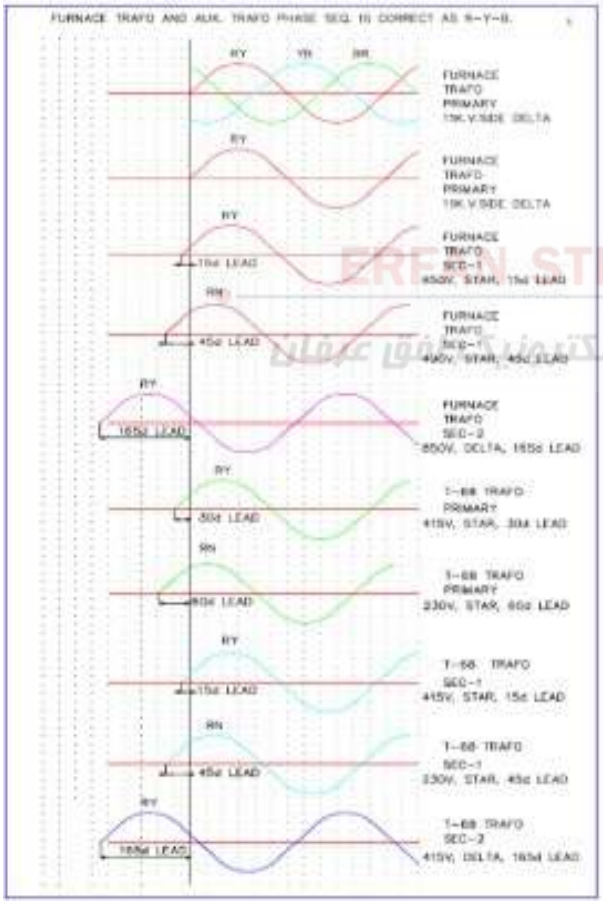
T-17A / 17B / 7 : (ترانسفورماتور استارت): این ترانسفورماتور یک نوع ترانسفورماتور افزاینده است که ولتاژ شارژ خازن استارت را تامین می‌کند. سیم پیچ اولیه دارای ولتاژ ۱۱۰ ولت و ثانویه ۲۵۰/۴۰۰/۷۰۰ ولت است.

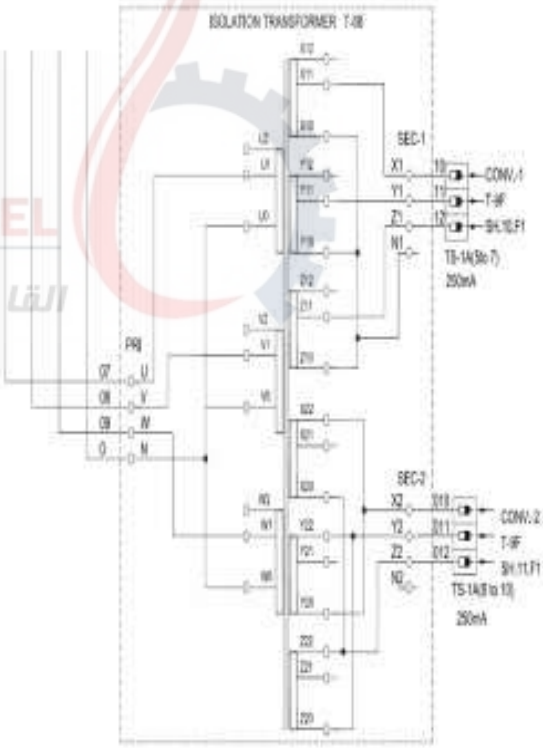
T-9F (ترانسفورماتور همگام سازی): ترانسفورماتوری کاهنده است که ۴۱۵ ولت را به ۶۶,۸ ولت تبدیل می‌کند که از طریق FLTR PCB به کارت آتش مبدل متصل می‌شود.

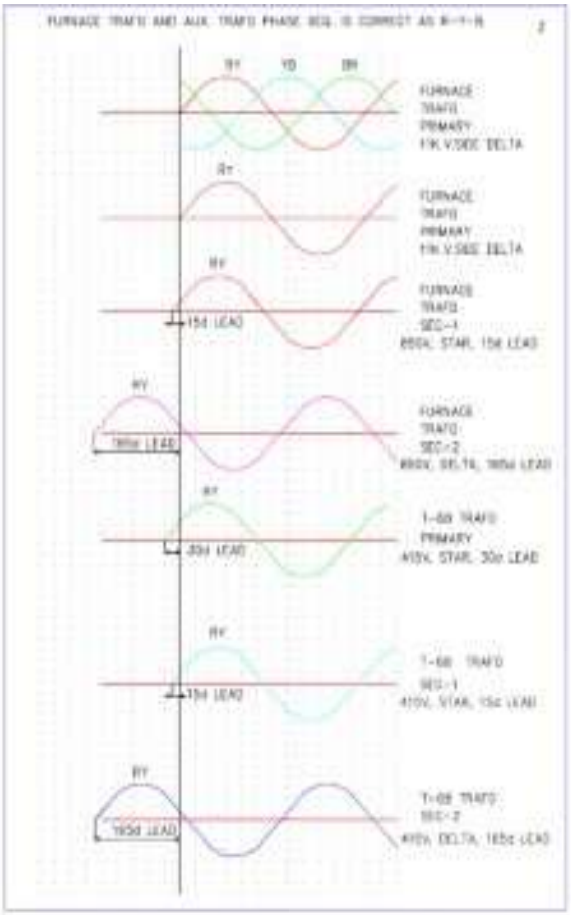
ترانسفورماتور Feed Back : ترانسفورماتوری کاهنده ، که سطح ولتاژ MF دریافتی از مدار بار را پایین می آورد. این ولتاژ شامل ۲۵ ولت است که در مدار کنترل استفاده می‌شود.

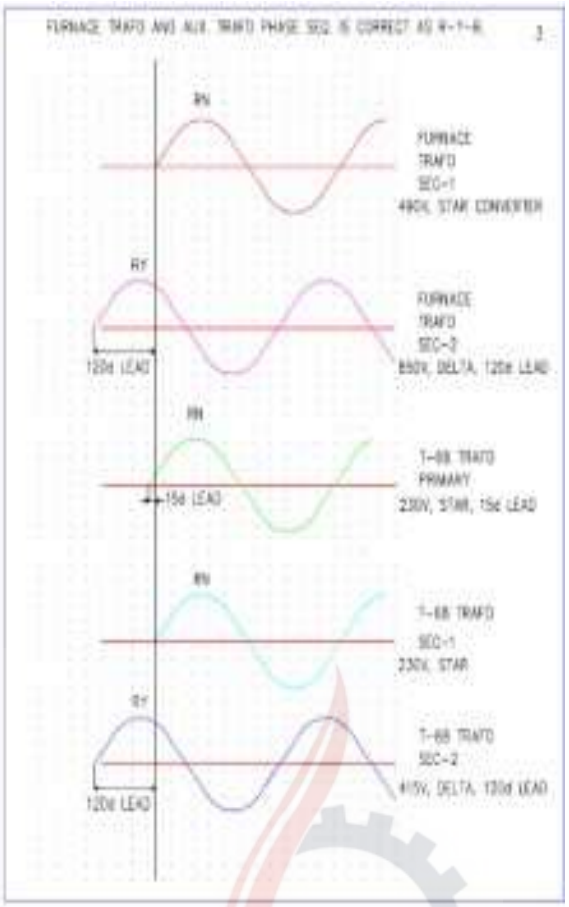
ترانسفورماتور T-3 : ترانسفورماتوری کاهنده است که ولتاژ ۱۱۰ ولت را تا ۲۴ ولت پایین می‌آوردکه اینترلاکینگ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

