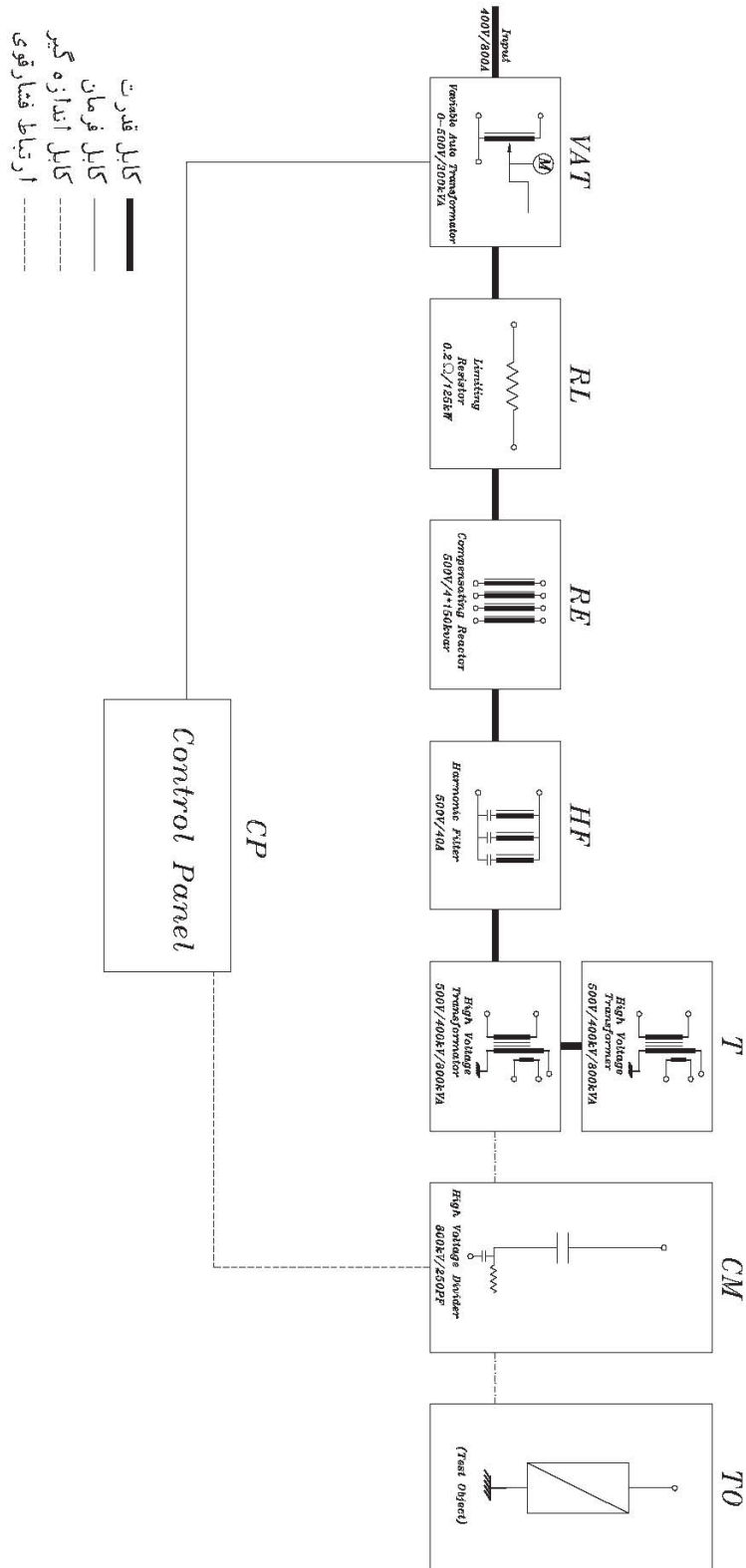


بلوک دیاگرام و مشخصات فنی مجموعه فشارقوی 800kV 800kVA



• مشخصات مجموعه فشارقوی 800kV/800kVA

ولتاژ ورودی = 500 [kV]

ولتاژ خروجی = 800 [kV]

قدرت = 800 [kVA]

جریان خروجی = 1 [A]

فرکانس = 50 [Hz]

وزن کل = 16103 [kg]

حجم روغن = 6000 [Litrs]

تغذیه اصلی = 2 [PE], 400 [V], 300 [kVA]

