

Решение задачи 1.

Используя метод искусственной электро-тепловой аналогии строим тепловую модель блока (рисунок 1).

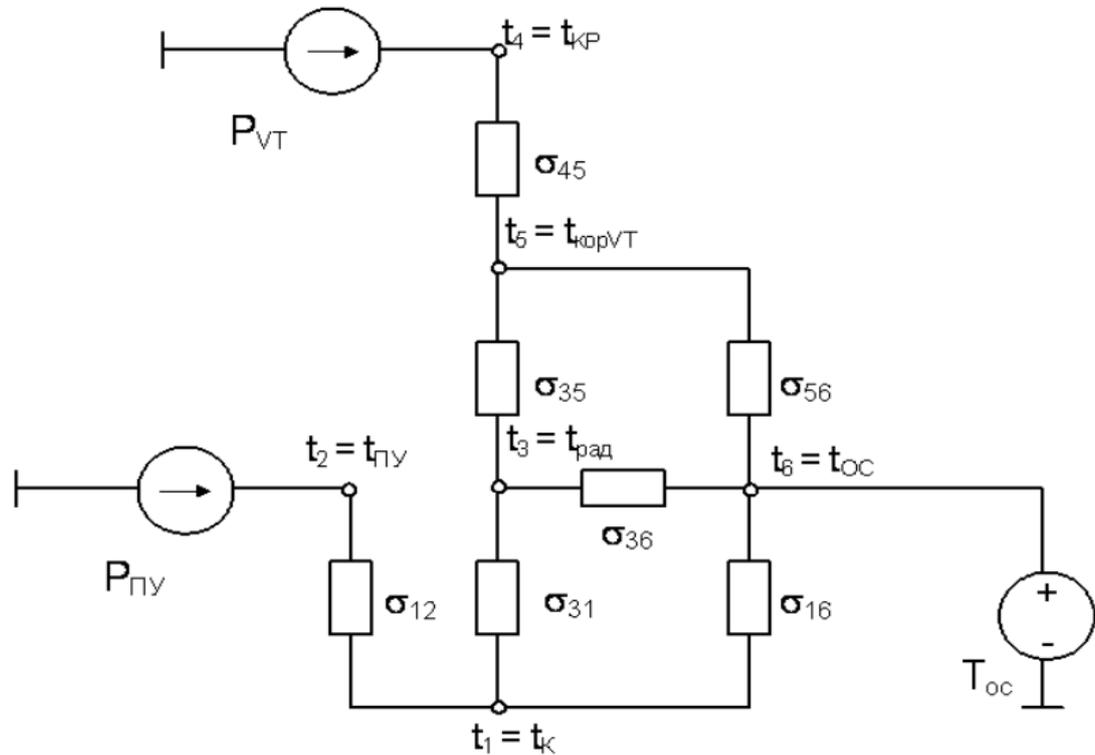


Рис. 1. Тепловая модель герметичного блока

$$\begin{bmatrix}
 \sigma_{11} & -\sigma_{12} & -\sigma_{31} & 0 & 0 & -\sigma_{16} \\
 -\sigma_{12} & \sigma_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 -\sigma_{31} & 0 & \sigma_{33} & 0 & -\sigma_{35} & -\sigma_{36} \\
 0 & 0 & 0 & \sigma_{44} & -\sigma_{45} & 0 \\
 0 & 0 & -\sigma_{35} & -\sigma_{45} & \sigma_{55} & -\sigma_{56} \\
 -\sigma_{16} & 0 & -\sigma_{36} & 0 & -\sigma_{56} & \sigma_{66}
 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} t_1 \\ t_2 \\ t_3 \\ t_4 \\ t_5 \\ t_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ P_{пу} \\ 0 \\ P_{вт} \\ 0 \\ T_{ос} \cdot \sigma_d \end{bmatrix}$$

где,  $\sigma_{11} = \sigma_{12} + \sigma_{31} + \sigma_{16}; \dots; \sigma_{66} = \sigma_{16} + \sigma_{36} + \sigma_{56} + \sigma_d$ ;  $\sigma_d$  – дополнительная проводимость ( $10^3-10^4$ ), включаемая параллельно источнику  $T_{ос}$  при его преобразовании в источник тепловой мощности;  $P_{пу}$ ,  $P_{вт}$  – мощности тепловыделения в печатном узле и транзисторе.