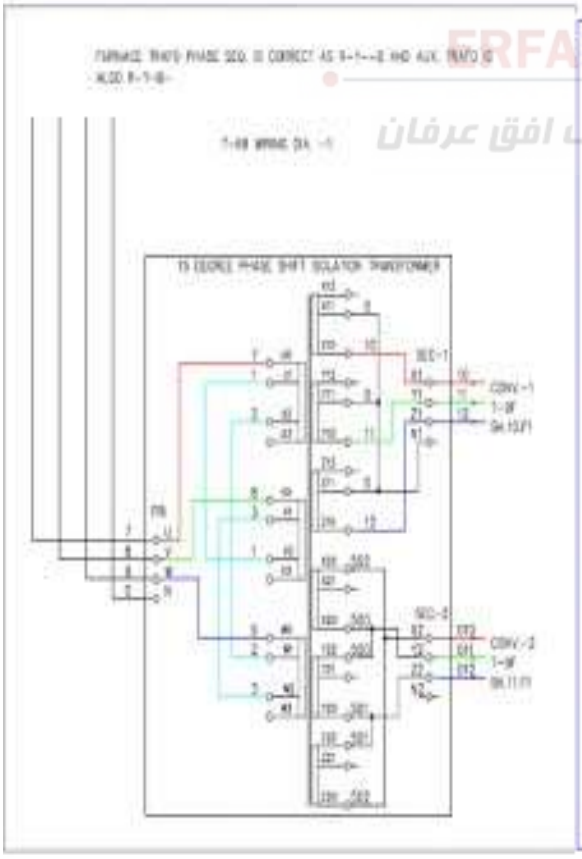
T-68 & T-68A (ترانسفورماتور ایزولاسیون): برای مطابقت توالی کنترل فاز مبدل با توالی فاز ترانسفورماتور قدرت. در سیستم مبدل دوتایی استفاده می شود.

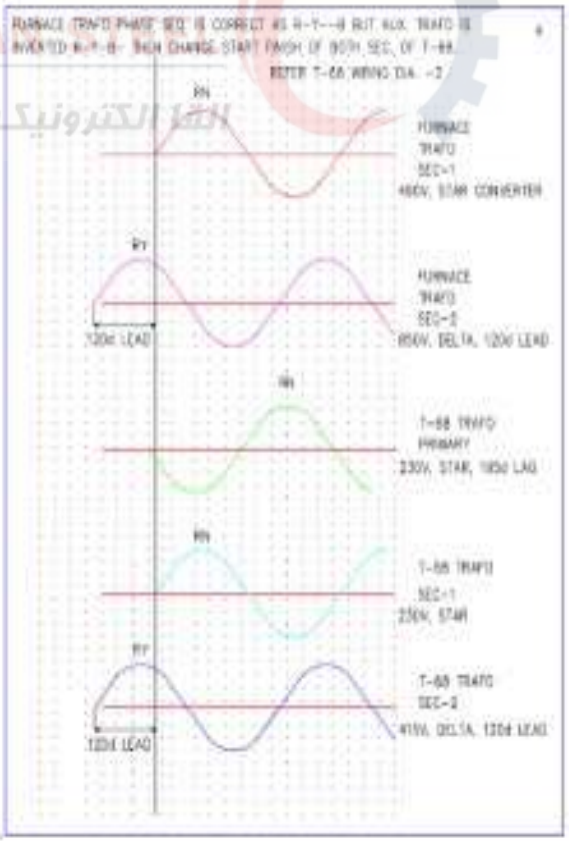




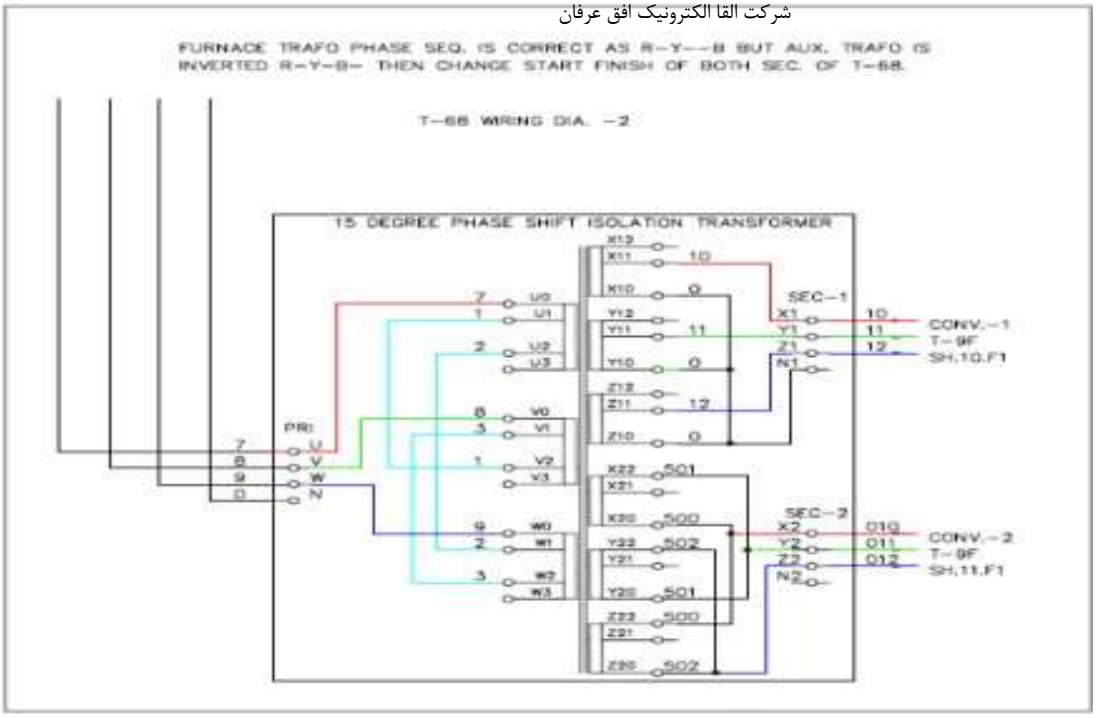








ERFAN
القا الکترونیک افق عرفان



شکل ۴۵ - سیم بندی و شکل موج خروجی ترانس‌ها

تست مولد (SFC)

قبل از انجام آزمایش زیر اطمینان حاصل کنید که منبع تغذیه تابلو قطع شده است.

الف) تمام اجزای اصلی نصب شده از هر نوعی از قبیل تریستور ،فیوزها ، چوک ، قطعات Snubber ، خازنهای M.F، CT ها ، اندازه‌گیرها و انواع نسخه های PCB و غیره.

ب)تمام اتصالات باس بار را چک کرده و اتصالات سیم کشی را کنترل کنید.

ج) اتصال سیم کشی کامل را مطابق نقشه بررسی کنید.

د) فشار بر تریستورها را بررسی کنید.

ه) سیم کشی اسنابر یکسو کننده اینورتر را بررسی کنید.

مدار آب مولد را مطابق نقشه بررسی کنید. موقعیت سر شلنگی مسی را نیز بررسی کنید.

چک های مهم سیم کشی‌ها

آتش اینورتر:

ITC (C2/ 9) to ET-77A: ET 77A (wire No. 151)

به تریستور جفت چپ و بالا و جفت دست راست پایین اینورتر

سیم کشی فیدبک اینورتر به کارت ITC :

0v (wire No. 125) to ITC C4/10

100V (wire no. 124) to ITC C4/14

سیم کشی فیدبک ولتاژ به کارت SL

سیم کشی سیم پیچ ۱ ثانویه ترانسفورماتور فیدبک ۰-۱۰۰(ولت) به شرح زیر متصل است:

0v (wire No. 122) to SL C3/16

100V (wire no. 123) to SL C3/15

در حالی که مولد MF را تست می‌کنید اتصال کوتاه را در زیر قرار دهید.

