

آزمایش (3): بررسی اثرات بار، در مدارهای AC و DC

1-3 هدف آزمایش

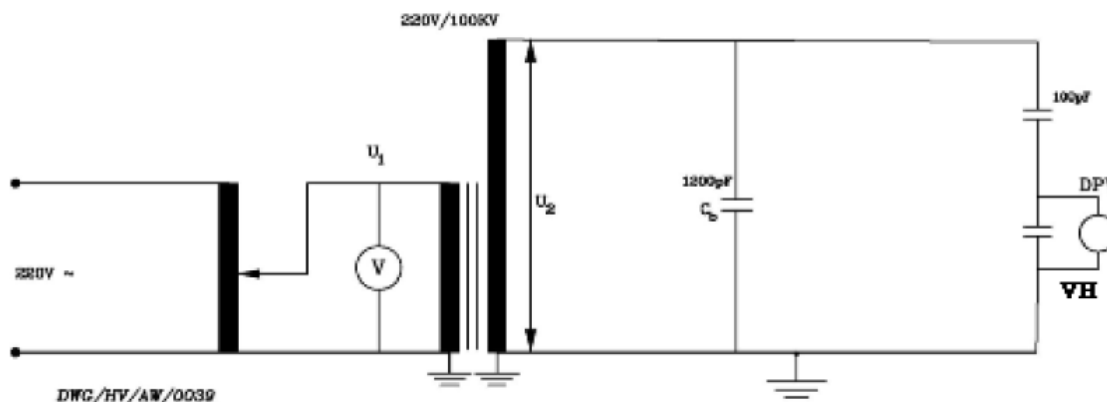
در این آزمایش به بررسی اثرات بارهای خازنی بر اندازه‌گیری ولتاژ ثانویه در مدارهای AC و همچنین اثر بارداری در مدارهای DC و مشاهده نقش خازن فیلتر بر اعوجاج ولتاژ خروجی خواهیم پرداخت.

2-3 مقدمه

اندازه‌گیری ولتاژ با دقت مناسب و در محدوده‌ی استاندارد، همواره یکی از مهمترین مسائل در آزمایشات فشارقوی می‌باشد. در این آزمایش نقش بار خازنی را در ایجاد خطای اندازه‌گیری روی مدارهای AC، بررسی خواهیم نمود. همچنین اثر ظرفیت خازن فیلتر، روی میزان اعوجاج ولتاژ خروجی مولد DC، مشاهده خواهد شد.

3-3 اثر بارهای خازنی در اندازه‌گیری ولتاژ مدارهای AC

مدار شکل (1-3) را ببندید. مقادیر ولتاژ ثانویه (V_H) را به ازای ولتاژهای اولیه جدول (1-3) یادداشت کنید و خطای نسبت تبدیل را در این حالت بدست آورید.



شکل (1-3)

- منحنی تغییرات ولتاژ V_H و aU_1 را بر حسب ولتاژ اولیه در یک دستگاه مختصات رسم کنید و خطای نسبت

تبدیل در این حالت را با خطای نسبت تبدیل ولتاژ مقسم خازنی V_c در آزمایش (1) قسمت (1-5)، مقایسه

کنید و علت تفاوت‌های احتمالی را بیان کنید. برای مقایسه بهتر ولتاژ V_c را نیز در همان محور مختصات بر حسب ولتاژ اولیه رسم نمایید.

$U_1 [v]$	25	45	65	85	120	155
$V_H [Kv]$						
درصد خطای نسبت تبدیل در حضور بار خازنی $= \frac{V_H - \alpha U_1}{V_H}$						
درصد خطای نسبت تبدیل DPV قسمت (5-1) آزمایش 1 $= \frac{V_c - \alpha U_1}{V_c}$						

جدول (3-1)

- برای نشان دادن اثر بار خازنی قاعداً باید در مدار آزمایش (1) {شکل (1-1)} یک خازن $1.2nF$ موازی کنیم

و با اعمال ولتاژ به اولیه، ولتاژ شکست برای فواصل مختلف را بدست آوریم، اما این مدار نمی‌تواند اثر بار

خازنی را نشان دهد. (چرا؟) با محاسبه نشان دهید در این مدار ولتاژ اندازه‌گیری شده چقدر خواهد شد. (از

امپدانس ترانس صرف نظر کنید)

- برای مشاهده اثر بار خازنی باید مقاومت $10 M\Omega$ را از مدار حذف نمایم. با حذف مقاومت، چرا مجبوریم

گوی-گوی را نیز حذف کنیم؟ (توضیح آنکه مقاومت $10 M\Omega$ جهت محدود ساختن جریان در هنگام

