

Programming Output Power on CC243x

By Charlotte Seem

Keywords

- *TXCTRL*
- *Output Power Level*
- *Harmonics*
- *Error Vector Magnitude*
- *Current Consumption*
- *CC2430*
- *CC2431*

1 Introduction

The CC2430 RF output power level is programmable and controlled by the `TXCTRL` register setting. This register setting also influences the power levels at the different harmonics, the error vector magnitude (EVM), and the current consumption. These parameters must therefore also be considered when choosing the optimal register settings.

This document gives a complete CC2430 PA table with typical output power, harmonics, and current consumption for the different register settings at 25°C and

3.0 V. The results given in this design note are based on measurements of CC2430 revision C. The RF front end of CC2430 revision C is the same as being used in CC2431 and revision E of CC2430, hence the presented results are therefore also valid for CC2431 and CC2430 rev. E. The small difference in the numbers given in this design note and the numbers in the data sheet [2] is due to measurement uncertainties and sample variations.

Table of Contents

KEYWORDS.....	1
1 INTRODUCTION.....	1
2 ABBREVIATIONS.....	2
3 CC2430 POWER AMPLIFIER	3
3.1 OUTPUT POWER VS. TXCTRL RF REGISTER SETTINGS	3
3.2 OUTPUT POWER VS. EVM.....	5
4 OUTPUT POWER FOR DIFFERENT TXCTRL REGISTER SETTINGS	5
5 REFERENCES.....	11
6 GENERAL INFORMATION	12
6.1 DOCUMENT HISTORY.....	12

2 Abbreviations

EVM	Error Vector Magnitude
PA	Power Amplifier
RF	Radio Frequency

3 CC2430 Power Amplifier

3.1 Output Power vs. TXCTRL RF Register Settings

The RF output power of the CC2430 is programmable and is controlled by the TXCTRL register setting. Notice that the output power does not have a linear response versus the value in the TXCTRL register. This is illustrated in Figure 1.

