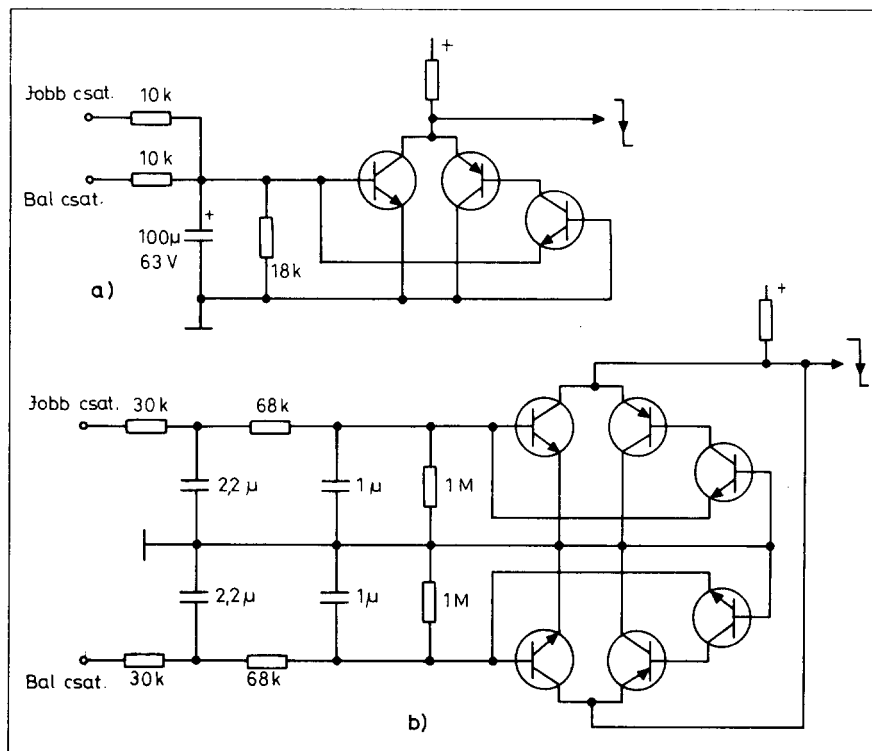




2. ábra

gyorsítására. A jelfogó inductivitása miatt rajta az áram kikapcsolásakor önindukciós feszültség keletkezik, ami igen nagy is lehet. Ez ellen meg kell védeni a tranzisztort. A védelmet a hagyományos kapcsolásokban a jelfogó tekercsével párhuzamosan kapcsolt diódával oldják meg. A védődióda mindenképpen szükséges, de tudni kell róla, hogy jelentős mértékben lassítja a jelfogó elengedését. Az elengedési idő szempontjából kedvezőbb, ha a diódát nem közvetlenül, hanem egy ellenálláson keresztül kapcsoljuk a jelfogóhoz.

Tartozom az előbbi kijelentések magyarázatával. A meghúzáshoz és elengedéshez nem csak azért szükséges idő, mert a relé egy mechanikus szerkezet, hanem azért is, mert a relé tekercsének inductivitása van. Az inductivitás pedig a rajta átfolyó áram változását lassítja, fékezi. Az áramváltozás gyorsasága az L/R időállandótól és az áramkörben lévő feszültségtől függ. L a relé inductivitása és R a tekercs valós ellenállása. A kisebb tartóárammal működtetett relé azért enged el hamarabb, mert a kisebb áram megszűnéséhez kevesebb idő szükséges. De miért függ az elengedési idő a védődiódától? Azért, mert az áramváltozás gyorsasága – mint említettem – az áramkörben lévő feszültségtől is függ. Egy ideális in-

ductivitáson mérhető feszültség az alábbi képlettel írható le:

$$U_i = \frac{dI}{dt} \cdot L$$

Elengedéskor az áramkörben nincs más feszültség, csak ez az önindukciós feszültség. Ha nem lenne dióda, akkor az önindukciós feszültség igen nagy lenne és a fenti képlet értelmében az áram gyorsan lecsökkenne. A dióda megfogja, korlátozza ezt a feszültséget, így U_i kicsi és emiatt dI/dt is kicsi lesz. Ha viszont a diódát egy ellenálláson keresztül kapcsoljuk a relé tekercséhez, akkor a relén valamivel nagyobb önindukciós feszültség tud kialakulni és az áram gyorsabban leépül. Úgy is felfoghatjuk ezt, mintha az ellenállás a tekercs valós ellenállásához adódna hozzá és így az L/R időállandó lecsökkenne.

Az előbb elmondottak bizonyítására tárolós oszcilloszkóppal megmértem a *RE-CO GPM-2* típusú relé elengedési idejét négy különböző elrendezésben. (1. ábra) Az 1.a ábra szerinti hagyományos kapcsolásban az elengedési idő: $t_e = 8,08$ ms. Az 1.b szerinti elrendezésben, ahol a tartóáram csökkentett, de a dióda közvetlenül kapcsolódik a tekercshez, $t_e = 4,66$ ms. Az 1.c szerinti kapcsolásban, ahol a jelfogó teljes árammal mű-

ködik, de a dióda ellenálláson keresztül kapcsolódik $t_e = 4,56$ ms. Az 1.d ábrán lévő elrendezésnél, ahol a tartóáram is csökkentett és a dióda is ellenálláson keresztül kapcsolódik a reléhez az elengedési idő: $t_e = 2,93$ ms. A b és d ábra szerinti elrendezéseknél a relé meghúzásáról természetesen gondoskodni kell, például a 270Ω -os ellenállás rövid idejű rövidre zárásával. Az általam tervezett áramkörben a relé kapcsolása az 1.d ábrával egyezik meg.

Az érzékelő áramkör és a teljes működési idő

Az áramkör tervezésénél ± 30 V tápfeszültségről működő végfokozatokat tételtem fel. az *RT 1981/8*. számában közölt módosított SANYO védelmi és koppanásgátló áramkört vettem alapul, azt fejlesztettem tovább. [1.] A továbbfejlesztés célja elsősorban a működés gyorsítása, továbbá az áramkör megbízhatóságának növelése volt.

Megtartottam a három tranzisztorból álló érzékelő áramkört, amely elvileg $\pm 0,6$ V feszültségnél lép működésbe, de külön-külön érzékelő áramkört használok a jobb és bal csatornára. Az eredeti áramkörben egy közös érzékelő áramkör van. Ennek az a hátránya, hogy feszültségosztás miatt a küszöbszint nagyobb lesz, ha csak az egyik csatorna hibásodott meg. A konkrét ellenállásokkal számolva a SANYO áramkör csak $\pm 1,533$ V-nál lép működésbe, ha az egyik csatorna hibásodik meg. A csatornánkénti érzékelés azt eredményezte, hogy a védelem minden esetben már $\pm 0,659$ V-nál működni kezd. Az eredeti és a módosított érzékelő áramkört a 2.a és a 2.b ábrák mutatják.

Az érzékelő áramkört egy aluláteresztő szűrő előzi meg, ami a hangfrekvenciás jelet szűri ki és csak az egyenfeszültséget engedi tovább. A szűrőt úgy kell méretezni, hogy még a legnagyobb amplitúdójú 20 Hz-es jel se tudja működtetni a védőáramkört. Az eredeti áramkörben egytagú szűrőt alkalmaznak egy $100 \mu F$ -os elkövel. A megbízhatóbb működés érdekében elhagytam az elköt és helyette kéttagú szűrőt terveztem polarizálatlan kondenzátorokkal, amelynek szűrőhatása 20 Hz-en legalább olyan jó, de az eredő időállandója mégis kisebb.