

**КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**

УДК 621.317

Ю. Н. ЗОЛОТУХИН, Э. А. ЛИВШИЦ  
(Новосибирск)

**О СЛОЖНОСТИ НЕКОТОРЫХ  
КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР**

1. Одной из задач, возникающих при испытании работоспособности электрических схем, является проверка изоляции между цепями.

Мы будем различать задачи контроля и диагностики, которые в данном случае сводятся к выяснению исправности изоляции схемы в целом и локализации паразитных соединений соответственно. В настоящей заметке приводятся оценки длины (числа проверок) оптимальных по минимаксному критерию контрольных и диагностических процедур для различных наборов допустимых проверок.

2. Всюду в дальнейшем считается, что  $n$  — число электрических цепей, между которыми в случае исправности схемы не должно быть соединений. Через  $N_k(n)$  обозначается длина оптимальной контрольной, а через  $N_d(n)$  — оптимальной диагностической процедуры.

3. Если допустимыми являются лишь проверки вида  $E_{ij}$ , т. е. проверки, позволяющие за один шаг установить, есть ли соединение между  $i$ -й и  $j$ -й цепями, то, очевидно,

$$N_k(n) = N_d(n) = \frac{n(n-1)}{2}. \quad (1)$$

4. Пусть помимо проверок вида  $E_{ij}$  допустимыми являются проверки  $F_i$ , за один шаг устанавливающие, участвует ли цепь  $i$  хотя бы в одном паразитном соединении. Тогда

$$N_k(n) = n - 1; \\ N_d(n) = \begin{cases} t(t+1) - 1; & n = 2t; \\ (t+1)^2 - 2; & n = 2t + 1, \end{cases} \quad (2)$$

т. е.

$$N_d(n) \sim \frac{n^2}{4}.$$

5. Если помимо перечисленных выше допустимыми являются проверки вида  $G_{iS}$  ( $S$  — произвольное подмножество множества всех цепей), обнаруживающие за один шаг существование (или несуществование) цепи из  $S$ , связанной с  $i$ -й, то

$$N_k(n) = n - 1; \quad N_d(n) \sim cn \log_2 n. \quad (3)$$

6. В наиболее общем случае, когда допустимы проверки вида  $H_{S_1 S_2}$  ( $S_1$  и  $S_2$  — произвольные непересекающиеся совокупности цепей), устанавливающие за один шаг, имеется ли связь между какой-нибудь цепью из  $S_1$  и какой-нибудь цепью из  $S_2$

$$N_k(n) = [\log_2 n] + 1. \quad (4)$$

В настоящее время авторам не известны асимптотически точные оценки длины диагностической процедуры в этом случае.

7. Полученные оптимальные алгоритмы и оценки длины контролирующих процедур были использованы авторами при разработке автоматизированной системы контроля функциональных блоков устройств железнодорожной автоматики.

Поступило в редакцию  
9 апреля 1971 г.