

# ВАРИАНТНО РЕШЕНИЕ ЗА ОГРАНИЧАВАНЕ СКОРОСТТА НА НАРАСТВАНЕ НА НАПРЕЖЕНИЕТО ВЪРХУ СИМИСТОРИ

доц.ктн.инж. Пенчо Венков Георгиев

ВМЕИ Габрово, 1994г

Практическото приложение на симисторите в структурата на пусковорегулиращите устройства способствува за повишаване на компактността и за намаляване на габаритите им. Включването на тези устройства в трифазни променливотокови вериги, чийто товар има активно - индуктивен характер с противоелектродвижещо напрежение, се ограничава главно поради недостатъчната сигурност в експлоатацията. Тя се дължи на по - малката максимално

допустима скорост на нарастване на напрежението  $\left(\frac{du}{dt}\right)_{\text{макс доп}}$ , приложено върху отдаления симистор. Превишаването на

$\left|\frac{du}{dt}\right| > \left(\frac{du}{dt}\right)_{\text{макс доп}}$  привежда симистора в проводящо състояние дори и при отсъствие на отпушващ сигнал към управляващата му верига. Очевидно това явление е недопустимо особено при реверсивни трифазни вериги, позволяващи захранване на консуматори с напрежение съответно с права и с обратна последователност. Типичен пример на такъв консуматор е трифазният асинхронен електродвигател, захранващ производствен механизъм, работещ в реверсивен повторно кратковременен режим с повищена честота на включванията в час.

Известно ограничаване на посоченото нежелано явление би могло да се постигне чрез предлаганите в [1] схемни решения. Те позволяват ограничаване на скоростта на нарастване на напрежението при сравнително точно изчисляване стойностите на съпротивлението R и кондензатора C, последователно свързани помежду си и паралелно скачени към силовите изводи на симистора, директно или чрез изправителни диоди, нац - често образуващи мостова схема.

онде  $R$  е съпротивление, а  $C$  е кондензатор. При изчислението на  $R$  и  $C$  за една група би се постигнала [2] - при еднотактни волни съществуващите динамичните параметри на симистора и транзистора. Във вид на формула и стойността на кондензатора  $C$  се определя с израза [2]:

$$C = \frac{R}{\omega^2} \cdot \frac{dt}{dt} \quad (1)$$

където

$\omega$  - адекватна индуктивност на товара,  $H$  - време на възникване на

точковото напрежение,  $U_{\text{max}}$  - максимална стойност на напрежението

възникващо при преминаването на тока чрез симистора,  $V$  и  $U_{\text{dc}}$  - средното

напрежението върху симистора,  $V/\mu s$

и  $U_1$  -  $U_{\text{max}} * \sin(\omega t)$  - моментна стойност на напрежението върху симистора,  $V$ .

Стойността на  $R$  се определя с израза [2]:

или

принципна схема е представена на фиг.1. Схемата представлява едно активно стъпало, изградено от транзистор  $T_1$  тип п - р - п и транзистор  $T_2$ , тип р - п - р. Техните бази са свързани в обща точка заедно с краищата на съпротивленията  $R_1$ ,  $R_2$  и на кондензатора  $C_1$ . Колекторът на  $T_1$  заедно с катода на диод  $D_2$  и началата на  $R$ ,  $R_1$  и  $C_1$  са свързани към единия силов извод  $A_1$  (катод) на симистора. Вторият силов извод  $A_2$  (анод) е свързан с началата на  $R_2$ ,  $R_e$  и  $C$ . Краищата пък на  $R$ ,  $C$  и  $R_e$  заедно с емитера на  $T_2$  и катода на  $D_1$  са свързани в обща точка. При това анодът на  $D_2$  е съединен с колектора на  $T_2$  а анодът на  $D_1$  - с емитера на  $T_1$ .

От фигурата се вижда, че при прилагане на положителната полуувълна на напрежението  $u_1$ , транзисторът  $T_1$  ще започне да се отпушва под въздействието на базовия си ток  $i_{B1}$ , получен от съпротивително - капацитетния делител, образуван от входните съпротивления  $R_1$  и  $R_2$  и кондензатора  $C_1$ , свързани по посочения начин. Отпусвайки се транзистор  $T_1$  шунтира съпротивление  $R$  от  $R$ -групата и осъществява зареждане на кондензатор  $C$ . При това в началото на зареждане на  $C$  активното съпротивление  $R$  е малко, което способствува за отстраняване на началния скок на напрежението. По време на зареждане на  $C$ , експоненциално започва да намалява  $i_{B1}$  чрез  $R_2$ , с което се намалява шунтиращото действие на  $T_1$ . По такъв начин се постига намаляване на началната стръмност на фронта на приложеното напрежение и то експоненциално нараства до работната си стойност. Разреждането на  $C$  става през  $R_e$ .

При прилагане на отрицателната полуувълна действието е аналогично. Сега транзистор  $T_2$  ще се отпушчи, ще шунтира съпротивлението  $R$  от  $RC$  групата и кондензаторът  $C$  започва да се зарежда като отново чрез  $R_1$  въздействува на базисния ток  $i_{B2}$  на  $T_2$ . По такъв начин съпротивлението  $R$  е променлива величина, зависеща от моментната стойност на  $u_1$ .

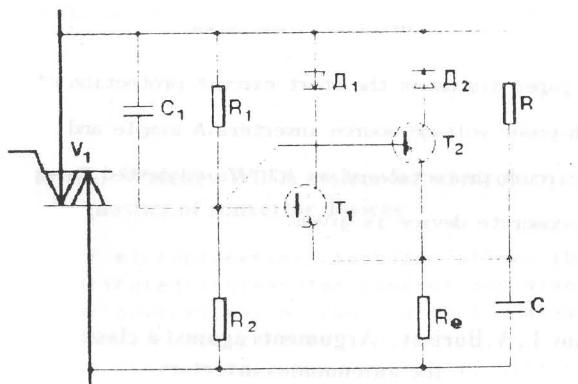
Предлаганото вариантно решение е експериментално изследвано в лабораторни условия в кат ЕТМЕ на ВМЕИ Габрово. Изследванията са проведени върху симистори KT207, KT784 и KT729, производство на фирма TESLA. Получените резултати показваха, че то притежава повишена надеждност и чувствителност при едновременно ограничаване на амплитудата и скоростта на напрежението върху симистора. Тези му предимства го правят преликимо в системите за реверсивни електrozадвижвания на

производствени механизми с различен работен режим и произволен характер на статичния съпротивителен момент

*Разработката се осъществява благодарение финансирането от националния фонд Научни изследвания към МНО*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Schonefeld R. Automatisierte Elektroantriebe. VEB Verlag Tehnik 1981
2. Георгиев П. В. "Ограничаване скоростта на нарастване на напрежението върху симисторни комутиращи устройства - Известия на ВМЕИ Габрово 1988, кн 2, том XIV



фиг 1