

```
1 % Omega_0.m
2 % Функция Omega_0 вычисляет значения смещения нуля ЛГ
3 function [OMEGA_0_1,OMEGA_0_2]= Omega_0(p,A,nju,Delta_QdivQ,N_rel)
4
5
6         DEG_to_RAD = pi / 180                                ;% перевод [рад] в [град]
7         ARCSEC_to_RAD = (1 / 3600) * DEG_to_RAD              ;% перевод [угл.сек] в [рад]
8         Hz_to_RADperSEC = 2 * pi                             ;% перевод [Гц] в [рад/с]
9         CM_to_M = 1 / 100                                    ;% превод [см] в [м]
10 RADperSEC_to_DEGperHOUR = 3600 / DEG_to_RAD                 ;% перевод [рад/с] в [град/ч]
11
12 % переводим в СИ амплитуду и частоту
13         A = A * ARCSEC_to_RAD
14         nju = nju * Hz_to_RADperSEC
15
16 % M - активный масштабный множитель, учитывающий свойства
17 % усиливающей среды [-]
18         M = 496459
19
20 % fi - угол, [град]
21         fi = 0
22         fi = fi * DEG_to_RAD;
23
24 % Delta_is - изотопический сдвиг частоты
25 % лазерного перехода [с^-1]
26         Delta_is = 2 * pi * 875e+6
27
28 % Ku - параметр доплеровской ширины линии [с^-1]
29         Ku = 2 * pi * 910e+6
30
31 % gamma_a0, gamma_b0 - константы релаксации соответственно
32 % верхнего и нижнего лазерных состояний и лазерного
33 % перехода в приближении нулевого давления [с^-1]
34         gamma_a0 = 2 * pi * 17.4e+6
35         gamma_b0 = 2 * pi * 10.3e+6
36         gamma_ab0 = 2 * pi * 13.8e+6
37
38 % Ka, Kb, Kab - коэффициенты линейной зависимости
39 % от давления [(с*Тор)^-1]
40         Ka = 2 * pi * 3.9e+6
41         Kb = 2 * pi * 7.5e+6
42         Kab = 2 * pi * 60e+6
43
44
45 % lamda_a - параметр пленения резонансного излучения [-]
46         lamda_a = 0.59
47
48 % c - скорость света [м/с]
49         c = 2.9979e+8
50
51 % L - периметр осевого контура резонатора [см]
52         L = 20 * CM_to_M
53
54 % K_scatt - коэффициент потерь на рассеяние [-]
55         K_scatt = [100e-6 10e-6]
56
57 % эффективные углы дифракционной расходимости излучения в сечениях,
58 % где расположены плоские и сферические зеркала ["]
59         Teta_f = 207 * ARCSEC_to_RAD;
60         Teta_s = 205 * ARCSEC_to_RAD;
```

```

61
62 % модули локальных комплексных безразмерных коэффициентов связи встречных
63 % волн через поглощение и пропускание на плоских зеркалах [-]
64     b_f = 1.13e-8
65
66 % модули локальных комплексных безразмерных коэффициентов связи встречных
67 % волн через поглощение на сферических зеркалах [-]
68     b_s = 3.72e-9
69
70 % kappa - угол потерь на рассеяние [град]
71     kappa = 0.31 * DEG_to_RAD;
72
73 % GE - суммарные резонаторные потери за один проход [-]
74     GE = 400e-6
75
76 % =Расчет=====
77
78 % модули локальных комплексных безразмерных коэффициентов связи встречных
79 % волн через обратное рассеяние...
80 % a_f - на плоских зеркалах [-]
81 a_f = sqrt(K_scat) * Teta_f / 4
82
83 % a_s - на сферических зеркалах [-]
84 a_s = sqrt(K_scat) * Teta_s / 4
85
86 % комбинация коэффициентов связи
87 r1_r2_sin_epsilon_12 = 4 * ((c / L) ^2) * ( (a_f .^ 2 + a_s .^ 2) * sin(2 * kappa)
+ 2 * (a_f .* b_f + a_s .* b_s) * cos(kappa) + 2 * (a_f .* a_s * cos(2 * kappa) +
(a_f * b_s + a_s * b_f) * cos(kappa)) * cos(2 * fi))
88
89 % нормированный на параметр доплеровской ширины линии Ku изотопический
90 % сдвиг Delta_is частоты лазерного перехода. [-]
91 epsilons = Delta_is / Ku
92
93 % константы релаксации соответственно верхнего и нижнего лазерных
94 % состояний и перехода [с^-1]
95 gamma_a = gamma_a0 + Ka * p
96 gamma_b = gamma_b0 + Kb * p
97 gamma_ab = gamma_ab0 + Kab * p
98
99 % x0(p)
100 x0 = 2 * sqrt(pi) * (lamda_a / (1 - lamda_a)) * ((gamma_ab / Ku) .* (gamma_b ./
(gamma_a + gamma_b))) * exp(-(epsilons ^ 2) / 4)
101
102 % F(lamda_a)
103 F = (-1) + (1 / pi * epsilons ^ 2) * (((1 - lamda_a) / lamda_a) ^ 2) * (((gamma_a +
gamma_b) ./ (gamma_b)) .^ 2) * exp((epsilons ^ 2) / 2)
104
105 % h - параметр отображающий свойства активной среды
106 h = x0 .* (1 + x0 .* F)
107
108 % D - параметр учитывающий фактор неравнодобротности резонатора ЛГ
109 D = Delta_QdivQ .* (1 + h) ./ (1 - h)
110
111 % alfa_p - обратное время релаксации суммы интенсивности встречных волн
112 alfa_p = (c/L) * GE * (N_rel - 1);
113
114 % alfa_m - обратное время релаксации разности интенсивности встречных волн
115 alfa_m = alfa_p .* (1 - h) ./ (1 + h)
116

```

```
117 % w - амплитудное значение расщепления круговых частот встречных волн ЛГ
118 % вследствие угловой вибрации моноблока. [рад/с]
119 w = M * nju * A
120
121 % OMEGA_0 - сдвиг нуля, обусловленный мультипликативным взаимодействием
122 % факторов неодинаковости усиления встречных волн (вследствие
123 % неравнодобротности резонатора) и их связи через обратное рассеяние на
124 % зеркалах. [град/ч]
125
126 OMEGA_0_1 = ((D .* alfa_m * r1_r2_sin_epsilon_12(1)) ./ (M * (alfa_p - alfa_m))) .*
  ((1 ./ ((alfa_m .^ 2 + w .^ 2) .^ (1 / 2))) - (1 ./ ((alfa_p .^ 2 + w.^2) .^ (1 /
  2))));
127
128 OMEGA_0_2 = ((D .* alfa_m * r1_r2_sin_epsilon_12(2)) ./ (M * (alfa_p - alfa_m))) .*
  ((1 ./ ((alfa_m .^ 2 + w .^ 2) .^ (1 / 2))) - (1 ./ ((alfa_p .^ 2+w .^ 2) .^ (1 /
  2))));
129
130 % переходим от рад/с к град/ч
131 OMEGA_0_1 = OMEGA_0_1 * RADperSEC_to_DEGperHOUR
132 OMEGA_0_2 = OMEGA_0_2 * RADperSEC_to_DEGperHOUR
133
134 endfunction
135
```