**ФТИ Домашняя работа №2**

Для схемы, соответствующей Вашему варианту, выполнить следующее:

1. По законам Кирхгофа составить систему уравнений для расчёта токов во всех ветвях, записав её в двух формах:

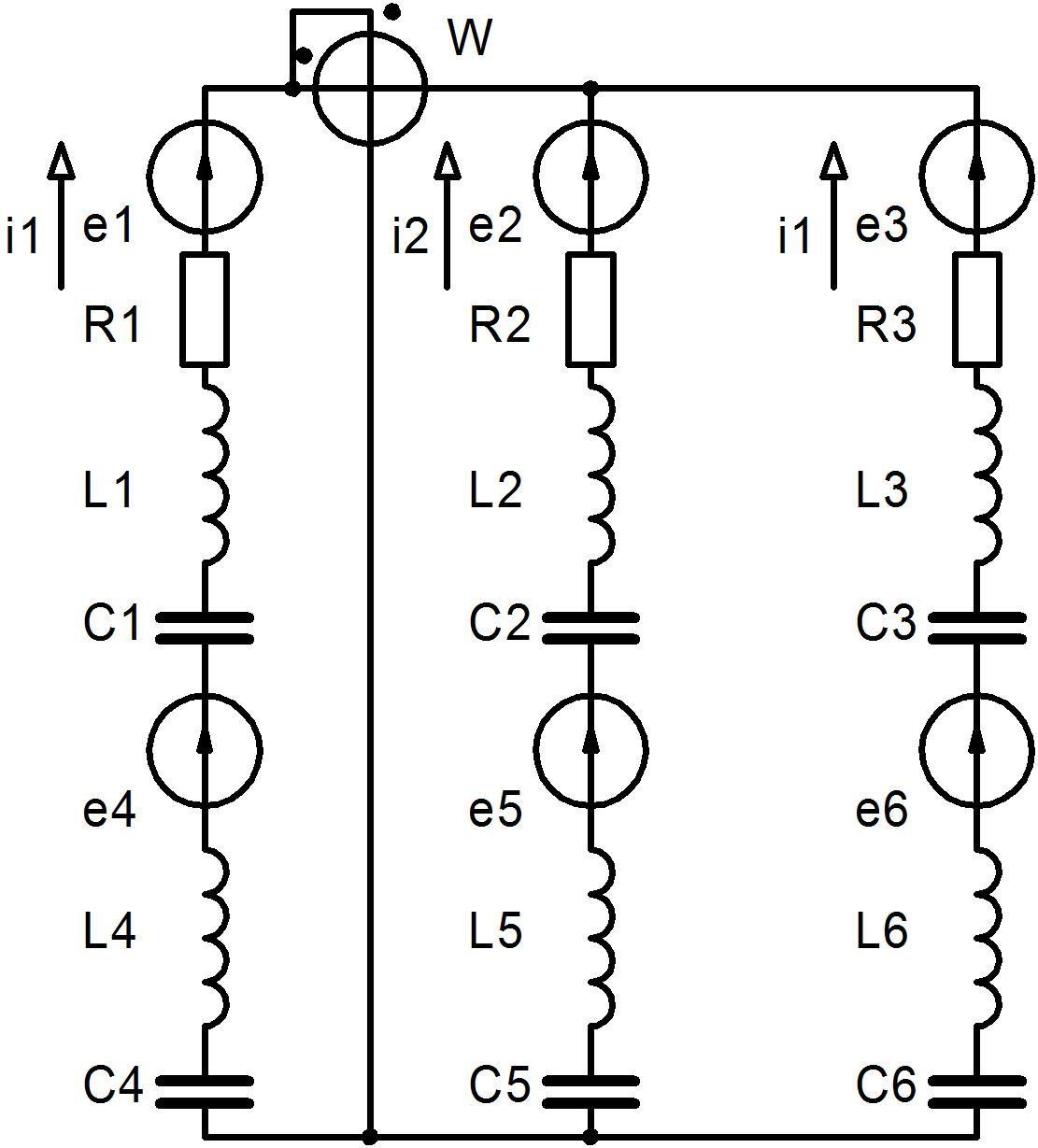
а) для мгновенных значений (дифференциальная форма); б) для комплексов (символическая форма).

1. Определить комплесы токов в ветвях любым методом.
2. Определить показание ваттметра двумя способами:

а) с помощью выражения для комплексов тока и напряжения на ваттметре; б) по формуле UIcosφ.

