

Один из путей устранения недостатков рассмотренных методов заключается в определении параметров ФПМ в несколько этапов. Используя стандартные методы [2], необходимо определить входные сопротивления в режимах холостого хода и короткого замыкания трансформатора VT для заданного режима подключения. При этом $Z_{вх.хх}$ (сопротивление со стороны входа в режиме холостого хода) представляет собой эквивалентное сопротивление в цепи последовательного колебательного контура. Это позволяет осуществить промежуточную проверку индуктивной составляющей $Z_{вх.хх}$ по формуле

$$L_{\phi} = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C_{\phi}},$$

где f – частота настройки путевого фильтра; C_{ϕ} – суммарная набранная емкость для настройки на частоту.

Активная составляющая $Z_{вх.хх}$ близка к величине сопротивления фильтра на частоте настройки.

Представим путьевой фильтр в виде двух четырехполюсников: конденсатора с резонансной ёмкостью и реального трансформатора, включенных каскадно (рисунок 2). Тогда матрицу коэффициентов четырехполюсника фильтра можно определить следующим образом:

$$\begin{bmatrix} A_{\phi} & B_{\phi} \\ C_{\phi} & D_{\phi} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{j\omega C_{\phi}} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} A_{тр} & B_{тр} \\ C_{тр} & D_{тр} \end{bmatrix},$$

где C_{ϕ} – емкость конденсатора для заданных параметров включения; $A_{тр}, B_{тр}, C_{тр}, D_{тр}$ – первичные параметры трансформатора для заданных режимов включения.

Корректность определённых параметров для фильтра ФПМ подтверждается результатами математического моделирования и измерений параметров в различных режимах работы.

Предложенная методика позволяет наиболее точно опередить параметры четырехполюсника путевого фильтра ТРЦ. Это способствует проведению более точного расчета РЦ, в частности в шунтовом режиме и режиме короткого замыкания работы ТРЦ. Предоставляет возможность исследовать влияние нагрузки на амплитудно-частотную характеристику ФПМ. Сформированная более адекватная модель учитывает особенности схемы замещения для задач схемотехнического и математического моделирования.

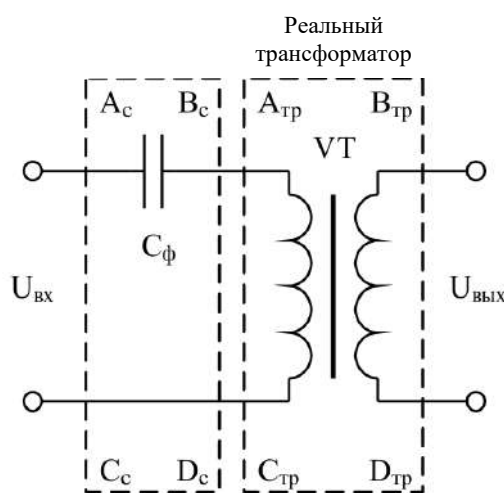


Рисунок 2 – Схема замещения путевого фильтра ФПМ

Список литературы

- 1 Рельсовые цепи магистральных железных дорог : справочник / В. С. Аркатов [и др.]. – 3-е изд. – М. : ООО Миссия-М, 2006. – 496 с.
- 2 Дмитриенко, И. Е. Измерения в устройствах автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте / И. Е. Дмитриенко, А. А. Устинский, В. И. Цыганков. – М. : Транспорт, 1982. – 312 с.
- 3 Гончаров, К. В. Исследование переходных процессов в тональных рельсовых цепях / К. В. Гончаров // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – 2013. – Вип. 4. – С. 8–17.

УДК 629.4.053

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДСИСТЕМ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ БУКС КОМПЛЕКСА КТСМ-03

Д. Д. МЕДВЕДЕВ, В. Ю. ШЕВЧУК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Контроль перегретых букс в подвижном составе на Белорусской железной дороге осуществляется с помощью аппаратуры ПОНАБ, ДИСК, КТСМ-1Д, КТСМ-02. Данные системы физически и морально устарели и уже не выпускаются. Аппаратура нового поколения КТСМ-03 построена с

ка светофильтра оказывает непосредственное влияние на результаты контроля подвижного состава, поэтому требует дополнительной настройки подсистемы.

Для оценки исправности и качества настройки теплового тракта и других узлов КНМ-05 автоматически производит процедуры самодиагностики и калибровки, камера информирует БУ об исправности и готовности производить измерения, а КНМ-90 производит процедуру автоконтроля, в процессе которой заслонка НК перемещается из положения «закрыто» в положение «контроль» и обратно. Значения сигналов, полученных в результате автоконтроля, передаются в БУ, и через БК в АРМ ЛПК для оценки исправности и качества настройки теплового тракта НК. Если значения сигналов автоконтроля не удовлетворяют заданным параметрам, выполняется процедура автоматической коррекции чувствительности теплового тракта.

Технические характеристики подсистем приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики подсистем

Параметр	КТСМ-03Б-90	КТСМ-03Б
Диапазон скоростей контролируемых подвижных единиц, км/ч	От 0 до 350	От 5 до 250
Количество каналов считывания теплового излучения	2	2
Абсолютная погрешностью измерения температуры букс	Не более ± 2 °С	Не более ± 4 °С
Обогрев НК в зимний период	Нет	Да
Безынерционный контроль на высокоскоростных участках	Да	Нет
Ориентация НК к оси пути, град	90	55
Напряжение питания блоков, В	24	24
Мощность, потребляемая одной подсистемой в зимний период, В·А	Не более 140	Не более 650

Как видно из таблицы 1, подсистема КТСМ-03Б значительно проигрывает в экономии по электропитанию подсистеме КТСМ-03Б-90, за счет применения в НК КНМ-90 безынерционного с пассивным охлаждением приемника ИК-излучения фотонного типа на базе сплава PbSe.

Анализируя принцип работы подсистем, можно сделать вывод, что он практически одинаковый, но новые напольные камеры обладают улучшенными характеристиками по сравнению со старыми.

Поэтому при модернизации КТСМ-02 на КТСМ-03 целесообразнее ставить подкомплект КТСМ-03Б за счет сохранения старой напольной камеры, что экономически выгоднее, а при проектировании новой системы необходимо устанавливать подкомплект КТСМ-03Б-90.

Список литературы

- 1 Комплекс технических средств многофункциональный КТСМ-03. Руководство по эксплуатации ИН7.460.200.000 РЭ, 2018. –108 с.
- 2 Комплекс технических средств многофункциональный КТСМ-03. Подсистема контроля состояния букс КТСМ-03Б ИН7.460.300, 2018. – 32 с.
- 3 Комплекс технических средств многофункциональный КТСМ-03. Подсистема контроля состояния букс КТСМ-03Б-90 ИН7.460.400.000 РЭ, 2018. – 27 с.

УДК 656.26

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ВИДОВ И ПОСЛЕДСТВИЙ ОТКАЗОВ УСТРОЙСТВ ЖАТ

*С. Н. ХАРЛАП, Д. Д. МЕДВЕДЕВ, С. И. ХОМЕНКО, И. О. ЖИГАЛИН,
В. Л. КАТКОВ, И. В. ЛОГВИНЕНКО*
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Для анализа систем обеспечения безопасности, в частности систем ЖАТ, используются различные методы. Наиболее систематизированным и широко используемым является метод FMEA (FMEA – Failure Mode and Effects Analysis, анализ видов и последствий отказов).