• کلید ریموت اضطراری قطع A۲TS &۱& ۲
• کلید ریموت Heat - off A۲TS ۳ &٤
• اندازه گیر ریموت نشتی زمین A۲TS ۹ & ۱۰
• ریموت کیلووات متر A۲TS ۱۱ & ۱۲
• همچنین اینترلاک باز بودن درب را بای پس کنید

فیدبک جریان

اطمینان حاصل فرمایید که ترمینال S2 ازفازهای R ، Y و CT B های حفاظتی به هم متصل و به پایه PCB BRDN N2 اتصال می‌یابد.

• terminal of R-phase protection C.T to PCP BRDN at R1.۱S
• terminal of Y-phase protection C.T to PCP BRDN at Y1.۱S
• terminal of B-phase protection C.T to PCP BRDN at B1.۱S
• PCB BRDN CF ET-SL C4/12.
• PCB BRDN CF ET-SL C4/7

بررسی کردن سیم کشی مدار Snubber

سیم کشی و مقادیر مدار اسنابر مبدل
سیم کشی و مقادیر مدار اسنابر اینورتر
سیم کشی و مقادیر تقسیم مقاومت اینورتر
سیم کشی مدار اسنابر تریستورهای استارت

فرایند تست کنترل

- اطمینان حاصل کنید که سوئیچ TEST / RUN در موقعیت TEST باشد.
- اطمینان داشته باشید که سوئیچ CON / INV در موقعیت CONV قرار داشته باشد.

اکنون خروجی ET-SP و همچنین اتصال کارت های ET-SL و ET-TC را قطع کنید. مدار کنترل را روشن نمایید.

- ولتاژ ترانسها را بررسی کرده و در صورت لزوم تپ های آنها را تنظیم کنید.

● منبع تغذیه را از طریق MCB نصب شده در تابلو به صفحه کنترل وصل کنید. از درست بودن اتصال فازها اطمینان حاصل کنید. به طوری که فاز R، Y، B باید به ترتیب به خروجی ۱ ، ۲ و ۳ MCB متصل گردد.

● فازهای منبع ۳ فاز در سیم پیچ ثانویه ترانسفورماتور همگام ساز (T-9F) کانال ۱ CRO را با تریگرخطی تنظیم کرده و هر مرحله از هر فاز را مشاهده کنید.

توجه: قسمت ثانویه ترانسفورماتور همگام سازی X'er ۳۰ درجه سیگنال ورودی را در خروجی پس فاز می‌کند.

بررسی کنید که چراغ Ready پس از فشار دادن دکمه تنظیم مجدد باید روشن شود. اگر نشد سپس تمام اینترلاکها و سیگنال های آن را در کارت SL بررسی کنید. اگر همه اینترلاکها صحیح باشند ، چراغ READY روشن می‌شود.

● تمام ولتاژهای خروجی منبع تغذیه + ۲۴ ولت اینورتر را. ۱۵ ولت مثبت و۱۵ ولت منفی به همراه ریپلشان شدن را اندازه گیری کنید. منبع تغذیه کنترل را خاموش نمایید.

● قبل از اتصال منبع تغذیه به بار ، دوباره بررسی کنید که ۱۵ ولت مثبت ، ۱۵ ولت منفی، ۲۴ ولت مثبت ، ۲۴ منفی(اینورتر) نباید اتصال به زمین شده باشد.

● اکنون ، منبع تغذیه را با اتصال کانکتورهای کارتهای ITC و SL بارگیری کنیدو منبع تغذیه را روشن کنید.

● ولتاژهای کارتهای کنترل مانند ITC، SL، 3،133/2 / 133، 77A، 77B BRDN، TOV و SC را بررسی کنید

پالس مبدل را با استفاده از کلید انتخاب به مبدل - تست کنید بررسی کنید. با کانال اول در فاز R در ثانویه ترانسفورماتور هماهنگ سازی ، پالس آتش را در کارت 133/3 سیگنال + R در Gate-Cathode آن در CRO بررسی کنید. دومین. کانال پالس تریگر موجود در این نقطه باید در فازve+ سیگنال سینوسی فاز تغذیه باشد و همچنین باید ترکیبی از پالس Master & Slave باشد. پالس باید حدود ۲۵۰ میکرو ثانیه باشد ،ولتاژ پیک و ولتاژ حالت ثابت پالس در -R باید با فاز ve- سینوسی و بازنشانی همچنان ثابت باشد. برای فازهای Y و B عملکرد مشابه است.

● جعبه تقسیم را به هر تریستور اینورتر وصل کنید ، ولتاژ پیک ، ولتاژ قطع و دوره زمانی TOT. را بررسی کنید.

● روی کارت TOV در حالت Run و فرم موج Heat ON در TP6 wrt تا GND باید معکوس سیگنال ولتاژ در سراسر باس بار DC باشد.

خطای اضافه ولتاژ و اضافه جریان را بررسی کنید ، که بایدتمام LED کارت 133/3خاموش باشد

. برای بررسی مدار خطا به صورت لحظه ای به منبع ۱۵ ولت مثبت از طریق TP4 کارت TOV ولت را وصل کنید، در این حالت باید ژنراتور را در حالت اضافه ولتاژ قطع کند.

به طور مشابه منبع ۱۵ ولت مثبت را به CF برد BRDN وصل کنید. این باید برای ژنراتور در حالت اضافه جریان خطا دهد.

کالیبراسیون تجهیزات اندازه گیری

و لت متر MF

ولتاژ mf را بعد از چک di/dt با کمک مولتی متر اندازه گیری کنید. پتانسیومتر را زیاد کنیدتا اینکه مولتی متر ۵۰۰ ولت را نشان دهد. حالا ولت متر را با پتانسیومتر سالم تنظیم کنید. به ترتیبی که ولت متر نیز ۵۰۰ ولت را نشان می دهد. ولتاژ mf را در فیوز فیدبک اندازه بگیرید و ولت متر توسط PCB کالیبره کنید.

آمپرمتر MF

جریان خط را اندازه گیری کنید. آن را در ۲,۱ ضرب کنید ، این مقدار را روی آمپرمتر توسط پتانسیومتر سالم روی آمپر متر PCB تنظیم کنید.

کیلووات متر

ابتدا اتصال کوتاه بین دو ترمینال MFCT قرار دهید. تابلو را در شبکه برق استارت کنید ؛ اکنون دکمه Heat-On فشار دهید حال ولوم قدرت را پر کرده و کیلووات متر را توسط RV11 در ITC کالیبره کنید تا صفر خوانده شود. حالا توان را به حداقل برسانید. دکمه Heat-Off را فشار دهید. شبکه و کنترل را خاموش کنید ، اتصال کوتاه بین دو ترمینال MFCT را بردارید. سیم کشی MFCT را با اتصال مجدد سیم شماره ۱۵۴ و ۱۵۵ دوباره شبکه برق و کنترل را روشن کنید. دکمه Heat-On را فشار داده و کیلوات متر لوکال را با RV11 و از راه دور توسط RV12 تنظیم کنید

فرکانس متر

شبکه را خاموش کنید. فقط منبع کنترل را روشن کنید. اطمینان حاصل کنید که سوئیچ اجرای تست در موقعیت تست است وسوئیچ Con\Inv در حالت Inv. فرکانس تنظیم شده توسط RV3 را اندازه گیری کنید.
اندازه گیر ارت سنج

دکمه تست را فشار دهید و اطمینان حاصل کنید که ولوم در حداکثر موقعیت قرار گرفته. در این مورد ارت سنج باید انحراف را در مقیاس کامل نشان دهد. اگر توسط RV1 در کارت WCEL تنظیم نشده باشد ، مقداری جریان تزریق کنید و سپس پتانسیومتر را تا زمانی که لامپ خطا روشن شود تنظیم کنید اگر نشد توسط RV2 در کارت WCEL باید تنظیم گردد.

