|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Função em teste | | VCC (V) | Mínimo (mA) | Máximo (mA) | Média (mA) |
| Standby(1) | | 5 | 74,4(2) | 76,1 | 75,3333333 |
| 74,5(3) | 75,6 |
| 75,2(4) | 76,2 |
| 4 | 74,8 | 76 | 75,5833333 |
| 74,3 | 77,6 |
| 74,8 | 76 |
| 3,4 | 73,3 | 74,8 | 74,05 |
| 73,2 | 74,2 |
| 73,6 | 75,2 |
| 1 Led ligado(5) | | 5 | 75,5 | 75,2 | 75,5833333 |
| 75,3 | 75,3 |
| 75,8 | 76,4 |
| 4 | 75,4 | 76,8 | 76,15 |
| 75,2 | 76,5 |
| 75,8 | 77,2 |
| 3,4 | 73,8 | 74,8 | 74,3666667 |
| 73,3 | 74,6 |
| 73,9 | 75,8 |
| Todos os Leds ligados | | 5 | 78,6 | 80 | 79,3 |
| 78,3 | 80,1 |
| 78,8 | 80 |
| 4 | 78,6 | 79,5 | 79,0666667 |
| 78,2 | 79,3 |
| 78,8 | 80 |
| 3,4 | 76,2 | 78,1 | 77,1333333 |
| 75,9 | 77,2 |
| 76,5 | 78,9 |
| 100% uso do CPU(6) | | 5 | 76 | 77,3 | 76,9 |
| 76 | 76,3 |
| 76,6 | 79,2 |
| 4 | 75,5 | 76,6 | 76,2333333 |
| 75,3 | 76,6 |
| 75,9 | 77,5 |
| 3,4 | 74,8 | 75,5 | 75,1666667 |
| 74,4 | 75,2 |
| 74,9 | 76,2 |
| 1 Led ligado + 100% uso CPU | | 5 | 76,8 | 78,1 | 77,7833333 |
| 76,4 | 77,7 |
| 78,2 | 79,5 |
| 4 | 76,8 | 77,6 | 77,3833333 |
| 76,7 | 77,3 |
| 77,8 | 78,1 |
| 3,4 | 74,9 | 76,3 | 75,55 |
| 74,4 | 75,2 |
| 75,4 | 77,1 |
| Todos os Leds ligados + 100% uso | | 5 | 79,6 | 80,8 | 80,3333333 |
| 79,2 | 81,4 |
| 79,8 | 81,2 |
| 4 | 79 | 80,5 | 79,85 |
| 79,1 | 80,1 |
| 79,9 | 80,5 |
| 3,4 | 76,4 | 78,2 | 77,55 |
| 76,6 | 78,2 |
| 76,7 | 79,2 |
| ESP em modo server e cliente ligado | | 5 | 75,2  75,1  75,5 | 75,5  75,1  75,8 | 75,3666667 |
| 4 | Instabilidade(7) | | ≈75 |
| 3,4 |
| ESP only client | | 5 | 71,9 | 72,1 | 71,9833333 |
| 71,4 | 71,8 |
| 72,1 | 72,6 |
| 4 | Instabilidade | | ≈70 |
| 3,4 |
| Modem Sleep | | 5 | 71,9 | 72 | 71,9333333 |
| 71,7 | 71,8 |
| 72 | 72,2 |
| 4 | 70,8 | 71,4 | 71,2833333 |
| 71 | 71,1 |
| 71,4 | 72 |
| 3,4 | 72,1 | 72,7 | 72,2333333 |
| 71,8 | 71,9 |
| 72,3 | 72,6 |
| Light Sleep – CPU ativa | | 5 | 16,2 | 16,4 | 16,4 |
| 16,2 | 16,7 |
| 16,4 | 16,5 |
| 4 | 16,3 | 16,5 | 16,3 |
| 16,1 | 16,2 |
| 16,3 | 16,4 |
| 3,4 | 15,5 | 15,6 | 15,5666667 |
| 15,5 | 15,5 |
| 15,6 | 15,7 |
| Light Sleep – CPU desativada | | 5 | 2,3 | 2,4 | 2,23333333 |
| 2,1 | 2,2 |
| 2,2 | 2,2 |
| 4 | 2,3 | 2,3 | 2,21666667 |
| 2,1 | 2,1 |
| 2,3 | 2,2 |
| 3,4 | 1,8 | 1,9 | 1,78333333 |
| 1,7 | 1,7 |
| 1,8 | 1,8 |
| Deep Sleep | | 5 | 0,2 | 0,1 | ≈0,13333333 |
| 0,1 | 0,2 |
| 0,1 | 0,1 |
| 4 | 0,02 | 0,02 | ≈0,01666667 |
| 0,01 | 0,02 |
| 0,01 | 0,02 |
| 3,3 | 0,01 | 0,02 | ≈0,0116(8) |
| 0,01 | 0,01 |
| 0,01 | 0,01 |
| 3.0 | 0,01 | 0,01 | ≈0,0066 |
