تقسیم بندی سیستم های تحریک :

پس از مطالعه و بررسی انواع سیستمها ی تحریک که مشخصات آنها ذکر شد.می توان بطور کلی سیستم های تحریک را به دو دسته استاتیکی و دینا میکی تقسیم نمود .

با توجه که می دانیم جریان تحریک که برای ساختن قطب های آهن ربایی در ماشینهای سنکرون استفاده میشود یک جریان DC است. در ژنراتورهای بزرگ با قدرت بیشتر از ۲۰ مگاوات غالبا" جریان تحریک بیش از ۳۰۰ آمپر نیاز دارد .

حال اگزر این جریان از طریق یکسو ساز برق AC تهیه شود و توسط ذغال به ژنراتور اصلی منقل گردد به روش استا تیکی معروف است .

اما چنانچه یک جریان چند آمپری تهیه نموده و به استاتور ژنراتور کوچک دیگری بدهیم و ولتاژ القائی در رتورآنرا توسط دیودهای گردان (روی محور نصب شده) یکسو کنیم و از همانجا (روی محور) به روتورژنراتور اصلی برسانیم به روش دینامیکی معروف است.

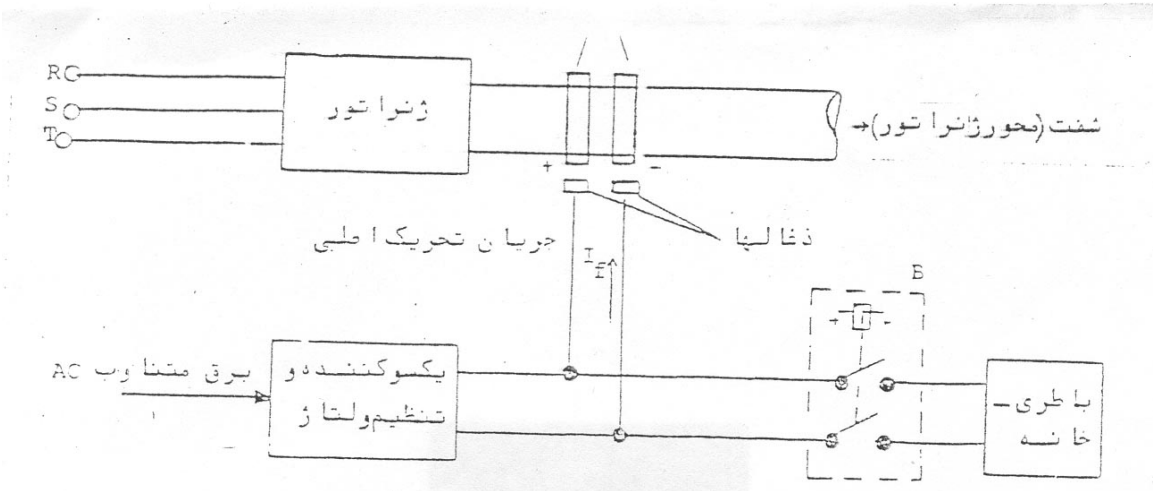
روش استاتیک

مطابق آنچه در شکل (۲-۱۴) نشان داده شد. برق AC بعد از آن که یکسو شده

توسط تعدادی ذغال به روتور ژنراتور اصلی وارد می شود و روتور آنرا تحریک می کند .

در این روش جریان تحریک درون محفظه ثابت توسط یکسو کردن جریان AC ساختهشده است.و به همین دلیل روش استاتیک معروف است. برق AC مورد نیاز اولیه معمولا" از سه فاز خروجی ژنراتور اصلی گرفته می شود و از آنجا که ولتاژ خروجی ژنراتور تا قبل از تهیه جریان تحریک بسیار پایین است (فقط بعلت پسماند مغناطیسی اش ولتاژ کمی ایجاد می شود) نمی تواند سیستم تحریک را تغذیه کند.

لذا در ابتدا توسط باطری سیم پیچ تحریک را بمدت چند ثانیه تغذیه می کنیم تا ولتاژ خروجی ژنراتور به حدی برسد که بتواند سیستم تحریک را تغذیه کند.

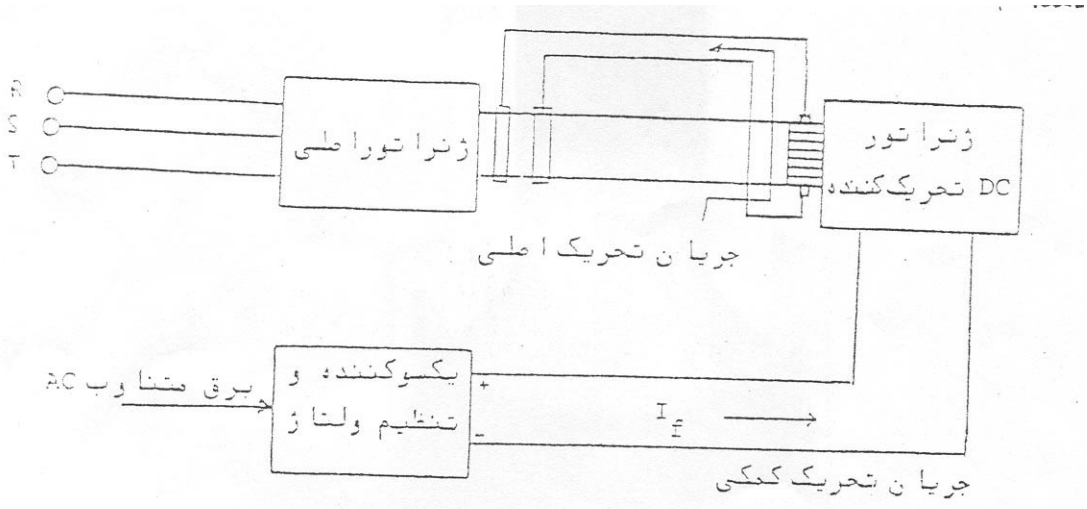


شکل (۲-۱٤) سیستم تحریک استاتیکی

روش دینامیک

در این روش حداقل از یک ژنراتور هم محور با محور ژنراتور اصلی استفاده میشود که این ژنراتور می تواند یک ژنراتور DC ویا یک ژنراتور سنکرون کننده AC باشد.

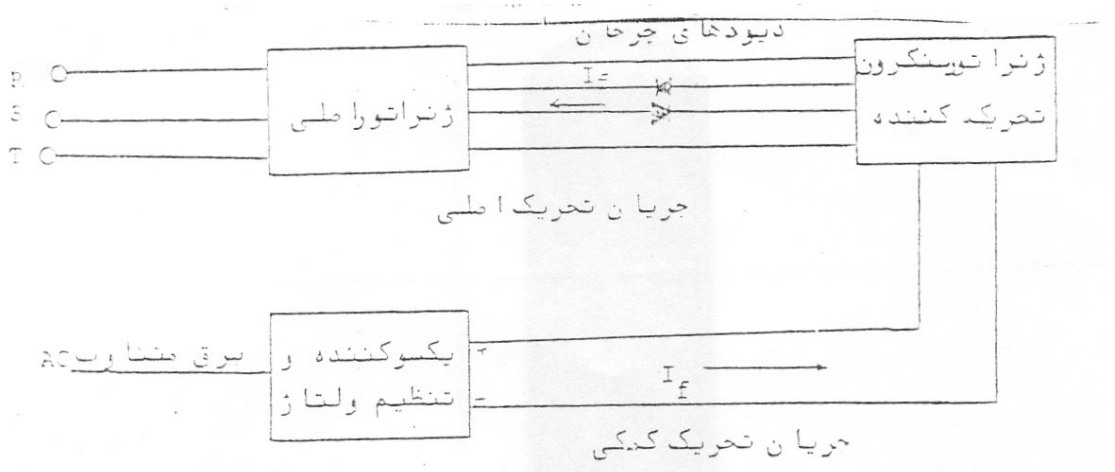
این بار درون یک محفظه ثابت (یکسوکننده و کنترل ولتاژ) یک برق DC کوچک مثلا ۲ الی ۳ آمپر تهیه کرده ، بعنوان جریان تحریک به استاتور (قطبهای آهنربائی آن) ژنراتور DC میدهیم مسلم است که با تغییر این جریان تحریک کمکی ولتاژ القائی در رتور آن توسط کلکتور و ذغال گرفته شده و به روتور ژنراتور اصلی داده میشود. شکل (۲-۱۵) این نوع سیستم تحریک را نشان میدهد.



