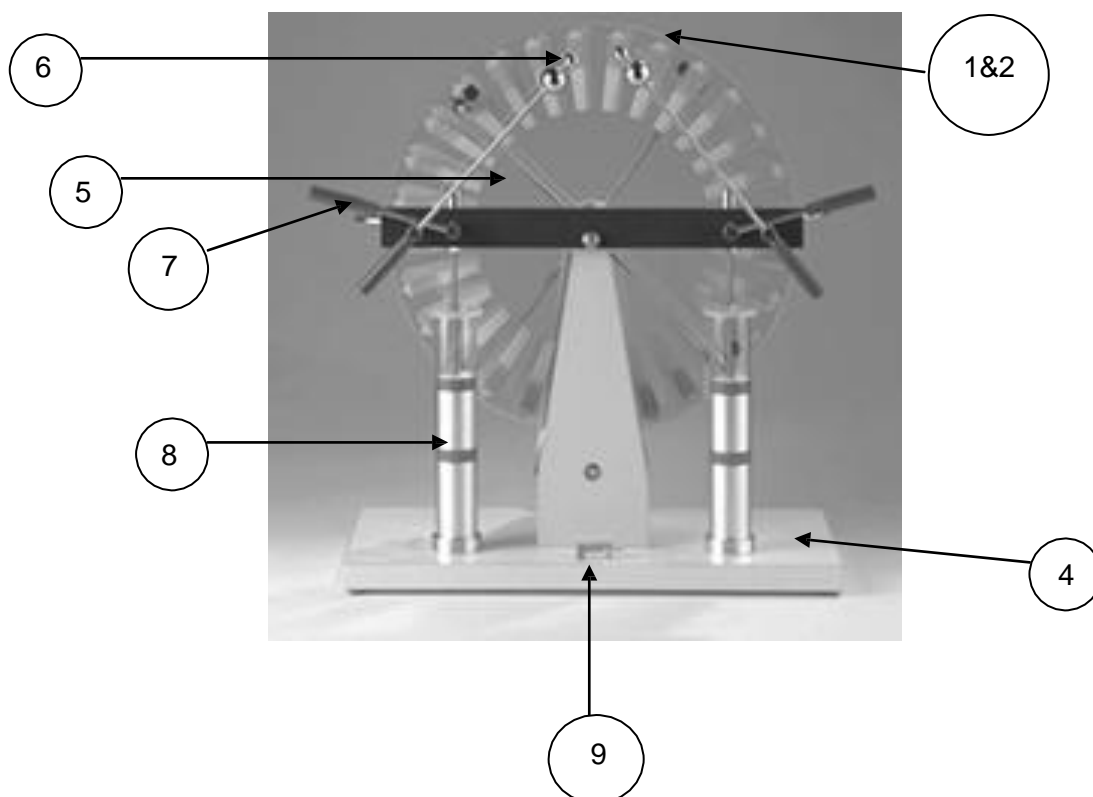


Wimshurstova indukční elektrika

Obj. číslo 1008152



1. Popis

Dva kruhové kotouče z plexiskla (1 a 2) s průměrem 300 mm jsou uloženy navzájem rovnoběžně a v malé vzdálenosti od sebe na vodorovné hřídeli. Hřídel je uložena na dvou stojanech (3), které jsou upevněné k základovému loži (4). Oba kotouče jsou nezávisle na sobě spojeny přes hnací řemeny a řemenice s hnací hřídelí.

Jeden z řemenů je překřížený, takže se kotouče při otáčení ruční klikou otáčejí v opačných směrech. Na vnějších plochách obou kotoučů jsou v kruhu rozmístěné staniolové segmenty.

Před každým kotoučem se nachází příčný vodič (5), který je možné otáčet kolem hřídele a jehož kovové kartáče přejíždějí přes staniolové segmenty.

Hřídel je protažená směrem dopředu a pomocí šroubu je spojená s izolační lištou. Na koncích izolační lišty se nachází hřebeny pro sběr elektřiny. Tyto jsou za provozu vodivě spojené s tyčkami elektrod (6) a oběma leidskými lahvemi (8) prostřednictvím spínacích pák (7). Leidské lahve jsou opatřené povlaky ze staniolu. Obě svorky (9) jsou spojené s povlaky leidských lahví a slouží pro odběr střídavého proudu. Pro odběr stejnosměrného proudu musí být tyto svorky spojené nakrátko.

Maximální délka jiskry (výboje), které je možné pomocí takového stroje dosáhnout, je závislá na průměru kotoučů. U tohoto provedení činí až 80 mm. Zkratový proud indukční elektriky je zhruba 20 μ A.

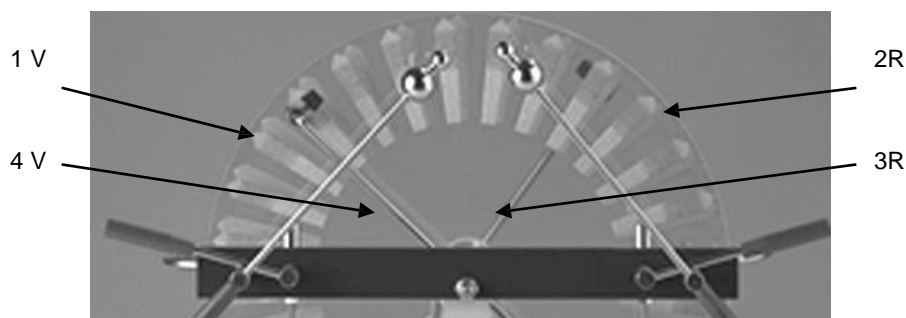
2. Použití

Indukční elektrika je dodávána připravená k použití. Postačuje pouze našroubování ruční kliky na závit na hřídeli. Nejvýhodnější polohy příčných vodičů (5) je dosaženo tehdy, pokud se - jak je patrné z obrázku - kříží, sklon vůči izolační liště je cca 45° a pokud se deskový segment stojící pod příčným vodičem dostane po otočení - ve směru otáčení - o 45° do svislé polohy.

