

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Автоматика и телекоммуникации»

ОТЧЕТ

по контрольной работе № 1
по дисциплине «Сети связи»

Вариант 14

Выполнил: ст. гр. ТКСмз-22

Роман

Проверил: Молоковский И.А.

г. Донецк,
2023

Таблица №1 Исходные данные

№	Исходный параметр	Вариант 13
Параметры шлюза доступа		
1	Число абонентов ССОП	14000
2	Число абонентов ISDN-BRA	350
3	Число абонентов с пакетными терминалами SIP/H.323	450
4	Число LAN / Число абонентов с пакетными терминалами SIP/H.323 в каждой LAN	5/35
5	Число сетей доступа с интерфейсом V5.2/Число потоков E1 в каждом	3/5
6	Число УПАТС, подключаемых к шлюзу/Число потоков PRI в каждой	1/2
7	Тип речевого кодека	G.729b
8	Доля вызовов, которые обслуживаются без компрессии, x	0,2
Параметры транзитного шлюза		
9	Число первичных потоков E1 для включения АТС	45
10	Доля вызовов, которые обслуживаются без компрессии, z	0,3
11	Тип речевого кодека	G.711

Решение

Расчет оборудования транспортных шлюзов

Рассчитаем нагрузки, поступающие на каждый вид шлюзов.

1. Общая нагрузка, поступающая на резидентный шлюз доступа RAGW, обеспечивающий подключение аналоговых абонентов ССОП и абонентов базового доступа ISDN, равна:

$$Y_{RAGW} = Y_{CCOП} + Y_{ISDN} = y_{CCOП} \cdot N_{CCOП} + y_{ISDN} \cdot N_{ISDN}, \text{ Эрл}$$

$$Y_{RAGW} = 0,1 \cdot 14000 + 0,2 \cdot 350, \text{ Эрл}$$

$$Y_{RAGW} = 1470 \text{ Эрл}$$

2. Общая нагрузка, поступающая на шлюз доступа AG, обеспечивающий подключение сетей доступа СД через интерфейс V5 и УПАТС через интерфейс первичного доступа PRI, равна:

$$Y_{AGW} = \sum_{j=1}^J y_{V5} M_{j_V5} + \sum_{k=1}^K y_{УПАТС} M_{k_УПАТС}$$

$$Y_{AGW} = 0,7 * 3 * 5 * 30 + 0,8 * 1 * 2 * 30$$

$$Y_{AGW} = 363 \text{ Эрл}$$

3. Если шлюз реализует одновременно функции резидентного шлюза доступа и шлюза доступа, то общая нагрузка, поступающая на такой медиашлюз, равна:

$$Y_{GW} = Y_{RAGW} + Y_{AGW}, \text{ Эрл}$$

$$Y_{GW} = 1470 + 363$$

$$Y_{GW} = 1833 \text{ Эрл}$$

4. Полоса пропускания, которая должна быть выделена для передачи в пакетной сети голосового трафика, поступающего на шлюз, при условии использования кодека типа t будет равна:

$$V_{GW_COD} = k \cdot V_{COD} \cdot Y_{GW}$$

Т.к. кодек по условию G.729b, то его характеристики таковы:

Кодек	Полоса пропускания кодека VCOD, кбит /с	Полоса пропускания с учетом подавлений пауз, кбит/с	Размер речевого кадра, байта	Общая длина кадра, байт	Коэффициент избыточности, k
G.729b	8	4	10	64	64/10=6,4

Считаем по формуле:

$$V_{GW_COD} = 4 * 6,4 * 1000 * 1833 = 46924800 \text{ битс/с}$$

5. Определив долю такой нагрузки как «х», тогда формулу для определения пропускной способности шлюза, но с учетом доли вызовов, обслуживаемых без компрессии, можно представить в виде:

$$V_{GW_compr} = k \cdot ((1 - x) \cdot V_{COD} + x \cdot V_{G.711}) \cdot Y_{GW}$$
$$V_{GW_compr} = 6,4 * ((1 - 0,2) * 8 * 1000 + 0,2 * 64 * 1000) * 1833$$
$$V_{GW_compr} = 225239040 \text{ бит/с}$$