شکل(۲-۱۵) سیستم تحریک دینامیکی با ژنراتور تحریک DC

البته این روش قدیمی است و هم اکنون بجای ژنراتور DC از ژنراتور سنکرون AC استفاده می شود و ولتاژ القائی بوسیله دیودهای چرخان که داخل محور قرار دارند یکسو شده واز همانجا به روتور ژنراتور متصل می گردد. شکل (۲-۱۶).فرق این ژنزاتور سنکرون با ژنزاتور سنکرون اصلی در این است که ژنراتور تحریک کننده قطبهای مغناطیسی اش دو استاتور قرار دارد و ولتاژ القائی آن در رتور ، ولی ژنزاتور اصلی قطبهای مغناطیسی اش در روتور ولتاژ القائی اش در اسناتور قراردارد.

از مزایای این روش استفاده نکردن از ذغال است . مسلم است که در این روش (دینامیک) با کنترل نمودن جریان تحرک ژنراتور کمکی می توانیم ولتاژ القائی ژنراتور تحریک کننده که همان تغذیه کننده تحریک ژنراتور است را تغییر داده و تنظیم کنیم .



(شکل ۲-۱۶)سیستم تحریک دینامیکی با ژنراتور تحریک سنکرون

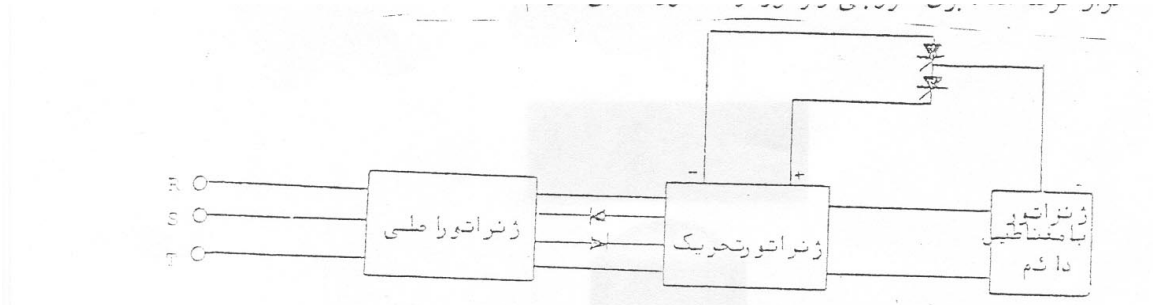
اما مسئله ای که اینجا مطرح است این است که در زمان راه اندازی واحد، تغذیه تحریک ژنراتور کمکی (تحریک کننده) را از کجا تامین کنیم؟

برای این منظور در روش دینامیک از پسماند مغناطیسی ژنراتور اصلی استفاده می کنند. بدین ترتیب که بعلت این پسماند مقدار کمی ولتاژ در خروجی اصلی تولید می شود. سیستم کنترل هم طوری طراحی نموده اند که در لحظات اول ، مدار از همان ولتاژ بسیار کم ، جریان تحریک کوچکی بسازد و برای ژنراتور تحریک کننده بفرستد که نتیجتا باعث زیاد شدن جریان تحریک ژنراتور اصلی و در نتیجه ولتاژ خروجی ، آن و این عمل فیدبک ادامه می یابد. تا ژنراتور ، ولتاژ نامی خود را

تولید نماید بعد از این مرحله قسمت کنترل سیستم تحریک وارد مدار میگردد. و همچنین با زیاد شدن ولتاژ خروجی ، جریان تحریک زیاد تر می شود .

می توان بجای این کار راه دیگری انتخاب نمود و آن این است که : ژنراتوری با مغناطیس دائم (P.M.G) به دو ژنراتور دیگر اضافه نماییم و تغذیه تحریک ژنراتور تحریک کننده ، را از این ژنراتور بگیریم . در این روش هرگز اشکال فوق ایجاد نخواهد شد . چون زمانی که ژنراتور دور نامی خودشان را بزنند (۳۰۰۰ دور) ژنراتور مغناطیسی دائم ولتاژی ثابت و متناسب با نیاز به ما خواهد داد.

(P.M.G) یک ژنراتور سنکرون است که قطبهای آن از مغناطیس دائمند در رتور قرار گرفته اند برق خروجی ژنراتور از استاتور آن می گیریم .)



شکل (۲-۱۷) سیستم تحریک دینامیکی با P. M . G

مزایا و معایب روش استاتیک :

در این روش ازذغال استفاده می شود و تمیز کردن و تعویض نمودن ذغال و احیا نا" در کلکتور ها واز بین رفتن عایقهای کلکتور میباشد . ولی مزایای آن این است که چون تمام وسائل در یکجای ساکن قرار دارند ؛لذا تعمیرات آن ها بسادگی انجام می شود.

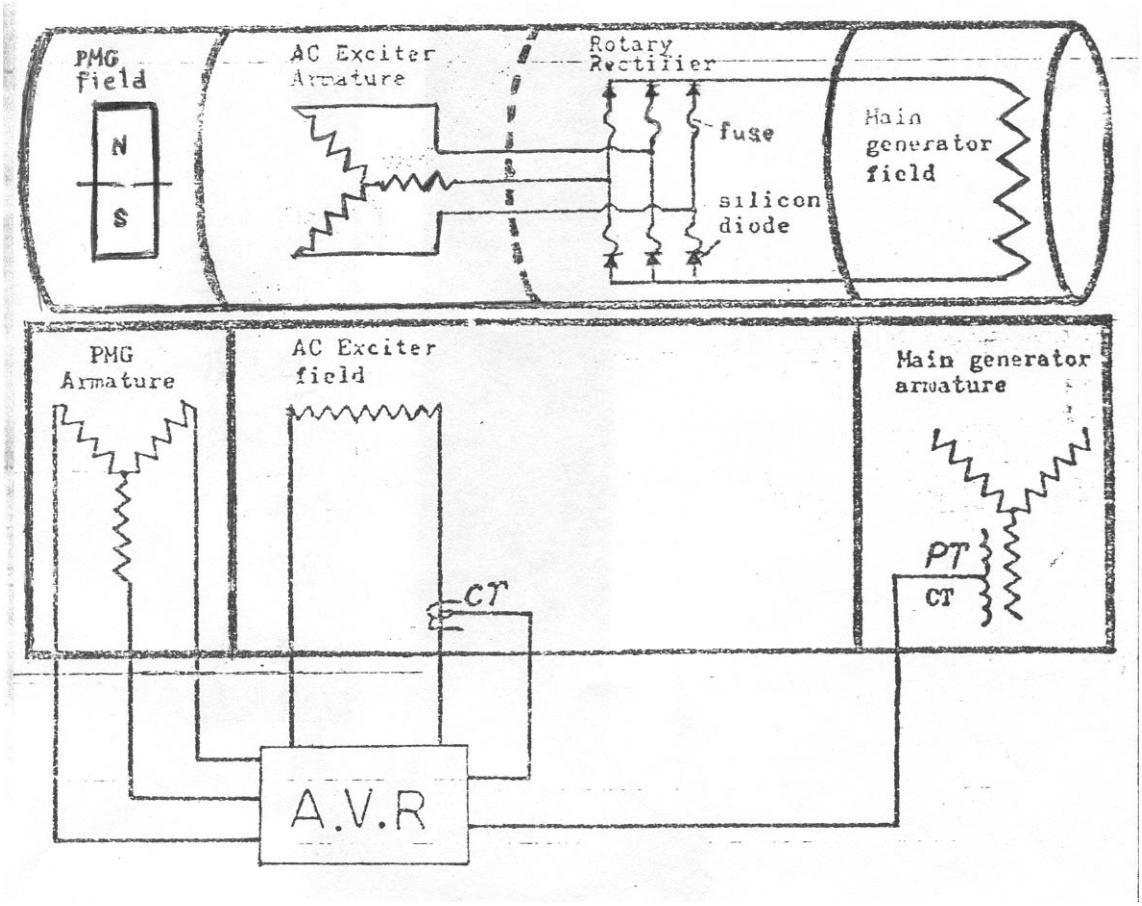
مزایا و معایب روش دینامیک

اشکال ذغال ها را ندا رد ولی چون یک یا دو ژنراتور به محور اضافه گشته محور بلند و سنگین تری دارد و بالانس کردن و هم محور نمودن ژنراتورها با توربین امر مشکلی است و اگر تعمیری بروی دیودهای چرخان انجام شود امکان بهم زدن بالانس محور را دارد .در ضمن پاسخ فرمانهای کنترل دیرتر از روش استاتیک ظا هر می گردد.

