

E . 高電圧実験

[注意事項]

本テーマは高電圧を用いるものであるため、特に十分な注意が必要である。実験に先だち、説明と注意を行なうので絶対に遅刻しないこと。

§ (実験 A) 各種電極による気中火花電圧の測定

A - 1 目的、原理

空気は通常絶縁体とみなされるが、電極間に加える電圧を高くしていけばついには絶縁が破壊され、火花放電が起こる。この絶縁が破壊される電圧（火花電圧）は、電極間距離（ギャップ長）、電極間の空気の状態（温度、気圧、湿度、その他）や、電極材質、電極形状、電圧印可の方法などによって変化する。

ここでは、商用周波数の高電圧を用いた時、ギャップ長によって火花電圧がどのように変化するか、また電極形状によって火花電圧曲線がどのように異なるかについて、針対平板電極について実験を行なうと共に、高電圧の取り扱いになれる。

A-2 実験

(A-2-1) 接続図

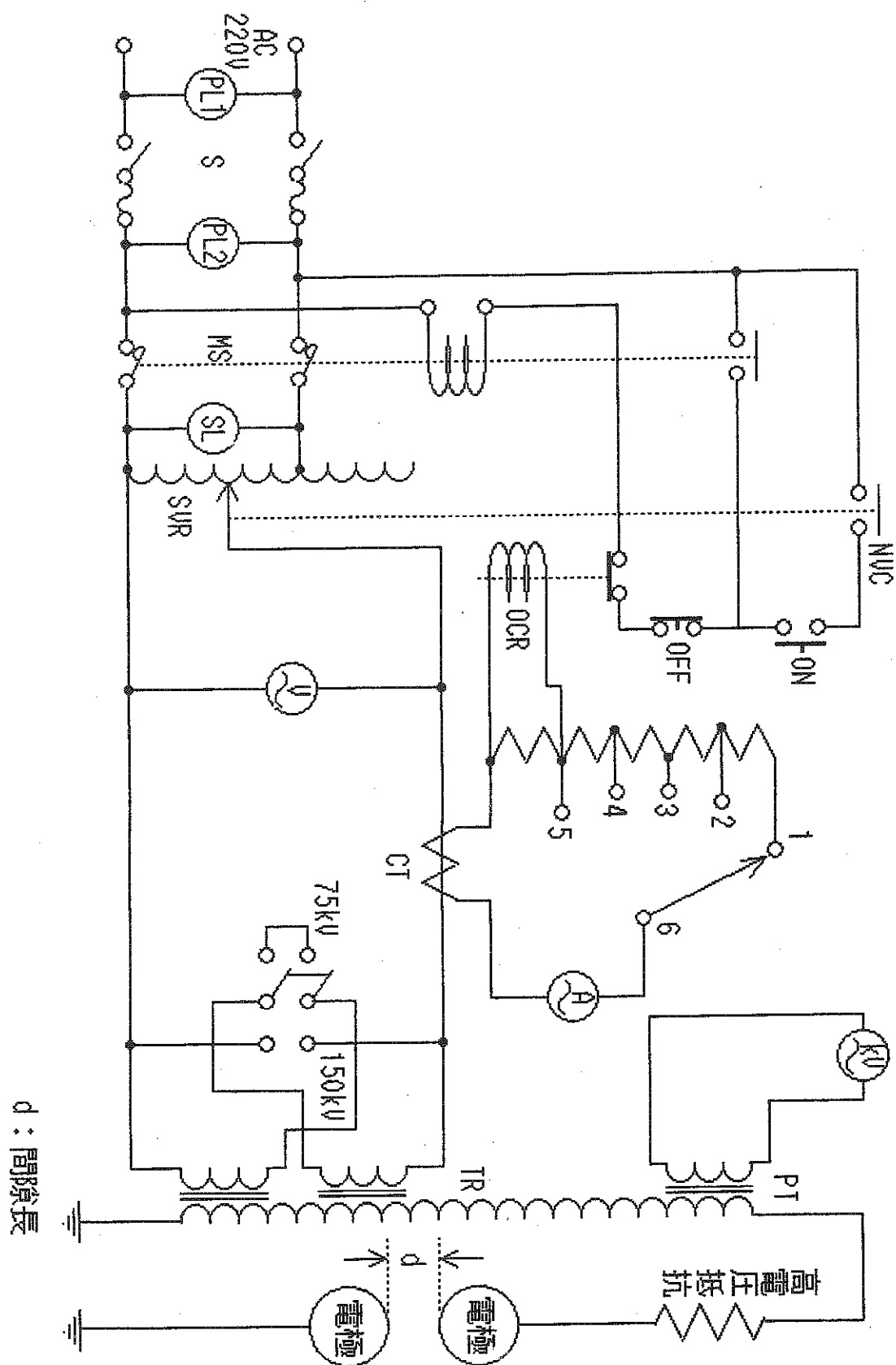


図 1 高電圧試験装置

(A-2-2) 方法

- (a) 電極を設置した後、電極面をアルコールでよくふき、汚れを落とす。
- (b) ギャップ長を適当に定め、数回の予備放電を行う。
- (c) ギャップ長を所定の長さに定め、実験を開始する。
- (d) 電圧は毎秒約 1000[V] ぐらいの一定の速さで印加してゆき、放電が
起り、電圧計の針が急激に零に落ちる直前の電圧値を読む。
- (e) 同一ギャップ長について数回（3～5回）の測定を行う。
- (f) ギャップ長は結果をみながら、適当な間隔で変化さしてゆく。

