

## Вариант №1

С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[2, 1, 3]$ ,  $[0, 1, 4]$ ,  $[5, 3, 0]$ .

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля ( $12 - 252$  кГц) применяются четыре ступени преобразования частот. Полоса частот  $0 \div 4$  кГц в одном из каналов аппаратуры преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{ни} = 20$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень:  $f_{ни} = 96$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{ни} = 516$  кГц, выделяется нижняя боковая,

IV ступень:  $f_{ни} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить нижнюю и верхнюю граничные частоты заданного канала, а также определить его виртуальную частоту.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот  $12 - 24$  кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот  $84 - 96$  кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется верхняя боковая в диапазоне частот  $360 - 372$  кГц.

---

## Вариант №2

С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[-1, 1, -3]$ ,  $[3, 2, 3]$ ,  $[1, 4, -3]$ .

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля ( $12 - 252$  кГц) применяются четыре ступени преобразования частот. На вход одного из каналов подается сигнал с частотой  $1$  кГц, который затем преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{ни} = 12$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень:  $f_{ни} = 84$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{ни} = 252$  кГц, выделяется верхняя боковая,

IV ступень:  $f_{ни} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить частоту сигнала, а также значение виртуальной несущей частоты.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот  $20 - 36$  кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот  $72 - 88$  кГц, используемая боковая – верхняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот  $420 - 436$  кГц.

### Вариант №3

С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[2, 2, 1]$ ,  $[1, 0, 4]$ ,  $[1, 3, 2]$ .

При формировании спектра группового сигнала 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (312 – 552 кГц) применяются три ступени преобразования частот. Полоса частот  $0 \div 4$  кГц в одном из каналов аппаратуры преобразуется с помощью несущих частот  $f_{\text{ни}}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{\text{ни}} = 16$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень:  $f_{\text{ни}} = 108$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{\text{ни}} = 348$  кГц, выделяется верхняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить нижнюю и верхнюю граничные частоты заданного канала.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 120 – 144 кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот 60 – 84 кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот 312 – 336 кГц

---

### Вариант №4

С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[1, 2, 4]$ ,  $[2, 3, 2]$ ,  $[1, 1, -2]$

При формировании спектра группового сигнала 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля применяются три ступени преобразования частот. На вход одного из каналов подается сигнал с частотой 800 Гц, который затем преобразуется с помощью несущих частот  $f_{\text{ни}}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{\text{ни}} = 200$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень:  $f_{\text{ни}} = 288$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{\text{ни}} = 468$  кГц, выделяется верхняя боковая.

На выходе каждой ступени преобразования определить частоту сигнала.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 252 – 260 кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот 372 – 380 кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот 12 – 20 кГц

## Вариант №5

С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[4, -2, -1]$ ,  $[3, 2, 5]$ ,  $[1, 0, 0]$

Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 12 канальных сигналов ( $0 - 4$  кГц) с помощью 12 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот  $8140 - 8188$  кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала ( $60 - 108$  кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой ступени верхней боковой полосы частот, а во второй ступени – нижней боковой.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот  $312 - 360$  кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот  $512 - 560$  кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется верхняя боковая в диапазоне частот  $800 - 848$  кГц

---

## Вариант №6

С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[5, -2, 1]$ ,  $[-3, 2, 4]$ ,  $[-2, 0, 5]$

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля ( $12 - 252$  кГц) применяются четыре ступени преобразования частот. Полоса частот  $0 - 4$  кГц в одном из каналов аппаратуры преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{ни} = 16$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень:  $f_{ни} = 120$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{ни} = 444$  кГц, выделяется верхняя боковая,

IV ступень:  $f_{ни} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить нижнюю и верхнюю граничные частоты заданного канала, а также определить его виртуальную частоту.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот  $4 - 8$  кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот  $136 - 140$  кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот  $8 - 12$  кГц.