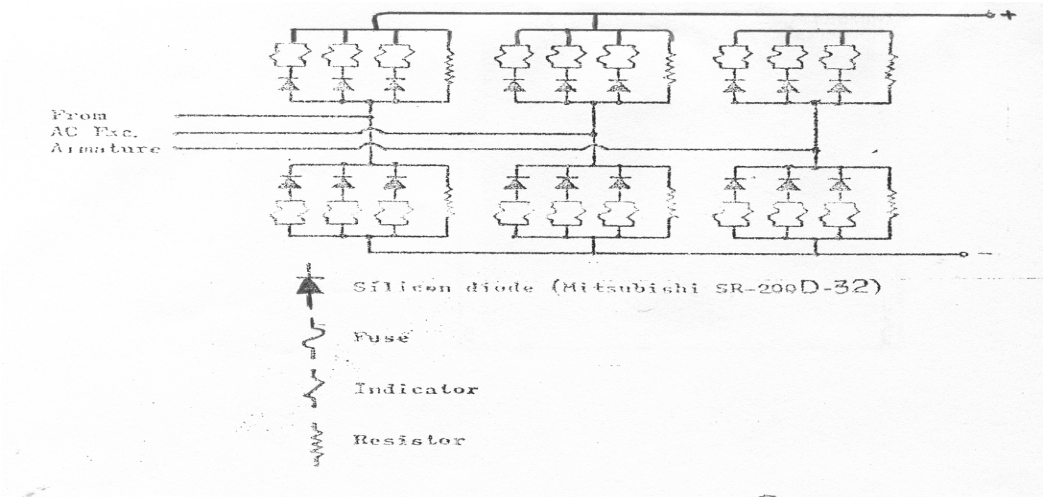
آشنایی با تحریک میتسو بیشی

تحریک ژنراتورمیتسوبیشی از نوع دینامیک میبا شد . تغذیه تحریک توسط یک ژنراتور مغناطیس دائم (PMG) که روی محور روتور ژنراتور اصلی نصب شده است تامین می شود .

در شکل زیر سیستم تحریک میتسوبیشی نشان داده شده است.



تمامی اجزاء نشان داده شده در شکل فوق ، بجز AVR در اتاق تحریک ژنراتور قرار دارند . ترتیب اتصال دیود های چرخان بصورت زیر است و علت بکار بردن این گونه ترتیب . نیاز به قدرت بالا و حفا ظت کامل میبا شد.



کلا انتخاب سیستم تحریک دینامیک برای ژنراتور میتسوبیشی مبتنی بر مزایای نامبرده زیر است.

الف)کار با اطمینان بیشتر

مسائل مربوط به حلقه های لغزنده و جاروبکها (از جمله خوردگی حلقه و استهلاک جاروبکها) را حذف می کند. در ضمن مسائل مربوط به غبار ذغال و اشکال کم شدن مقاومت عایقی را رفع می نماید.

ب) امنیت

تداوم بهره برداری با حذف نیاز به خوابانیدن واحد بخاطر تعویض جاروبکها تامین میشود و مشکلات تعویض جاروبکها زیر بار یا تعویض پلاریته ولتاژ تحریک نیز مطرح نیست.

پ) کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری:

مخارج تعمیر و نگهداری با حذف جاروبکها و حلقه های لغزنده کاهش می یابد.

ت) عدم تداخل با امواج تلفنی:

بخاطر حذف جاروبکها و در نتیجه نداشتن جرقه پارازیتهای تلفنی حذف میشود.

مشخصات ژنراتور اصلی و قسمتهایی از سیستم تحریک که در داخل اتاق تحریک قرار دارند بقرار زیر است:

Generator

Rated Cut pat	۱۰۲،۳۵۳ kva ۸۷،۰۰۰kw at ۱۵c

	Amblent air temperetion
Power factor	٠/٨٥ (lagging)
No of Phases	٣
Rated Voltage	١١٠٠٠v
Rated Current	٥/٣٧٢ A
Rated Frequency	٥٠Hz
Rated Speed	٣٠٠٠ rpm
Class of Insulation	stator & Rotor B
No of Poles	٢
	Ac Excition
Rated Cutput	٣٠٦KVA . ٢٧٥KW
Power Factor	٠/٩ (lagging)
No of phases	٣
Rated Voltage	٣٠٠ v AC
Rated Current	٥٨٩A AC

Rated Frequency	۲۰۰HZ
Rated Speed	۳۰۰۰rpm
Excition Voltage	۱۱۰v
Class of Insulation	stator & rotor B
Type	۸ POLE .rotary armature type
	Permanent magnetic generator
Rated cut put	۵KVA
Rated Current	۲۸/۹ A
Rated Voltage	۱۰۰V
Power Factor	۰/۹۵
Speed	۳۰۰۰ . ۳۵۰HZ .۳Phase
Insulation Class	B
	No of pole
	Rctary Rectifier
Dcoutput	۲۷۵KW
Rated Voltage	۳۷۵ V DC
Rated Current	۷۳۳ DC

Connection ۳ Phases – full wave rectified

Connection (Graetz connection)

توجه: کمد تحریک و AVR برای کار در درجه حرارت حرارت تا ۴۰ درجه سانتیگراد طراحی شده اند.

رگولاسیون AVR ، ٪۵/۰± ولتاژ نامی است. **بلوک دیاگرام تحریک میتسوبیشی**

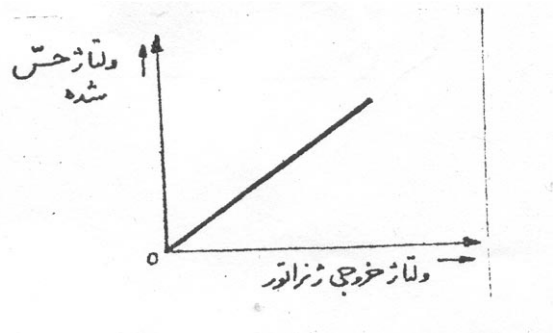
برای دریافت یک مفهوم کلی از چگونگی عملکرد سیستم تحریک واحد میتسوبیشی، در اینجا به شرح بلوک دیاگرام آن می پردازیم.

بلوک دیاگرام مورد نظر در صفحه بعد نشان داده شده است. اکنون با توجه به شکل مذکور در مورد عملکرد هر بلوک که مشخص کننده یک جزء اصلی سیستم می باشد، توضیح می دهیم.

۱. مدار حس کننده sensing circuit (نقشه مرجع : ۰۷۴۷۲ CH).

وظیفه این مدار، دریافت نمونه ای از ولتاژ خروجی ژنراتور پس از عبور از CCC و ۹۰R و گزارش اطلاعات کسب شده به صورت یک ولتاژ DC به

مدارا بعدی میباشد این مدار روی کارت مدار چاپی (L-LI۳۰۱) پیاده شده است. ولتاژ سه فاز خروجی ژنراتور از طریق PT و CCC و ۹۰R به ترانسفورماتور حس کننده، TR۱ ، داده می شود. ولتاژ خروجی ۹۰R توسط ترانس TR۱ پایین آورده شده، بوسیله پل یکسو کننده تمام موج سه فاز، یکسو می گردد. خروجی یکسو شده توسط فیلتر صاف می شود (رپیُل آن گرفته می شود) و ولتاژ خروجی نهایتاً در ترمینال (C۱) ظاهر میگردد اندازه این ولتاژ حس شده (sensing voltage) را می توان بوسیله پتاسیومتر VR۱۰۱ تنظیم نمود. رابطه بین ولتاژ خروجی ژنراتور و ولتاژ حس شده در شکل زیر نشان داده شده است.