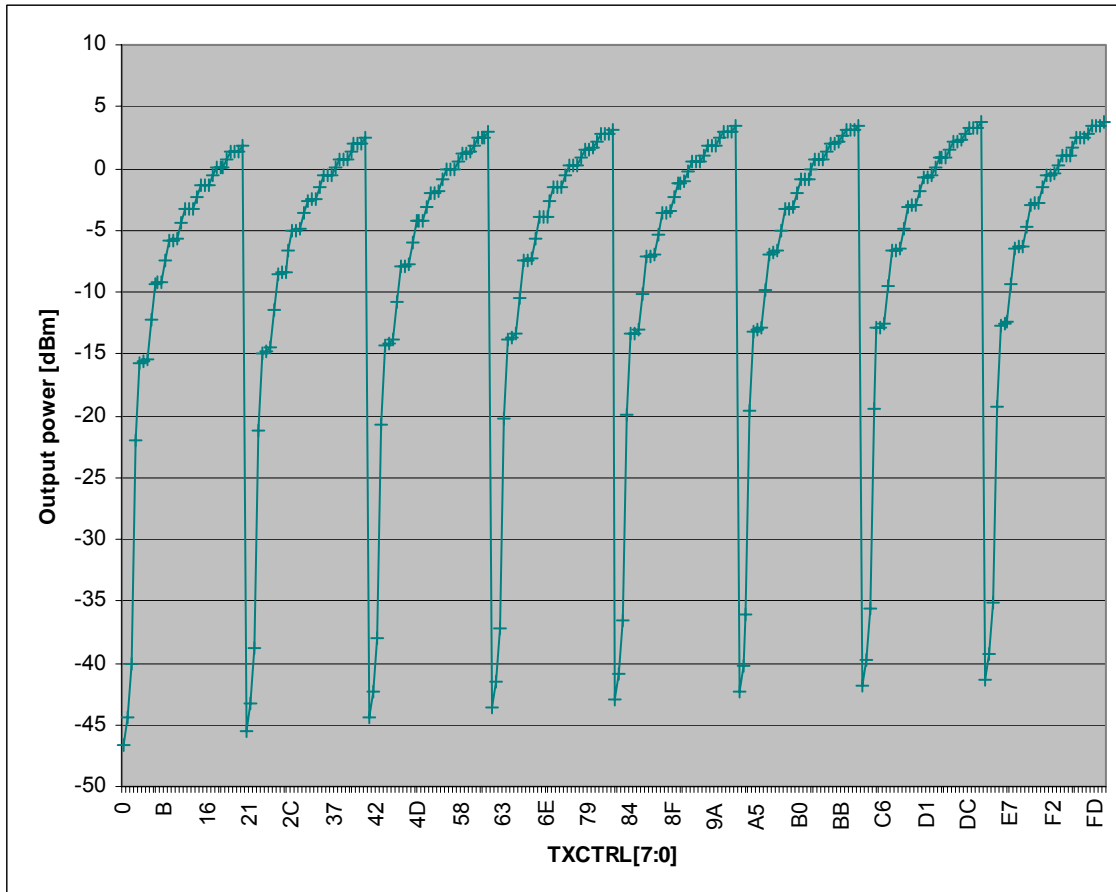


Figure 1. Output Power vs. TXCTRL Register Settings at 2405 MHz and -40°C

The schematic drawing of the CC2430 power amplifier (PA) is shown in Figure 2. From this, it can be seen that the PA consists of 4 gain blocks where each has its own biasing circuit. The biasing currents for the different gain blocks are programmable through the TXCTRL[7:5].TX_CURRENT[2:0] register setting. The transistors in GAIN STAGE 1, GAIN STAGE 2 and GAIN STAGE 3 have fixed W/L ratios. The biasing voltage for these gain stages will therefore be proportional to $\sqrt{I_{REF}}$.

GAIN STAGE 4, GAIN STAGE 3, and GAIN STAGE 2 are controlled by TXCTRL[4:2].PA_LEVEL[4:2]. GAIN STAGE 4 is by controlled by PA_LEVEL[4]. GAIN STAGE 3 is controlled by PA_LEVEL[3] and GAIN STAGE 2 is controlled by PA_LEVEL[2]. GAIN STAGE 4 has the largest gain which is twice that of GAIN STAGE 3 and four times that of GAIN STAGE 2.

GAIN STAGE 1 is controlled by TXCTRL[1:0].PA_LEVEL[1:0]. The gain in this gain stage is adjusted by changing the W/L ratio of the biasing transistor in GAIN STAGE 1. The change in the W/L ratio will change the biasing voltage with $\sqrt{L/W}$. When PA_LEVEL[1:0] is set to 0x0, 0x1, or 0x2, the gain in this stage is low irrespective of the biasing current set by TXCTRL[7:5].TX_CURRENT[2:0].

