

Оморов Медер Бахтиярович

бакалавр, студент

Росляков Андрей Владимирович

бакалавр, студент

бакалавр, студент

Научный руководитель

Филина Ольга Алексеевна

аспирант, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

г. Казань, Республика Татарстан

ВЫЧИСЛЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ТЕСТА

***Аннотация:** статья посвящена проблеме технической диагностики на городском электрическом транспорте. Для решения задачи необходим перевод качественного определения ТС на некоторую количественную основу. Формализация качественных определений является необходимым условием построения формальных (вычислимых) алгоритмов диагностики.*

***Ключевые слова:** повышение надёжности, спектральный метод, компонент, процесс преобразования, методика, наработка, неисправность, возможные состояния.*

Если укажем компоненты и все неисправности компонента в схеме имеется точка разветвления, то в качестве компонент считаются как точки разветвления, так и все ветви разветвления.

Для каждой компоненты наносим две константные неисправности $K \rightarrow 1$, $K \rightarrow 0$.

На каждый логический элемент наносим графы эквивалентных неисправностей и отношения импликации между неисправностями, т.е. устанавливаем отношения между всеми неисправностями схемы.

Затем нумеруем неисправности, при этом среди эквивалентных неисправностей нумеруем только одну, ближе всех расположенную к выходу. Все неисправности, к которым направлены дуги, не нумеруют, а если дуга направлена к одной из эквивалентных неисправностей, то ни одну из них не нумеруем.

В результате выполнения данной операции сокращаем список неисправностей, которые рассматриваем при построении теста.

Составляем ТФН, в которую включаем все пронумерованные неисправности. Функции неисправностей рассчитывают методами, которые используются для релейно-контактных схем.

$$\begin{aligned}f_1 &= c_1 + \bar{a}_2 \cdot \bar{c}_2; \\f_2 &= c_1 \cdot \bar{b} + \bar{a}_2 \bar{c}_2; \\f_3 &= c_1(a_1 + \bar{b}) + \bar{c}_2 \\f_4 &= c_1(a_1 + \bar{b}) \\f_5 &= c_1 + \bar{a}_2 \bar{c}_2 \\f_6 &= c_1 a_1 + \bar{a}_2 \bar{c}_2 \\f_7 &= (a_1 + \bar{b}) + \bar{a}_2 \bar{c}_2 \\f_8 &= \bar{a}_2 \bar{c}_2 \\f_9 &= c_1(a_1 + \bar{b}) + \bar{a}_2 \\f_{10} &= c_1(a_1 + \bar{b})\end{aligned}$$

Таблица 1

Таблица функций неисправностей

Входной набор		F	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7	f_8	f_9	f_{10}
№	abc		При внесении неисправности									
			a_1^1	a_1^0	a_2^1	a_2^0	b^1	b^0	c_1^1	c_1^0	c_2^1	c_2^0
0	000	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
1	001	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
2	010	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
3	011	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
4	100	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
5	101	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
6	110	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
7	111	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1

Вычисляем проверяющие функции в соответствии с выражением

$$\varphi_i = F \oplus f_i \quad (1)$$

$$\varphi_1 = 3, \varphi_2 = 7, \varphi_3 = 4 \vee 6, \varphi_4 = 0 \vee 2, \varphi_5 = 3, \varphi_6 = 1,$$

$$\varphi_7 = 4 \vee 6, \varphi_8 = 1 \vee 5 \vee 7, \varphi_9 = 3, \varphi_{10} = 0 \vee 2.$$

Используя формулу (1), находим:

$$\begin{aligned} T_{\Pi} &= \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \varphi_4 \varphi_5 \varphi_6 \varphi_7 \varphi_8 \varphi_9 \varphi_{10} = \\ &= 1 \ 3 \ 7 \ (1 \vee 5 \vee 7) \ (0 \vee 2) \ (4 \vee 6) = 0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 6 \ (5 \vee 7) \end{aligned} \quad (2)$$

Выражение (2) содержит два минимальных теста:

$$T_{\Pi 1} = 0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6, T_{\Pi 2} = 0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 6 \ 7,$$

Диагностический тест комбинационных схем рассчитывают методом аналогичным методу, применяемому для определения проверочного теста, но при этом не учитывают отношения импликации между неисправностями. В результате, число неисправностей, включаемых в ТФН, увеличивается, так как дополнительно в ТФН включаются две неисправности выхода схемы, которым соответствуют функции неисправностей ($f_{11}=1, f_{12}=0$) (табл. 2).

Таблица 2

Входной набор		F	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7	f_8	f_9	f_{10}	f_{11}	f_{12}
№	abc		Функция неисправности											
0	000	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
1	001	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
2	010	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
3	011	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
4	100	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
5	101	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
6	110	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
7	111	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0

Список литературы

1. Баженов Н.Г. Влияние характеристик трансформатора на качество автоматического регулирования в системах электроснабжения / Н.Г. Баженов, О.А. Филина, Е.Ю. Озерова // Вестник Московского энергетического института. Вестник МЭИ. – 2019. – №5. – С. 62–67.

2. Филина О.А. Система – технической диагностики оборудования подвижного состава / О.А. Филина, С.В. Пасечник, И.Р. Бикчуров // Молодежная

наука в XXI веке: традиции, инновации, векторы развития. Материалы Международной научно-исследовательской конференции молодых ученых, аспирантов, студентов и старшеклассников. В 3 ч. – 2017. – С. 149–150.

3. Филина О.А. Динамические свойства чувствительных элементов в роторах гироскопов с перемещающимися массами / О.А. Филина, Н.Г. Баженов // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2016. – №4. – С. 52–61.