На векторной диаграмме тока и напряжения ваттметра указать угол φ=φu-φi.

1. Построить векторную топографическую диаграмму токов и напряжений.
2. Записать выражение для мгновенного значения тока i1 и построить график зависимости i1(ωt) в интервале от 0 до 2π.



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | R1 | R2 | R3 | L1 | L2 | L3 | C1 | C2 | C3 | L4 | L5 | L6 | C4 | C5 | C6 | Em1 | Em2 | Em3 E | m4 E | m5 E | m6 | Ф1 | Ф2 | Ф3 | Ф4 | Ф5 | Ф6 | f |
| Единицы | Ом | | | Гн | | | мкФ | | | Гн | | | мкФ | | | В | | | | | | градусы | | | | | | Гц |
| 1 | - | 15 | - | - | - | 0,67 | 78 | - | - | 0,40 | - | - | - | - | - | - | 80 | - | - | 51 | - | - | 130 - - | | | 280 - | | 61 |
| 2 | - | 14 | - | - | - | 0,41 | 73 | - | - | - | 0,56 | - | - | - | - | 44 | - | - | - | 44 | - | 150 | - - - | | | 220 - | | 46 |
| 3 | - | - | 27 | 0,41 | - | - | - | 77 | - | - | 0,63 | - | - | - | - | - | - | 23 | - | 58 | - | - | - 220 - | | | 260 - | | 63 |
| 4 | - | 21 | - | - | - | 0,62 | 77 | - | - | - | 0,59 | - | - | - | - | - | - | - | 94 | - | 92 | - | - - 140 | | | - 230 | | 63 |
| 5 | - | 16 | - | - | - | 0,47 | 75 | - | - | - | - | - | 90 | - | - | - | 37 | - | - | 25 | - | - | 340 - - | | | 270 - | | 45 |
| 6 | - | - | 36 | 0,69 | - | - | - | 99 | - | - | - | 0,67 | - | - | - | 27 | 88 | - | - | - | - | 10 | 250 - - | | | - - | | 53 |
| 7 | 26 | - | - | - | 0,33 | - | - | - | 80 | - | - | - | - | - | 79 | - | 73 | - | - | 60 | - | - | 110 - - | | | 220 - | | 63 |
| 8 | - | 28 | - | - | - | 0,63 | 98 | - | - | - | - | - | - | 67 | - | - | - | 23 | - | - | 28 | - | - 270 - | | | - 70 | | 55 |
| 9 | - | 24 | - | - | - | 0,46 | 76 | - | - | 0,60 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 62 | 35 | - | - - - | | | 290 130 | | 69 |
| 10 | - | 51 | - | - | - | 0,66 | 68 | - | - | - | - | - | 91 | - | - | - | - | - | - | 29 | 38 | - | - - - | | | 80 220 | | 65 |
| 11 | - | 47 | - | - | - | 0,48 | 83 | - | - | 0,64 | - | - | - | - | - | - | 60 | 78 | - | - | - | - | 280 190 - | | | - - | | 63 |
| 12 | - | - | 16 | 0,40 | - | - | - | 66 | - | - | - | - | - | 74 | - | 80 | - | - | 47 | - | - | 80 | - - 230 | | | - - | | 54 |
| 13 | - | - | 17 | 0,57 | - | - | - | 55 | - | - | - | - | - | - | 85 | - | - | - | - | 77 | 92 | - | - - - | | | 80 290 | | 68 |
| 14 | - | - | 18 | 0,39 | - | - | - | 94 | - | - | - | - | - | - | 84 | - | - | - | 33 | - | 83 | - | - - 160 | | | - 310 | | 68 |
| 15 | - | 45 | - | - | - | 0,65 | 58 | - | - | - | 0,48 | - | - | - | - | - | 89 | - | - | 71 | - | - | 10 - - | | | 150 - | | 58 |
| 16 | - | - | 18 | 0,50 | - | - | - | 72 | - | - | 0,41 | - | - | - | - | - | - | 22 | - | - | 82 | - | - 240 - | | | - 220 | | 46 |
| 17 | 14 | - | - | - | 0,35 | - | - | - | 61 | - | - | - | - | - | 93 | - | - | 68 | - | 47 | - | - | - 30 - | | | 260 - | | 62 |