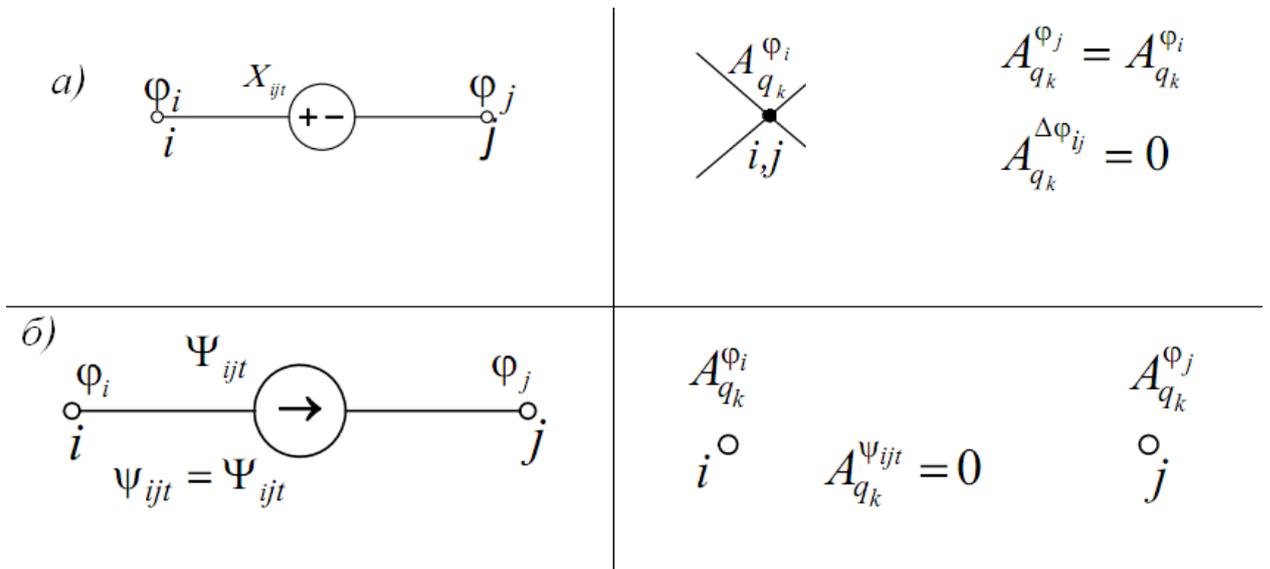


Рис. 2. Правила перехода от исходной топологической модели к преобразованной

Для получения ФПЧ всех температур  $(t_1, \dots, t_6)$  к изменению, например,  $P_{ПЧ}$  необходимо:

1. Согласно рисунку 2 а) закоротить в схеме тепловой модели (рисунок 1) все источники потенциального воздействия ( $T_{oc}$ ).
2. Согласно рисунку 2 б) обнулить все источники потокового воздействия ( $P_i=0$ ,  $i=2,4$ ).
3. В интересующий узел подключить единичный источник потокового воздействия. Для рассматриваемого примера  $P_2=1$ .
4. Решить систему с новым вектором  $\bar{P}^{\Pi} = [0, 1, 0, 0, 0, 0]^T$ . Результатом решения будет вектор температур  $\bar{T}^{\Pi} = [t_1^{\Pi}, t_2^{\Pi}, t_3^{\Pi}, t_4^{\Pi}, t_5^{\Pi}, t_6^{\Pi}]^T$  («П» - знак преобразованной модели).

При этом вектор решения будет вектором ФПЧ, т.е.

$$t_1^{\Pi} = A_{P_{ПЧ}}^{t_1}, t_2^{\Pi} = A_{P_{ПЧ}}^{t_2}, t_3^{\Pi} = A_{P_{ПЧ}}^{t_3}, \text{ и т.д.}$$

5. Для получения  $S_{P_{ПЧ}}^T$  необходимо использовать выражение  $S_{q_k}^{y_j(\zeta)} = A_{q_k}^{y_j(\zeta)} \cdot \frac{q_k}{y_j(\zeta)}$ .

Описанный выше метод преобразованной модели позволяет вести анализ ФПЧ для стационарных задач (анализ по постоянному току) в частотной и временной областях.

