



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

243553

(11)

(B1)

[51] Int. Cl.⁴
G 01 R 19/00

[22] Prihlášené 10 01 83
[21] (PV 140-83)

[40] Zverejnené 17 09 85

[45] Vydané 15 11 87

(75)

Autor vynálezu

MATULÍK FERDINAND ing.; DUDÍK MIROSLAV ing., PIEŠŤANY

(54) Spôsob merania časovej stability záverného prúdu polovodičových diód pri zvýšenej teplote

1

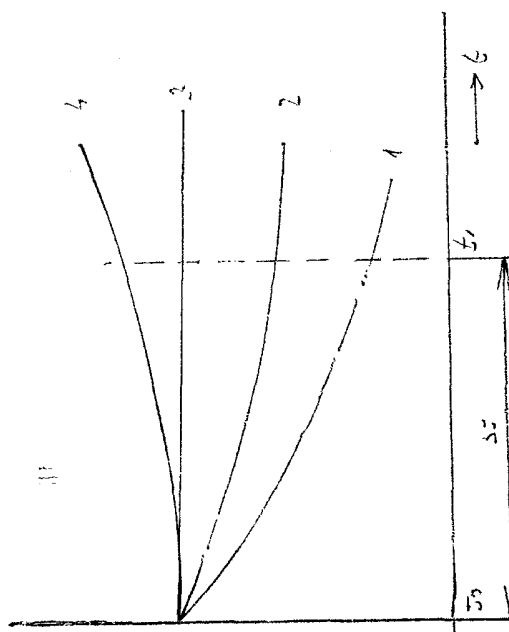
Spôsob merania časovej stability záverného prúdu diód pri zvýšenej teplote rieši problematiku z oboru merania elektrických parametrov diskretných polovodičových súčiastok. Časová stabilita záverného prúdu je dôležitá z hľadiska dlhodobej spoľahlivej prevádzky polovodičových diód. Veľký význam má najmä v prípadoch, že sa pracuje pri hornej medznej teplote a s malou rezervou záverného napätia.

Sledovanie časovej stability záverného prúdu, t. j. závislosti $I_R = f(t)$ pri konštantnom závernom napätí je časovo zdĺhavé a pre sériovú výrobu nevhodné.

Spôsob merania podľa vynálezu dovoľuje vyhodnotiť časovú stabilitu záverného prúdu v krátkom čase, cca 5 sekúnd.

Je vhodný pre sériovú výrobu a možno ho použiť i pre automatické vyhodnocovanie. Hlavná oblasť použitia tohto spôsobu merania je pre usmerňovacie diódy, rýchle usmerňovacie diódy, vysokonapäťové usmerňovače, ale je možné ho aplikovať i pre tranzistory.

2



Vynález rieši spôsob merania časovej stability záverného prúdu polovodičových diód pri zvýšenej teplote.

Blokovacia schopnosť polovodičových diód v závernom smere je podmienená dlhodobou časovou stabilitou záverného prúdu. Okrem záverného napätia je určujúcim parametrom hodnoty záverného prúdu teplota. U ideálnej diódy je záverný prúd cez objem polovodiča daný tzv. nasýteným prúdom I_0 , ktorého teplotná závislosť je daná vzťahom:

$$I_0(T) = I_0(T_0)e^{\alpha(T - T_0)} \quad (1)$$

kde

$T_0 = 298 \text{ K}$ [normálna teplota]

$T > T_0$ — zvýšená teplota

α — koeficient (pre Si = $0,1 \text{ K}^{-1}$)

V skutočnosti je záverný prúd vyšší, ako vychádza podľa prvého vzťahu a je spôsobený prevažne nedefinovanými povrchovými stavmi. Podľa toho aj charakter teplotnej a časovej závislosti záverného prúdu môže byť rozmanitý. Doterajší spôsob merania časovej stability záverného prúdu je veľmi zdĺhavý. Dióda sa vloží do termostatu vyhriateho na zvýšenú teplotu a sleduje sa hodnota záverného prúdu v čase niekoľko minút až niekoľko hodín. Z toho dôvodu je tento spôsob nevhodný pre sériovú výrobu.

Vyššie uvedený nedostatok odstraňuje spôsob merania podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že dióda sa vyhreje na zvýšenú teplotu a dlhodobá časová stabilita sa vyhodnocuje na prirodzene chladnúcej dióde z merania aspoň dvoch hodnôt záverného prúdu meraného pri konštantnom závernom napätí, ktoré sa merajú v krátkom časovom slede za sebou.

Spôsob merania podľa vynálezu je možné robiť napríklad takto:

Dióda sa najskôr zohreje na zvýšenú teplotu v termostate alebo prechodom definovaného impulzu priepustného prúdu. Pre zvýšenie citlivosti je vhodné v zmysle vzťahu (1) voliť teplotu blízku maximálnej dovolenej teplote prechodu. Potom sa dióda rýchlo vyberie z termostatu alebo sa preruší vyhrievací priepustný prúd a pripojí sa merné záverné napätie.

Doba od prerušenia vyhrievania po pripojenie záverného napätia je maximálne 2 sekundy. Odčíta sa počiatková hodnota záverného prúdu I_{R0} a po čase Δt druhá hodnota I_{R1} .

Ako vyhovujúce diódy na dlhodobú časovú stabilitu záverného prúdu sa hodnotia také diódy, v ktorých pokles záverného prúdu v závislosti na čase zodpovedá prirodzenému chladnutiu diódy — priebehy 1 a 2 na obr. 1, pričom priebeh 1 zodpovedá dióde s menšou tepelnou kapacitou.

Diódy, v ktorých je pokles záverného prúdu nevýrazný — priebeh 3 na obr. 1, alebo prúd stúpa — priebeh 4 na obr. 1 sa hodnotia ako nevyhovujúce.

Pre takéto hodnotenie stability záverného prúdu postačuje doba $\Delta t = t_1 - t_0 = 1 \div 3$ sekundy. Ako nevyhovujúce sa hodnotia tiež diódy, v ktorých sa prekročí hodnota záverného prúdu I_{R0} , stanovená pre konkrétny typ diódy a teplotu.

Tento spôsob merania dlhodobej časovej stability záverného prúdu diód je vhodný pre meranie usmerňovacích diód stredného výkonu konvenčných i rýchlych a pre vysokonapäťové usmerňovače, ktoré možno merať v normálnom prostredí. Možno ho aplikovať i pre meranie časovej stability zbytkových prúdov tranzistorov.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Spôsob merania časovej stability záverného prúdu polovodičových diód pri zvýšenej teplote vyznačený tým, že dióda sa vyhreje na zvýšenú teplotu a dlhodobá časová stabilita sa vyhodnocuje na prirodzene chladnúcej dióde z merania aspoň dvoch hodnôt záverného prúdu meraného pri kon-

štantnom závernom napätí, ktoré sa merajú v časovom slede max. 3 sekundy za sebou.

2. Spôsob merania ako v bode 1, vyznačený tým, že dióda sa vyhreje na zvýšenú teplotu definovaným prúdovým impulzom v priepustnom smere.

243553