| 18 | - | - | 15 | 0,61 | - | - | - | 80 | - | - | - | 0,66 | - | - | - | 81 | - | - | - | 85 | - | 110 | - - - | | | 170 - | | 59 |
| 19 | 40 | - | - | - | 0,30 | - | - | - | 65 | - | - | 0,57 | - | - | - | - | - | 75 | 40 | - | - | - | - 110 230 | | | - - | | 54 |
| 20 | 45 | - | - | - | 0,57 | - | - | - | 98 | - | - | - | 99 | - | - | - | - | 21 | - | 68 | - | - | - 200 - | | | 260 - | | 67 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | R1 | R2 | R3 | L1 | L2 | L3 | C1 | C2 | C3 | L4 | L5 | L6 | C4 | C5 | C6 | Em1 | Em2 | Em3 E | m4 E | m5 E | m6 | Ф1 | Ф2 | Ф3 | Ф4 | Ф5 | Ф6 | f |
| Единицы | Ом | | | Гн | | | мкФ | | | Гн | | | мкФ | | | В | | | | | | градусы | | | | | | Гц |
| 21 | 30 | - | - | - | 0,39 | - | - | - | 99 | 0,42 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 86 | 22 | - - - - 100 70 | | | | | | 69 |
| 22 | - | 24 | - | - | - | 0,47 | 66 | - | - | - | - | - | - | 84 | - | - | 51 | - | 88 | - | - | - 90 - 290 - - | | | | | | 48 |
| 23 | - | 45 | - | - | - | 0,68 | 77 | - | - | 0,59 | - | - | - | - | - | 90 | - | 98 | - | - | - | 40 - 50 - - - | | | | | | 56 |
| 24 | 42 | - | - | - | 0,36 | - | - | - | 67 | - | - | - | - | - | 56 | 63 | - | - | - | - | 45 | 90 - - - - 40 | | | | | | 45 |
| 25 | - | - | 36 | 0,40 | - | - | - | 59 | - | - | - | 0,60 | - | - | - | - | - | - | 63 | 80 | - | - - - 130 240 - | | | | | | 41 |
| 26 | - | 45 | - | - | - | 0,67 | 71 | - | - | 0,57 | - | - | - | - | - | - | - | 21 | - | - | 23 | - - 310 - - 100 | | | | | | 50 |
| 27 | - | 37 | - | - | - | 0,40 | 65 | - | - | 0,40 | - | - | - | - | - | 68 | - | 77 | - | - | - | 290 - 270 - - - | | | | | | 67 |
| 28 | 8 | - | - | - | 0,66 | - | - | - | 50 | - | - | - | 53 | - | - | 75 | - | - | - | 87 | - | 150 - - - 90 - | | | | | | 49 |
| 29 | - | 24 | - | - | - | 0,41 | 79 | - | - | 0,55 | - | - | - | - | - | 70 | - | - | - | 99 | - | 140 - - - 290 - | | | | | | 49 |
| 30 | - | - | 48 | 0,45 | - | - | - | 93 | - | - | - | - | - | 75 | - | - | - | - | - | 48 | 31 | - - - - 30 210 | | | | | | 51 |
| 31 | - | 5 | - | - | - | 0,39 | 73 | - | - | - | - | - | 76 | - | - | 60 | - | - | 73 | - | - | 180 - - 110 - - | | | | | | 44 |
| 32 | - | 23 | - | - | - | 0,32 | 90 | - | - | - | - | - | 54 | - | - | - | - | - | 73 | 65 | - | - - - 340 40 - | | | | | | 54 |
| 33 | - | - | 12 | 0,33 | - | - | - | 88 | - | - | 0,44 | - | - | - | - | - | 28 | - | - | - | 29 | - 250 - - - 280 | | | | | | 58 |
| 34 | 43 | - | - | - | 0,48 | - | - | - | 73 | - | - | 0,32 | - | - | - | 88 | - | 81 | - | - | - | 340 - 210 - - - | | | | | | 55 |
| 35 | 25 | - | - | - | 0,67 | - | - | - | 98 | 0,43 | - | - | - | - | - | 54 | - | - | - | 23 | - | 120 - - - 20 - | | | | | | 46 |
| 36 | - | - | 49 | 0,32 | - | - | - | 84 | - | - | - | - | - | 91 | - | - | - | 81 | - | 71 | - | - - 190 - 270 - | | | | | | 68 |
