

- az eszköz működési hőmérsékletétől;
 - a reverzáló áram meredekségétől (vő. töltéshordozók rekombinációja);
 - a kommutációs feszültség nagyságától és időtartamától.
- Az előzőek közül legjelentősebb tényező

a főáram csökkenési sebessége, amely különösen a 400 Hz-es alkalmazások esetén lehet számottevő értékű!

$$A \frac{di}{dt} \text{-nek a } \left. \frac{du}{dt} \right|_c \text{-re gyakorolt hatását}$$

az 51. ábra szemlélteti.

7.9

RC védőtag méretezése

A továbbiakban az egyszerű, soros RC védőtag méretezését vizsgáljuk, 220 V, 50 Hz táplálás és erősen induktív terhelés esetére (52. ábra). Kíváncsi vagyok, hogy a méretezés legyen egyszerű, biztonságos és gyors. A kommutációt követő feszültségmeredekség legyen kisebb

mint a TRIAC-ra megengedett $\left. \frac{du}{dt} \right|_c$ ka-

talógus- (határ-) adat. Csillapítsa kellően a kommutációs túlfeszültséget, olyannyira, hogy 220 V $\pm 10\%$, 50 Hz táplálás esetén a 400 V-ra specifikált TRIAC-okat lehessen felhasználni.

A vázolt grafikus méretezési módszer előnye, hogy végül is biztonsági tartalékot képez, mivel az elhanyagolt effektusok zöme (vasvesztés, parazita ellenállások és kapacitások) általában növelik az eredő RLC áramkör csillapítását. Mérésekkel igazolódott, hogy az így méretezett fázishasító áramkörön a feltételezettnél mindig kisebb kommutációs feszültségmeredekség és túllövés alakult ki.

Meggondolásaink levezetése során abból indulunk ki, hogy az áramköri felhasználó általában ritkán ismeri a terhelés induktivitását. Birtokában van viszont a terhelőáram maximális értékének, amelyet akkor mérhetünk, amikor a TRIAC-ot képzeletben rövidzárjuk. Ez:

$$I_T = \frac{220 \text{ V}}{2\pi f L} = \frac{0,7}{L}, \quad \text{A.} \quad (22)$$

Tekintettel kell lennünk azonban arra, hogy a TRIAC nem mindig „rövidzárként”, hanem fázishasítóként működik. Így a további számításaink alapját képező maximális áram:

$$I_T = \frac{0,5}{L}, \quad \text{A.} \quad (23)$$

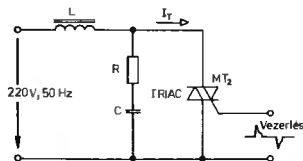
Az LC körben kialakuló legnagyobb feszültségmeredekség (a levezetés mellőzéseivel):

$$\left. \frac{du}{dt} \right|_c = \frac{U\sqrt{2}}{\sqrt{LC}} \frac{V}{\mu\text{s}}, \quad (24)$$

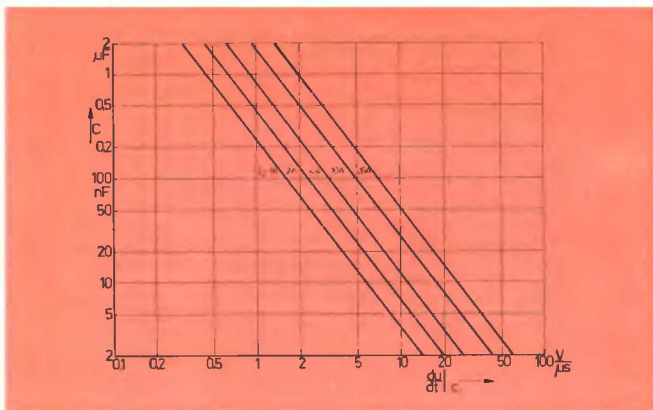
ha L értékét μH -ben C értékét pedig μF -ban helyettesítjük. Figyelembe véve, hogy $U = 220 \text{ V}$ és $L = \frac{0,5}{I_T}$; a szükséges kapacitás (közelítőleg):

$$C = \frac{0,2I_T}{\left(\left. \frac{du}{dt} \right|_c\right)^2}, \quad \mu\text{F}, \quad (25)$$

ha a terhelőáram effektív értékét A -ben,



52. ábra
Az induktív terhelésű TRIAC kommutációját segítő RC tag



53. ábra
Diagram a kondenzátor méretezéséhez

a du/dt -t $V/\mu s$ -ban helyettesítjük. Az így kiadódó kapacitás az a minimális érték, amellyel a megengedettnél kisebb kommutációs feszültségmeredekséget kapunk.

