

Результаты оценки эффективности исследованных средств аутентификации (таблица 1) показывают, что при различных значениях порога меры близости, а также ряда других переменных параметров, индивидуальных для каждого средства аутентификации, вероятность подбора биометрического аутентификатора с первой попытки варьируется от 10^{-3} до 10^{-9} . Что соответствует вероятности подбора цифрового пароля из трех–девяти символов. При дальнейшем уменьшении порога меры близости вероятность подбора аутентификатора также уменьшается, однако работа средства аутентификации с такими параметрами приводит к возрастанию вероятности блокировки «своего» субъекта, что уменьшает доступность средства аутентификации законному пользователю.

Таблица 1

Средство аутентификации	Порог меры близости	$P_{\text{Пал}}$	Средство аутентификации	Порог меры близости	$P_{\text{Пал}}$
По отпечатку пальца	0,55	$1,461 \cdot 10^{-7}$	По радужной оболочке глаза	0,4	1
	0,6	$1,461 \cdot 10^{-7}$		0,45	0,999
	0,65	$1,972 \cdot 10^{-8}$		0,5	0,5
	0,7	$1,972 \cdot 10^{-8}$		0,55	$7,175 \cdot 10^{-4}$
	0,75	$1,972 \cdot 10^{-8}$		0,6	$9,148 \cdot 10^{-11}$
	0,8	$1,972 \cdot 10^{-8}$	По образцу голоса	0,85	$0,501 \cdot 10^{-3}$
	0,85	$2,381 \cdot 10^{-9}$		0,9	$2,523 \cdot 10^{-5}$
	0,9	$2,381 \cdot 10^{-9}$		0,95	$2,391 \cdot 10^{-8}$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бобов, М. Н. Обеспечение безопасности информации в телекоммуникационных системах / М. Н. Бобов, В. К. Конопелько. – М.: БГУИР, 2002. – 164 с.
- 2 Смит, Ричард Э. Аутентификация: от паролей до открытых ключей / Ричард Э. Смит. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 432 с.
- 3 Бобов, М. Н. Оценка уровня защищенности средства аутентификации по отпечатку пальца / М. Н. Бобов, П. М. Буй // Управление защитой информации. – 2008. – № 1. – С. 58–64.
- 4 Бобов, М. Н. Оценка уровня защищенности голосового средства аутентификации / М. Н. Бобов, П. М. Буй // Информатика. – 2008. – № 1(17). – С. 31–37.

УДК 621.3.

ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СРЕДСТВАМ ВСТРОЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ ИСТОЧНИКОВ СИНХРОСИГНАЛОВ В СЕТИ ТАКТОВОЙ СЕТЕВОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

А. К. КАНАЕВ, В. В. КРЕНЕВ, Е. В. ОПАРИН

Петербургский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

А. С. ВАНЧИКОВ

«ГИПРОТРАНССИГНАЛСВЯЗЬ» — филиал ОАО «Росжелдорпроект»

Выявленная в результате моделирования вероятностно-временная взаимосвязь показателей диагностики, частных показателей эффективности приведения в готовность элементов сети тактовой сетевой синхронизации (ТСС), их целевого применения и восстановления позволяет решить задачу формирования требований к количественной и качественной составляющим метрологического ресурса, для чего следует определить влияние количественных и качественных характеристик метрологического ресурса элементов на показатели восстанавливаемости сети ТСС с учетом обеспечения требований к значению показателя надежности, задаваемому нормативными документами. Это связано с тем, что при введении в объект диагностирования дополнительных элементов сознательно идут на некоторое приемлемое снижение безотказности объекта в целом для обеспечения выполнения требований к их ремонтпригодности.

Приемлемое снижение безотказности объекта достигается незначительным увеличением общего количества элементов за счет введения в состав элементов сети ТСС встроенных средств диагностирования, обеспечивающих повышение достоверности определения их состояния. В соответствии с четырьмя уровнями иерархии в сети ТСС присутствуют различные источники сигналов синхронизации

(ИСС), которые имеют разное функциональное назначение и оказывают разное влияние на надежность ТСС и стабильность, распределяемых сигналов синхронизации. Данные ИСС следует разбить на классы с точки зрения процедур диагностирования и их границ для каждого класса.

По функциональному назначению, характеристикам выходных сигналов, требованиям ко времени безотказного функционирования T_0 и времени восстановления T_v , существующие ИСС целесообразно разбить на два класса.

К классу I относятся первичный эталонный генератор (ПЭГ) и вторичный задающий генератор (ВЗГ), а к классу II – местный задающий генератор (МЗГ) и генератор сетевого элемента (ГСЭ). Различия в характере диагностики источников сигналов синхронизации (ИСС) классов I и II можно обусловить следующим:

- для ИСС класса I необходима значительная глубина и полнота диагностирования, так как ПЭГ – основной источник сигналов синхронизации и его отказ отразится на всех устройствах сети, ВЗГ выполняет функции восстановления и распределения сигналов синхронизации, поэтому его отказ приведет к нарушению работы всех устройств вниз по цепочке синхронизации;

- для ИСС класса II целесообразно перейти от диагностики элементов к диагностике наличия и качества сигналов синхронизации на их входах, так как 99 % времени функционирования они являются приемниками сигналов синхронизации, т. е. для них T_0 и T_v есть функции от количества входов синхронизации и сетевых ресурсов для обеспечения независимых сигналов синхронизации на этих входах;

- часть встроенных средств диагностики, размещаемых в ИСС класса I, могут быть использованы для диагностирования ИСС класса II, в отношении которых они будут внешними средствами диагностики.