| 37 | - | - | 9 | 0,37 | - | - | - | 51 | - | - | - | - | - | - | 83 | 39 | - | - | 63 | - | - | 240 - - 300 - - | | | | | | 51 |
| 38 | 41 | - | - | - | 0,55 | - | - | - | 80 | - | - | - | - | - | 63 | - | - | 55 | - | 80 | - | - - 110 - 260 - | | | | | | 62 |
| 39 | 53 | - | - | - | 0,40 | - | - | - | 96 | 0,63 | - | - | - | - | - | - | 95 | - | 51 | - | - | - 340 - 230 - - | | | | | | 42 |
| 40 | - | 8 | - | - | - | 0,55 | 71 | - | - | - | 0,50 | - | - | - | - | - | - | 41 | 33 | - | - | - - 40 250 - - | | | | | | 59 |
| 41 | - | 20 | - | - | - | 0,45 | 60 | - | - | 0,56 | - | - | - | - | - | 66 | - | - | - | - | 82 | 80 - - - - 210 | | | | | | 48 |
| 42 | - | 8 | - | - | - | 0,66 | 66 | - | - | - | 0,56 | - | - | - | - | 66 | - | 33 | - | - | - | 290 - 340 - - - | | | | | | 43 |
| 43 | - | 10 | - | - | - | 0,57 | 72 | - | - | - | - | - | - | 53 | - | - | - | - | 97 | - | 91 | - - - 110 - 200 | | | | | | 41 |
| 44 | - | 44 | - | - | - | 0,30 | 82 | - | - | 0,68 | - | - | - | - | - | - | - | - | 59 | 70 | - | - - - 280 270 - | | | | | | 55 |
| 45 | - | - | 44 | 0,64 | - | - | - | 88 | - | - | 0,30 | - | - | - | - | 64 | - | - | 68 | - | - | 60 - - - - - | | | | | | 55 |
| 46 | 13 | - | - | - | 0,48 | - | - | - | 81 | 0,50 | - | - | - | - | - | - | - | - | 77 | 40 | - | - - - 160 10 - | | | | | | 57 |
| 47 | - | 11 | - | - | - | 0,37 | 80 | - | - | - | 0,67 | - | - | - | - | - | - | 40 | - | 40 | - | - - 240 - 80 - | | | | | | 63 |
| 48 | 36 | - | - | - | 0,49 | - | - | - | 67 | 0,33 | - | - | - | - | - | 96 | - | - | 69 | - | - | 40 - - 240 - - | | | | | | 48 |
| 49 | 14 | - | - | - | 0,58 | - | - | - | 82 | - | - | - | - | - | 92 | - | - | - | - | 48 | 54 | - - - - 200 200 | | | | | | 49 |
| 50 | 42 | - | - | - | 0,56 | - | - | - | 58 | - | - | 0,52 | - | - | - | 32 | - | - | - | - | 32 | 270 - - - - 120 | | | | | | 65 |
| 51 | - | 22 | - | - | - | 0,36 | 71 | - | - | - | - | - | - | 63 | - | - | 67 | - | 95 | - | - | - 100 - 210 - - | | | | | | 40 |
| 52 | 18 | - | - | - | 0,35 | - | - | - | 71 | - | - | - | - | - | 76 | - | - | 41 | - | 99 | - | - - 300 - 190 - | | | | | | 65 |
| 53 | - | 14 | - | - | - | 0,68 | 71 | - | - | - | - | - | 57 | - | - | - | - | 65 | 84 | - | - | - - 90 180 - - | | | | | | 52 |
| 54 | - | 42 | - | - | - | 0,49 | 98 | - | - | - | - | - | - | 91 | - | 97 | 20 | - | - | - | - | 320 130 - - - - | | | | | | 63 |
| 55 | - | - | 30 | 0,45 | - | - | - | 83 | - | - | - | - | - | - | 76 | - | - | - | 70 | 74 | - | - - - 290 10 - | | | | | | 56 |
| 56 | 41 | - | - | - | 0,61 | - | - | - | 70 | - | - | 0,47 | - | - | - | - | - | 94 | 31 | - | - | - - 20 350 - - | | | | | | 57 |
| 57 | 13 | - | - | - | 0,32 | - | - | - | 52 | - | - | - | - | - | 83 | 51 | - | - | - | - | 52 | 300 - - - - 330 | | | | | | 63 |