سیکل کاری = 0.5 [h] ON – 1 [h] OFF , 4 times per day

شرایط محیطی بهره‌برداری = 5-40 [C°]

ماکزیمم میزان رطوبت = 90%

ارتفاع از سطح دریا = $m \leq 1000$

شرایط محیطی نگهداری = 10-50 [C°] , Indoor

شرایط تحمل عایقی مجموعه مطابق استاندارد IEC 60060-1 = 760[mmHg] , 20 [C°] , 11 [g/m³]

الف) معرفی مجموعه فشارقوی (800 kV/800 kVA)

۱- ترانسفورماتورهای فشارقوی (T) : High Voltage Transformer

دو دستگاه ترانسفورماتور فشارقوی با مشخصات فنی مشابه، اصلی ترین بخش این مجموعه آزمایشگاهی فشارقوی را تشکیل می‌دهند. طراحی این ترانسفورماتورها به گونه‌ای می‌باشد که جهت بهره‌برداری، بصورت کاسکاد (روی هم) به هم متصل شده بطوریکه سیم پیچ سوم ترانس پائین، ترانس طبقه دوم را تغذیه می‌نماید و همچنین قابلیت اضافه شدن ترانسفورماتور سوم را نیز دارند.

- مشخصات فنی هر یک از ترانسفورماتورهای فشارقوی :



$$500 [V] = \text{ولتاژ ورودی}$$

$$400 [kV] = \text{ولتاژ خروجی}$$

$$800 [kVA] = \text{قدرت}$$

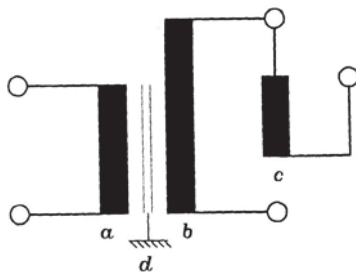
$$2 [A] = \text{جریان خروجی}$$

$$50 [Hz] = \text{فرکانس}$$

$$7850 [kg] = \text{وزن}$$

- ترانسفورماتورها تشکیل شده اند از :

- بدنه ترانسفورماتورها از جنس عایق (ونیل اپوکسی) دارای تحمل عایقی الکتریکی و تحمل مکانیکی بالا می‌باشد.
- اکتیو پارت شامل سیم پیچ های اولیه و کاسکاد، از نوع ترانسپوزد، سیم پیچ ثانویه HV و هسته ترانس چند پله
- مدار شماتیک سیم پیچ‌های این ترانسفورماتورها



a = سیم پیچ اولیه

b = سیم پیچ ثانویه

c = سیم پیچ کوپلینگ

● این ترانسفورماتورها به سه گریدینگ (گریدینگ تحتانی، گریدینگ میانی و گریدینگ فوقانی) مجهز شده‌اند.

- جنس گریدینگ ها از لوله های آلومینیوم نورد شده می‌باشد. گریدینگ‌ها کمک می‌کنند تا میدان الکتریکی بصورت یکنواخت درآمده و حریم‌های جانبی به حداقل مقدار خود کاهش یابند.
- وزن گریدینگ فوقانی ۲۶۵ کیلوگرم
- وزن گریدینگ میانی ۸۳ کیلوگرم
- وزن گریدینگ تحتانی ۵۵ کیلوگرم
- صفحات و طوقه‌های آهنی بالا و پائین هر یک از ترانس ها از جنس آهن ST37 بوده و بعنوان نگهدارنده، در بالا و پایین محفظه نصب می‌گردند.
- ترمینال بوبین های اولیه، ثانویه و کاسکاد متناسب با جریان آنها انتخاب شده و همچنین شیرهای ورودی و خروجی روغن در قسمت پائین و بالای صفحات آهنی ترانسفورماتورها تعبیه شده است .
- وزن روغن هر یک از ترانسفورماتور حدود ۳۰۰۰ لیتر و این روغن از نوع کلاس 2 بر اساس استاندارد IEC 296 می‌باشد.

۲- مقاومت محدود کننده (R_L) : Limiting Resistor

جهت محدود کردن جریان و همچنین بالا بردن امیدانس درصد ترانسفورماتورهای فشار قوی در مواقع اتصال کوتاه شدن وسیله تست شونده (TO) و بصورت سری در خروجی اتو ترانسفورمر در مدار فشارقوی قرار می‌گیرد.