اندازه گیر رسانایی آب

دکمه تست را فشار دهید و از نشانگر در موقعیت µ.mho ۱۰ اطمینان حاصل کنید. اگر در کارت WCEL تنظیم نشود.

رسانایی آب را با پتامسیومتر تنظیم ، تنظیم کنید.

توجه

هیچ یک از اینترلاک های مولد فرکانس را بای پس نکنید.

در حین انجام تست ، از هیچ یک از مراحل ذکر شده در مراحل تست بدون انجام عبور نکنید

فرمول های مهم کوره های فرکانس متوسط

Line current = KVA/ root of 3 x Line Voltage
Power factor = KW/KVA
Efficiency = Output KW/ Input Kw
Input KVA = input Kw / power factor
۱۰۰۰ VI cos Φ / ۳Input Kw = √
M.F Current = 1.2 x I LINE
۱۰۰۰ x ۱.۱Output Kw = VI cos Φ /
ΠFCV ۲۲Kvar =
DC Voltage = 1.35 x Input Voltage
درتک کانورتور Idc =1.22* I_{line} Edc =1.35* E_{line} Irms/thyrister =0.58 I dc

اطلاعات مفید

۱. الزامات یک آسترزنی:

ویژگی های حرارتی: باید در برابر تنش های ایجاد شده توسط حرارت مقاومت کند

چرخه در حال کار: باید از نظر شیمیایی نسبت به فلز ذوب شده بی اثر باشد: بی اثر بودن شیمیایی در برابر مذاب با استفاده از پوشش اسید برای سرباره اسیدی و پوشش اساسی برای سرباره پایه دست آورد

باید مقاومت ساختاری کافی داشته باشد تا در برابر شرایط کاری مقاومت کند.

باید در برابر فرسایش مقاومت بالا داشته باشد.

این باید روش نصب آسان داشته باشد.

باید به راحتی قابل ترمیم ، اقتصادی و سهولت در زدن را دارا باشد.

۲. انواع توده های RAMMING:

اسید: به عنوان مثال توده های ramming سیلیس ؛ مناسب برای شکل پذیری و انعطاف پذیری آهن فولادهای غیر آلیاژی ، مس و برنج.هستند.

خنثی: به عنوان مثال توده‌های ramming آلمنیوم مناسب برای فولاد آلیاژی.

پایه: به عنوان مثال توده‌های ramming مگنتیت ؛ مناسب برای کوره های ذوب پیوسته و اگر دما بسیار بالا باشد. (حدود ۱۷۰۰ درجه سانتیگراد)

.۳برای کوره ذوب القایی ، توده های ramming سیلیس با خلوص بالا بیشترین مقدار را دارند و معمولا ″ به دلایل زیر استفاده می‌شود:

- در صورت تماس با فلز مایع ، یک لایه متراکم متلاشی شده که در آن فشردگی فلز مایع کاملا ″ عالی است.
- رسانایی گرمایی نسبت به سایر مواد نسوز کمتر است. که سبب تلفات حرارتی کمتر است.
- مقاومت خوب در برابر تغییرات دما.
- کم هزینه در آسترسازی کوره.
- حرارت دادن و پخت کوتاه از طریق آماده سازی خشک توده‌ها.
- قیمت در مقایسه با قیمت های دیگر بسیار جذاب است.
- قابل اطمینان در دمای حدود ۱۶۰۰ تا ۱۶۵۰ درجه سانتی گراد.
- خیلی کم منبسط می‌شود ، بنابراین)۲(می تواند نسبت به هر دو ماده مغناطیسی آلومینا در برابر شوک های حرارتی مقاومت کند.

تراکم (تراکم بسته بندی)

پوشش جمع و جورتر باعث قدرت و عمر بیشتر می‌شود. فشردگی (تراکم بسته بندی) بستگی به ترکیب گرانولومتری جرم رمینگ دارد که به صورت زیر جدول بندی شده است

SIZE	PERCENTAGE
4 mm to 1 mm	33%
1 mm to 0.2 mm	30%
0.2 mm0.06 mm	17%
0.0 6mm and below	20%

توده سیلیس حاصل از خرد کردن و آسیاب کردن کوارتز با کیفیت که با اسید بوریک مخلوط می شود ، که به عنوان چسب عمل می کند. این با ذرات سیلیس برای تولید یک فاز شیشه ای با نقطه ذوب پایین واکنش نشان می دهد. سوراخ های بینابینی بین دانه های کوارتزرا پر می کند. انتخاب درست مقدار اسید بوریک به موارد زیر بستگی دارد:

الف - دمای حمام فلزی مذاب.

ب - ترکیب شیمیایی جرم کوارتزیت.

ج- ضخامت دیواره بتونه

SINTERING TEMP(°C)	BORIC ACID (IN %)	OPERATING TEMP.(°C)
1450	1.7 to 2.0	Up to 1400
1480	1.4to 1.8	1400to1450
1550	1.2 to 1.6	1450 to 1550
1600	1.0 to 1.2	1550 to 1650

۵-سینترینگ القایی بوته

- کوره تا لبه بالای کویل با بلوک شروع شونده که با دقت در میان آن برای کوره فرکانس شبکه در حالی که ضایعات سنگین کوره های فرکانس متوسط پر می‌شود.

- برق باید از طریق روشن شدن ، پایین ترین تپ ترانس ، روشن و خاموش نگه داشتن در فاصله چند دقیقه به طوری که دما ۱۰۰ درجه سانتیگراد افزایش یابد اصلاح شود. در هر کوره با ظرفیت ۶ تن و ۵۰ درجه سانتیگراد در ساعت برای کوره بزرگ با آستر.قابل دستیابی است.

- این افزایش دما تا ۸۰۰ درجه سانتیگراد کنترل می‌شود. توان تا حدود ۱۵۰ درجه سانتیگراد در ساعت حرارت تا ذوب زینترن شارژ شده ادامه یابد.

- برای اندازه گیری دما ، از ترموکوپل های کرومیل آلومل استفاده می شود.

- با کم شدن سرعت ذوب شارژ ، فلز جامد برای تولید یک حمام کامل کوره شارژ می‌شود. افزایش دما در طول ذوب به طور ثابت حفظ می‌شود

- به محض پر شدن کوره با فلز مایع ، برای رسیدن به دمای پخت توان در آن افزایش می یابد

- دمای نهایی فلز باید در ۳۰ درجه سانتیگراد تا ۵۰ درجه سانتیگراد بالاتر از حد نرمال باشد. برای یک ساعت در این دما نگه داشته می شود تا دمای کار و دمای پوشش نسوز و همچنین ضخامت کافی نسوزبرای مقاومت در برابر شوک جسمی و شکل بوته ثبات یابد

- در چهار روز اول کوره نباید از کار افتاده یا در دمای زیر ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد خنک شود.