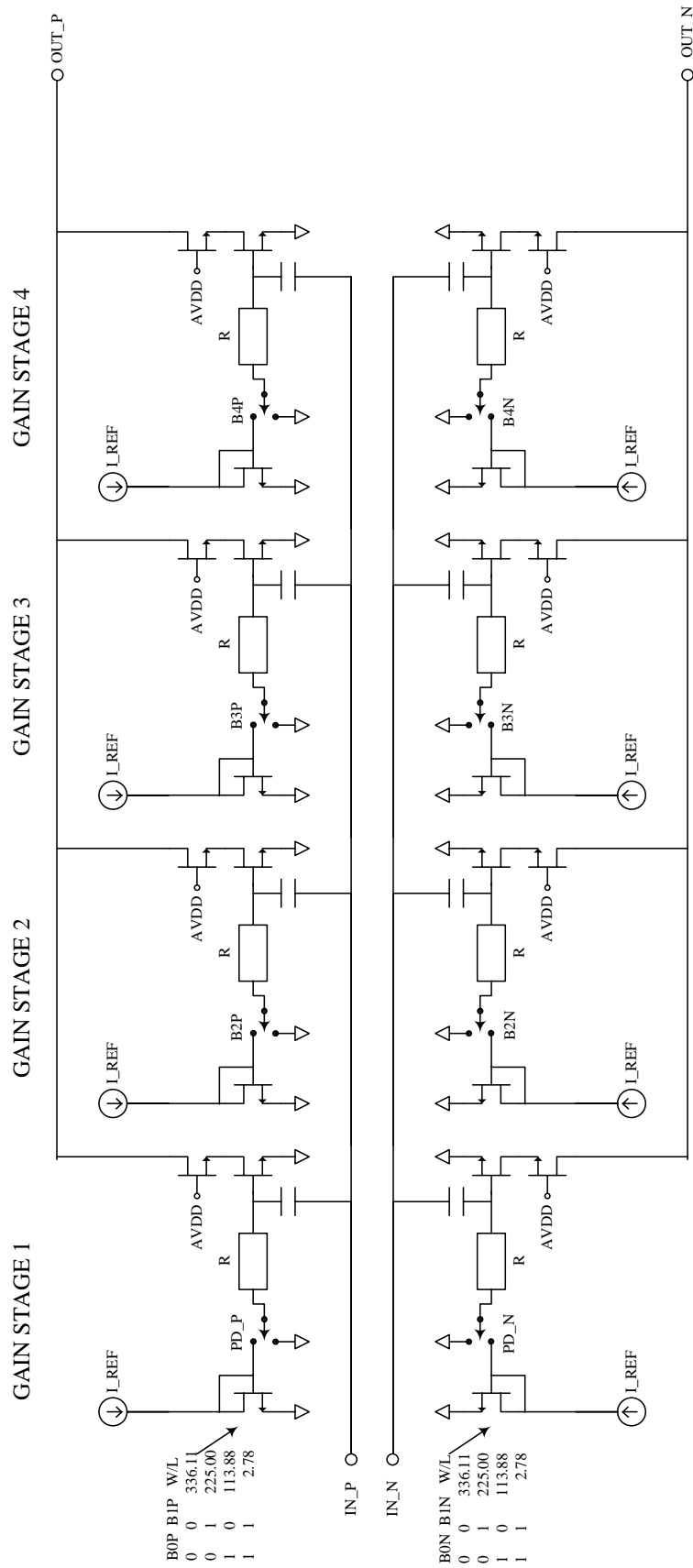


Figure 2. Power Amplifier for CC2430

3.2 Output Power vs. EVM

EVM is a measure of the difference between the ideal waveform and the measured waveform and therefore quantifies the performance of a digital transceiver. At high power levels the PA saturates and becomes nonlinear. Non-linear PAs generate intermodulation products which degrades the EVM. Increasing the PA biasing voltage makes the PA more linear and thereby improves the EVM. The biasing voltage is increased by increasing the TXCTRL[7:5].TX_CURRENT[2:0] value.

As the output power tends to increase with decreasing temperature, it is recommended to adjust the TXCTRL register setting accordingly to achieve stable output power and good EVM performance. By using the temperature sensor on CC2430 or any other sensor, it is possible to select the best suited settings for the actual temperature the device is in at the moment of transmission.

A balanced balun is required for optimum EVM performance. As power reflected back into the CC2430 at high output power levels degrades the EVM, it is important that the balun is correctly matched at the fundamental, as well as the 2nd and 3rd harmonics. It is highly recommended to follow the reference design for CC2430 [1] to achieve the optimum performance.

4 Output Power for Different TXCTRL Register Settings

Table 1 gives the typical CC2430 output power levels and current consumption for the different TXCTRL register settings. For maximum output power and optimum link quality, it is recommended to set TXCTRL to 0x5F. It is important to notice when reading this table that a decrease in the output power level not necessarily means a decrease in the current consumption or in the harmonics power level. Also note that the output power versus the different TXCTRL values is not linear.