Zařazením leidských lahví je zvýšena elektrická energie, která je následně vybita prostřednictvím jiskry, nedochází tím však k prodloužení jiskry.

Póly na indukční elektrice je možné zjistit nabitím elektroskopu pomocí jedné z elektrod. Pokud je možné elektroskop vybit dotykem plastové tyčky, která byla předtím třena, je použita elektroda kladná - plastová tyčka získává při tření vlnou záporný náboj; pokud dojde k dalšímu nabití, je elektroda záporná. Při provozování elektriky nedochází ke změně polarity. Ke změně polarity může dojít pouze po delší přestávce.

Pro odběr střídavého proudu přes svorky (9) musí být elektrody (6) umístěny tak těsně k sobě, aby mohla přeskakovat pouze malá jiskra.



3. Princip

Počáteční malý náboj kovových povlaků se za chodu vlivem indukce zvyšuje až do dosažení provozního napětí.

Pokud je například kovový povlak (1V) nabit vůči kartáči (3R) kladně, je na protilehlém kovovém povlaku (2R) indukován záporný náboj a stejně velký kladný náboj prochází přes kartáč (3R) k úhlopříčně protilehlému kovovému povlaku (2R). Zde vzniká na protilehlém kovovém povlaku (1V) odpovídající záporný náboj.

Nyní se kotouč (2) otočí tak, že se výše zmíněný, záporně nabitý povlak (2R) dostane proti kartáčku (4V). Na zde se nacházejícím povlaku (1V) je nyní indukován kladný náboj, přičemž odpovídající záporný náboj je přes kartáček (4V) odveden k úhlopříčně protilehlému povlaku (1V).

Zde opět vzniká na protilehlém povlaku (2R) kladný náboj.

Po tomto kroku následuje další otočení kotouče (1), kterým je kladně nabitý povlak (1V), nacházející se pod kartáčkem (4V), přemístěn do polohy proti kartáčku (3R).

Ve skutečnosti probíhají oba procesy, které zde byly popsány za sebou, současně. Na kotouči (1) jsou vlivem nábojů na kotouči (2) indukované pod kartáčkem (4V) kladné, respektive záporné náboje. Tyto náboje jsou, poté co projdou kolem protilehlých kartáčků (3R) a indukují zde na odpovídajících povlacích kotouče (2) kladné, respektive záporné náboje, vedeny dál a následně odvedeny kartáčky. Totéž se současně odehrává i na kotouči (2).

4. Pokusy

Použití jako zdroje napětí pro řadu pokusů týkajících se převážně elektrostatiky, například se sadou přístrojů pro elektrostatické pokusy.

5. Informace

Pokud pracuje indukční elektrika pouze při otáčení doleva, jsou buď opačně umístěné příčné vodiče (5), nebo jsou opačně umístěné řemeny.

Pokud by byly kartáčky velice opotřebené, je nutno jejich konce trochu zastříhnout tak, aby měly opět čistý kovový povrch.

Při příliš malém výkonu vlivem nedostatečné izolace je doporučeno odstranit případné usazeniny prachu a indukční elektriku před použitím zhruba 10 minut ofukovat teplým vzduchem z teplovzdušného ventilátoru.

Kotoučů se smí dotýkat pouze kartáčky příčných vodičů, hřebeny musí ležet těsně u kotoučů, ale nesmí se jich dotýkat.

Na leidské lahvi se mohou vyskytnout trhliny. Proto je nutno zkontrolovat vodivost jednotlivých lahví. Vadné lahve generují při vybíjení pouze malé jiskry.

Pro úplné vybití leidských lahví je nutno na krátký čas vodivě spojit buď vnější povlaky lahví s horní částí tyčky, nebo obě elektrody.

Zápach vznikající při použití přístroje je způsoben tím, že je proudem jiskry kyslík proměněn na ozón.

Při krátkodobém provozu za účelem vzdělávání mohou být překročeny mezní hodnoty rušivých emisí podle EN 55011 (třída A).

Nevzniká vysoké napětí?

- Přiléhají kontakty příčných vodičů ke kotoučům?
- Leží kontakty hřebenů těsně nad kotouči, aniž by se jich ale dotýkaly?
- Nacházela se předtím indukční elektrika ve studené místnosti (nebezpečí: kondenzace vlhkosti)?
- Není ve třídě příliš vysoká vlhkost vzduchu (deštivé počasí, mnoho mokrých částí oděvu)?
- Je indukční elektrika čistá, není na kotoučích, respektive mezi nimi usazený prach?

Pokud není možné odpovědět na otázky 1, 2 a 5 jednoznačně ANO a na zbývající dvě jednoznačně NE, nebude indukční elektrika generovat dostatečné vysoké napětí, případně nebude vysoké napětí generovat vůbec (příčinou posledně uvedené skutečnosti je zpravidla příliš vysoká vlhkost vzduchu).