۶- ویژگی های نوع سه ماده نسوز که به طور مشترک برای تولید آستر کوره های القایی استفاده می شود:

PROPERTIES	SILICA(SIO2)	ALUMINA(AL2O3)	MAGNESIA(MGO)
Nature	Acidic	Neutral	Basic
Melting point(°C)	1723	2050	2800
Free energy at1450°C, (kj/mol)	-594	-758	-732
Avg. thermal conductivity between 0-1200°C(10^6)	1.7	2.6	4.0
Expansion coefficient Between 0-1200°C(10^6)	12.2	8.2	13.8

5to10	5to10	1	Relative cost

آنالیز شیمیایی از توره های Ramming سیلیسیوم

SiO2 - 98.9% (minimum)
Al2O3 - 0.6%(maximum)
Fe2O3 - 0.2%(maximum)
CaO - 0.1 %(maximum)

-۸ پوشش نسوز اسیدی برای فولاد به عنوان یک ابزار با سرعت بالا استفاده می شود. نظیر فولاد ساده کربن ، چدن مخصوص و فلزات غیر آهنی

آستر پایه برای فولاد ضد زنگ و فولاد با منیزیم بالا بسیار مناسب است

توجه .۱ بین دوغاب کویل و پوشش هیچ ماده عایقی نباید مورد استفاده قرار گیرد انتظار می‌رود که از اصطلاح "کشش یا فشار فنی" استفاده شود (به طوری که به جای شابلن یک بوته گرافیتی که به جهت گرمایش از طریق رسانایی مورد استفاده قرار می‌گیرد و پس از ذوب شدن یک استوانه در زیر بوته گرافیتی ازسیستم خارج می‌شود. (این فناوری در صنایع ذوب ستونی مورد استفاده قرار می‌گیرد). در چنین مواردی و درذوب Zn و Al کوره های القایی بدون هسته یک لایه نازک از میکا بین دوغاب کویل و پوشش توصیه می‌شود. اما در اینجا باید توجه داشت که میکا به عنوان یک مواد عایق عمل نمی‌کند و به صورت سطح لغزنده متراکم می‌باشد.

توجه .۲ به دلیل معایب زیر ، باید از استفاده آزبست[۵۸] در کوره های بدون هسته پرهیز شود

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

۱. برای سلامتی خطرناک است.

۲. نصب وقت گیر

۳. هزینه اضافی مواد

۴. عمر آستر به عنوان عنصر موثر در خنکاری کاهش می یابد.

۵. از امنیت کمتری برخوردار است زیرا پوشش به طور کامل از بین می رود.

۶. ایجاد مشکل مکرر در کویل زیرا زمانی که کویل را به سمت بالا بلند می کنند پوشش آستر متلاشی می شود.

۷. شکستن آستر با مشکل مواجه است زیرا پوشش بدون لایه پودری است.

-۸ با استفاده از آجر و آزبست ، مواد کوارتزیت در تمام طول زمان سخت می شوند و حرکت انبساطی درون سیلیس می تواند آجر را بلند کند و در نتیجه امکان نفوذ ذوب را فراهم می سازد.

۵۸- Asbestos

فقط با استفاده از کوارتزیت ، حداقل ۲۵% از پوشش به خودی خود به سبب لغزش سطح هم طراز و یک سطح خود گرم کن پودر می شود

مزیت به شرح زیر است:

۱. زمان کمتری برای نصب.

۲. هزینه کمتر مواد عایق.

۳. حاشیه ایمنی بالاتر به دلیل لایه های پودر خود گرم کننده.

۴. فشار شعاعی کمتر در کویل

۵. خطر کمتری به سبب شکافتن در اثر پخت کامل.

۶. طول عمر طولانی تر

برداشتن شابلن

با استفاده از شابلن قابل برداشت می توان به مقدار زیادی در هزینه ها صرفه‌جویی کرد. شابلن قبلی را می توان بیش از ۱۰۰ مورد و در برخی موارد حتی بیش از ۲۰۰ مورد استفاده قرار گیرد. بستگی به مقدار هزینه که هر یک از آنها که حوالی. ۱۰،۰۰۰ تا ۳۰،۰۰۰ روپیه می‌باشد. لذا مجموع سود می تواند شگفت انگیز باشد. شابلن قابل جدا شدن باید ۱ تا ۲ درجه کمی ضخیم تر از مخروطی نرمال باشد در حالی که باید با مقوا موج دار ۵-۳ میلی متر پوشانده شود و تا ۴۵۰ درجه سانتیگراد گرم شود و سپس قبل از کشیدن خنک شود.

آسترسازی کوره القایی بدون هسته با شابلن قابل جداسازی

مواد آسترسازی : بیشتر ماده خشک یکپارچه را می توان استفاده کرد در صورت استفاده مواد نسوز ، مشخص شده است که مواد استفاده شده دارای استاندارد کیفیت یکنواخت و قابل اطمینان است در حالی یک زینترن خاص یا سایر موارد اضافی مورد نیاز نیست.

طریقه آسترکشی : مواد نسوز را می توان با استفاده از آن تکنیک های خاص متراکم کرد. به عنوان مثال توسط ویبراتورهای شابلن ، ویبراتور رمینگ دستی یا داخلی. قبل از قرار دادن شابلن ، سطح خارجی کویل را با مخلوطی از پودر گرافیت پوشش می دهیم. . فیلم روغن / گرافیت را نازک نگه دارید. متناوبا ″ ، سطح را با استفاده از مقوا راه راه ۵ میلی متر پوشش دهید.

قبل از اینکه شابلن برداشته شود ، پوشش باید تقریبا ″ ۴۵۰ ± ۱۰ درجه سانتیگراد خنک شود.

- افزایش دما با استفاده از مشعل گاز و / یا توان کویل افزایش می یابد. افزایش درجه حرارت حدود ۱۰۰ درجه سانتیگراد بر ساعت است. حدود یک ساعت در دمای ۴۵۰ درجه سانتیگراد نگه دارید.

- دما باید با استفاده از ترموکوپل کنترل شود و از یکنواخت بودن آن از پایین تا بالا بوته اطمینان حاصل کنید

سرعت خنکاری باید تا حد ممکن سریع باشد. زمان لازم برای خنک سازی ۱۵ تا ۳۰ دقیقه است و بستگی به اندازه کوره دارد.

- افزایش دما باید در طی ۱ ساعت تا ۴۰۰ درجه سانتیگراد و متعاقبا ″ افزایش دما از ۴۰۰ تا ۱۱۰۰ درجه سانتیگراد نرمال صورت پذیرد.

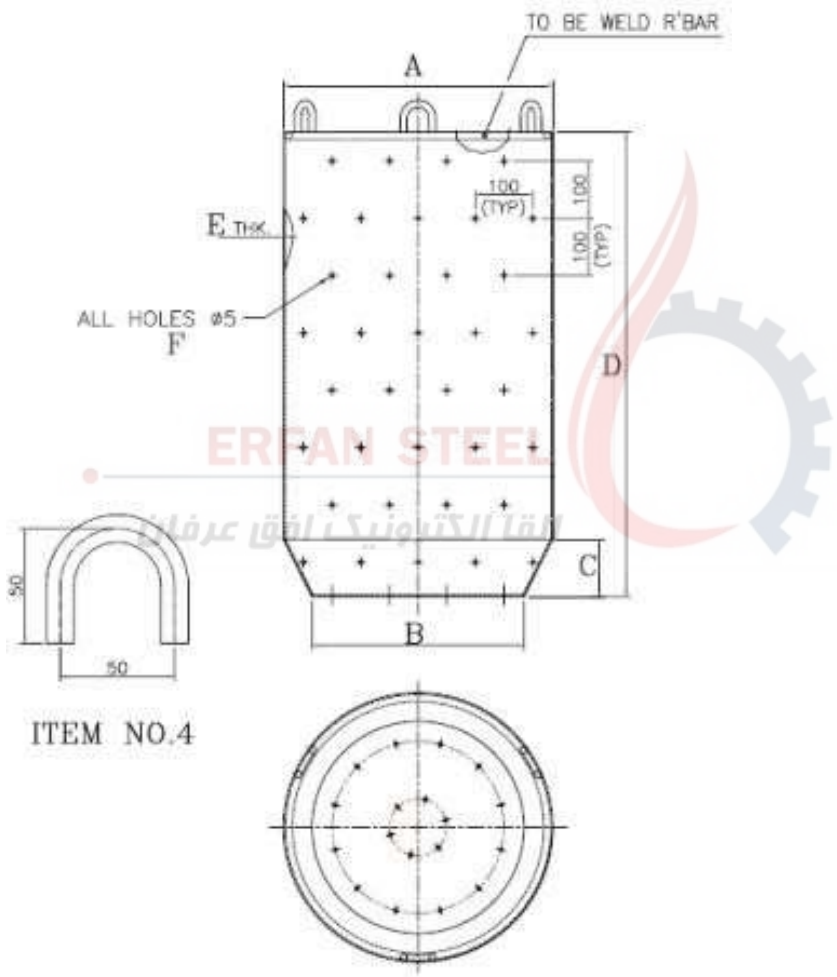
- کوره را با حرارت حدود ۱۳۰۰ درجه سانتیگراد پر کنید. اگر ذوب در دسترس نباشد ذوب شدن باید ادامه یابد دما را به دمای زینترن و هولد در مدت یک ساعت بالا ببرید.