TXCTRL	Power [dBm]	Current [mA]	2 nd [dBm]	3 rd [dBm]	4 th [dBm]	5 th [dBm]
0xFF	0,0	32,0	-44,0	-55,6	-53,6	-53,5
0xDF	-0,1	31,0	-45,4	-55,8	-53,5	-53,7
0xBF	-0,2	29,9	-47,0	-55,9	-53,8	-53,6
0x9F	-0,4	28,8	-49,3	-55,9	-53,8	-53,5
0xFE	-0,4	31,1	-45,9	-55,9	-53,8	-53,8
0xFD	-0,5	31,1	-45,8	-56,2	-53,9	-53,6
0xFC	-0,5	31,1	-45,7	-56,0	-53,9	-53,6
0xDE	-0,6	30,2	-47,2	-55,8	-53,9	-53,6
0xDD	-0,6	30,2	-47,1	-56,1	-53,8	-53,5
0xDC	-0,6	30,1	-47,2	-55,8	-53,9	-53,6
0x7F	-0,6	27,7	-51,9	-55,9	-53,9	-53,5
0xBE	-0,7	29,1	-48,9	-55,9	-53,7	-53,6
0xBD	-0,7	29,1	-48,9	-55,8	-53,6	-53,7
0xBC	-0,8	29,1	-49,1	-56,1	-53,9	-53,3
0x9E	-0,9	28,1	-50,9	-56,0	-54,0	-53,5
0x9D	-0,9	28,1	-51,0	-56,0	-53,7	-53,4
0x9C	-0,9	28,1	-51,2	-55,9	-53,9	-53,5
0x5F	-0,9	26,6	-52,4	-56,3	-54,0	-53,4
0xFB	-1,0	30,1	-48,5	-55,8	-53,8	-53,8
0x7E	-1,1	27,1	-52,3	-56,3	-53,9	-53,6
0xDB	-1,2	29,2	-50,4	-56,1	-53,9	-53,5
0x7D	-1,2	27,1	-52,9	-56,1	-53,9	-53,5
0x7C	-1,2	27,1	-53,1	-56,3	-53,6	-53,7
0xBB	-1,3	28,3	-52,6	-56,0	-53,7	-53,6

Design Note DN020

TXCTRL	Power [dBm]	Current [mA]	2 nd [dBm]	3 rd [dBm]	4 th [dBm]	5 th [dBm]
0x3F	-1,4	25,3	-49,6	-56,2	-53,9	-53,6
0x5E	-1,5	26,0	-51,8	-55,9	-53,8	-53,4
0x9B	-1,5	27,3	-53,9	-56,1	-53,6	-53,5
0x5D	-1,5	26,0	-52,3	-56,1	-53,6	-53,5
0x5C	-1,5	26,0	-52,3	-55,9	-53,5	-53,3
0xFA	-1,6	29,2	-50,7	-56,1	-53,7	-53,6
0xF9	-1,6	29,2	-50,3	-56,2	-53,8	-53,9
0xF8	-1,6	29,1	-50,6	-56,1	-53,7	-53,6
0xDA	-1,7	28,4	-52,1	-55,9	-53,7	-53,5
0x7B	-1,7	26,3	-53,9	-56,1	-53,9	-53,6
0xD9	-1,7	28,3	-52,0	-56,1	-53,9	-53,9