(A-2-3) 結果の整理

- (a) 操作盤上の電圧計の読みは、実効値であるので $\sqrt{2}$ 倍して波高値を計算すること。
- (b) 実験時の気温 [°C]、気圧 [mmHg]、湿度 [%] を測定しておき、次の式で火花電圧の大気状態による補正を行うこと。

$$V_n = \frac{v}{\delta}$$

ただし v : 火花電圧

V_n : 標準気圧[760mmHg]および標準気温[20°C]における火花電圧

δ : 相対空気密度

$$\delta = \frac{0.386 P}{273 + t}$$

P : 測定時の気圧 [mmHg]

t : 測定時の気温 [°C]

(c) 次の様な表にまとめること。

____月____日 天気____ 気温____℃ 気圧____mmHg 湿度____%

$\delta = 0.386P/(273+t) =$ _____ 対 _____ 電極 接地電極 _____

表 1

回数 間隔長	1 回目 [KV]	2 回目 [KV]	3 回目 [KV]	平 均 [KV]	波高値 v [KV]	$V_n =$ V/δ
5 mm						
10 mm						
15 mm						

(d) ギャップ長 d と
火花電圧 V_n との
関係をグラフで示
し、針対平板と、
棒対平板の曲線を
比較せよ。

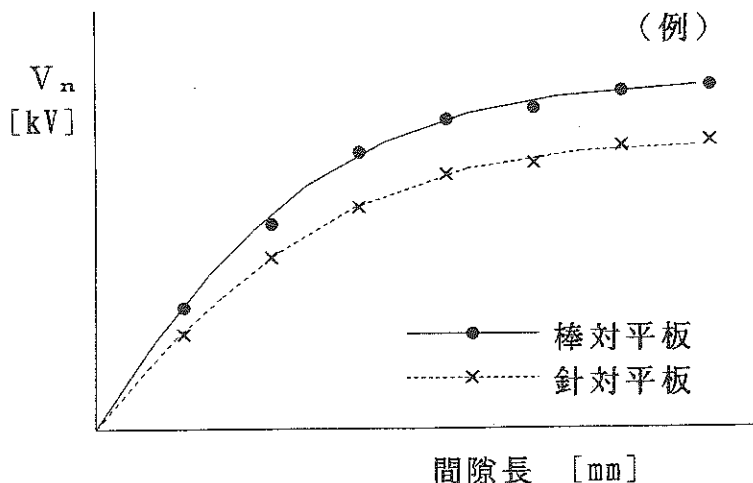


図 2

8 (実験 B) 球電極による高電圧の測定

B-1 目的、原理

実験 A でわかる様に、不平等電解ではコロナ放電を経由して火花放電になるため、火花電圧のバラつきが大きく、またギャップ長が長くなるに従って火花電圧は飽和の傾向にある。

これに対して球対球電極の場合は、あるギャップ長範囲においてほとんど平等電極とみなせるが、このような平等電極の場合、ギャップ長によって火花電圧はどのように変化するかを 150 mmφ の球電極を用いて測定する。

また平等電界は、火花電圧のバラツキが少ないという性質があるところから「高電圧用電圧計」として用いられるが、ここでは 150 mmφ の球電極を用いて本学の電圧計の目盛りを校正する。

(B-2) 実験

(B-2-1) 実験方法

- (a) J E C (電気規格調査会標準規格) -170 によれば、150 mm ϕ の球対球電極の標準状態 (20度 1 気圧) における火花電圧 (K V 波高値) は、ギャップ長によって次の様にさだめられている。

表 2

間隙長[mm]	4	5	6	7	8	9	10	12
球直径 150 mm		16.8	19.9	23.0	26.0	28.9	31.7	37.4

14	15	16	18	20	22	24	26	28	30
42.9	45.5	48.1	53.5	59.0	64.5	70.0	75.5	80.5	85.5

35	40	45	50	55	60	65	70	75
98.0	110	122	133	143	152	161	169	177

- (b) 150 mm ϕ の球対球電極を接地し、電極を清浄にし予備放電を行なった後、実験 A と同じ方法で火花電圧を測定する。

その際ギャップ長は、J E C -170 のギャップ長と同じ値に定めながら変化させてゆく。

(B-2-2) 結果の整理

- (a) 結果は実験 A と同じ様に、 δ 補正を行ない表 1 と同じ様な表にまとめる。
- (b) J E C -170 の表から、図 2 の様なギャップ長と同じ様な表にまとめる。
- (c) この両曲線の差は、球電極のひずみ、汚れ、電圧印加の方法等の条件を無視すれば、本学の電圧計の値を今後どの様に読みかえればいいか、各自適当と思われる方法を用いて電圧計の目盛の校正を行なうこと。

3. 検討事項

- (a) ギャップ長と火花電圧の関係が、不平等電界と平等電界とでどの様に異なるかについて検討せよ。
- (b) 火花電圧のバラツキの程度が、不平等電界と平等電界とでどの様に異なるかについて検討せよ。
- (c) 火花に先だって起こった、ジーという音の原因であるコロナ放電について調べよ。
- (d) 火花放電は強い発光を伴った。あの光は一体何だったのか、その原因について調べよ。