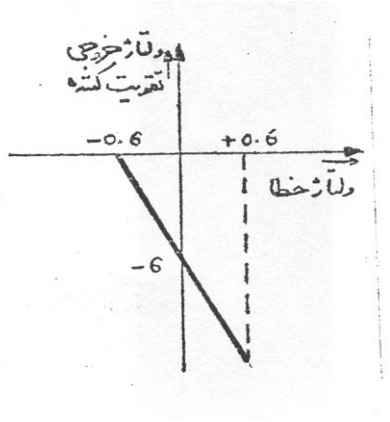


۲. تقویت کننده مقایسه ای comparative amplifier .

کار این قسمت از سیستم، تقویت ولتاژ خطای بین ولتاژ حس شده و یک ولتاژ مرجع میباشد. تقویت کننده مقایسه ای روی کارت مدار چاپی U-

OPA۲۰ پیاده شده است. ضریب تقویت کننده، در حدود ۱۶ بوده، ولتاژ مرجع با پتانسیومتر VR۱۰۲ و ضریب تقویت با پتانسیومتر VR۱۰۳ قابل تنظیم میباشد. ولتاژ خروجی تقویت کننده مقایسه ای نهایتاً در ترمینال (C۲) ظاهر می شود.

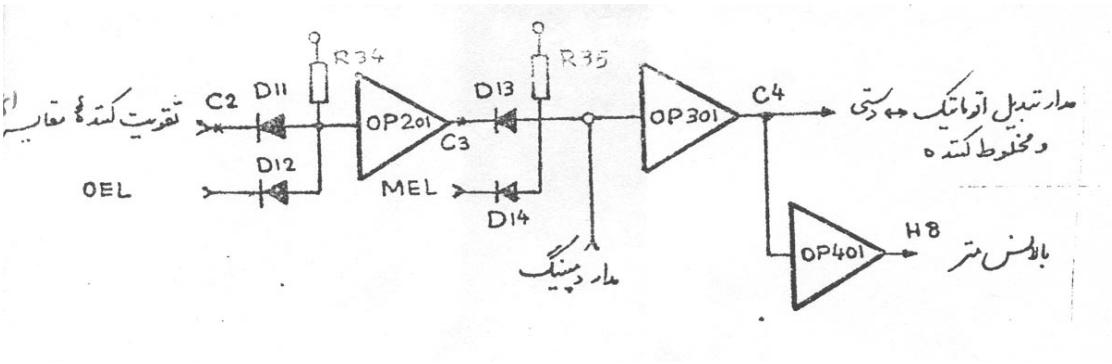
در شکل زیر، رابطه بین ولتاژ خطا و ولتاژ خروجی تقویت کننده مقایسه ای نشان داده شده است.



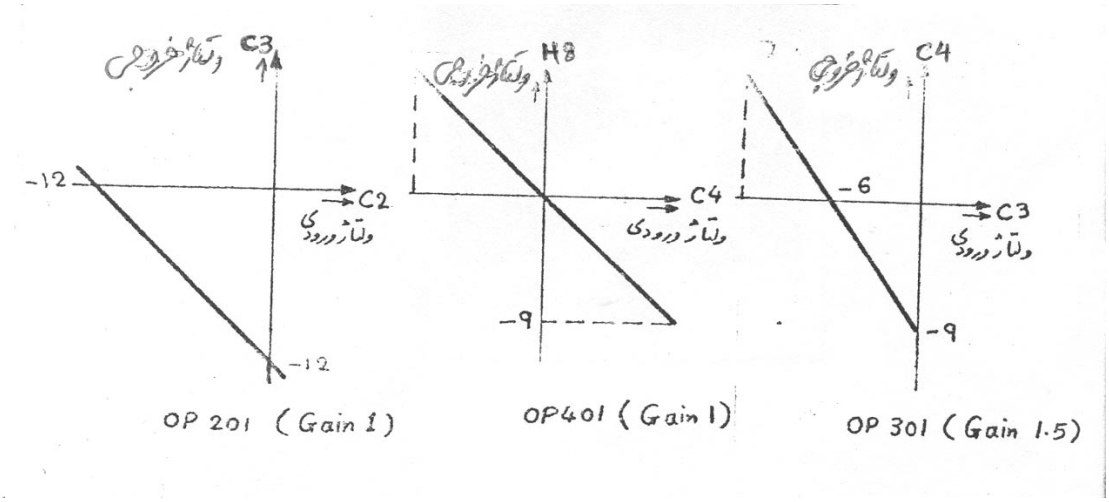
۳. تقویت کننده : amplifier (نقشه مرجع CHO۷۴۷۲)وظیفه این قسمت از سیستم، دریافت خروجی تقویت کننده مقایسه ای و محدود کننده های حد پایین و حد بالای تحریک و مدار دمپینگ وتقویت آنها، و

ظاهر کردن یک سیگنال کنترل در خروجی بر اساس ورودیهای مختلف می باشد.

مدار تقویت کننده روی کارت های مدار چاپی (L-L۳۰۱, U-OPA۵۲۰) پیاده شده است.این تقویت کننده، همانطوریکه در شکل ساده زیر دیده می شود، دارای دومرحله تقویت،و یک مرحله تقویت و جداسازی است. در ورودی مرحله اول تقویت، خروجی تقویت کننده مقایسه ای و خروجی محدود کننده حد بالای تحریک (OEL)، که هر دو ولتاژهای منفی هستند، با هم مقایسه شده و آنکه منفی تر است، بعنوان ورودی به مدار تقویت کننده داده می شود زمانی که OEL فعال نیست، خروجی تقویت کننده مقایسه ای تقویت می شود و در صورت فعال بودن OEL ، خروجی OEL تقویت می گردد. خروجی تقویت شده این مرحله در ترمینال (C۳) ظاهر می گردد.



در ورودی مرحله دوم تقویت، خروجی مرحله اول تقویت با خروجی محدود کننده حد پایین تحریک (MEL) مقایسه شده، و آنکه کوچکتر است، توسط این مرحله تقویت می گردد، زمانی که MEL فعال نیست، خروجی مرحله اول تقویت کننده و زمانی که MEL فعال است، خروجی MEL تقویت می شود. در ورودی مرحله دوم تقویت، بعلاوه، خروجی مدار دمپینگ (Damping circuit) نیز وارد می شود خروجی تقویت کننده، نهایتاً در ترمینال (C۴) ظاهر می گردد ولتاژ خروجی تقویت کننده، علاوه بر داده شدن به مرحله بعدی سیستم، توسط یک تقویت کننده جداساز .Isolation AMP) به بالانس متر داده میشود. رابطه بین ولتاژهای ورودی و خروجی مراحل مختلف تقویت و جداسازی در شکل زیر نشان داده شده است.



۴. مدار تبدیل اتوماتیک ⟷ دستی و مخلوط کننده :

AUTO MANUAL CHANG-OVER AND MIKER CIRCUIT

(نقشه مرجع CH۳۲۷۸۸)

کار این مدار تبدیل کنترل از حالت اتوماتیک به دستی یا بالعکس میباشد و نیز در حالت کنترل اتوماتیک، سیگنالهای کنترل دستی و اتوماتیک را با هم مخلوط کرده به مرحله بعد میدهد.

این مدار روی کارت چاپی (L-LI۳۰۱) پیاده شده است و از مدار تبدیل اتوماتیک ⟷ دستی توسط رله ۹۰AX۳ صورت میگیرد. این رله یک رله دو بوبینه است.

با تحریک بوبین C رله، حالت اتوماتیک انتخاب می شود و ولتاژ انتخابی توسط ۷۰E و ولتاژ حاضر در ترمینال (C۴) با هم مخلوط شده بعنوان سیگنال کنترل به مدار محدود کننده داده میشوند.

در صورت تحریک بوبین R رله، حالت دستی انتخاب می شود و ولتاژ انتخاب شده توسط ۷۰E، که در ترمینال (C۵) ظاهر و توسط پتانسیومتر VR۱۲۲ قابل تنظیم است، بعنوان تنها سیگنال کنترل کننده به مدار محدود کننده میرود لازم به تذکر است که رله ۹۰AX۳ طوری طراحی شده است که با تحریک هر یک از بوبینهای آن، همان بوبین توسط باز شدن کنتاکت سر راه تغذیه اش، بی برق می شود ولی کنتاکتها در وضعیت جدید تثبیت می شود.