| 0 | 0,01 |
| 0 | 0,01 |
| Transmit 802.11b  CCK = 1Mbps  Ou  CCK = 11Mbps | POUT = +20.5dBm | 5 | 74,6 | 75,8 | 75,2333333 |
| 74,7 | 75,2 |
| 74,8 | 76,3 |
| 4 | Muito instável(9) | | - |
| 3,4 |
| POUT = +18.5dBm | 5 | 75,5 | 76 | 76,7 |
| 76,2 | 78,9 |
| 76,3 | 77,3 |
| 4 | Muito instável | | - |
| 3,4 |
| POUT = +16dBm | 5 | 74,7 | 75,2 | 75,21666 |
| 74,7 | 75 |
| 75,6 | 76,1 |
| 4 | 75,8 | 77,7 | 77,1666667 |
| 76,6 | 77 |
| 77,6 | 78,3 |
| 3,4 | Muito instável | | - |
| POUT = +14dBm | 5 | 74,3 | 75,2 | 74,8666667 |
| 74,4 | 75 |
| 74,8 | 75,5 |
| 4 | 75,5 | 77,6 | 76,75 |
| 75,4 | 76,8 |
| 76,8 | 78,4 |
| 3,4 | Muito instável | | - |
| Transmit 802.11g  OFDM 54Mbps | POUT = +20.5dBm | 5 | 73,5  73,3  73,8 | 74,2  75  74,5 | 74,05 |
| 4 | Muito instável | | - |
| 3,4 |
| POUT = +18.5dBm | 5 | 71,4 | 71,6 | 71,7166667 |
| 71,2 | 71,8 |
| 72 | 72,3 |
| 4 | 71,3 | 71,5 | 71,5166667 |
| 71,2 | 71,3 |
| 71,6 | 72,2 |
| 3,4 | ---- | ---- |  |
| POUT = +16dBm | 5 | 71 | 72 | 71,25 |
| 70,8 | 70,9 |
| 71,2 | 71,6 |
| 4 | 70,9 | 71,2 | 71,2333333 |
| 70,8 | 70,9 |
| 71,6 | 72 |
| 3,4 | 71,5 | 72 | 71,9833333 |
| 71,4 | 72,2 |
| 71,7 | 73,1 |
| POUT = +14dBm | 5 | 70,8 | 71,2 | 71,1166667 |
| 70,5 | 71,2 |
| 71,4 | 71,6 |
| 4 | 70,8 | 71,1 | 71,1666667 |
| 70,8 | 71 |
| 71,5 | 71,8 |
|  | 3,4 | Instabilidade | | |
| Transmit 802.11n  MCS 7 | POUT = +20.5dBm | 5 | 71,1 | 71,3 | 71,4333333 |
| 70,9 | 71,3 |
| 71,8 | 72,2 |
| 4 | 71,1 | 71,2 | 71,3333333 |
| 70,8 | 71 |
| 71,8 | 72,1 |
| 3,4 | Muita instabilidade | | |
| POUT = +18.5dBm | 5 | 70,1 | 71,3 | 71,1833333 |
| 70,5 | 71,1 |
| 71,6 | 72,5 |
| 4 | 70,8 | 71,3 | 71,2833333 |
| 70,8 | 71,1 |
| 71,7 | 72 |
| 3,4(10) | 71,6 | 72 | 71,9666667 |
| 71,6 | 72 |
| 72,5 | 72,1 |
| POUT = +16dBm | 5 | 70,9 | 71,1 | 71,1833333 |
| 70,9 | 71 |
| 71,5 | 71,7 |
| 4 | 71 | 71,2 | 71,2166667 |
| 70,8 | 71 |
| 71,5 | 71,8 |
| 3,4(\*10) | 71,7 | 72 | 72,2 |
| 71,4 | 72,1 |
| 72,7 | 73,3 |
| POUT = +14dBm | 5 | 70,9 | 71,3 | 71,3166667 |
| 70,9 | 71,2 |
| 71,6 | 72 |
| 4 | 71 | 71,1 | 71,25 |
| 70,6 | 71 |
| 71,8 | 72 |
|  | 3,4(11) | Muita instabilidade | | |

|  |
| --- |
| Notas: Existem três códigos distintos, para que seja feita uma análise mais bem elaborada. O primeiro código [[1]](#footnote-1) tem como objetivo testar os modos operacionais do ESP, já o segundo[[2]](#footnote-2), possui como única finalidade testar os diferentes modos de transmissão de dados e os modos de baixo consumo elétrico. O primeiro código conta com o WIFI ligado, todavia, sem a transmissão de energia.   