| 58 | - | 48 | - | - | - | 0,34 | 72 | - | - | - | - | - | 79 | - | - | - | - | - | - | 23 | 24 | - - - - 290 220 | | | | | | 49 |
| 59 | 25 | - | - | - | 0,54 | - | - | - | 50 | 0,52 | - | - | - | - | - | 98 | - | - | - | - | 53 | 100 - - - - 190 | | | | | | 54 |
| 60 | - | 35 | - | - | - | 0,39 | 65 | - | - | - | - | - | 62 | - | - | 36 | - | - | - | - | 20 | 80 - - - - 60 | | | | | | 52 |
| 61 | - | 12 | - | - | - | 0,32 | 62 | - | - | - | - | - | - | 75 | - | - | - | 60 | - | - | 60 | - - 50 - - 190 | | | | | | 60 |
| 62 | 7 | - | - | - | 0,49 | - | - | - | 92 | 0,50 | - | - | - | - | - | 44 | - | 32 | - | - | - | 330 - 120 - - - | | | | | | 41 |
| 63 | - | 44 | - | - | - | 0,52 | 51 | - | - | - | - | - | - | 88 | - | - | 76 | 63 | - | - | - | - - 50 - - - | | | | | | 67 |
| 64 | 10 | - | - | - | 0,65 | - | - | - | 53 | 0,69 | - | - | - | - | - | - | - | 88 | - | - | 20 | - - 200 - - 40 | | | | | | 43 |
| 65 | - | - | 11 | 0,59 | - | - | - | 78 | - | - | - | 0,69 | - | - | - | - | - | 79 | 78 | - | - | - - 330 50 - - | | | | | | 59 |
| 66 | 27 | - | - | - | 0,38 | - | - | - | 82 | - | - | - | 92 | - | - | 21 | - | - | - | - | 63 | 320 - - - - 40 | | | | | | 51 |
| 67 | 12 | - | - | - | 0,42 | - | - | - | 64 | - | - | - | 65 | - | - | - | 29 | 80 | - | - | - | - 160 170 - - - | | | | | | 48 |
| 68 | - | - | 18 | 0,59 | - | - | - | 64 | - | - | - | - | - | - | 61 | 21 | - | - | - | - | 79 | 300 - - - - 210 | | | | | | 44 |
| 69 | 44 | - | - | - | 0,41 | - | - | - | 79 | - | - | 0,57 | - | - | - | - | - | 93 | - | 45 | - | - - 180 - 180 - | | | | | | 64 |
| 70 | - | 35 | - | - | - | 0,48 | 82 | - | - | - | - | - | - | 66 | - | - | - | - | 88 | - | 95 | - - - 120 - 190 | | | | | | 63 |
| 71 | - | 39 | - | - | - | 0,66 | 85 | - | - | - | - | - | 86 | - | - | - | 46 | - | 81 | - | - | - 120 - 20 - - | | | | | | 67 |
| 72 | - | 34 | - | - | - | 0,53 | 83 | - | - | - | - | - | 94 | - | - | - | - | - | 77 | 60 | - | - - - 240 30 - | | | | | | 55 |
| 73 | 26 | - | - | - | 0,37 | - | - | - | 78 | 0,58 | - | - | - | - | - | 82 | - | - | - | - | 89 | 250 - - - - 190 | | | | | | 47 |
| 74 | - | 17 | - | - | - | 0,60 | 79 | - | - | - | - | - | 85 | - | - | - | 96 | - | - | 93 | - | - 120 - - 60 - | | | | | | 64 |
| 75 | 39 | - | - | - | 0,45 | - | - | - | 68 | 0,66 | - | - | - | - | - | 52 | - | - | 59 | - | - | 270 - - 10 - - | | | | | | 55 |
| 76 | 30 | - | - | - | 0,56 | - | - | - | 57 | - | - | 0,47 | - | - | - | - | - | - | 44 | - | 84 | - - - 120 - 50 | | | | | | 68 |
| 77 | - | - | 8 | 0,58 | - | - | - | 55 | - | - | - | - | - | - | 69 | 40 | - | 68 | - | - | - | 190 - 350 - - - | | | | | | 51 |
| 78 | 42 | - | - | - | 0,61 | - | - | - | 55 | - | - | 0,51 | - | - | - | - | - | - | - | 92 | 32 | - - - - 270 30 | | | | | | 61 |
| 79 | - | - | 51 | 0,64 | - | - | - | 94 | - | - | - | 0,35 | - | - | - | - | 42 | - | - | 96 | - | - 280 - - 310 - | | | | | | 58 |