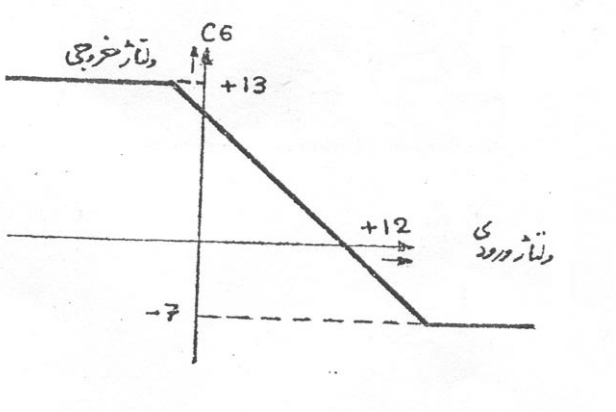
در ضمن باید تذکر داد که حالت عادی کار در حالت کنترل اتوماتیک می باشد.

۵. مدار محدود کننده Limiter circuit (نقشه مرجع CH۳۲۷۸۸) کار مدار محدود کننده، تعیین حدودی برای مینی موم و ماکزیمم تحریک و نیز تنظیم ولتاژ خروجی بطوری که با خصوصیات مدار تریگر (Triggering circuit) وفق داشته باشد، می باشد. این مدار روی کارت مدار چاپی - LI۳۰۱ پیاده شده است، مجموع ولتاژ تنظیم دستی و ولتاژ کنترل

اتوماتیک (در حالت کنترل اتوماتیک) یا ولتاژ تنظیم دستی (در حالت کنترل دستی) بعنوان یک ولتاژ کنترل در ترمینال (C۶)، خروجی مدار ظاهر می شود.

پتانسیومتر (VR۱۲۳)، برای تنظیم ولتاژ بایاس، (VR۱۲۴) برای تنظیم ضریب تقویت، (VR۱۲۵) برای تنظیم حد بالای ولتاژ خروجی در ترمینال (C۶) و (VR۱۲۶) برای تنظیم حد پایین ولتاژ خروجی در رمینال (C۶) در نظر گرفته شده اند.

رابطه بین ولتاژهای ورودی و خروجی مدار محدود کننده، در شکل زیر نشان داده شده است.



۶. مدار همزمان کننده فاز (مرجع فاز) :

(نقشه مرجع CG۸۷۵۵۳)

این مدار دو کار اساسی انجام میدهد :

اول آنکه با توجه به ولتاژ کنترل (خروجی ترمینال C۶) و شکل موج ولتاژ تغذیه تایرستورها (خروجی PMG)، زمان فرستادن پالس را برای مدار سازنده پالس مشخص می کند، طوری که همزمانی بنحوی ایجاد شود که پالس بتواند به تایرستوری که بناست آتش شود، داده شود.

دوم انکه از تاثیر ولتاژ ضربه ای (SURGE) ناشی از اثر آتش شدن تایرستور روی سیگنال همزمان کننده، جلوگیری می کند.

این مدار روی کارت مدار چاپی (U-LAGC) پیاده شده است.

۷. مدار سازنده پالس : Thyristir-Triggering circuit

(نقشه مرجع CF۳۰۸۶۸)

کار این مدار ارسال پالس به گیت تایرستوری است که قرار است آتش شود در ضمن توسط یک سیستم اینترلاک (Inter lock)، هنگام روشن بودن تایرستورهای یک فاز، اجازه آتش شدن به تایرستورهای دو فاز دیگر داده نمی شود.

این مدار روی کارت (ES-GPU۳) پیاده شده است.

۸. مدار دمپینگ : damping circuit (نقشه مرجع CH۰۷۴۷۲)این مدار شامل دو قسمت زیر میباشد :

اول یک تقویت کننده جداساز (Isolation . AMP.) که در نقشه مرجع (CN۱۱۷۷۹) نشان داده شده است. این تقویت کننده نمونه ای از ولتاژ تحریک ژنراتور تحریک را برداشته، در خروجی ولتاژی ایزوله از ورودی اش ظاهر می کند که به قسمت دوم مدار داده می شود (ترمی‌نال C۱۲).

قسمت دوم مدار که روی کارت مدار چاپی (L-LI۳۰۱) پیاده شده است، این ولتاژ را فیلتر کرده و توسط یک مدار RC، مشتق این ولتاژ را گرفته به ورودی طبقه دوم تقویت مدار تقویت کننده (همانطوریکه در قسمت ۳ گفته شد) می دهد. ثابت دمپینگ با پتانسیومتر VR۱۱۵ قابل تنظیم میباشد.

۹. مجموعه تایرسترها:THyristor unit (نقشه مرجع CH۳۴۷۹۴) کار مجموعه تایرستورها یکسو کردن ولتاژ ورودی از PMG ، بر اساس پالسهای کنترل شده صادره از مدار سازنده پالس می باشد. ولتاژ یکسو شده فوق سپس بعنوان تحریک به ژنراتور تحریک داده می شود.

در این مجموعه ۶ تریستور و ۶ دیود بصورت پل سه فاز همراه با فیوزهای حفاظتی و نشان دهنده بسته شده اند.

دیودها بصورت SR۱U، SR۲U، ..... SR۲W.

تریستورها بصورت SR۱U، SR۲U، ..... SR۲W نامگذاری گردیده اند فیوزها کلاً برای آسانی تعمیر و نگهداری روی پانل جلویی نصب شده اند برای هر دیود و هر تریستور دو فیوز که بطور موازی بسته شده اند، بکار رفته است تا در صورت سوختن یک فیوز، فیوز دیگر ادامه کار ژنراتور را بیمه کند. فیوز سوخته را در بار بعدی که ژنراتور خوابید، تعویض می کنند.

با سوختن هر فیوز آلارم، آلارم Fuse، OFF، THyristor، AVR روی پانل تحریک ظاهر می گردد.

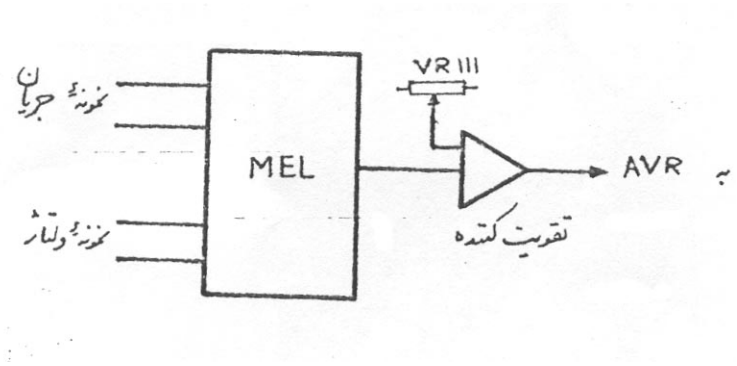
۱۰. محدود کننده حد پایین تحریک (MEL)

(نقشه مرجع CH۴۵۶۳۸۷, CH۳۲۷۳۶)

با توجه به مطالب مندرج در مقدمه جزوه و لزوم محدود کردن حد پایین جریان تحریک به منظور حفظ پایداری ژنراتور و جلوگیری از رسیدن آسیب به ژنراتور، در سیستم تحریک واحد میتسوبیشی، مداری بنام محدود کننده حد پایین

تحریک پیش بینی شده است این مدار از روی نمونه هایی از ولتاژ و جریان خروجی ژنراتور، پی به نقطه کار فعلی ژنراتور برده و آنرا با نقطه کار بحرانی، مقایسه می کند و در صورتیکه نقطه کار، از نقطه کار بحرانی. مربوط به حد پایین تحریک)، فراتر برود، سیگنال محدود کننده ای به AVR می فرستد تا تحریک را در حد مینی موم مجاز نگه دارد.