## Решение задачи 2.

**Общий подход к решению задачи.** Т.к. решение должно быть *рациональным*, то высокоскоростные порты коммутаторов должны использоваться для соединения коммутаторов между собой и для подключения к 1-ому и 2-ому портам маршрутизатора. При этом по транку, образованному путем соединения двух высокоскоростных портов коммутаторов, должны передаваться кадры, принадлежащие VLAN2 и VLAN3. **Поэтому порты, использующиеся для организации транка, должны иметь состояние *tagged*, остальные порты – *untagged* (внутри коммутатора все кадры являются маркированными).** Сетевые интерфейсы компьютеров могут подключаться к любым портам коммутаторов кроме высокоскоростных с учетом ограничений, определяемых условием задачи.

Сетевым интерфейсам компьютеров VLAN1 могут назначаться любые IP-адреса из адресного пространства 192.168.10.9 – 192.168.10.14 (*при этом двоичные номера сетевых интерфейсов, все разряды которых равны 0 или 1 желательно не использовать*).

Сетевым интерфейсам компьютеров VLAN2 могут назначаться любые IP-адреса из адресного пространства 192.168.10.17 – 192.168.10.22.

Сетевым интерфейсам компьютеров VLAN3 и порту 1 маршрутизатора могут назначаться любые IP-адреса из адресного пространства 192.168.10.33 – 192.168.10.38.

Сетевым интерфейсам компьютеров VLAN4 и порту 2 маршрутизатора могут назначаться любые IP-адреса из адресного пространства 192.168.10.65 – 192.168.10.70.

Решение получены для варианта соединения порта 12 коммутатора SW1 с портом 2 коммутатора SW2, соединения порта 11 коммутатора SW2 с портом 1 маршрутизатора, соединения порта 12 коммутатора SW2 с портом 2 маршрутизатора.

При этом компьютеры Office А подключены к портам коммутатора SW1 следующим образом: PC1 -- порт 1 SW1; PC2 -- порту 2 SW1; PC3 -- порт 3 SW1; PC4 -- порт 4 SW1; PC5 -- порт 5 SW1; PC6 -- порт 6 SW1.

Компьютеры Office В подключены к портам коммутатора SW1 и SW2 следующим образом: PC7 -- порт 7 SW1; PC8 -- порт 8 SW1; PC9 -- порт 9 SW1; PC10 -- порт 1 SW2; PC11 -- порт 3 SW2; PC12 -- порт 4 SW2.

Компьютеры Office С подключены к портам коммутатора SW2 следующим образом: PC13 -- порт 10 SW1; PC14 -- порт 11 SW1; PC15 -- порт 5 SW2; PC16 -- порт 6 SW2.

Компьютеры Office D подключены к портам коммутатора SW2 следующим образом: PC17 -- порт 7 SW2; PC18 -- порт 8 SW2; PC19 -- порт 9 SW2; PC20 -- порт 10 SW2.

Это решение будет рациональным, т.к. передача между VLAN происходит по высокоскоростным портам, образующим в данном случае магистраль.

Порт 12 SW1 и порт 2 SW2 являются маркированными, а остальные порты – не маркированные.

*Таблица 1.*

<b>Логическое имя компьютера</b>	<b>IP-адрес</b>
PC1	192.168.10.9/29
PC2	192.168.10.10/29
PC3	192.168.10.11/29
PC4	192.168.10.12/29
PC5	192.168.10.13/29
PC6	192.168.10.14/29
PC7	192.168.10.17/29
PC8	192.168.10.18/29
PC9	192.168.10.19/29
PC10	192.168.10.20/29
PC11	192.168.10.21/29
PC12	192.168.10.22/29
PC13	192.168.10.33/29
PC14	192.168.10.34/29
PC15	192.168.10.35/29
PC16	192.168.10.36/29
PC17	192.168.10.65/29
PC18	192.168.10.66/29
PC19	192.168.10.67/29
PC20	192.168.10.68/29

порт 1 маршрутизатора	192.168.10.37/29
порт 2 маршрутизатора	192.168.10.69/29

Таблица 2.