Задаваясь допустимым снижением T_0 в виде $\Delta T_0 = T_0 - \beta T_0$, где $\beta \leq 1$, можем записать:

$$\Delta T_0 = T_0 \frac{(1-\beta)(1-K_r)}{K_r}, \quad (1)$$

где K_r – значение коэффициента готовности, которое необходимо обеспечить при изменениях T_0 и T_v .

Приведенное соотношение представляет собой условие баланса уровней безотказности и восстанавливаемости, при котором сохраняется значение комплексного показателя надежности K_r элементов синхронизации.

Вероятность безотказной работы $p(t)$ есть функция от числа элементов в объекте, интенсивности их отказов, а также времени и условий его эксплуатации. Вводя в элементы сети ТСС встроенное средство диагностирования (ВСД) с количеством дополнительных элементов X и учитывая интенсивность их отказов, получим функцию $p(t)^*$, кривая которой независимо от закона распределения будет находиться ниже кривой функции $p(t)$. Ограничиваясь допустимым снижением ΔT_0 , можно определить допустимое значение числа элементов, принадлежащих вводимому на элементе ТСС ТКС встроенному средству диагностирования. Поскольку его параметры зависят от числа элементов X и их метрологического ресурса, можно определить такие показатели диагностирования, как достигаемая глубина диагностирования и полнота диагностирования параметров, характеризующие качество синхросигнала.

Для ИСС класса I можно рассчитать количество дополнительных элементов:

$$X = \frac{1-\beta}{\beta} n = \frac{1}{\beta} n - n = n \left(\frac{1}{\beta} - 1 \right), \quad (2)$$

где β – коэффициент, определяющий снижение T_0 за счет увеличения числа элементов n .

Для ИСС класса II количество дополнительных элементов рассчитывается исходя из того, что в ИСС расположено m параллельных цепей приема и обработки сигналов синхронизации, в каждой из которых n элементов.

$$X_i = \frac{A_m - A_m \beta}{T_{0m} \beta \lambda}, \quad (3)$$

где $A_m = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{m+1}$; λ – интенсивность отказов элементов.

С учетом равенства (3) и $T_{om}\lambda = \frac{A_m}{n}$ получим для m цепей количество дополнительных элементов

равным

$$X = mX_1 = mn \left(\frac{1}{\beta} - 1 \right). \quad (4)$$

Таким образом, задаваясь допустимым снижением T_o , можно определить верхнюю допустимую границу усложнения элементов ТСС классов I и II в виде допустимого числа вводимых элементов ВСД.

Используя взаимосвязь между числом дополнительных элементов ВСД на заданной глубине реализации и его параметрами, можно определить число диагностических характеристик, проверка которых возлагается на данное ВСД, т. е. количественную составляющую метрологического ресурса встроенных средств диагностирования для классов I и II ИСС ТСС.

УДК 656.25

МОДЕЛИРОВАНИЕ СХЕМ ГРОЗОЗАЩИТЫ

К. А. БОЧКОВ, А. Н. КОВРИГА, С. И. ХОМЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Анализ существующих схем защиты от перенапряжений устройств автоматики и телемеханики показывает, что большинство из них выполнены по двухступенчатой схеме. При этом следует отметить, что такие схемы грозозащиты не позволяют надежно защитить полупроводниковые и микропроцессорные устройства. Это объясняется как низким быстродействием элементов защиты, так и высоким уровнем остаточного перенапряжения на защищаемом объекте.

При применении нелинейных элементов для защиты цепей от перенапряжений возникает проблема отсутствия сопротивления в продольных ветвях схем защиты. Для пояснения существующей проблемы на рисунке 1 приведена упрощенная эквивалентная схема защиты от перенапряжений.

Из схемы следует, что напряжение на нагрузке равно падению напряжения на ограничительном нелинейном элементе и достигает значительной величины при протекании большого тока по сопротивлению ограничительного элемента $R_{огр}$.

Одним из способов модернизации применяемой двухступенчатой схемы защиты может быть установка дополнительной быстродействующей ступени на основе защитных диодов (стабилитронов, TVS-диодов). Однако при этом следует учитывать, что защитный диод первым пропускает через себя значительную энергию импульса перенапряжения до момента срабатывания остальных элементов схемы. При проведении испытаний установлено, что этот диод быстро повреждается.

Для уменьшения уровня перенапряжения на сопротивлении нагрузки рекомендуется включение дополнительных элементов в продольную ветвь схемы (активное сопротивление, индуктивность и др.).

Моделирование схем проводилось в среде схемотехнического моделирования OrCAD с использованием разработанных эквивалентных моделей элементов. Исследованием установлено, что достаточно хорошие результаты можно получить путем включения в продольную ветвь схемы индуктивного элемента. При этом индуктивность должна располагаться перед одним из быстродействующих элементов схемы защиты с целью координации последовательности их срабатывания. Схема, моделирующая защиту от перенапряжения с включенной индуктивностью в продольную цепь, представлена на рисунке 2.

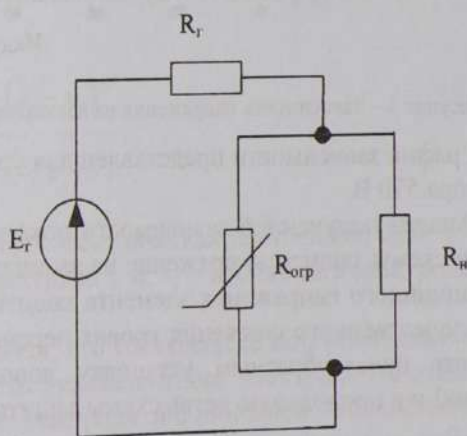


Рисунок 1 – Упрощенная схема защиты