

## آزمایش نسبت تبدیل و اندازه‌گیری ولتاژ AC با استفاد از گوی عمودی

شیوه انجام آزمایش

- اندازه‌گیری ولتاژ ثانویه

جفت کره‌هایی با قطر 10 Cm انتخاب کنید. فواصل جفت کره را هر بار مطابق جدول زیر از 5-40 mm تنظیم نموده و پس از هر بار تنظیم دقیق فاصله، ولتاژ را به آرامی بالا ببرید تا بین الکترودهای کروی شکست رخ دهد. ولتاژ ولت‌متر  $U_1$ ، مقدار RMS پیک ولت‌متر DPV (خروجی مقسم خازنی  $(V_C)$ ) و ولتاژ مقسم اهمی ( $V_R$ ) را در لحظه تخلیه ثبت کنید. برای هر فاصله آزمایش را 3 مرتبه تکرار کنید و نتایج را در جدول 1-1 یادداشت کنید. (حداقل 4 نفر برای ثبت مقادیر فوق لازم است، در صورت کمتر بودن تعداد نفرات، اندازه‌گیری با مقسم‌های خازنی و مقاومتی در مدارهای جداگانه صورت گیرد)

(نسبت تبدیل ترانس  $a = 100/0.22$  می‌باشد).

فاصله گوی‌ها mm →	5	10	15	20	30	40
$U_1$						
$U_2 = a \cdot U_1$						
ولتاژ RMS مقسم خازنی DPV ( $V_C$ )						
ولتاژ مقسم مقاومتی KVAC ( $V_R$ )						

جدول (1 - 1)

برای در نظر گرفتن شرایط محیطی مطابق استاندارد IEC از ضرایب  $\delta$  و  $k$  استفاده می شود. به کمک جدول

استاندارد ضمیمه، ولتاژ پیک شکست را تحت شرایط متعارفی  $20^{\circ}\text{C}$  و  $760\text{ mmHg}$  برای فواصل مذکور

بدست آورید. توسط دماسنج، فشارسنج و رطوبت سنج مقادیر دما، فشار و رطوبت محیط را اندازه گرفته و

ضریب تصحیح  $(\delta = \frac{b}{b_0} \times \frac{273+t_0}{273+t})$  را محاسبه نمایید. در این رابطه  $b_0$  و  $t_0$  به ترتیب فشار و دمای شرایط

استاندارد و  $t, b$  نیز فشار و دمای محیط آزمایشگاه بر حسب (mmHg) و ( $^{\circ}\text{C}$ ) می باشند.  $k$  نیز ضریب

تصحیح رطوبت بوده و از فرمول زیر بدست می آید: ( $h$  میزان رطوبت مطلق بر حسب  $\text{g/m}^3$  می باشد)

$$k = 1 + (0.002 \times (\frac{h}{\delta} - 8.5))$$

مقادیر ولتاژ اندازه گیری شده را می توان با استفاده از فرمول زیر با توجه به شرایط محیطی تصحیح نمود:

$$U_2(t,b) = \delta \times k \times U$$

$U_2(t, b)$ : ولتاژ شرایط آزمایشگاه

$U$ : ولتاژ شرایط استاندارد

## خواسته‌های آزمایش:

با توجه به جریان ناچیز در ثانویه و به کمک نسبت تبدیل ترانس  $a$  ولتاژ طرف فشارقوی  $U_1 = a \cdot U_2$  را محاسبه کنید.

ولتاژهای بدست آمده را به همراه اعداد استخراج شده از جداول و پس از تأثیر دادن ضریب شرایط محیطی، در جدولی مطابق نمونه جدول (2-1) درج نمایید.

فاصله جفت کره (mm) S	5	10	15	20	30	40
درصد خطای نسبت تبدیل $= \frac{a U_1 - U_2(t,b)}{a U_1} * 100$						
درصد خطای ولتاژ DPV (مقسم خازنی) $= \frac{V_C - U_2(t,b)}{V_C} * 100$						
درصد خطای ولتاژ مقسم مقاومتی $= \frac{V_R - U_2(t,b)}{V_R} * 100$						

جدول ( 1 - 2 )

منحنی تغییرات  $V_C, V_R, U_2(t, b), U_1, a$  را در یک دستگاه بر حسب فاصله  $S$  رسم نمایید.

منحنی تغییرات  $U_2(t, b)$  را بر حسب  $V_C, V_R, a, U_1$  بر روی محورهای جداگانه رسم نمایید و معادله خط

$U_2(t, b)$  را بر حسب هر یک از ولتاژهای  $V_C, V_R, a, U_1$  بنویسید. این معادله را می توان جهت بدست آوردن

مقدار صحیح ولتاژ استفاده کرد.

در مورد منحنی های بدست آمده بحث کنید. دلیل تفاوت های احتمالی میان  $V_C, V_R, U_2(t, b), U_1, a$  را

مختصراً شرح دهید. به کدامیک از این منحنی ها می توان اعتماد بیشتری داشت؟ چرا؟

## سوالات آزمایش:

چرا باید ولتاژ آهسته بالا برده شود؟

طبق استاندارد بین قطر کره‌ها و فاصله‌ی آنها از همدیگر چه رابطه‌ای برقرار است؟ علت آن را بیان کنید.

چرا از نسبت تبدیل ترانسفرماتور نمی‌توان برای پیدا کردن ولتاژ ثانویه استفاده نمود؟

معایب استفاده از دو گوی جهت اندازه‌گیری ولتاژ چیست؟

چرا ولتاژ شکست به مقدار پیک ولتاژ AC مرتبط است؟ چرا توسط دو گوی، پیک ولتاژ اندازه‌گیری می‌شود؟

روابط مربوط به مقسم‌های مقاومتی و خازنی را بدست آورید.

$$R1 = 280 \text{ M}\Omega$$

$$C1 = 100 \text{ PF}$$

$$R2 = 1 \text{ M}\Omega$$

$$C2 = 50 \text{ nF}$$