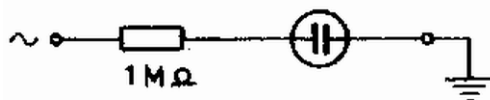
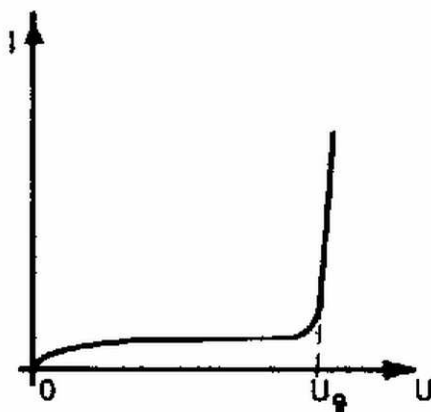


A fáziskereső egy ködfénylábából (glimmlámpa, parázfénylámpa) és egy vele sorba kötött kb. $1\text{ M}\Omega$ -os ellenállásból áll. Használatakor az egyik kivezetését a saját testünkön keresztül kötjük össze a földdel, ekkor a másik kivezetéssel érintkező hálózati fázist a lámpa világitása jelzi (1. ábra).



1. ábra

Az alacsony nyomású gázzal töltött kisülési csőben (ködfénylábában) két egymástól néhány tized milliméterre levő elektród között történik a ködfénykisülés. Az elektródok között eső feszültség és az átfolyó áram közti kapcsolatot a 2. ábrán láthatjuk. Alacsony feszültségen csak a gázban mindig jelenlevő kisszámú ion végzi az elektromos vezetést (sötétkisülés). Az U_g gyújtási feszültség felett az egyre gyorsabban mozgó töltéshordozók az ütközési ionizáció folytán lavinaszerűen megnövelik a töltéshordozók számát és így a vezetőképességet. Az elektródák anyagának és a töltőgáznak a megfelelő megválasztásával, valamint az elektródák kis távolságával érik el a viszonylag alacsony $U_g \approx 70\text{ V}$ gyújtási feszültséget.



2. ábra

A feszültség-áram karakterisztika jellegzetessége, hogy a ködfénylábán a működése közben az átfolyó áramtól gyakorlatilag függetlenül U_g feszültség esik, és ha az áramot nem korlátoznánk egy védőellenállással, a hálózati feszültségből maradó kb. 150 V feszültség a fáziskereső használóját érné. Az $1\text{ M}\Omega$ -os védőellenállás esetén azonban a $\approx 150\text{ V}$ feszültség nagy része ezen az ellenálláson esik, mivel az emberi test ellenállása (néhány $k\Omega$) lényegesen kisebb $1\text{ M}\Omega$ -nál. A védőellenállás használatakor az áram már biztosan nem lehet nagyobb $150\text{ V}/(1\text{ M}\Omega) = 0,15\text{ mA}$ -nél. Ez akkora áram, amit az ember még éppen megérez, és körülbelül ennyi át is folyik rajta olyankor, amikor a fáziskeresőt hidegpaplós helyiségben, rosszul szigetelő cipőben használja.

Hogyan működik a fáziskereső akkor, amikor szigetelőn állunk? Ilyenkor nyilván nem hanyagolható el a testünk és a föld közti kapacitív kapcsolat. Becsüljük a gumitalpú cipőben álló ember talpa és a padló közötti kapacitást a lemezkondenzátorra vonatkozó formula segítségével! d talpvastagság és A felület esetén ($A/d \approx 200\text{ cm}$, a relatív dielektromos állandó kb. 3)

$$C_1 \approx \varepsilon A/d = 3\varepsilon_0 \cdot 200\text{ cm} = 60\text{ pF}.$$

Ezen kívül a teljes testfelületünk egy kondenzátor fegyverzete. E kondenzátor kapacitásának nagyságrendi becsléséhez a gömbkondenzátorra vonatkozó összefüggést használjuk. Ha a gömb sugarát 30 cm -nek választjuk, akkor

$$C_2 \approx 4\pi\varepsilon_0 \cdot 30\text{ cm} = 30\text{ pF}.$$

$$Z = \frac{1}{2\pi \cdot 50\text{ Hz} \cdot 90\text{ pF}} = 30\text{ M}\Omega.$$

Az átfolyó áram (elhanyagolva az $1\text{ M}\Omega$ -os védőellenállást) pedig $150\text{ V}/(30\text{ M}\Omega) = 5\ \mu\text{A}$. A fáziskereső ekkor is működik, így tehát $5\ \mu\text{A}$ áram elég a fáziskereső ködfénylábájának működtetéséhez.