

## 2.5. Расчет производительности (пропускной способности) системы

### 2.5.1. Описание задачи

При эксплуатации сложных технических систем, как правило, имеется несколько вариантов функционирования, выполнения предписанных функций. Поэтому расчет надежности и безопасности ведется с учетом данного фактора. Зачастую бывает, что не все пути выполнения задачи бывают равнозначными по физическому характеру процессов, протекающих в системе. Например, резервный трубопровод может иметь меньшую пропускную способность. Это обстоятельство также необходимо учитывать при расчетах.

### 2.5.2. Результаты решения на ПК «RELEX»

Расчет производительности или пропускной способности (capacity) проведен для последовательно соединенных дублированного (1 из 2) и троированного (1 из 3) звена (рис. 2.5.1).

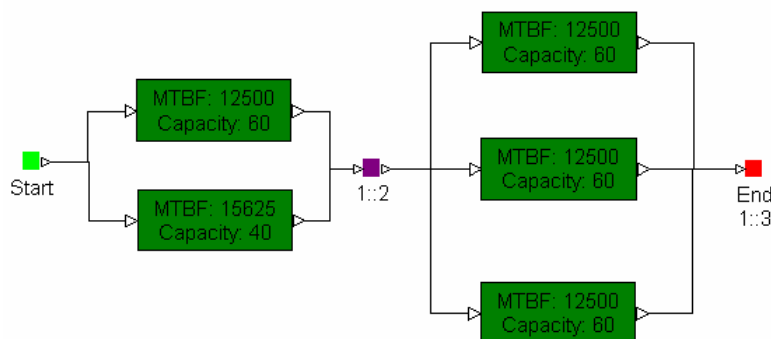


Рис. 2.5.1. Блок-схема для автоматизированного моделирования и расчета производительности системы в Relex RBD

Расчет проведен для следующих исходных данных:

- средняя наработка до отказа элементов  $T_i = 12500\text{ч}$  ( $i = 1, 3 \div 5$ ),  $T_i = 15625\text{ч}$  ( $i = 2$ );
- производительность элементов  $C_i = 60$  ( $i = 1, 3 \div 5$ ),  $C_i = 40$  ( $i = 2$ ).

Расчет, выполняемый в Relex RBD, строится на следующих предположениях:

- рассматриваются потоковая (flow network) и электрическая (electricity network) модель сети;
- потоки на входе переходника (junction) суммируются;
- поток на  $i$ -ом выходе переходника равен входному потоку, деленному на число выходов, в случае потоковой сети;
- поток на  $i$ -ом выходе переходника равен входному потоку в случае электрической сети;
- суммарный поток на входе/выходе переходника не может превышать 100%.

Результаты расчетов представлены в таблице 2.5.1

Таблица 2.5.1.

	Производительность в точке 10000ч	Усредненная производительность на интервале (0÷10000ч)	Вероятность заставить систему в момент времени $t=10000\text{ч}$ на уровне производительности = 100%	Вероятность заставить систему в момент времени $t=10000\text{ч}$ на уровне производительности $60\% \leq C \leq 100\%$
Потоковая сеть	21.6	51.1	0.0215	0.12
Электрическая сеть	45.2	75.6	0.217	0.497

### **2.5.3. Результаты решения на ПК «АСМ»**

Методы решения задач этого класса в технологии и ПК АСМ в настоящее время не реализованы.

### **2.5.4. Результаты решения на ПК «RISK SPECTRUM»**

Методы решения задач этого класса в технологии Risk Spectrum в настоящее время не реализованы.

Сводная таблица результатов раздела 2.5. " Расчет производительности (пропускной способности) системы "					
Примеры элементов	Характеристики задачи	Результаты моделирования и расчетов			
		Relex RBD	ПК АСМ	Risk Spectrum	
1	2	3	4	5	
<p>Средняя наработка до отказа элементов:  <math>T_i = 12500\text{ч}</math> (<math>i = 1,3 \div 5</math>),  <math>T_i = 15625\text{ч}</math> (<math>i=2</math>);</p> <p>Производительность элементов  <math>C_i = 60</math> (<math>i = 1,3 \div 5</math>),  <math>C_i = 40</math> (<math>i = 2</math>).</p>	Потоковая сеть	Производительность в точке 10000ч	<b>21.6</b>	не вычисляются	
		Усредненная производительность на интервале (0÷10000ч)	<b>51.1</b>		
		Вероятность заставить систему в момент времени $t=10000\text{ч}$ на уровне производительности = 100%	<b>0.0215</b>		
		Вероятность заставить систему в момент времени $t=10000\text{ч}$ на уровне производительности $60\% \leq C \leq 100\%$	<b>0.12</b>		
	Электрическая сеть	Производительность в точке 10000ч	<b>45.2</b>		не вычисляются
		Усредненная производительность на интервале (0÷10000ч)	<b>75.6</b>		
		Вероятность заставить систему в момент времени $t=10000\text{ч}$ на уровне производительности = 100%	<b>0.217</b>		
		Вероятность заставить систему в момент времени $t=10000\text{ч}$ на уровне производительности $60\% \leq C \leq 100\%$	<b>0.497</b>		

## ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 2.5

### Выводы специалистов ИПУ РАН

Задачи с производительностью решены только на ПК Relex.

### Выводы специалистов ОАО «СПИК СЗМА»

В настоящее время данный, очень полезный класс задач в технологии и ПК АСМ не разработан. Мы четко представляем, как реализовать автоматизированное решение задач данного вида в ОЛВМ, технологии и ПК АСМ и планируем проведение соответствующей доработки нашего программного комплекса.

### Выводы специалистов СПБАЭП

Решение задач данного класса обеспечивает только ПК Relex. Учитывая практическую важность подобных задач, следует рекомендовать доработку ПК АСМ и Risk Spectrum в данном направлении.