| 80 | - | - | 9 | 0,57 | - | - | - | 62 | - | - | - | 0,41 | - | - | - | - | - | - | - | 94 | 87 | - - - - 130 160 | | | | | | 62 |
| 81 | - | - | 23 | 0,56 | - | - | - | 66 | - | - | - | - | - | 71 | - | - | 57 | - | 65 | - | - | - 150 - 320 - - | | | | | | 62 |
| 82 | 32 | - | - | - | 0,51 | - | - | - | 68 | - | - | 0,36 | - | - | - | - | 21 | - | - | - | 23 | - 230 - - - 180 | | | | | | 61 |
| 83 | - | 44 | - | - | - | 0,50 | 94 | - | - | 0,63 | - | - | - | - | - | 76 | - | 29 | - | - | - | 260 - 140 - - - | | | | | | 53 |
| 84 | - | - | 50 | 0,39 | - | - | - | 88 | - | - | - | - | - | 50 | - | - | - | - | - | 21 | 70 | - - - - 310 180 | | | | | | 45 |
| 85 | - | 27 | - | - | - | 0,32 | 59 | - | - | - | 0,55 | - | - | - | - | - | 31 | - | - | - | 25 | - 50 - - - 210 | | | | | | 58 |
| 86 | - | - | 24 | 0,59 | - | - | - | 85 | - | - | 0,63 | - | - | - | - | - | 43 | 55 | - | - | - | - 250 90 - - - | | | | | | 65 |
| 87 | - | 18 | - | - | - | 0,35 | 61 | - | - | - | 0,32 | - | - | - | - | 30 | - | 69 | - | - | - | 130 - 270 - - - | | | | | | 42 |
| 88 | - | 5 | - | - | - | 0,57 | 93 | - | - | - | - | - | - | 91 | - | - | - | 55 | 30 | - | - | - - 160 270 - - | | | | | | 54 |
| 89 | - | 45 | - | - | - | 0,65 | 83 | - | - | 0,69 | - | - | - | - | - | 42 | - | - | - | 40 | - | 260 - - - 150 - | | | | | | 49 |
| 90 | - | 27 | - | - | - | 0,34 | 99 | - | - | - | - | - | - | 65 | - | - | - | 41 | - | 54 | - | - - 170 - 160 - | | | | | | 46 |
| 91 | - | - | 21 | 0,63 | - | - | - | 79 | - | - | - | - | - | - | 59 | - | - | - | 40 | - | 30 | - - - 140 - 100 | | | | | | 42 |
| 92 | - | 21 | - | - | - | 0,31 | 94 | - | - | - | 0,38 | - | - | - | - | - | - | 87 | - | - | 33 | - - 180 - - 190 | | | | | | 41 |
| 93 | - | - | 32 | 0,39 | - | - | - | 97 | - | - | - | - | - | - | 89 | - | - | - | - | 95 | 24 | - - - - 190 340 | | | | | | 50 |
| 94 | - | - | 11 | 0,63 | - | - | - | 59 | - | - | 0,36 | - | - | - | - | - | - | 22 | - | 74 | - | - - 30 - 250 - | | | | | | 61 |
| 95 | 26 | - | - | - | 0,63 | - | - | - | 71 | - | - | - | - | - | 81 | - | - | - | 22 | 98 | - | - - - 280 110 - | | | | | | 65 |
| 96 | - | - | 9 | 0,69 | - | - | - | 90 | - | - | - | 0,63 | - | - | - | 81 | 55 | - | - | - | - | 140 190 - - - - | | | | | | 63 |
| 97 | - | 39 | - | - | - | 0,43 | 69 | - | - | - | - | - | - | 78 | - | 24 | - | - | - | - | 38 | 140 - - - - 230 | | | | | | 55 |
| 98 | 43 | - | - | - | 0,44 | - | - | - | 93 | - | - | - | 92 | - | - | 88 | - | 76 | - | - | - | 220 - 240 - - - | | | | | | 43 |
| 99 | 37 | - | - | - | 0,38 | - | - | - | 66 | - | - | 0,54 | - | - | - | 86 | - | - | 60 | - | - | 100 - - 260 - - | | | | | | 43 |
| 100 | 8 | - | - | - | 0,59 | - | - | - | 80 | 0,31 | - | - | - | - | - | 61 | - | - | - | 70 | - | 210 - - - 200 - | | | | | | 43 |