0xD8	-1,8	28,3	-52,0	-56,0	-53,8	-53,6
0xBA	-1,9	27,5	-53,5	-56,2	-53,9	-53,7
0x3E	-1,9	24,8	-49,3	-56,3	-53,9	-53,7
0xB9	-1,9	27,5	-53,4	-56,2	-53,7	-53,2
0xB8	-1,9	27,4	-53,6	-56,1	-53,9	-53,5
0x3D	-1,9	24,8	-49,6	-56,1	-53,8	-53,7
0x3C	-1,9	24,8	-49,5	-56,1	-53,7	-53,3
0x1F	-1,9	24,1	-46,4	-56,0	-53,9	-53,6
0x5B	-2,0	25,3	-51,7	-56,0	-53,8	-53,4
0x9A	-2,0	26,6	-54,0	-56,1	-53,8	-53,6
0x99	-2,1	26,6	-54,5	-56,1	-54,0	-53,6
0x98	-2,1	26,6	-54,6	-56,2	-53,9	-53,5
0xF7	-2,2	28,2	-53,6	-56,4	-53,8	-53,4
0x7A	-2,3	25,7	-53,4	-56,0	-53,8	-53,8
0x79	-2,3	25,7	-53,4	-55,9	-53,8	-53,5
0x78	-2,3	25,7	-53,9	-55,9	-54,0	-53,6
0xD7	-2,4	27,4	-54,9	-56,1	-53,6	-53,7
0x3B	-2,5	24,3	-48,8	-56,2	-53,7	-53,8
0x1E	-2,5	23,7	-46,4	-56,1	-54,0	-53,5
0x1D	-2,5	23,7	-46,7	-56,1	-54,0	-53,6
0x1C	-2,5	23,7	-46,7	-55,9	-54,1	-53,8
0xB7	-2,5	26,6	-55,2	-55,9	-53,9	-53,4
0x5A	-2,6	24,8	-51,2	-56,3	-53,9	-53,7
0x59	-2,7	24,8	-51,6	-56,0	-53,7	-53,5
0x58	-2,7	24,8	-51,6	-56,1	-53,8	-53,7
0x97	-2,7	25,8	-54,7	-56,2	-53,9	-53,7
0xF6	-2,9	27,2	-54,0	-56,2	-53,7	-53,5
0xF5	-3,0	27,2	-54,4	-56,2	-54,0	-53,6
0x77	-3,0	25,0	-53,2	-56,2	-53,8	-53,4
0xF4	-3,0	27,2	-54,5	-56,0	-53,9	-53,8
0x1B	-3,0	23,2	-46,4	-56,2	-54,1	-53,7
0xD6	-3,1	26,5	-55,1	-56,1	-54,1	-53,8
0x3A	-3,1	23,8	-48,9	-56,1	-53,7	-53,4
0x39	-3,1	23,8	-49,2	-56,2	-53,6	-53,5
0x38	-3,1	23,8	-49,2	-56,0	-53,8	-53,5
0xD5	-3,1	26,5	-55,1	-56,3	-54,0	-53,4
0xD4	-3,1	26,5	-55,3	-55,8	-53,8	-53,4
0xB6	-3,3	25,8	-55,0	-56,2	-54,0	-53,6
0xB5	-3,3	25,8	-55,4	-56,1	-54,0	-53,7
0xB4	-3,3	25,8	-55,5	-56,0	-53,9	-53,4