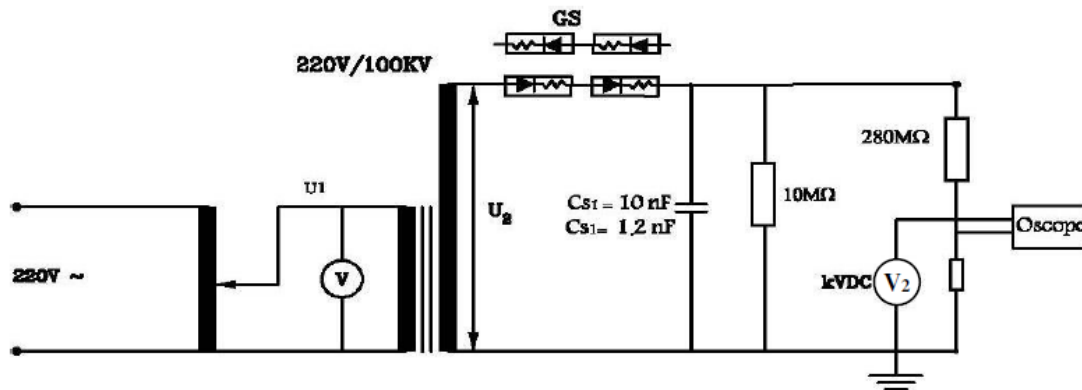
وقوع تخلیه الکتریکی، تعبیه شده است.)

○ سوالات

1- برای نشان دادن اثر بار خازنی قاعداً باید در مدار آزمایش (1) {شکل (1-1)} یک خازن 1.2nF موازی کنیم و با اعمال ولتاژ به اولیه، ولتاژ شکست برای فواصل مختلف را بدست آوریم، اما این مدار نمی تواند اثر بار خازنی را نشان دهد. (چرا؟) با محاسبه نشان دهید در این مدار ولتاژ اندازه گیری شده چقدر خواهد شد. (از امیدانی ترانس صرف نظر کنید)

2- برای مشاهده اثر بار خازنی باید مقاومت $10\text{ M}\Omega$ را از مدار حذف نمائیم، با حذف مقاومت چرا مجبوریم گوی-گوی را نیز حذف کنیم؟ (توضیح آنکه مقاومت $10\text{ M}\Omega$ جهت محدود ساختن جریان، در هنگام وقوع تخلیه الکتریکی، تعبیه شده است.)

3-4 آزمایش بارداری مدار DC و مشاهده نقش ظرفیت خازن CS در اعوجاج ولتاژ خروجی



- در مدار شکل (1-2) (آزمایش 2)، گوی-گویی را حذف کرده و مقاومت $10\text{ M}\Omega$ را به عنوان بار قرار داده و مدار آزمایش را یکبار با خازن $C_S=10\text{ nF}$ و بار دیگر با خازن $C_S=1.2\text{ nF}$ ببندید. (شکل 2-3)

شکل (2-3)

در ابتدا به این نکته مهم توجه داشته باشید که ولتاژ اولیه نباید فراتر از 45 V برده شود، چراکه توان مقاومت $10\text{ M}\Omega$ محدود می‌باشد (در حدود 60 وات) و تحمل عبور جریان دائم بیشتر از 3 mA را ندارد. بنابراین طبق مقادیر داده شده در جدول 2-3 ولتاژ اولیه را تنظیم کنید. در غیر این صورت ممکن است مقاومت $10\text{ M}\Omega$ آسیب ببیند. جهت اندازه‌گیری ولتاژ ثانویه از مقسم مقاومتی $280\text{ M}\Omega$ و کیلو ولت متر DC (KVDC) روی میز کنترل استفاده نمایید و در ولتاژهای مختلف جدول 2-3، مقادیر V_2 را ثبت نمایید و نمودار ولتاژ ثانویه بر حسب اولیه را برای هر دو خازن در یک مختصات رسم نمایید. برای دیدن شکل موجهای ولتاژ ثانویه بر روی اسکوپ، از سلکتور انتخاب میتر DC که روی میز کنترل واقع شده، حالت خارجی (EXT) را انتخاب کرده و خروجی آن را توسط پروب به اسکوپ متصل کنید. شکل ولتاژ خروجی با خازنهای 10 nF ، 1.2 nF را در ولتاژ اولیه 45 ولت ثبت نمایید.

- با مقایسه‌ی شکل موجها و مقادیر بدست آمده برای ولتاژ خروجی در هر حالت، نقش خازن فیلتر در اعوجاج ولتاژ را بیان کنید.

- با توجه به نمودارهای فوق بیان کنید در کدام حالت توان مصرفی مدار بیشتر است؟ چرا؟
 - چرا در اعمال ولتاژ ورودی محدودیت وجود دارد؟

$V_1 [V]$		10	20	25	35	45
$V_2 [KV]$	$C_S = 10 \text{ nF}$					
	$C_S = 1.2 \text{ nF}$					

جدول (2-3)

○ سوالات

1- با مقایسه‌ی شکل موجها و مقادیر بدست آمده برای ولتاژ خروجی در هر حالت، نقش خازن فیلتر در اعوجاج ولتاژ را بیان کنید.

2- با توجه به نمودارهای فوق بیان کنید در کدام حالت توان مصرفی مدار بیشتر است؟ چرا؟

3- چرا در اعمال ولتاژ ورودی محدودیت وجود دارد؟