

آزمایش (2) : مطالعه ولتاژ فشار قوی (DC) و روش‌های اندازه‌گیری آن

2-1- هدف آزمایش

در آزمایش قبل چگونگی تولید و اندازه‌گیری ولتاژ فشارقوی متناوب را مورد مطالعه قرار دادیم. در این قسمت ضمن بررسی این مطالب در ولتاژهای مستقیم، تفاوتها و شباهت‌های موجود میان ولتاژ DC و AC تا حدودی روشن خواهد شد.

2-2- مقدمه

- کاربرد فزاینده ولتاژهای DC در فشارقوی ایجاب می‌کند که مهندسين این فن بخوبی با ماهیت و اثر این ولتاژ و اندازه‌گیری آن آشنا باشند. (چند نمونه از این کاربردها را بنویسید). علاوه ولتاژهای مستقیم در بسیاری از موارد برای تست کردن عایقهایی (بخصوص کابلها) که در ولتاژ متناوب نیز بکار می‌روند، کاربرد دارد. یکی از روشهای متداول تولید ولتاژ فشارقوی دائم، استفاده از یکسو کننده‌های دیودی به همراه فیلترهای خازنی فشارقوی می‌باشد. چه روشهای دیگری برای تولید DC با ولتاژ بالا می‌شناسید؟

- در اینجا نیز، اندازه‌گیری ولتاژ با دو گوی انجام می‌پذیرد. همانند ولتاژ متناوب، این روش ساده و ارزان خواهد بود. اما باید توجه شود که طبق JEC 60052، این روش در ولتاژ DC به علت وجود ذرات فیبری معلق در هوا که موجب ایجاد شکست‌های الکتریکی نامنظم در ولتاژهای پایین می‌شوند، توصیه نمی‌شود. اما طبق همین استاندارد در صورت استفاده از گوی-گویی جهت سنجش ولتاژ شکست، باید جابجایی هوای بین دو گوی با سرعت حداقل 3 m/s انجام گیرد. (برای نیل به این هدف می‌توان از یک پنکه استفاده نمود)

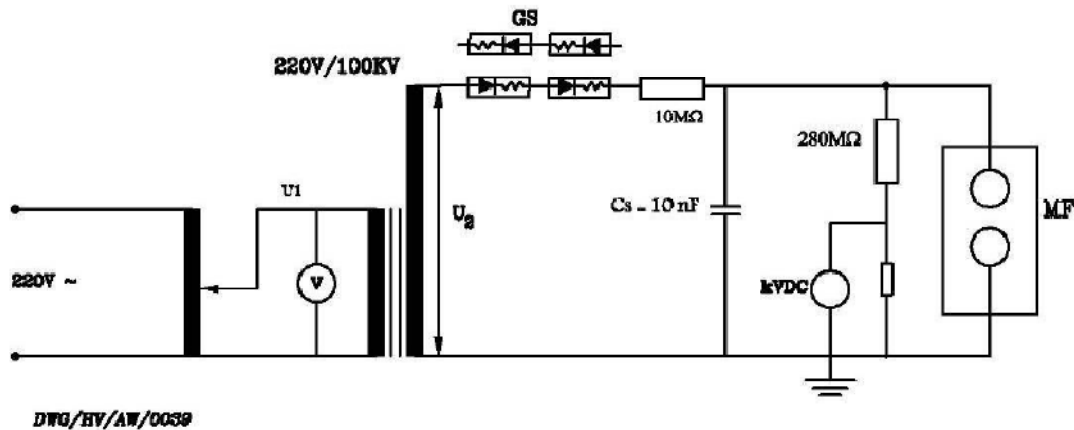
همچنین در این آزمایش با روش مقسم‌های مقاومتی برای سنجش ولتاژ DC نیز، آشنا خواهید شد. به علت وجود خازن با ظرفیت بالا (10 nF) در مدار فشارقوی، نمی‌توان از روش نسبت تبدیل جهت سنجش ولتاژ استفاده کرد و بطور کلی روش نسبت تبدیل برای سنجش ولتاژ، روش دقیقی نیست.

3-2- نکات ضروری قبل از شروع آزمایش

- آزمایش با ولتاژهای دائم فشارقوی بمراتب خطرناک‌تر از آزمایش با ولتاژ متناوب است. چرا؟ برای حفظ سلامت خود و دیگران لازم است فاصله مناسبی از قفس اختیار کرده و کاملاً به راهنمایی‌های مسئول آزمایشگاه توجه کنید.