ولتاژ خروجی محدود کننده حد پایین تحریک، قبلاً بوسیله OP-AMP تقویت می شود که میتوان با پتانسیومتر VR۱۱۱ ، ولتاژ بایاس و با VR۱۱۲ ضریب تقویت این OP-AMP را تنظیم نمود. (شکل زیر)

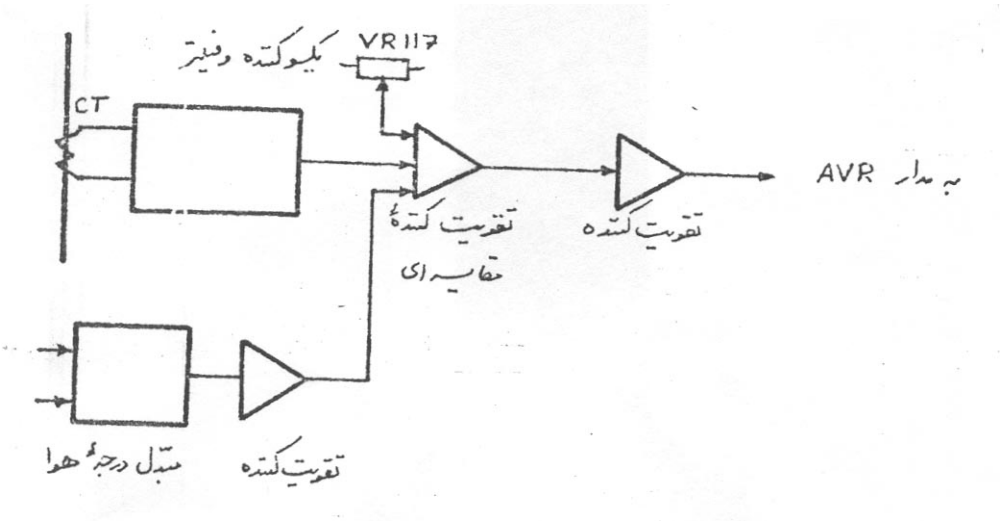


۱۱.محدود کننده حد بالای تحریک : (OEL) .OVER EXCIT

(نقشه مرجع CH۵۶۳۸۷)

همانطوریکه میدانید ژنراتور از نظر تولید مگاوار و در نتیجه از نظر تحریک، دارای یک حد مجاز بالایی میباشد که تجاوز از آن به ژنراتور صدمه خواهد زد بمنظور محدود کردن تحریک و جلوگیری از تجاوز آن از حد مجاز بالایی، مداری بنام محدود کننده حد بالای تحریک در سیستم تحریک واحد میتسوبیشی پیش بینی شده است مدار مورد بحث، در هنگامی که جریان تحریک ژنراتور تحریک، از حد مجاز تجاوز کند، بطور اتوماتیک تحریک را کاهش می دهد و قدرت راکتیو را در یک محدوده مجاز تحت کنترل در می آورد.

این مدار شامل یک ترانس جریان برای نمونه برداری از جریان تحریک، یکسو کننده، مدار صافی، تقویت کننده دو مرحله ای و مبدل درجه حرارت (temp. transducer) برای وفق دادن حوزه محدوده مجاز تحریک، با درجه حرارت هوای محیط می باشد. (شکل زیر)



ضمناً با وارد عمل شدن OEL، آلارم OVER EXCITATION Prot ection روی پانل تحریک ظاهر می گردد.

۱۲-دنباله کننده اتوماتیک AUTOMATIC FOLLWER (نقشه مرجع CH۰۳۵۱۰ , CH۰۳۵۰۴) خروجی مجموعه تریستوری که جریان تحریک ژنراتور تحریک را تامین می کند، توسط دو سیگنال کنترل، تامین می گردد. الف) سیگنال کنترل ولتاژ دستی (ترمینال خروجی C۲۳) و ب) سیگنال ولتاژ خطا (ترمینال خروجی C۴) بعبارت دیگر، وظیفه این سیستم، فراهم کردن یک تحریک پایه، توسط تنظیم کننده دستی (۷۰E) مطابق شرایط

کار ژنراتور و جبران نوسانات ولتاژ ترمینال ژنراتور توسط سیگنال ولتاژ خطا، طوری که ولتاژ ترمینال ژنراتور ثابت بماند میباشد.

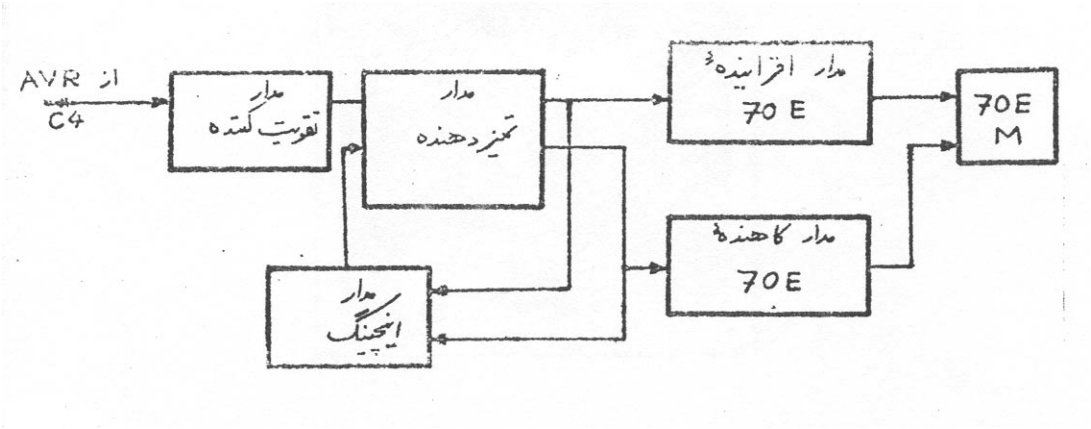
در نتیجه برای عملکرد مطلوب سیستم، باید تنظیم کننده دستی (۷۰E)، روی سطحی مناسب برای تحریک پایه، مطابق با تغییرات شرایط کاری ژنراتور، مثلاً تغییر بار تنظیم گردد.

کار دنبال کننده اتوماتیک، دریافت اختلاف مقدار فعلی تحریک با مقدار مطلوب آن از روی سیگنال ولتاژ خطا (خروجی تقویت کننده که در ترمینال خروجی C۴ ظاهر می شود) و بکار انداختن تنظیم کننده دستی بطور اتوماتیک برای به صفر برگرداندن سیگنال ولتاژ خطا می باشد. در زیر بلوک دیاگرام کنترل کننده اتوماتیک دیده می شود.

ولتاژ خروجی (ترمینال شماره C۴) به مدار تقویت کننده داده شده، علامت آن عکس می گردد. ولتاژ خروجی مدار تقویت کننده به مدار تمیز دهنده (Discriminating) داده می شود و بصورت سیگنال افزاینده یا کاهنده خارج می گردد. موتور ۷۰E توسط مدار افزاینده یا کاهنده ۷۰E بکار می افتد.

مدار اینچینگ (Inching CKT)، زمان کار و زمان توقف موتور ۷۰E را کنترل می کند.

مدار اینچینگ : مداری است که با باز و بسته شدن سریع و مکرر خود، حرکتهای کم دامنه، در ماشینی که تحت کنترل آن می باشد، ایجاد می کند.



۱۳-مدار تبدیل اتوماتیک بدستی : Auto – manual. Change over CKT

(نقشه مرجع CH۳۲۷۹۱) وظیفه این مدار آنست که در زمانی که AVR در حالت اتوماتیک کار میکند، در صورتی که ولتاژ خروجی (ترمینال شماره c۲۸) از ولتاژ مرجعی که بوسیله پتانسیومتر (VR۱۳۲) تعیین شده است، برای مدت از قبل مشخص شده ای (توسط پتانسیومتر VR۱۳۴)، بیشتر شود، کار AVR را از حالت اتوماتیک به حالت دستی ببرد. تجاوز ولتاژ خروجی

ترمینال شماره (c۲۸) از حد معین برای مدت مشخص بعلامت صحیح عمل نکردن حالت اتوماتیک AVR تلقی می شود، لذا با انتخاب حالت دستی (تحریک پایه) فرصت برای بررسی عیب در حالی که بار دهی واحد نیز مختل نشده در اختیار گذاشته می شود. ضمناً با تبدیل AVR از اتوماتیک به دستی آلارم AVR Fault روی پانل تحریک و آلارم AVR Trouble روی پانل ژنراتور ظاهر میگردد. بعلاوه لامپ دکمه فشاری AVR off نیز روی پانل ژنراتور روشن می گردد.

مدار تبدیل اتوماتیک دستی روی کارتهای (U-OPA۲۲ , L-AFA۰۱) پیاده شده است.