6. Дополнительная пропускная способность шлюза для обслуживания терминалов пакетной телефонии равна:

$$V_{paket} = V_{LAN} + V_{SH} = y_{paket} \cdot V_{COD} (N_{LAN} \cdot M_{LAN} + N_{SH})$$
$$V_{paket} = 0,2 * 8 * 1000 * (35 * 5 + 450)$$
$$V_{paket} = 1000000 \text{ бит/с}$$

7. Рассчитаем общую пропускную способность в интерфейсе подключения шлюзов к коммутатору доступа:

$$V_{\sum GW} = V_{GW_compr} + V_{paket} + V_{H.248/MEGACO}$$
$$V_{GW} = 225239040 + 1000000 * 1,1$$
$$V_{GW} = 226339040 \text{ бит/с}$$

8. После определения пропускной способности определяются емкостные показатели, т.е. количество и тип интерфейсов, которыми оборудование шлюза доступа будет подключаться к пакетной сети. Количество интерфейсов будет определяться также исходя из топологии сети. В любом

случае количество интерфейсов должно быть не меньше, чем

$$N_{INT} = \left[\frac{V_{GW}}{V_{INT}} + 1 \right]$$

$$N_{INT} = 226339040 / (226339040 * 1.6) + 1$$

$N_{INT} = 2$ – кол-во интерфейсов

Расчет оборудования транспортных шлюзов

1. Общая нагрузка, поступающая на транзитный шлюз от АТС ССОП, равна:

$$Y_{TMG} = N_{E1} \cdot 30 \cdot y_{кан}, \text{ Эрл}$$

$$Y_{TMG} = 45 \cdot 30 \cdot 0,8$$

$$Y_{TMG} = 1080 \text{ Эрл}$$

2. Следует также учитывать, что некоторая часть вызовов (передача факсимильной информации, модемных соединений и пр.) будет обслуживаться с использованием кодека G.711 без компрессии пользовательской информации. Определив долю такой нагрузки как «х», формулу для определения пропускной способности можно представить в виде:

$$V_{TMG_compr} = [(1 - z) \cdot V_{G.711-p} + z \cdot V_{G.711}] \cdot Y_{TMG}, \text{ бит/с.}$$

$$V_{TMG_compr} = ((1 - 0,3) \cdot 64 \cdot 1000 + 0,3 \cdot 64 \cdot 1000) \cdot 1080$$

$$V_{TMG_compr} = 69120000 \text{ битс/с}$$

3. Общая пропускная способность TGW может быть вычислена по формуле:

$$V_{TMG} = V_{MG_compr} + V_{H.248} + V_{OKC}, \text{ бит/с,}$$

$$V_{TMG} = 69120000 \cdot 1,1 + 2983,2192$$

$$V_{TMG} = 76034983,22, \text{ бит/с}$$

VH.248 – 10 % пропускная способность

4. Полоса пропускания для передачи сообщений ОКС№7 определяется с использованием методики пересчета разговорной нагрузки в нагрузку ОКС№7, применяемой при проектировании сетей общеканальной сигнализации:

$$V_{OKC} = Y_{TMG} \cdot k_{OKC} \cdot V_{zc} \cdot y_{zc} \cdot k_{SIGTRAN}, \text{ бит/с}$$

$$V_{OKC} = 1080 \cdot 0,166 \cdot 10^{-3} \cdot 64 \cdot 1000 \cdot 0,2 \cdot 1,3$$

$$V_{OKC} = 2983,2192 \text{ битс/с}$$

5. Пропускная способность шлюза и количество интерфейсов связаны соотношением:

$$V_{TMG} = N_{INT} \cdot V_{INT}, \text{ бит/с}$$

$$N_{INT} = V_{TMG} / V_{INT}$$

$$N_{INT} = 76034983,22 / (76034983,22 \cdot 1,6)$$

$$N_{INT} = 1,0 - \text{кол-во интерфейсов}$$

6. Основные параметры расчета оборудования шлюза доступа и транзитного шлюза представлены на рисунке.