- متناوبا ″ ، بلوک شروع را پس از حذف شابلن تنظیم کرده و دما را حدود ۴۰۰ درجه سانتیگراد در عرض یک ساعت بالا ببرید.

، سپس با حدود ۱۰۰ درجه سانتیگراد بر ساعت تا اینکه بلوک استارت شروع به ذوب شدن کند دما را بالا ببرید. بلوک را به ور کامل ذوب کنید و قبل از شارژ تا ۱۴۳۰ درجه سانتیگراد دما را بالا ببرید. کوره را شارژ و پر کنید تا کوره کامل در دمای زینترن برای یک ساعت نگه داشته شود.

نگه داری شابلن

سطح شابلن را تمیز کرده و آن را در جای خشک نگه دارید. از تاب خوردن ساپورت تجهیزات تقویت کننده جدا ″ خوداری شود.



جدول عیب یابی

خطا: کوره روشن نشده و خطای اضافه جریان ظاهر شده

No	بررسی	مشاهده	اصلاحی
۱	تمام تجهیزات قدرت را بررسی کنید تریستورها و دیودها با مولتی متر در حالت مقاومت	هر تجهیزی که مقاومت کمی در حد چند اهم به جای چند کیلو اهم داشت	قطعه را تعویض ، مدار اسنابرش و اتصالات نا محکم بررسی شود
۲	تغذیه ورودی قطع و حلقه مدار تانک (حلقه فیدبک) بررسی شود	حلقه مدار تانک وجود ندارد	در قسمت استارت اتصالات را باز کنید - سپس اتصالات حلقه خازن استارت و تریستور استارت را وصل نمایید. - ولتاژی نباید روی خازن MF باشد - کنتاکتورهای استارت نباید روشن خاموش شوند - خطای ظاهر شده در کارت استارت - هر دو کلید چنج اور باز یا بسته می باشند - سیم کشی PT در کارت ET-77 باز شده - پالس های کانورتر وصل نمی باشند - قطعی پایه یا فیوز شیشه ایی ترانسفورماتور T-68 سوخته
۳	ولتاژ خازن استارت را بررسی کنید	ولتاژ قطع یا کمتر از ۲۰۰ولت DC	- خطا در ترانسفورماتور استارت - نشتی در خازن استارت - مقاومت شارژ قطع است - دیود یکسوساز در کارت ET-SC سوخته - اتصالات در ترمینال خازن قطع شده است

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

۴	کنتاکتور استارت را چک کنید	روشن- خاموش نمی شود	- تریاک در کارت ET-SC خراب شده - هیچ پالسی به گیت تریاک ارسال نمی شود بنابراین کارت ET-SL خطا می دهد. - سیم پیچ کنتاکتور سوخته - اتصالات ترمینال کنتاکتور نامحکم هستند
۵	پالس آتش اینورتر را چک کنید	پالس قطع است	- سیم کشی PT می تواند قطع شده باشد - اتصالات باز شده - خطا در کارت ET-77
۶	پالس آتش کانورتر را چک کنید	به طور کلی قطع یا قطع و وصل می شود	- ۲۶ ولت DC قطع است - کارت فیلتر خطا داده - یک فاز قطع شده - خطا در کارت -ET 133/2-ET-133/3 - فیوز T-68 قطع شده است
۷	توالی فاز بررسی شود	با سرپرست برق جهت تغییر کابل ها مشورت گردد	با استفاده از CRO در مد تریگر دوباره توالی انجام شود
۸	فیوز فیدبک بررسی شود	فیوز فیدبک قطع است	تعویض گردد
۹	سیم پیچ ثانویه CT بررسی گردد	قطع یا دارای مقاومت بالایی است	تعویض گردد

.

خطا: کوره روشن است اما خطای اضافه جریان ظاهر شده

No	بررسی	مشاهده	اصلاحی
۱	تمام تجهیزات قدرت را بررسی کنید تریستورها و دیودها با مولتی متر در حالت مقاومت	هر تجهیزی که مقاومت کمی در حد چند اهم به جای چند کیلو اهم داشت	قطعه را تعویض ، مدار اسنابرش و اتصالات نا محکم بررسی شود
۲	نا محکم بودن اتصالت در ET-BURDENوMFCT	بازدید چشمی	اتصالت نامحکم ممکن است منجر به خطا در ترانس فشار ضعیف شود.
۳	مقاومت آب خنک با megger ، مقاومت تقسیم ولتاژ و BOD	نصب ضعیف ، امکان قطع بودن یک مقاومت تقسیم ، BOD در ولتاژ پایین عمل می کند	- تغییر اشتباه WCR

			- تغییر در مقاومت تقسیم - تغییر در BOD
۴	جریان آنبالانس فاز	تفاوت زیاد در جریان خط حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ آمپر	- کنترل تغذیه)ولت ۴۱۵(بررسی شود - فیوز کنترل بررسی شود - فیوز T-68 بررسی شود
۵	CT - MF بررسی شود	CT را بای پس و توان اعمال شود (در صورتی که خطا ندهد.)	CT - MF تعویض گردد
۶	ترانسفورماتور فیدبک	تغییر و اعمال شود	
۷	تجهیزات اضافه جریان بررسی شود	بررسی چشمی	کارت تعویض گردد
۸	اتصال بدنه خازن MF	بررسی چشمی	خازن MF ایزوله شود

خطا: خطای بدون هیچ نشانه ایی از کوره

No	بررسی	مشاهده	اصلاحی
۱	همه ی اینترلاک ها ، شار مغناطیسی و سنسور دما و ...	هر اینترلاکی که برای لحظه ایی خطا دهد یا اتصالش قطع شود می تواند منجر به خطا در کوره شود. به عبارتی لامپ Ready پس از مدت زمان کوتاهی روشن می شود.	هر اتصال نامحکمی یا قطع جریان آب
۲	ارت تابلو ، بوته و بانک خازن بررسی شود	اگر ارتینگ مناسب نباشد اختلالات باعث قطع مدار می شود	مقاومت ترمینال ارت بررسی و چاه ارت را با آب مرطوب سازید
۳	مقدار گیت - کاتود تریستور اینورتور	نباید بالاتر از ۳۰ اهم باشد	در صورت لزوم تریستور تعویض گردد
۴	قطعی اتصالات در کارت های -ET-133/2 ET-77B-ET-77A-ET-133/3	کلیه اتصالات بررسی شود	با دقت اتصالات شل محکم گردند
۵	قطعی اتصال در ET-SL و ET-ITC	بررسی اتصالات نا محکم	با دقت اتصالات شل محکم گردند