## Вариант №7

С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[1, -1, 1]$ ,  $[2, -2, 2]$ ,  $[6, 1, 2]$

Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 12 канальных сигналов ( $0 - 4$  кГц) с помощью 12 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот  $8252 - 8300$  кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала ( $360 - 408$  кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой ступени нижней боковой полосы частот, и во второй ступени – нижней боковой.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот  $60 - 64$  кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот  $212 - 216$  кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется верхняя боковая в диапазоне частот  $320 - 324$  кГц

---

## Вариант №8

С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[4, -3, 5]$ ,  $[1, -2, 2]$ ,  $[0, 1, 2]$

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля ( $12 - 252$  кГц) применяются четыре ступени преобразования частот. На вход одного из каналов подается сигнал с частотой  $500$  Гц, который затем преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень :  $f_{ни} = 20$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень :  $f_{ни} = 84$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень :  $f_{ни} = 396$  кГц, выделяется верхняя боковая,

IV ступень :  $f_{ни} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить частоту сигнала, а также значение виртуальной несущей частоты.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот  $200 - 248$  кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот  $48 - 96$  кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот  $1000 - 1048$  кГц.

### Вариант №9

С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[7, -4, 1]$ ,  $[-1, -1, -1]$ ,  $[-8, 3, -2]$

Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 4 канальных сигналов ( $0 - 4$  кГц) с помощью 4 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот  $910 - 926$  кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала ( $72 - 88$  кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой ступени верхней боковой полосы частот, а во второй ступени – нижней боковой

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот  $396 - 444$  кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот  $552 - 600$  кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот  $300 - 348$  кГц

---

### Вариант №10

С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[2, -4, -4]$ ,  $[0, -1, -2]$ ,  $[-5, 3, -4]$

Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 2 канальных сигналов ( $0 - 4$  кГц) с помощью 2 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот  $800 - 810$  кГц, межканальный интервал составляет 2 кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала ( $20 - 30$  кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой ступени верхней боковой полосы частот, а во второй ступени – нижней боковой.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот  $360 - 408$  кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот  $612 - 660$  кГц, используемая боковая – верхняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот  $12 - 60$  кГц.

## Вариант №11

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [1, -1]$ ,  $e_2 = [1, -2]$ .

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (12 – 252 кГц) применяются три ступени преобразования частот. Полоса частот  $0 \div 4$  кГц в одном из каналов аппаратуры преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{ни} = 96$  кГц, выделяется нижняя боковая,

II ступень:  $f_{ни} = 468$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{ни} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая.

На выходе каждой ступени преобразования определить нижнюю и верхнюю граничные частоты заданного канала, а также определить его виртуальную частоту.

Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 3 канальных сигналов ( $0 - 4$  кГц) с помощью 3 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот  $88 - 102$  кГц, межканальный интервал составляет 1 кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала ( $300 - 314$  кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой ступени нижней боковой полосы частот, а во второй ступени – верхней боковой.

---

## Вариант №12

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [-2, -1]$ ,  $e_2 = [3, 2]$ .

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (12 – 252 кГц) применяются три ступени преобразования частот. Полоса частот  $0 \div 4$  кГц в одном из каналов аппаратуры преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{ни} = 72$  кГц, выделяется нижняя боковая,

II ступень:  $f_{ни} = 612$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{ни} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая.

На выходе каждой ступени преобразования определить нижнюю и верхнюю граничные частоты заданного канала, а также определить его виртуальную частоту.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот  $512 - 572$  кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот  $12 - 72$  кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот  $512 - 572$  кГц.

### Вариант №13

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [-3, 2]$ ,  $e_2 = [2, -2]$ .

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (12 – 252 кГц) применяются три ступени преобразования частот. На вход одного из каналов подается сигнал с частотой 2 кГц, который затем преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{ни} = 64$  кГц, выделяется нижняя боковая,

II ступень:  $f_{ни} = 516$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{ни} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая.

На выходе каждой ступени преобразования определить частоту сигнала, а также значение виртуальной несущей частоты.

Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 3 канальных сигналов (4 – 8 кГц) с помощью 3 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот 100 – 118 кГц, межканальный интервал составляет 3 кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала (60 – 78 кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой ступени верхней боковой полосы частот, а во второй ступени – нижней боковой.

---

### Вариант №14

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [4, 1]$ ,  $e_2 = [-1, 1]$ .

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (12 – 252 кГц) применяются четыре ступени преобразования частот. Полоса частот  $0 \div 4$  кГц в одном из каналов аппаратуры преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{ни} = 200$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень:  $f_{ни} = 272$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{ни} = 420$  кГц, выделяется нижняя боковая,

IV ступень:  $f_{ни} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить нижнюю и верхнюю граничные частоты заданного канала, а также определить его виртуальную частоту.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 60 – 68 кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот 20 – 28 кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот 72 – 80 кГц.

### Вариант №15

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [3, -2]$ ,  $e_2 = [-3, -1]$ .

При формировании спектра группового сигнала 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (312 – 552 кГц) применяются три ступени преобразования частот. Полоса частот  $0 \div 4$  кГц в одном из каналов аппаратуры преобразуется с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{ни} = 20$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень:  $f_{ни} = 120$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{ни} = 444$  кГц, выделяется верхняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить нижнюю и верхнюю граничные частоты заданного канала.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 444 – 452 кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот 600 – 608 кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот 812 – 820 кГц

---

### Вариант №16

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [5, 7]$ ,  $e_2 = [10, -3]$ .

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (12 – 252 кГц) применяются четыре ступени преобразования частот. На вход одного из каналов подается сигнал с частотой 500 Гц, который затем преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{ни} = 20$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень:  $f_{ни} = 84$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{ни} = 396$  кГц, выделяется верхняя боковая,

IV ступень:  $f_{ни} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить частоту сигнала, а также значение виртуальной несущей частоты.

Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 2 канальных сигналов (32 – 36 кГц) с помощью 2 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот 12 – 24 кГц, межканальный интервал составляет 4 кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала (500 – 512 кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой и второй ступенях нижней боковой полосы частот.



### Вариант №17

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [-6, -2]$ ,  $e_2 = [3, -8]$ .

При формировании спектра группового сигнала 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля применяются две ступени преобразования частот. На вход одного из каналов подается сигнал с частотой 1500 Гц, который затем преобразуется с помощью несущих частот  $f_{\text{нн}}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{\text{нн}} = 100$  кГц, выделяется нижняя боковая,

II ступень:  $f_{\text{нн}} = 612$  кГц, выделяется нижняя боковая.

На выходе каждой ступени преобразования определить частоту сигнала.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 312 – 552 кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот 800 – 1040 кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот 12 – 252 кГц

---

### Вариант №18

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [9, 0]$ ,  $e_2 = [-3, -2]$ .

Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 6 канальных сигналов (2 – 6 кГц) с помощью 6 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот 900 – 934 кГц, межканальный интервал составляет 2 кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала (12 – 46 кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой и второй ступенях нижней боковой полосы частот.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 720 – 800 кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот 60 – 140 кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот 120 – 200 кГц.

## Вариант №19

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [-6, -11]$ ,  $e_2 = [-15, 3]$ .

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (12 – 252 кГц) применяются четыре ступени преобразования частот. Полоса частот  $0 \div 4$  кГц в одном из каналов аппаратуры преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{ни} = 12$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень:  $f_{ни} = 108$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{ни} = 300$  кГц, выделяется верхняя боковая,

IV ступень:  $f_{ни} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить нижнюю и верхнюю граничные частоты заданного канала, а также определить его виртуальную частоту.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 32 – 36 кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот 196 – 200 кГц, используемая боковая – верхняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот 360 – 364 кГц.

---

## Вариант №20

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [9, -9]$ ,  $e_2 = [21, 84]$ .