1. No modo *standby* o led onboard permanece ligado, sendo necessário caso queria desliga-lo, configurar via *software*. 2. O primeiro valor de medição foi realizado com o multímetro DT830B. 3. O segundo valor de medição foi realizado com o multímetro Imimipa ET-1002. 4. O terceiro valor de medição foi realizado com o multímetro 5. No modo ‘1 LED ligado’ somente 1 do total de 8 LEDs é ligado, sendo a função seguinte ao ‘*standby*’ 6. O CPU executará uma série de operações aritméticas com a finalidade de por seu desempenho no máximo. 7. Foi apresentada certa instabilidade nas medições, ou por grandes variações em curtos períodos de tempo ou pelo desligamento do ESP por problemas de alimentação. 8. Como os valores medidos foram registrados por multímetros, estes não apresentam grande precisão para valores próximos a 0, sendo 0,01Volts o menor valor possível registrado antes do 0. 9. Aferição das medidas impossível, por desligamento ininterrupto do ESP. 10. Foram observados picos de tensão nas aferições que podem comprometer a autonomia. Além de observada certa instabilidade por parte do ESP. 11. ESP apresentou muita instabilidade em certos momentos. |

### 

### Tabela 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modo de operação | Configurações do modo | Consumo médio (mA) |
| Standby | VCC = 5v | 75,333 |
| 1 Led ligado | VCC = 5v | 75,583 |
| Todos os Leds ligados | VCC = 5v | 79,3 |
| 100% uso do CPU | VCC = 5v | 76,9 |
| 1 Led ligado + 100% CPU | VCC = 5v | 77,783 |
| Todos os Leds + 100% CPU | VCC = 5v | 80,333 |
| ESP server e cliente ligado | VCC = 5v | 75,366 |
| ESP only client | VCC = 5v | 71,983 |
| Modem Sleep | VCC = 5v | 71,933 |
| Light Sleep – CPU ativa | VCC = 5v | 16,4 |
| Light Sleep – CPU desativada | VCC = 5v | 2,23 |
| Deep Sleep | VCC = 5v | 0,133 |
| VCC = 3.3v | 0,011 |
| Transmit 802.11b | VCC = 5v e POUT = +20.5dBm | 75,233 |
| VCC = 5v e POUT = +14dBm | 74,866 |
| Transmit 802.11g | VCC = 5v e POUT = +20.5dBm | 74,050 |
| VCC = 5v e POUT = +14dBm | 71,116 |
| Transmit 802.11n | VCC = 5v e POUT = +20.5dBm | 71,433 |
| VCC = 5v e POUT = +14dBm | 71,250 |

1. O código referido pode ser acessado por este link do github: <https://github.com/W8jonas/Internet-das-Vacas/blob/master/programacao/codigo_modos_de_operacao/codigo_modos_de_operacao.ino> [↑](#footnote-ref-1)
2. O código referido pode ser acessado por este link do github: <https://github.com/W8jonas/Internet-das-Vacas/blob/master/programacao/codigo_modos_transmissao/codigo_modos_transmissao.ino> [↑](#footnote-ref-2)