

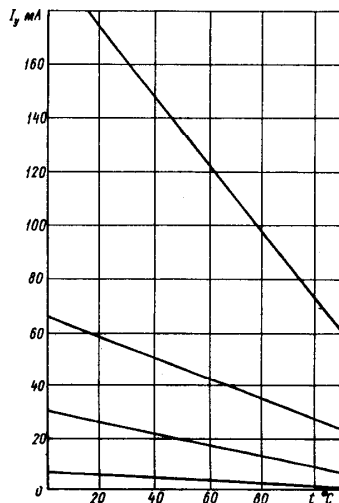
УДК 621.382.233.011.222.072.1.017.7

В. И. Гуревич

## Исследование температурной зависимости статических токов управления тиристоров

Проведен анализ температурной зависимости статических токов управления (ТЗУ) тиристоров. Предложена методика, позволяющая получать ТЗУ по данным одного измерения при любой фиксированной температуре.

Температурная зависимость статических токов управления тиристоров оказывает существенное влияние на работу бесконтактных коммутирующих и регулирующих устройств при некоторых схемах управления, например в случае так называемого самоуправления тиристоров [1], которое применяется в серийно выпускаемых изделиях [2] и рекомендуется к использованию в перспективных устройствах [3]. Кроме того, знание ТЗУ тиристора позволяет использовать этот параметр для определения температуры структуры.



Температурные зависимости статических токов управления различных экземпляров тиристоров типа Т160

Экспериментальные исследования ТЗУ проводились на тиристорах различных типов. Для оперативного измерения статических токов управления использовался специальный прибор, обеспечивающий измерение  $I_{y,ст}$  за время не более 3 с с точностью  $\pm 3\%$ . Температура тиристоров изменялась термостатом. Для полного прогрева до установившейся температуры тири-

сторы выдерживались в термостате при каждом фиксированном значении температуры не менее 30 мин.

Для исследования были отобраны экземпляры (из каждого типа), имеющие максимальное, минимальное и среднее значения  $I_{y,ст}$  в данной выборке, за счет чего удалось получить достаточно полную информацию о ТЗУ при небольшом количестве экспериментальных данных (рисунок).

Анализ ТЗУ тиристоров различных типов в области реальных рабочих температур (0...100 °С) позволил установить следующее:

1. Зависимости  $I_{y,ст} = f(t^\circ)$  являются линейными во всем интервале рабочих температур, поэтому графическое построение ТЗУ может быть осуществлено по двум точкам, соответствующим начальной и конечной температурам.

2. Крутизна температурных зависимостей (тангенс угла наклона  $\gamma$ ) различна для тиристоров даже одного типа.

3. Тиристоры с большим начальным (например, при 0 °С) значением  $I_{y,ст}$  всегда имеют большую крутизну температурных зависимостей, т. е. если

$$I_{y,ст1} > I_{y,ст2},$$

то

$$\text{tg}\gamma_1 > \text{tg}\gamma_2.$$

4. Зависимость между начальным значением  $I_{y,ст0}$  и крутизной ТЗУ прямо пропорциональна:

$$\text{tg}\gamma = F_p I_{y,ст0},$$

где  $F_p$  — коэффициент пропорциональности.

Для практического использования ТЗУ предварительно рассчитывают ее параметры по следующей методике:

1. Из тиристоров интересующего типа выбирают экземпляры с максимальным, минимальным и средним значениями  $I_{y,ст}$ .

2. По двум точкам, соответствующим начальной (например, 20 °С) и конечной (100 °С) температурам испытаний, строят зависимости  $I_{y,ст} = f(t)$ .

3. Из полученных графических зависимостей определяют тангенсы углов наклона  $\text{tg}\gamma$  температурных характеристик отобранных экземпляров тиристоров.

4. Вычисляют температурные коэффициенты статического тока управления для каждого из отобранных тиристоров при фиксированной начальной температуре

$$F_p = \text{tg}\gamma / I_{y,ст0}$$

и вычисляют математическое ожидание (М)  $F_p$ :

$$(M) F_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_{p,i}$$

Зная  $(M)F_{I^0}$ , можно просто построить ТЗУ для любого экземпляра тиристоров данного типа без каких-либо температурных измерений. Для этого необходимо лишь измерить  $I_{y,ст}^0$  при любой температуре (0... 100 °С) и определить угол наклона будущей ТЗУ по формуле

$$\gamma = \arctg I_{y,ст}^0 F_{I^0}(M).$$

После чего ТЗУ получается проведением через точку, соответствующую измеренной температуре, прямой под углом  $\gamma$ .

Результаты расчета по экспериментальным данным (таблица) подтверждают достаточно высокую точность предлагаемого метода. Использование ТЗУ позволяет получать сведения и о температуре структуры по измеренному значению  $I_{y,ст}$ .

Параметры ТЗУ тиристоров разного типа

Тип тиристора	Угол наклона температурной зависимости $\gamma$ , град	$\lg \gamma$	Ток управления при 0 °С, А	$F_{I^0}$	Математическое ожидание $(M)F_{I^0}$	Среднее квадратическое отклонение от $(M)$ , %
Т160	81	1,23	0,2	6,15	6,15	2,6
	21	0,38	0,065	5,85		
	11	0,19	0,03	6,35		
	3	0,05	0,008	6,25		
Т50	23	0,42	0,06	8,4	8,64	2,7
	22	0,40	0,047	8,5		
	20	0,36	0,04	9,0		

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуревич В. И., Покатаев А. И., Савченко П. И. Исследование работы встречно-параллельно включенных тиристоров с самоуправлением. — Техническая электродинамика, 1982, № 1.  
 2. Гуревич В. И., Покатаев А. И., Савченко П. И. Модернизация тиристорных пускателей

серии ПТ. — Электротехническая промышленность. Аппараты низкого напряжения, 1982, № 1(98).  
 3. Гуревич В. И., Савченко П. И., Балахов А. М. Управление тиристорами переключателя ответвлений силового трансформатора. — Электротехника, 1980, № 7, с. 28—31.

Статья поступила в январе 1982 г.