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (12 – 252 кГц) применяются четыре ступени преобразования частот. На вход одного из каналов подается сигнал с частотой 3 кГц, который затем преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{ни} = 20$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень:  $f_{ни} = 96$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{ни} = 468$  кГц, выделяется нижняя боковая,

IV ступень:  $f_{ни} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить частоту сигнала, а также значение виртуальной несущей частоты.

Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 2 канальных сигналов (40 – 48 кГц) с помощью 2 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот 3 – 20 кГц, межканальный интервал составляет 1 кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала (120 – 137 кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой и второй ступенях нижней боковой полосы частот.

## Вариант №21

С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[11, -1, -2]$ ,  $[0, 4, 3]$ ,  $[0, 6, 4.5]$

Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 4 канальных сигналов (20 – 60 кГц) с помощью 4 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот 800 – 960 кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала (80 – 240 кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой ступени верхней боковой полосы частот, а во второй ступени – нижней боковой

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 120 – 180 кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот 440 – 500 кГц, используемая боковая – верхняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот 800 – 860 кГц

.

---

## Вариант №22

С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[0, -21, 1]$ ,  $[-6, 0, 1]$ ,  $[-3, 7, 0]$

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (12 – 252 кГц) применяются четыре ступени преобразования частот. Полоса частот  $0 \div 4$  кГц в одном из каналов аппаратуры преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень :  $f_{ни} = 200$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень :  $f_{ни} = 308$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень :  $f_{ни} = 468$  кГц, выделяется нижняя боковая,

IV ступень :  $f_{ни} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить нижнюю и верхнюю граничные частоты заданного канала, а также определить его виртуальную частоту.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 12 – 32 кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот 100 – 120 кГц, используемая боковая – верхняя. Во второй ступени преобразования выделяется верхняя боковая в диапазоне частот 400 – 420 кГц.

### Вариант №23

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [19, -3]$ ,  $e_2 = [7, 4]$ .

При формировании спектра группового сигнала 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (312 – 552 кГц) применяются три ступени преобразования частот. Полоса частот  $0 \div 4$  кГц в одном из каналов аппаратуры преобразуется с помощью несущих частот  $f_{ни}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{ни} = 200$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень:  $f_{ни} = 264$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{ни} = 396$  кГц, выделяется верхняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить нижнюю и верхнюю граничные частоты заданного канала.

Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 3 канальных сигналов (32 – 40 кГц) с помощью 3 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот 16 – 48 кГц, межканальный интервал составляет 4 кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала (300 – 332 кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой и второй ступенях нижней боковой полосы частот.

---

### Вариант №24

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [13, 4]$ ,  $e_2 = [6, 5]$ .

Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 6 канальных сигналов (0 – 4 кГц) с помощью 6 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот 720 – 744 кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала (84 – 108 кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой ступени верхней боковой полосы частот, а во второй ступени – нижней боковой

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 200 – 236 кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот 320 – 356 кГц, используемая боковая – нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется верхняя боковая в диапазоне частот 400 – 436 кГц

Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [81, 3]$ ,  $e_2 = [54, 18]$ .

При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (12 – 252 кГц) применяются четыре ступени преобразования частот. На вход одного из каналов подается сигнал с частотой 2 кГц, который затем преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{\text{ни}}$ , имеющих следующие номинальные значения:

I ступень:  $f_{\text{ни}} = 20$  кГц, выделяется верхняя боковая,

II ступень:  $f_{\text{ни}} = 108$  кГц, выделяется нижняя боковая,

III ступень:  $f_{\text{ни}} = 300$  кГц, выделяется верхняя боковая,

IV ступень:  $f_{\text{ни}} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая,

На выходе каждой ступени преобразования определить частоту сигнала, а также значение виртуальной несущей частоты.

Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 8 – 16 кГц. В первой ступени преобразования сигнал переносится в полосу частот 80 – 88 кГц, используемая боковая – верхняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот 520 – 528 кГц.