خطا : خطا در تجهیزات قدرت (فیوز ، تریستور و خازن)

No	بررسی	مشاهده	اصلاحی
۱	تنظیمات دمای آب	اگر دما بالاتر از ۴۰ درجه یا ترموستات کار نمی کند یا به طور صحیح در داخل لوله قرار نگرفته	- صفحات هیت اکسچنجر تمیز شود - از کیفیت آب DM و آب نرم اطمینان حاصل فرمایید - عملکرد صحیح برج خنک کن و پمپ جریان بررسی شود.
۲	زمان TOT را تا ۳۰۰ میکرو ثانیه افزایش داده شده	زمان TOT بالاتر از ۳۰۰ میکروثانیه	- مقدار TOT را استاندارد کاهش دهید. - مقدار TOT نباید از ۲۷۰ میکروثانیه تجاوز کند
۳	تقسیم ولتاژ نامناسب	تغییرات تقسیم ولتاژ نباید بیشتر از ۱۵٪ باشد	از تجهیزات متفرقه از شرکت های متفاوت استفاده نشود و حتی الامکان سعی شود از ادوات معتبر و یکسان استفاده گردد
۴	سطح عایقی آب خنک کننده با مگر اندازه گیری شود	مقدار مقاومت پایین	مقاومت مربوط به WC تعویض گردد
۵	اعمال توان بالا به شارژ سرد	ایجاد سر و صدا در قسمت تابلو SFC و جریان بالا در محل ترمینال	ممنوع کردن چنین عملی در زمان آسترسازی و زینترن
۶	R35 در کارت ET-94 وجود ندارد یا مدار باز است	کارت ها بررسی شود	یک مقاومت ۱۰ کیلو اهم در محل قرار داده شود

خطا : در حالت تست کنتاکتور استارت آزاد نمی کند.

No	بررسی	مشاهده	اصلاحی
۱	بوته را تعویض و بررسی کنید	کنتاکتور قطع پس از بوته دوم وصل شد	بوته اول خیس یا نشتی به زمین دارد
۲	جریان اولیه را تنظیم کنید	مناسب نباشد برای مثال ۶,۰ ولت نباشد	روی ۵۵,۰ یا ۶,۰ قرار داده شود
۳	وقتی که سوئیچ کنترل چرخیده و روی ON قرار گیرد ، کنتاکتور ثانویه باید وصل یا کنتاکتور استارت آزاد نشود	کنتاکتور ثانویه وصل نشود	سوییچ اضطراری روی پنل لوکال و ریموت بررسی و سوئیچ های درب

۴	تریاک کارت استارت	اتصال کوتاه یا نشتی (کنتاکتور لحظه ی که کنترل روشن است را حفظ خواهد کرد)	تریاک تعویض گردد
۵	سوئیچ TEST/RUN	در مد RUN یا اتصالات سیم قطع شده است	سوییچ را در حالت TEST قرار داده و ترمینال ها را محکم کنید
۶	تغذیه سیستم کنترل	با مولتی متر ولتاژ را کنترل کنید	هر فیوز سوخته را تعویض نمایید

خطا : کوره توان بالا را دریافت نمی کند

No	بررسی	مشاهده	اصلاحی
۱	اندازه شابلن بررسی شود	با اندازه استاندارد مقایسه گردد	قطر مناسب و بهینه شابلن جهت دریافت توان و طول عمر بالا
۲	ولتاژ و جریان بررسی گردد ، سپس TOT افزایش یابد ، ولتاژ ورودی یا کیلووات متر کالیبره گردد	توان ورودی پایین است	پارامتر ها تنظیم و کیلووات متر کالیبره گردد
۳	ارتفاع پایینی توده رمینگ	بلند تر از ارتفاع کولینگ آبگرد SS	گرفتن مشورت جهت کم کردن کف و رسیدن به مقدار واقعی
۴	قراضه سبک ، بوته خالی	با قراضه سنگین جهت افزایش توان ورودی تست شود	کیفیت قراضه عوض نشود
۵	ولتاژ ورودی پایین	تغییرات ولتاژ در ۲۴ ساعت بررسی گردد	تپ ترانسفورماتور در حالت بهینه قرار گیرد تا یک ولتاژ مطمئنه دریافت شود

خطا : میانگین ضریب توان کوره پایین (زیر ۸۵,۰)

No	بررسی	مشاهده	اصلاح
۱	جریان و ولتاژ بررسی گردد	مقدار پایین باشد	در مقدار مناسب تنظیم شود
۲	کوره به سبب دلایل مختلف در توان پایین و حرارت نرمال کار می کند	عمل ذوب مشاهده شود	در توان بالا یا قطع عمل کند (غیر از زمان سرباره گیری که توان زیادی مورد نیاز است)

۳	ضریب توان پایین بار L.T	خازن های اصلاح ضریب توان در انتهای بار	٪۳۰ کیلوات اعمالی خازن اعمال شود
۴	ترانسفورماتور HT قطع شده اگر کوره برای مدت زمان طولانی خاموش بوده	ضریب توان ترانسفورماتور در بی باری خیلی پایین است	
۵	در طول یک ماه وصله کاری و آسترکاری حرارت زیادی دیده	صفحه LOG برای حرارت بررسی شود	ضریب توان حرارت ترمیمی پایین تر از ۷۵,۰ ، حرارت ترمیمی را در صورت امکان کاهش و اندازه گیر را کالیبره کنید
۶	خطای کیلوات ساعت متر یا کیلووار ساعت متر	مقایسه نرمال	کالیبره شود
۷	ولتاژ DC در باس بار DC با مولتی متر بررسی گردد	ولتاژ زیر ۳,۱ برابر ولتاژ ورودی	خطا در کارت الکترونیکی یا کنترل ولتاژ یا هر خطای دیگری در قسمت کنترل

فرایند عیب یابی در سیستم هیدرولیک

۱-پمپ

الف) نداشتن خروجی روغن

۱- سطح روغن مخزن را بررسی کنید
۲ -چرخش شافت درایو را بررسی کنید
۳- امکان شکستگی شفت محرک
۴- مونتاژ نامناسب

ب)صدای بیش از حد

)۱(حفره ها و شیارها

الف) صافی ورودی کثیف یا مسدود شده.

ب) گرفتگی خط ورودی.

ج) سرعت چرخش بیش از حد.

(در صورت تعویض موتور)

)۲(گرفتن هوا

الف) سطح روغن کم.

ب) ارتباط مجاری ورودی شل

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

ج) بسته بندی شافت فرسوده

د) خطوط هوا از بالای سطح روغن.

)۳(قطعات خیلی فرسوده

الف) حلقه وپره ها

ب) بلبرینگ.

)۴ افتادن فشار

الف) کارتریج خیلی فرسوده شده (پمپ پره ایی).

ب) از دست دادن کامل خروجی پمپ از طریق سیلندر خراب یا شیر معیوب

)۲ شیر اطمینان فشار

(الف) فشار نامنظم

I) کثیفی در روغن.

II) پوپت یا محل نشت خراب در پوشش شیر.

III) چسبیدن پیستون در بدنه اصلی

(ب) افتادن فشار

قرارگیری شل هیدرکون در پوشش	اتصال دریچه باز است
اتصال هیدرکون در بدن یا پوشش	Poppet در پوشش ها ننشسته

(ج) سر و صدای بیش از حد یا پچ پچ

I) سرعت زیاد روغن. (شیر خیلی کوچک است)

II) خرابی یا فرسودگی پوپت یا محل نشت در پوشش

III) فشار بیش از حد مخزن.