Design Note DN020

TXCTRL	Power [dBm]	Current [mA]	2 nd [dBm]	3 rd [dBm]	4 th [dBm]	5 th [dBm]
0x57	-3,3	24,1	-50,9	-56,3	-53,8	-53,6
0x96	-3,5	25,1	-54,2	-56,2	-53,6	-53,6
0x95	-3,5	25,0	-54,6	-56,0	-53,8	-53,7
0x94	-3,5	25,0	-54,8	-56,1	-54,0	-53,6
0x1A	-3,7	22,8	-46,6	-56,2	-53,8	-53,5
0x19	-3,7	22,8	-46,7	-56,1	-53,9	-53,5
0x18	-3,7	22,8	-46,7	-56,0	-53,9	-53,4
0x76	-3,7	24,3	-52,9	-56,4	-53,7	-53,6
0x75	-3,8	24,3	-53,3	-56,0	-54,0	-53,8
0x37	-3,8	23,2	-48,6	-56,1	-53,8	-53,7
0x74	-3,8	24,3	-53,6	-56,1	-54,0	-53,5
0xF3	-3,9	26,2	-55,9	-56,1	-53,9	-53,7
0xD3	-4,0	25,5	-56,5	-56,2	-53,7	-53,6
0x56	-4,1	23,5	-50,7	-56,2	-53,8	-53,3
0x55	-4,1	23,5	-51,4	-56,3	-53,9	-53,5
0x54	-4,1	23,5	-51,2	-56,2	-53,8	-53,5
0xB3	-4,2	24,9	-56,1	-56,1	-54,0	-53,7
0x17	-4,4	22,3	-46,4	-56,1	-53,8	-53,5
0x93	-4,4	24,2	-54,9	-56,2	-53,6	-53,6
0x36	-4,6	22,7	-48,9	-56,2	-54,0	-53,6
0x35	-4,6	22,7	-49,2	-56,0	-53,5	-53,7
0x34	-4,6	22,7	-49,2	-56,1	-53,9	-53,7
0x73	-4,7	23,5	-52,9	-56,3	-53,8	-53,5
0xF2	-4,8	25,2	-56,1	-56,2	-53,5	-53,6
0xF1	-4,8	25,2	-56,3	-56,2	-53,9	-53,4
0xF0	-4,9	25,2	-56,7	-56,1	-53,9	-53,6
0xD2	-4,9	24,7	-56,1	-56,2	-53,6	-53,8
0xD1	-5,0	24,7	-56,4	-56,1	-54,2	-53,5
0xD0	-5,0	24,7	-56,7	-55,9	-53,7	-53,5
0x53	-5,0	22,8	-51,0	-55,9	-53,7	-53,7
0xB2	-5,1	24,1	-55,7	-55,9	-53,9	-53,7
0xB1	-5,2	24,1	-56,3	-56,1	-53,7	-53,6
0x16	-5,2	21,8	-47,0	-56,1	-53,8	-53,7
0xB0	-5,2	24,1	-56,2	-56,2	-53,7	-53,7
0x15	-5,2	21,8	-47,1	-56,1	-53,7	-53,5
0x14	-5,2	21,8	-47,1	-56,2	-53,9	-53,3
0x92	-5,3	23,5	-54,5	-56,2	-53,9	-53,5
0x91	-5,4	23,5	-55,1	-56,2	-53,9	-53,7
0x90	-5,4	23,5	-55,5	-56,3	-53,9	-53,5
0x33	-5,5	22,1	-49,1	-56,2	-53,8	-53,7
0x72	-5,6	22,9	-53,0	-56,1	-53,9	-53,7
0x71	-5,7	22,9	-53,6	-56,2	-54,0	-53,4
0x70	-5,7	22,9	-53,7	-56,1	-53,7	-53,8
0xEF	-5,9	24,3	-56,8	-56,3	-53,7	-53,8
0x52	-6,0	22,3	-51,3	-56,4	-53,9	-53,6
0x51	-6,0	22,2	-51,9	-56,1	-53,7	-53,6
0x50	-6,0	22,2	-52,1	-56,1	-53,8	-53,4
0xCF	-6,1	23,8	-56,6	-56,1	-53,9	-53,7
0x13	-6,1	21,3	-47,5	-56,2	-54,1	-53,4
0xAF	-6,2	23,3	-55,9	-56,3	-53,9	-53,6
0x32	-6,5	21,6	-49,5	-55,9	-53,9	-53,7