A feszültségtúllövés megfelelő csillapítása érdekében kívánatos, hogy a soros ellenállás:

$$R \geq \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (26)$$

legyen. Figyelembe véve a (22) formulát, az ellenállás értékére

$$R \geq \sqrt{\frac{0,7 \cdot 10^6}{CI_T}}, \quad \Omega, \quad (27)$$

adódik (C μF -ban, I_T A-ben helyettesítendő).

A csillapító RC tag (25) és (27) méretezési képleteit az 53. és az 54. ábrán diagramokban ábrázoltuk, a legnagyobb terhelőáram paraméterezésével. A grafi-

kus méretezés menete ezután a következő. Az 53. diagramból a terhelőáram és a megengedett kommutációs du/dt ismeretében meghatározzuk a szükséges minimális kondenzátorkapacitást, majd második lépésben a csillapító-ellenállás nagyságát olvassuk le az 54. diagramból az előzően kiadódott kapacitás és természetesen a terhelőáram birtokában.

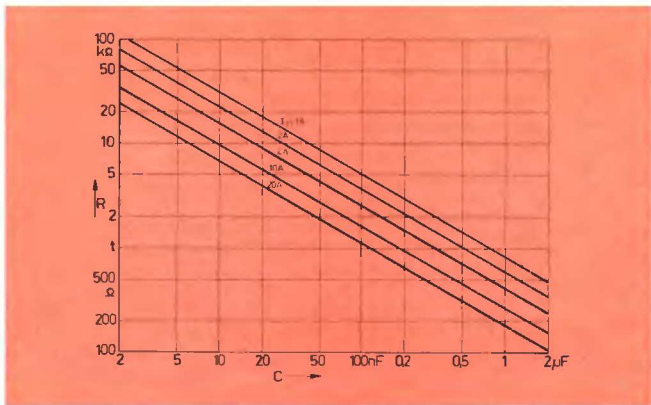
Példa: méretezzünk csillapító RC tagot olyan TRIAC-os, induktív fázishasító áramkörhöz, amelynek maximális árama $4 A_{RMS}$ és a kommutációs feszültségmeredekséget $3 V/\mu s$ alá kívánatos korlátozni.

a) Az 53. diagramból $3 V/\mu s$ és a $4 A$ metszéspontja alapján

$$C = 8 \cdot 10^{-2} \mu F = 80 \text{ nF-ot}$$

kapunk, amelyet célszerű 100 nF -ra felkerekíteni.

b) Az 54. diagramból a $C = 100 \text{ nF}$ és a $4 A$ birtokában $R = 2 \text{ k}\Omega$ adódik.



54. ábra

Diagram az ellenállás értékének megválasztásához

A tirisztortechnikában oly fontos szerepet játszó t_{OFF} paraméter most mintha nem rendelkezne önálló jelentőséggel. Ennek az a magyarázata, hogy a TRIAC-ot csak váltakozóáramú kapcsolásokban használják. Egyenáramú célokra bőven áll rendelkezésre a kedvezőbb jellemzőjű (sebesség, feszültség-és áramhatáradatok, ár stb.) tirisztor.

A TRIAC oltása (kikapcsolása) a 400 Hz-es táplálású és erősen induktív terhelőkörben a legkritikusabb. Az ilyen felhasználásra alkalmas eszközöket megfelelő módon válogatják, osztályozzák. Így az egész oltási folyamat visszavezethető az előzőekben leírt kommutációs feszültségmeredekség témakörére. Tehát a felhasználónak csupán arról kell gondoskodnia, hogy az áramkörben ne alakulhasson ki az eszközre garantált $\left. \frac{du}{dt} \right|_c$ értéket meghaladó feszültségmeredekség a kommutációt követően.

7.10 A kikapcsolási, oltási folyamat

ségmeredekség a kommutációt követően.

Ohmos terhelőkörben kedvezőbb a helyzet. Pl.: 220 V, 400 Hz esetén a kommutációt követően csak kb. 0,75 V/μs a főfeszültség emelkedési meredeksége. Ez az érték szinte valamennyi TRIAC típusra biztonságosan megengedhető.

Befejezésül még egyszer utalunk arra, hogy a felvezetős kapcsolásokban kialakuló feszültség- és árammeredekségeket $\left(\frac{du}{dt} \right)$, ill. $\left(\frac{di}{dt} \right)$ kizárólag a külső, passzív áramkör paraméterei határozzák meg! Ide sorolhatók: az RLC építőelemek megvalósítási értékei, azok időállandói, önrezgési idői, a táplálófeszültség hullámformája, amplitúdója, frekvenciája stb. A TRIAC biztonságos működése szempontjából tehát elsőrendű fontosságú ezek alapos ismerete!