IV) خط تهویه بلند (باید محدود کننده داشته باشد).

V) تنظیم فشار بسیار نزدیک به شیر دیگر.

-۳ شیر کنترل جهت

(الف) جابجایی معیوب یا ناقص I) کنترل اتصال فرسوده (تغییر مکان پین)	(ب) سیلندر خزش / رانش I) اسپول شیر متمرکز نیست به درستی.

II) در فشار کافی پیلود. III) سازوکار معیوب اسپرینگ وسط IV) جام کردن پیستون در سیلندر. V) شرایط نادرست مرکز اسپول	II) جابجایی اسپول شیر به طور کامل انجام نمی شود III) اسپول یا بدنه فرسوده است.

-۴شیر کنترل جریان

(الف) تغییر در سرعت تغذیه

I) جام کردن هیدرواستات	II) جام کردن سیلندر یا پمپ
III) تغییر در گرانروی روغن (دما)	IV) افت فشار ناکافی در عرض شیر (حداقل ۱۵۰ PSI)
V) گریس کاری ناکافی مسیرهای دستگاه (دلیل عمده)	

-۵مشکلات مدارات مرکزی

(الف) فشار ناکافی I) تنظیم شیر سوپاپ بسیار کم است. II) نشتی پمپ اصلی در داخل مدار. III) پمپ در مقدار نهایی هرزگرد کار می کند	)ب(I) نشتی در سیلندر یا پمپ II) پمپ حجم کامل را منتقل نمی کند III) شیر به طور کامل بسته یا حرکت نمی کند

ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

عملیات استاندارد عملی (SOP)

مبدل حرارتی DM

۱. مهره ها و پیچ و مهره های مبدل حرارتی را باز کنید و صفحه انتهایی را باز کنید



۲. صفحات قفل سطوح مبدل حرارتی را باز کنید.

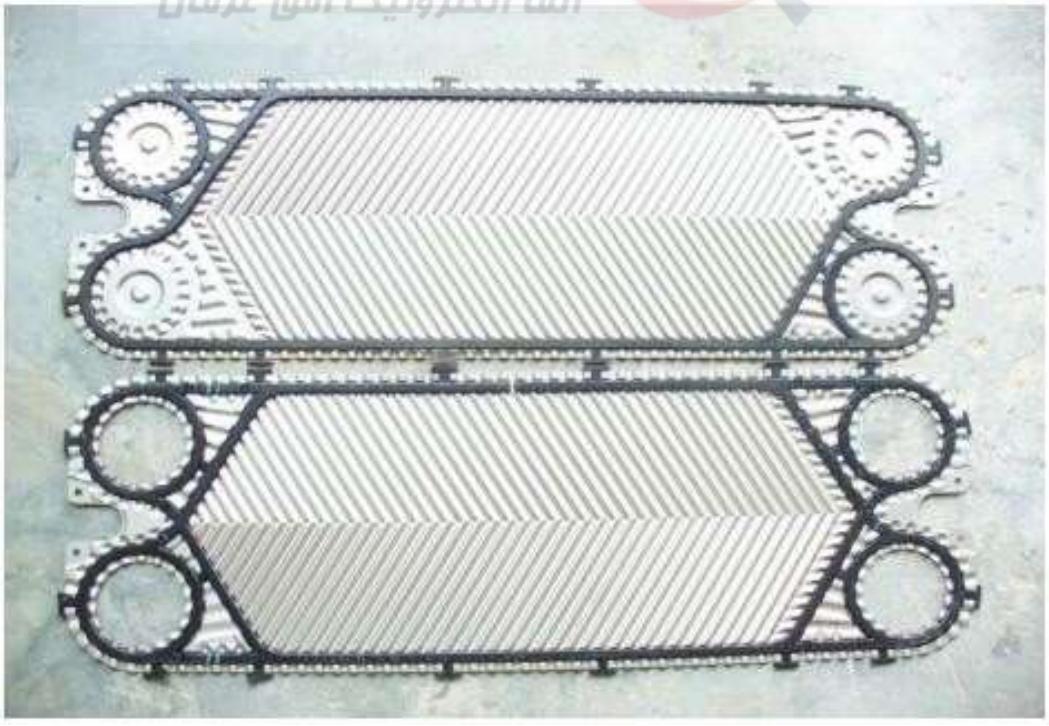


ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

۳.صفحات مبدل حرارتی را یکی یکی جدا کرده و تمیز کنید



۴. صفحه شروع را در سمت اتصال قرار دهید و در نهایت صفحه انتهایی را در طرف مخالف سمت اتصال قرار دهید



.۵ صفحات را با قرار دادن صفحات به ترتیب A و B دوباره مونتاژ کنید.





۶. بررسی کنید که همه واشرهای لاستیکی به درستی قرار گرفته اند



ERFAN STEEL
القا الکترونیک افق عرفان

۷. مهره ها و پیچ و مهره ها را با فشار لازم محکم کنید.

۸. در هنگام کار همه نشتی ها را بررسی کنید.

جایگزاری مهر و موم سیلندر هیدرولیک

۱. قفل پین های ایمنی متصل به ساختمان ثابت و واژگون شونده را باز کنید



۲. سوپاپ شیر اطمینان که به سمت پایین سیلندر متصل است را باز کنید.



۳. پین ها را از هر دو طرف بردارید و سیلندر را در سوله تعمیرات بیرون بکشید.



۴. درپوش گریس کاری و پیچ و مهره های صفحه طوقه (صفحه گرد توخالی) متصل با بدنه استوانه را باز کنید.



۵. طوقه فلزی Gun و مهر و موم آسیب دیده ”V” را بردارید.



۶. مجموعه مهر و موم جدید ”V” را به جای مهره آسیب دیده قرار دهید.

۷. با قرار دادن صفحه طوقه و طوقه GUN ، سیلندر را دوباره مونتاژ نمایید.



۸. پیچ و مهره های صفحه طوقه را به درستی محکم کنید.

۹. سیلندر را در سازه مونتاژ شده قرار دهید و آن را با پین ثابت کنید و قفل کنید.

۱۰. سوپاپ شیر اطمینان را وصل کرده و با روشن کردن نیروی هیدرولیک و هدایت DRV آن را امتحان کنید

تعویض تریستور

۱. تابلو SFC و بریکر اصلی ورودی را قطع کنید.

۲. سیم های مدار اسنبر و سیم های کاتد - گیت تریستور که احتیاج به تعویض دارند را جدا کنید.



۳. مهره های محکم کننده صفحات فشار را شل کنید. میله های نگه دار تریستورها را آزاد کنید.



۴. باس بارهای ورودی DC و خروجی باس بارهای MF در صورت نیاز باز شود.

۵. تریستور را با دقت از مجموعه ردیف خارج کنید تا مزاحم تریستور و چیدمان خنکاری دیگری نباشد



.۶ یک لایه از مواد گرماگیر را در دو طرف تریستور جدید قرار دهید و آن را با دقت در جای قدیمی قرار دهید.

.۷ اطمینان حاصل کنید که پایه به درستی وارد شده است. بعد از انجام امور بالا ، کمی صفحه فشار محکم کنید و از نظر فزیکی تمام تریستورها را بررسی کنید که مونتاژ و خنکاری به درستی انجام شده باشد.



.۸ کاملا" مشخص کنید که آیا کل ردیف در امتداد متقارن است یا خیر. بنابراین صفحه فشار را تا حدی که بتوانید حرکت آزاد مهره فشار را چک کند محکم کنید.

۹ سیم مدار اسنبر را مطابق دیاگرام مدار الکتریکی دوباره وصل کنید. لحیم کاری درست سیمهای Gate-Cathode برای جلوگیری از خشکی آن.به طور صحیح انجام دهید.