- مشخصه فنی:

[Ω] = 0.2 مقاومت

[Kg] = 250 وزن

[A/15Sec] = 2500 جریان

[A-Continuos] = 400 جریان

[mm] = L800*W900*H1300 ابعاد

- مقاومت محدود کننده (RL) تشکیل شده از:

- تابلو متحرک با درجه حفاظت IP20

۳- مقسم ولتاژ خازنی (C_M): Divider Capacitor

مقسم خازنی از چهار دستگاه خازن $200 \text{ kV } 1 \text{ nF}$ جهت اندازه گیری ولتاژ فشار قوی تشکیل می شود. این خازن ها بصورت سری روی هم نصب شده و تشکیل مقسم فشار قوی مجموعه را می دهند.

اکتیوپارت این خازن ها از تعدادی سلول که با استفاده از عایق فیلم پلی پروپیلن و صفحات هادی از فویل آلومینیومی و روغن خازن تشکیل می گردد.



مشخصات فنی:

ولتاژ = $800[\text{kV}]$

ظرفیت = $250[\text{PF}]$

فرکانس = $50[\text{Hz}]$

وزن = $353[\text{kg}]$

ابعاد خازن = $L5738 \cdot D1400[\text{mm}]$

ابعاد شاسی = $L2700 \cdot W2700[\text{mm}]$

• مقسم ولتاژ خازنی تشکیل شده از:

- شاسی متحرک مجهز به گریدینگ از لوله های نورد شده آلومینیومی که روی خازن بالایی نصب می گردد.
- لوله یا بدنه این خازن از جنس ونیل اپوکسی می باشد.
- جهت جبران انبساط روغن در اثر افزایش دما، خازن ها مجهز به سیستم انبساط Expansion می باشند.
- مچینگ با نسبت تضعیف ولتاژ $1 / 4000$ و مقاومت تطبیق امپدانس 75Ω بعنوان نمونه گیر ولتاژ فشار قوی به خازن مقسم متصل و روی شاسی نصب می شود.

۴- اتو ترانسفورماتور متغیر (VAT) : Variable AutoTransformer

اتو ترانسفورماتور کنترل ولتاژ اولیه ترانسفورماتورهای فشار قوی را بصورت پیوسته انجام می دهد. ولتاژ خروجی اتو ترانسفورماتور توسط جاروبک های متحرک و سلف های کوپلاژ جریان که فرمان حرکت آن توسط یک سروموتور به دو صورت دستی و اتوماتیک از میز کنترل صورت می پذیرد ترانسفورماتورهای فشار قوی را تغذیه می کند.



مشخصات فنی:

ولتاژ ورودی = 400[V]

ولتاژ خروجی = 0- 500 [kV]

توان = 300[kVA]

فرکانس = 50 [Hz]

تعداد فاز = 2 [PE]

ابعاد = L1594*W944*H1837[mm]

وزن = 1300 [kg]

• اتو ترانسفورماتور تشکیل شده از:

- تابلو متحرک با درجه حفاظت IP 20
- بوبین ها و سلف های کوپلاژ جریان
- کلید کامپکت هوایی 800 A مجهز به رله آندر ولتاژ و حفاظت های جریانی
- کلید فیوز A 630
- شینه های مسی و ترمینال های ورودی و خروجی قدرت و فرمان
- حفاظت های ولتاژی، جریانی و ترانس جریان ها و میکروسونیچ ها محدود کننده در قسمت بالا و پایین
- مجهز به حفاظت مکانیکی (هرز گرد)

۵- راکتورهای جبران کننده (RE) Compensating Reactor:

راکتور به منظور جبران کننده بخشی از جریان خازنی که توسط وسیله تست شونده از شبکه کشیده می شود بکار گرفته می شود. با توجه به اینکه مقدار بار خازنی وسیله های تست شونده متفاوت است لذا، نیاز به تمام توان راکتور در حین انجام تست، در مدار نبوده به همین دلیل راکتور از چهار پله با توان های 150kvar ساخته شده است.

نحوه استفاده از تعداد پله ها در حین انجام تست، به مقدار بار خازنی وسیله تست شونده بستگی دارد. راکتور ها در داخل تابلو متحرک نصب شده اند.