№ порта	Коммутатор SW1			Коммутатор SW2		
	PVID	Состояние порта	VID	PVID	Состояние порта	VID
1	1	untagged	1	2	untagged	2
2	1	untagged	1	5	tagged	2, 3
3	1	untagged	1	2	untagged	2
4	1	untagged	1	2	untagged	2
5	1	untagged	1	3	untagged	3
6	1	untagged	1	3	untagged	3
7	2	untagged	2	4	untagged	4
8	2	untagged	2	4	untagged	4
9	2	untagged	2	4	untagged	4
10	3	untagged	3	4	untagged	4
11	3	untagged	3	3	untagged	3
12	5	tagged	2, 3	4	untagged	4

### Решение задачи 3.

#### 1.

Таблица 3

Время (такты)	C1	C2	C3	C4	C5
1	SUB AX, VAR1				
2	MOV DX, VAR2	SUB AX, VAR1			
3	JMP [DX]	MOV DX, VAR2	SUB AX, VAR1		
4		JMP [DX]	SUB AX, VAR1		
5		JMP [DX]	SUB AX, VAR1		
6		JMP [DX]	SUB AX, VAR1		
7		JMP [DX]	SUB AX, VAR1		
8		JMP [DX]	MOV DX, VAR2	SUB AX, VAR1	
9			JMP [DX]		SUB AX, VAR1
10			JMP [DX]		MOV DX, VAR2
11			JMP [DX]		
12				JMP [DX]	
13					JMP [DX]
14	PUSH STR1				
15		PUSH STR1			
16			PUSH STR1		
17				PUSH STR1	
18					PUSH STR1

Таблица 4

Тип1	Простой вызван кэш-промахом и обращением в ОП за VAR1
Тип2	Простой вызван командой перехода JMP [DX]
Тип3	Простой вызван зависимостью команд по данным DX
Тип4	Простой вызван тем, что следующая ступень конвейера C3 занята
Тип5	Простой вызван задержками команд на предыдущих ступенях C2, C3

## 2.

Устранить простой типа1 можно, предсказывая адреса данных или увеличивая объём КЭШ-памяти

Устранить простой типа2 можно, предсказывая адреса переходов с использованием блока процессора - предсказателя переходов

Устранить простой типа3 можно, используя выборку и декодирование команд пачками по несколько штук и внеочередное исполнение тех команд из пачки, данные которых готовы

Устранить простой типа4,5 можно, ликвидировав все остальные простои и уравнив все фазы команды.

## 3.

Таблица 5

Время (такты)	C1	C2	C3	C4	C5
1	SUB AX, VAR1 MOV DX, VAR2				
2		SUB AX, VAR1 MOV DX, VAR2			
3	JMP [DX]		MOV DX, VAR2		
4	PUSH STR1	JMP [DX]	SUB AX, VAR1		MOV DX, VAR2
5		PUSH STR1	JMP [DX]	SUB AX, VAR1	
6			PUSH STR1	JMP [DX]	SUB AX, VAR1
7				PUSH STR1	JMP [DX]
8					PUSH STR1

## 4.

Применив предсказание адреса передачи управления можно полностью ликвидировать простой типа 1 (команда PUSH STR1 начинает исполняться спекулятивно, не дожидаясь окончания команды JMP [DX]).

Увеличив объём КЭШ и заранее выбирая в неё нужные (предсказанные) данные можно полностью устранить простой типа 2 (команда SUB AX, VAR1 тратит на фазу C3 как и положено 1 такт вместо 5).

Объединив в пачку команды MOV DX, VAR2 и SUB AX, VAR1 на третьем такте можно поменять местами выборку данных для них. Тогда устраниться простой типа 3 (данные в регистре DX запишутся уже на 4 такте, и команда JMP [DX] сможет использовать их уже на 5 такте без ожидания).

Все фазы команд выполняются вовремя и простои типа 4 и типа 5 исчезают.

### Решение задачи 4.

Определение наиболее важного критерия необходимо построить на основе подхода, предложенного в методе анализа иерархий. Данный подход построен на основе процедуры попарного сравнения важности критериев, которая является допустимой по сложности с точки зрения результатов психологических исследований.

Ранжирование вычислительных систем целесообразно провести на основе метода ранжирования альтернатив, в основу которого положена процедура попарного сравнения альтернатив и составления каждым экспертом соответствующей матрицы. Наиболее предпочтительная вычислительная система, определяется путем суммирования одноименных элементов матриц экспертов. Полученная в результате матрица дает возможность оценить предпочтительность вычислительных систем путем суммирования

элементов результирующей матрицы по строкам и ранжирования вычислительных систем по степени предпочтительности в соответствии со значением этих величин.

### 5. Решение задачи 5



Рисунок 3. Результат решения задачи 5