۱۴-محدود کننده هرتز/ ولت : v/hz limiter

(نقشه مرجع CH۵۶۳۲۸۷)

تنظیم کننده ولت به هرتز (V/HZ)، در جهت تنظیم نسبت ولتاژ ترمینال ماشین به فرکانس عمل می کند و از اشباع هسته ژنراتور و ترانسفورماتورهایی که توسط ژنراتور تغذیه می شوند، جلوگیری می نماید.

لزوم این مدار وقتی روشن می شود که توجه کنیم که تحریک بالای ژنراتورها می تواند، بعلت اشباع هسته و متقاعب آن داغ شدن هسته ترانسفورماتورهای در رابطه با ترمینال خروجی ژنراتور، باعث صدمه دائمی به هسته آنها شود.

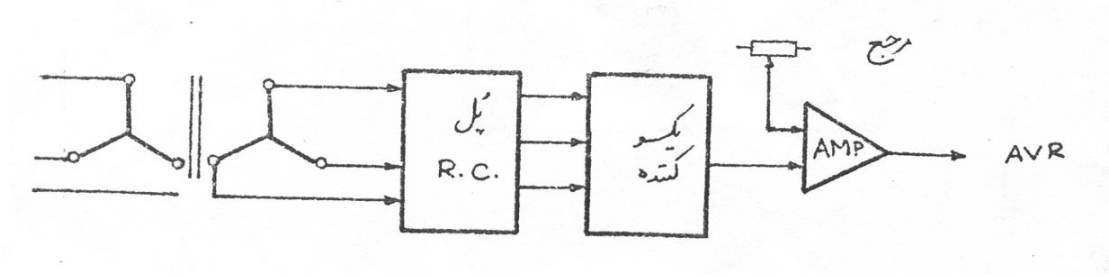
مدار مورد نظر که قسمتهای اصلی آن در شکل زیر نشان داده شده است.

بکمک یک ترانسفورماتور سه فاز، چند مقاومت، چند خازن و یک پل یکسو کننده تمام موج، ولتاژی متناسب با نسبت ولتاژ ترمینال ژنراتور به فرکانس خروجی ژنراتور می سازد.

این ولتاژ با یک ولتاژ مرجع مقایسه شده و ولتاژ خطا توسط یک OP-AMP تقویت میگردد و برای سهیم شدن در کنترل تحریک ژنراتور تحریک به AVR داده می شود.

ولتاژ مرجع توسط پتانسیومتر VR۱۰۱ و ضریب تقویت OP-AMP توسط پتانسیومتر VR۱۰۲ تنظیم می گردد.

مدار محدود کننده هرتز/ ولت روی کارت (UC-CT۷) پیاده شده است.

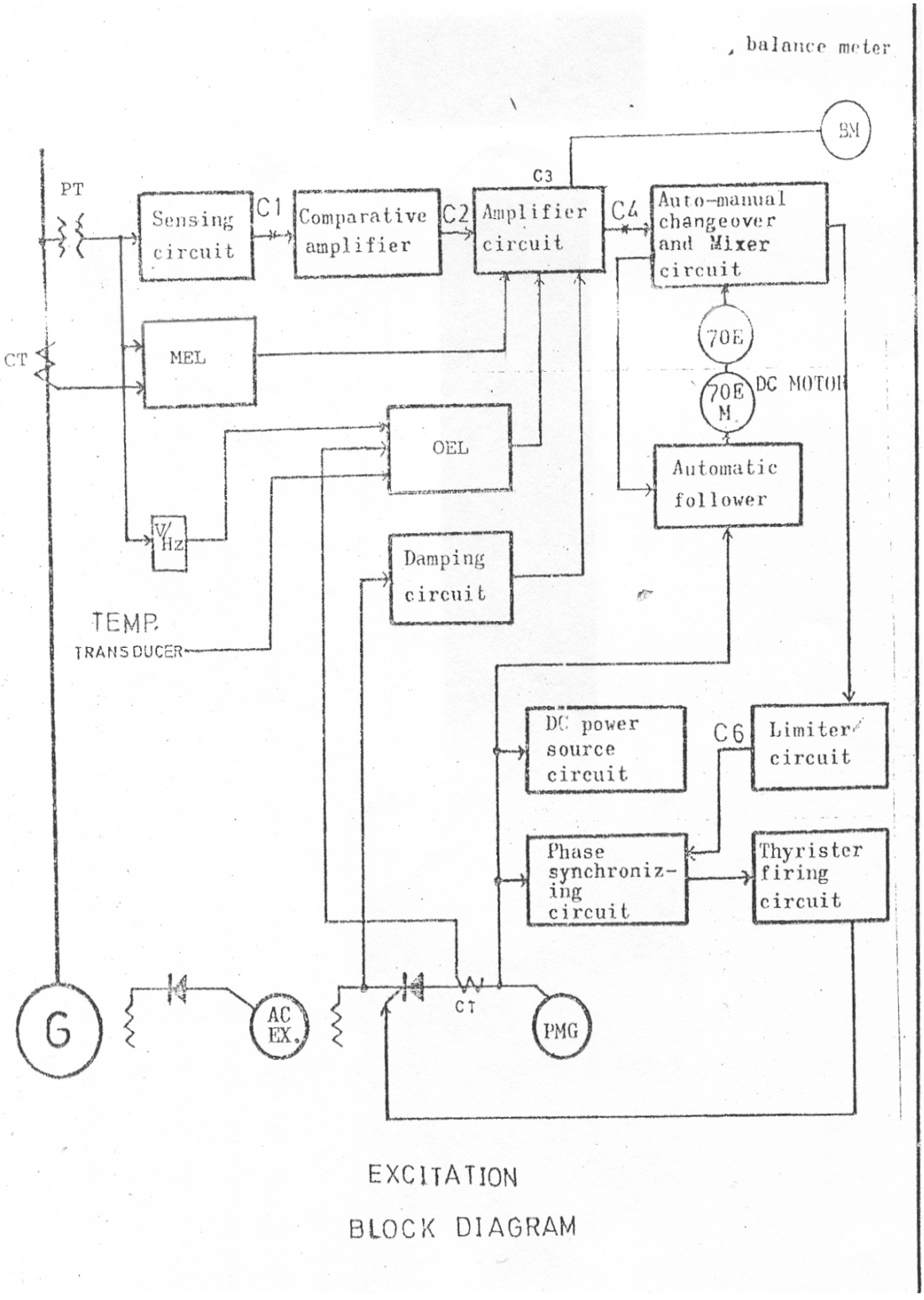


۱۵-منبع تغذیه DC : DC Power Source

(نقشه مرجع CG ۹۰۳۷۰)