مشخصات فنی:



ولتاژ = 500 [V]

توان = 4*150[kvar]

فرکانس = 50 [Hz]

ابعاد = L1700*W780*H1300[mm]

وزن = 1500 [kg]

• راکتور جبران کننده تشکیل شده از:

- تابلو متحرک با درجه حفاظتی IP20

۶- فیلتر هارمونیک (HF) : Harmonic filter

فیلتر هارمونیک جهت حذف هارمونیک‌های سوم و پنجم و هفتم فرکانس قدرت می باشد در شرایط عادی که شکل موج شبکه به اندازه کافی سینوسی می باشد، استفاده آن توصیه نمی گردد ولی در شرایطی که شکل موج شبکه به اندازه کافی سینوسی نباشد، می توان از آن استفاده نمود. این فیلتر در اولیه ترانسفورماتورهای اصلی نصب می گردد.
مشخصات فنی :

ولتاژ = 500 [V]

جریان = 40[A]

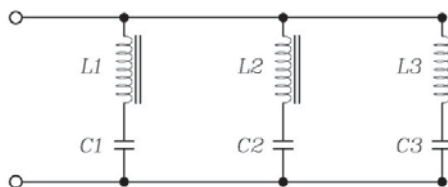
ابعاد = L110*W600*H630[mm]

وزن = 330 [kg]



• فیلتر هارمونیک (قدرت) تشکیل شده از:

- مدار معادل فیلتر هارمونیک (قدرت) در ذیل آمده



- تابلو متحرک با درجه .

HV/DK/motafaraghe/003

۷- میز کنترل (CP): Control Panel

میز کنترل ارتباط کاربر با مجموعه فشار قوی بصورت دستی و اتوماتیک برقرار کرده و تمام فرامین، کنترل‌ها به‌مراه نمایشگرها و حفاظت‌های ولتاژی و جریانی در آن پیش‌بینی شده است.

بدنه میز کنترل از دو قسمت فلزی و چوبی MDF ساخته شده است و محل قرارگرفتن آن در اتاق کنترل می‌باشد. ارتباط میز کنترل و اتوترانسفورماتور توسط کابل‌های شیلد شده برقراری گردد.

مشخصات فنی :

ابعاد = L1140*W900*H1100[mm]

وزن = 177 [kg]



- دستگاه اندازه‌گیری دیجیتالی پیک ولت‌متر (DPV)
- قابلیت اتصال به موس

۸- عصای ارت (Rod) : Discharge Rod

عصای ارت جهت تخلیه دستی مدار و وسیله تست شونده TO در آزمایشگاه بکار گرفته می‌شود این عصا مجهز به مقاومت تخلیه می‌باشد.
مشخصات فنی:



طول عصا = 4000 [mm]

مقاومت تخلیه = 100[Ω]

قطر خارجی لوله = 40 [mm]

طول کابل = 20 [m]

مقطع کابل = 16 [mm]

وزن = 9 [kg]

۹- پیک ولت‌متر AC (DPV) : Digital Peak Voltmeter

دستگاه اندازه‌گیری DPV جهت قرائت دامنه ولتاژ فشار قوی که در داخل میز کنترل نصب شده است استفاده می‌گردد .
 مشخصات فنی:
 نمایشگر 3.5 رقمی



اندازه‌گیری دامنه ولتاژ پیک مثبت و منفی

دقت: $\pm 0.1\%$ (تا دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد)

تکنیک اندازه‌گیری دستگاه : به روش نمونه‌بردار – نگهدار

قابلیت اندازه‌گیری پیک، پیک تقسیم بر $\sqrt{2}$ و مؤثر

مجهاز به کلید مد علامت (POLARITY)

مجهاز به کلید انتخاب طبقات (STAGE)

- مدار یک‌طبقه 0-400 kV

- مدار دو طبقه 0-800 kV

- مدار سه طبقه 0-1200 kV

ولتاژ تغذیه 220 V 50 HZ

قابلیت اتصال به اسکوپ

۱۰- میله اتصال خرطومی (HSV) Connection Rod

جهت برقراری اتصال الکتریکی بین ترانسفورماتور و وسیله تست شوونده (TO) توصیه می گردد .
مشخصات فنی



طول = 6000 [mm]

وزن = 42 [kg]

قطر = 150 [mm]

۱-۱۱- کابل‌های ارتباطی فرمان، قدرت و اندازه‌گیر (کواکسیال)