- همانند سایر آزمایشها استفاده از عصای زمین قبل از ورود به قفس ضروری است ولی در آزمایشهای با ولتاژ دائم (DC) نیاز به رعایتهای ویژه‌ای می‌باشد. پس از اتمام هر آزمایش مدتی صبر کنید تا بارها تخلیه شوند. عصا را به آرامی و با احتیاط به الکتروود زمین نشده خازن‌ها نزدیک کرده و از اتصال یک باره و سریع عصا به آنها بپرهیزید.

4-2- مدار آزمایش و وسائل مورد نیاز



شکل (1-2)

5-2- شرح آزمایش

- فواصل جفت کره را هر بار 5, 10, 15, 20, 30, 40 mm انتخاب نمایید. مقسم مقاومتی را نیز در مدار موازی کنید و کابل اتصال آن را به ورودی اندازه‌گیری DC میز کنترل متصل کنید. کلید روی میز کنترل را در حالت اینترنال (INT) قرار دهید. ولتاژ را با سرعت یکنواخت و به آرامی بالا ببرید تا بین الکتروودهای کروی شکست واقع شود. ولتاژ ولت‌متر اولیه و KVDC را در لحظه تخلیه ثبت نمایید.

2-6- خواسته‌ها

- توسط نسبت تبدیل ترانس aU_1 را محاسبه کنید. با محاسبه ضرایب محیطی (طبق آزمایش قبل) و جدول ولتاژ شکست دو گوی (واقع در ضمیمه)، $U_2 (20^\circ\text{C}, 760\text{ mm Hg})$ و $U_2(t, b)$ را محاسبه کرده و نتایج را در جدولی به فرم زیر درج کنید.

فاصله جفت کره $S(\text{mm})$	5	10	15	20	30	40
$U_1 (V)$						
$U_2 (20^\circ\text{C}, 760\text{ mm Hg}) (kV)$						
$U_2(t, b) (kV)$						
$U_{2m} = a \cdot U_{1m} (kV)$						
= درصد اختلاف ولتاژ $\frac{a U_{1m} - U_2(t, b)}{a U_{1m}} * 100$						
نسبت تبدیل واقعی = $\frac{U_2(t, b)}{U_{1m}}$						
$V_R (KVDC)$						

جدول (2 - 1)

- منحنی تغییرات aU_{1m} (محاسبه شده به کمک نسبت تبدیل)، $U_2(t, b)$ (محاسبه شده توسط جدول دو گوی) و ولتاژ اندازه گیری شده توسط KVDC را بر حسب فاصله S در یک دستگاه رسم نمایید. جهت مدرج کردن اولیه بر حسب ولتاژ DC ثانویه و همچنین مقایسه با مقسم مقاومتی، منحنی U_1 و V_R بر حسب $U_2(t, b)$ را نیز ترسیم کنید.

- منحنی‌های بدست آمده را مختصراً تشریح کرده و دلیل تفاوتها را بنویسید.
- منحنی‌های بدست آمده در این قسمت را با آنچه در آزمایش اول (مربوط به ولتاژ متناوب) ترسیم کرده‌اید (به خصوص ولتاژهای اندازه‌گیری شده توسط مقسم‌های مقاومتی در دو حالت AC, DC برای فواصل یکسان) مقایسه نمائید و در مورد آن بحث کنید.

2-7- سوالات

- 1- منحنی‌های بدست آمده در این قسمت را با آنچه در آزمایش 1 ترسیم کرده‌اید (به خصوص ولتاژهای اندازه‌گیری شده توسط مقسم‌های مقاومتی) مقایسه نمائید و با تئوری مقایسه کنید.
- 2- چه روشهای دیگری برای تولید موج DC با ولتاژ بالا می‌شناسید؟
- 3- چرا آزمایش با ولتاژهای دائم فشارقوی بمراتب خطرناک‌تر از آزمایش با ولتاژ متناوب است؟
- 4- علت استفاده از دو دیود را بیان کنید؟
- 5- اصولاً آیا ولتاژ شکست DC با ولتاژ شکست فرکانس صنعتی اختلاف دارد؟ توضیح دهید.
- 6- چرا در اندازه‌گیری ولتاژهای AC و DC به ترتیب از مقسمهای خازنی و مقاومتی بیشتر استفاده می‌شود؟
- 7- در تست کابل‌های AC چرا از منابع تولید ولتاژ فشارقوی DC استفاده می‌شود؟ آیا راهی برای تست کابل‌ها با مولد AC سراغ دارید؟