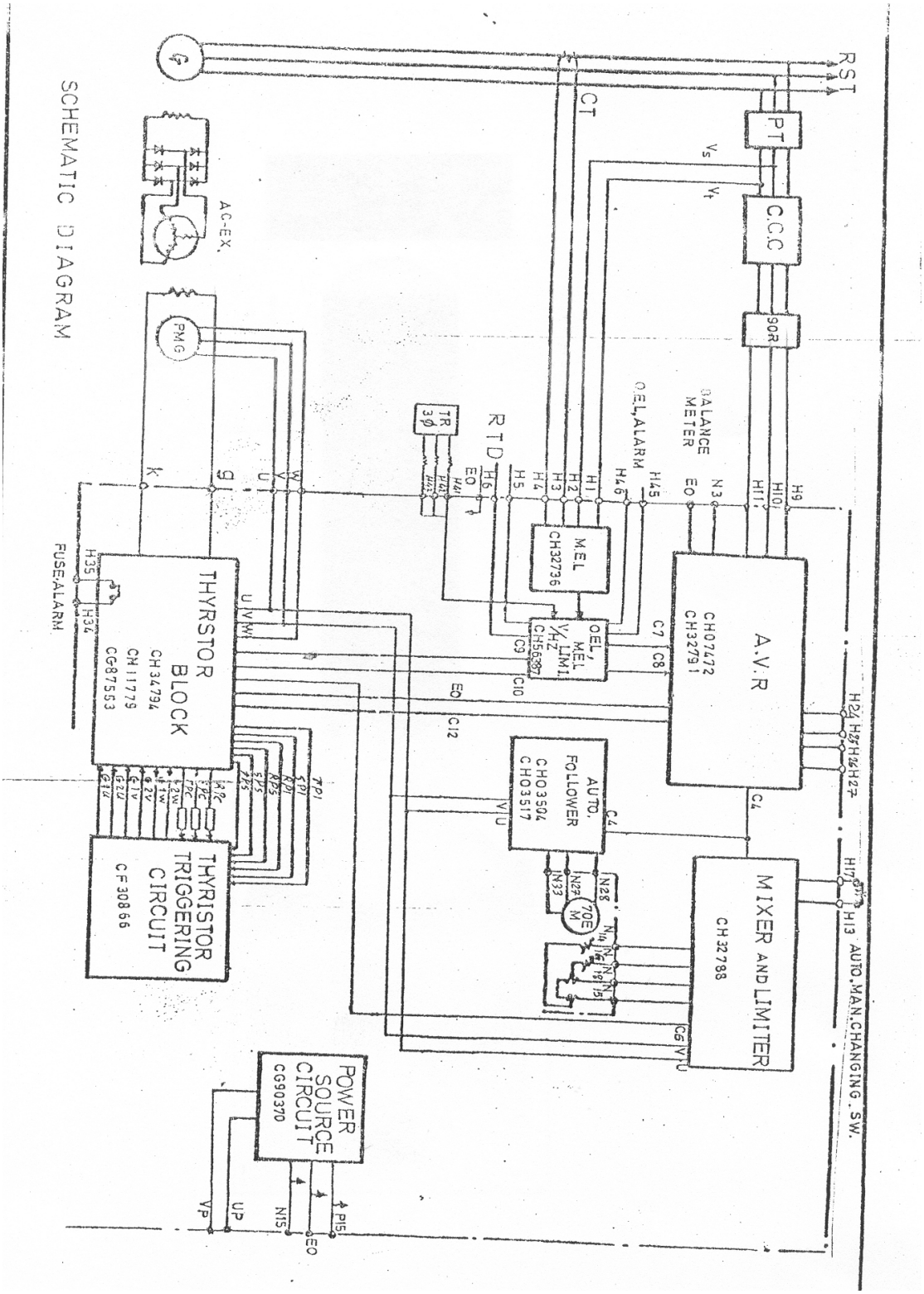
مدار منبع تغذیه DC روی کارت U-PFB پیاده شده است.

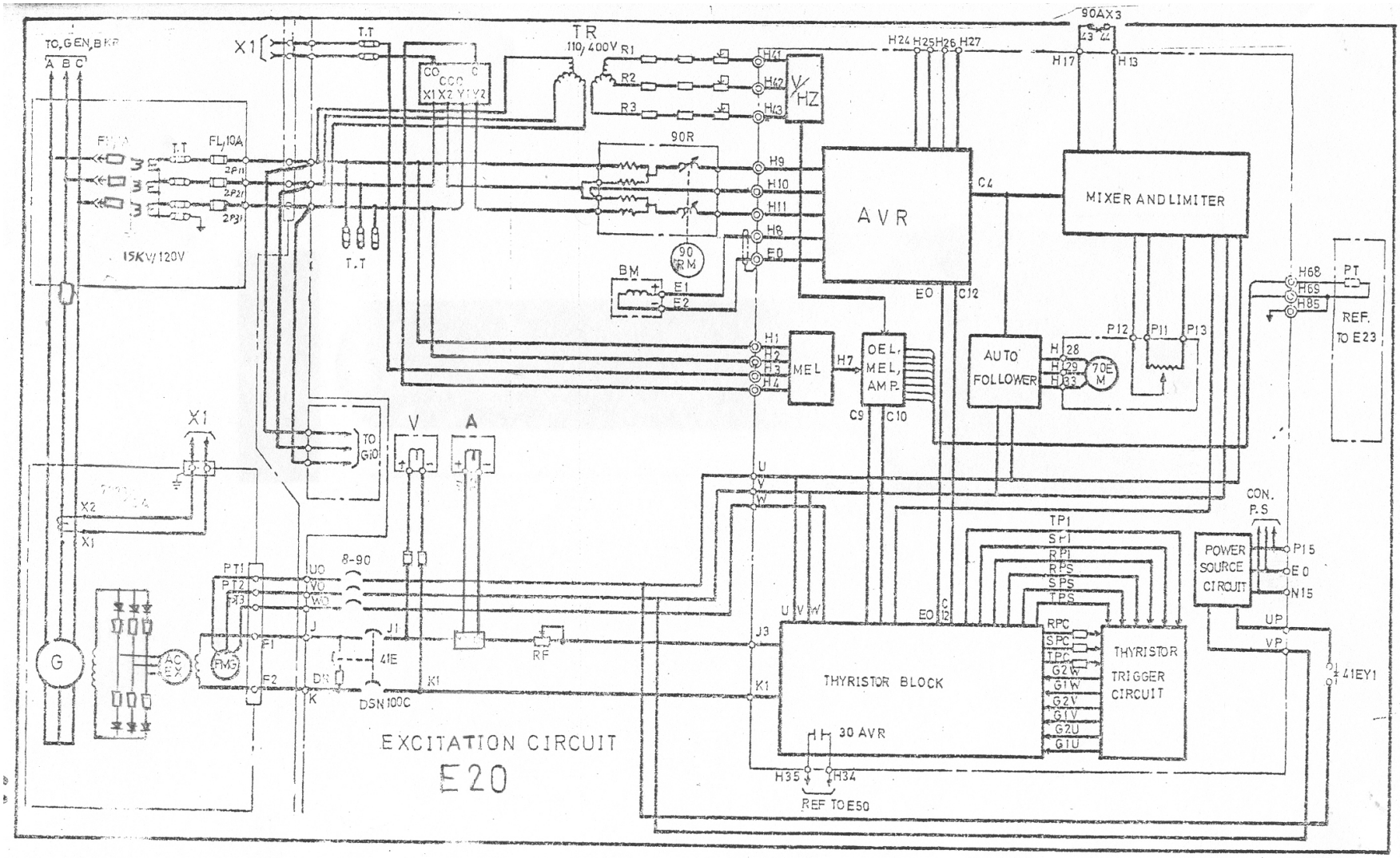
ورودی این مدار از خروجی PMG گرفته می شود و پس از یکسو سازی در گلاسیون بصورت دو ولتاژ (۱۵+) ولت ، (۱۵-) ولت در خروجی مدار ظاهر میگردد. ولتاژهای (۱۵+) و (۱۵-) ولت برای تغذیه کارت های کنترل تحریک استفاده می شوند.



EXCITATION

BLOCK DIAGRAM


SCHEMATIC DIAGRAM
RST
PT
C.C.C
SOR
CT
AC-EX.
PMG
THYRSTOR BLOCK
CH 34794
CM 11779
CG87553
THYRISTOR TRIGGERING CIRCUIT
CF 30866
FUSE ALARM
RTD
TR 3φ
BALANCE METER
OEL ALARM
M.E.L
CH32736
OEL, M.E.L. LIMI.
CH56387
A.V.R
CH07472
CH32791
AUTO. FOLLOWER
CH03504
CH03517
MIXER AND LIMITER
CH 32788
AUTO.MAN.CHANGING SW.
POWER SOURCE CIRCUIT
CG90370
VP
UP


TO GEN BKR
A B C
X1
T.T
TR
110/400V
R1
R2
R3
H41
H42
H43
V/HZ
H24 H25 H26 H27
90AX3
43 44
H17
H13
90R
H9
H10
H11
H8
E0
AVR
C4
MIXER AND LIMITER
BM
90 RM
E1
E2
E0
C12
H68
H69
H85
PT
REF. TO E23
H1
H2
H3
H4
MEL
H7
OEL, MEL, AMP.
C9
C10
AUTO FOLLOWER
H28
H29
H33
70E M
P12
P11
P13
15KV/120V
FL 10A
2P1
2P2
2P3
TO G10
V
A
X1
X2
PT1
PT2
PT3
U0
V0
W0
8-90
J
J1
41E
F1
F2
D1
K
K1
DSN 100C
RF
G
AC EX
FMS
U
V
W
J3
K1
EO
C12
TP1
SP1
RP1
RPS
SPS
TPS
RPC
SPC
TPC
G2W
G1W
G2V
G1V
G2U
G1U
THYRISTOR BLOCK
THYRISTOR TRIGGER CIRCUIT
30 AVR
H35
H34
REF TO E50
CON. P.S
POWER SOURCE CIRCUIT
P15
E0
N15
UP
VP
41EY1
EXCITATION CIRCUIT
E20