Design Note DN020

TXCTRL	Power [dBm]	Current [mA]	2 nd [dBm]	3 rd [dBm]	4 th [dBm]	5 th [dBm]
0x8F	-6,5	22,8	-54,1	-56,2	-53,6	-53,5
0x31	-6,5	21,6	-50,1	-56,1	-53,6	-53,6
0x30	-6,5	21,6	-49,9	-56,3	-54,0	-53,3
0x6F	-6,8	22,2	-53,0	-56,0	-53,7	-53,7
0x12	-7,1	20,9	-48,2	-56,2	-54,1	-53,6
0xEE	-7,1	23,4	-56,5	-56,0	-53,9	-53,7
0x4F	-7,1	21,6	-51,6	-56,3	-53,6	-53,6
0x11	-7,1	20,9	-48,3	-56,0	-53,9	-53,6
0x10	-7,1	20,9	-48,2	-56,1	-54,0	-53,5
0xED	-7,2	23,4	-57,0	-56,4	-53,9	-53,5
0xEC	-7,2	23,3	-56,9	-56,3	-53,7	-53,5
0xCE	-7,2	22,9	-55,9	-56,2	-54,2	-53,6
0xCD	-7,3	22,9	-57,0	-56,0	-53,7	-53,3
0xCC	-7,4	22,9	-56,6	-56,2	-53,9	-53,6
0xAE	-7,4	22,5	-55,6	-56,1	-54,0	-53,6
0xAD	-7,5	22,5	-56,0	-56,3	-53,9	-53,5
0xAC	-7,6	22,5	-56,6	-56,3	-53,8	-53,5
0x2F	-7,6	21,0	-49,9	-55,9	-53,9	-53,6
0x8E	-7,7	22,0	-54,6	-56,3	-53,7	-53,4
0x8D	-7,8	22,0	-55,3	-56,3	-53,7	-53,8
0x8C	-7,8	22,0	-55,3	-56,3	-53,7	-53,7
0x6E	-8,0	21,5	-53,2	-56,2	-53,8	-53,5
0x6D	-8,1	21,5	-54,2	-56,4	-53,9	-53,5
0x6C	-8,1	21,5	-54,0	-56,3	-53,6	-53,7
0xF	-8,2	20,4	-48,4	-56,2	-53,8	-53,7
0x4E	-8,3	21,1	-52,0	-56,4	-53,8	-53,5
0x4D	-8,4	21,0	-52,6	-56,1	-53,9	-53,8
0x4C	-8,4	21,0	-52,8	-56,4	-53,8	-53,4
0xEB	-8,8	22,3	-56,9	-56,0	-53,7	-53,7
0x2E	-8,9	20,5	-50,8	-56,4	-53,8	-53,6
0x2D	-8,9	20,5	-51,1	-56,3	-53,7	-53,6
0x2C	-8,9	20,5	-51,0	-56,2	-53,8	-53,3
0xCB	-9,0	21,9	-56,8	-56,0	-53,8	-53,7
0xAB	-9,2	21,5	-56,6	-56,2	-53,9	-53,3
0x8B	-9,4	21,2	-55,9	-56,1	-54,0	-53,8
0xE	-9,5	20,0	-49,4	-56,1	-53,8	-53,7
0xD	-9,6	20,0	-49,5	-56,2	-53,7	-53,6
0xC	-9,6	20,0	-49,9	-56,1	-53,7	-53,5
0x6B	-9,7	20,8	-54,8	-56,1	-54,0	-53,5
0x4B	-10,1	20,4	-53,8	-56,2	-53,7	-53,5
0xEA	-10,5	21,3	-56,7	-56,2	-53,9	-53,6
0x2B	-10,6	19,9	-52,0	-56,4	-53,8	-53,6
0xE9	-10,7	21,3	-57,1	-56,2	-54,1	-53,8
0xCA	-10,7	21,1	-56,6	-56,3	-53,9	-53,6
0xE8	-10,7	21,3	-56,6	-56,3	-53,7	-53,4
0xC9	-10,8	21,0	-57,2	-55,9	-54,0	-53,5
0xC8	-10,9	21,0	-57,1	-56,0	-53,7	-53,7
0xAA	-10,9	20,7	-56,4	-56,2	-53,9	-53,5
0xA9	-11,0	20,7	-56,9	-55,9	-53,9	-53,6
0xA8	-11,1	20,7	-56,9	-56,1	-54,0	-53,6
0x8A	-11,1	20,4	-55,7	-56,2	-53,7	-53,5

Design Note DN020

TXCTRL	Power [dBm]	Current [mA]	2 nd [dBm]	3 rd [dBm]	4 th [dBm]	5 th [dBm]
0xB	-11,2	19,5	-50,7	-56,3	-53,8	-53,7
0x89	-11,3	20,4	-56,5	-56,3	-53,7	-53,7
0x88	-11,3	20,4	-56,7	-56,2	-53,9	-53,8
0x6A	-11,4	20,1	-55,2	-56,3	-54,0	-53,7
0x69	-11,6	20,1	-55,9	-56,2	-53,7	-53,6
0x68	-11,6	20,1	-55,9	-56,1	-53,9	-53,5
0x4A	-11,8	19,8	-54,3	-55,9	-54,1	-53,4
0x49	-11,9	19,8	-55,2	-56,3	-53,8	-53,6
0x48	-12,0	19,8	-55,0	-56,2	-53,9	-53,7
0x2A	-12,3	19,4	-53,3	-56,1	-53,6	-53,5
0x29	-12,4	19,4	-54,0	-56,0	-53,9	-53,4
0x28	-12,5	19,4	-53,7	-56,2	-53,6	-53,5
0xA	-13,0	19,1	-52,1	-56,1	-54,1	-53,6
0x9	-13,1	19,1	-52,4	-56,0	-53,9	-53,6
0x8	-13,1	19,1	-52,5	-56,2	-53,9	-53,4
0xE7	-13,4	20,2	-56,8	-56,1	-53,9	-53,6
0xC7	-13,6	20,0	-56,8	-56,1	-53,9	-53,6
0xA7	-13,8	19,8	-57,0	-56,3	-53,8	-53,7
0x87	-14,0	19,5	-56,8	-56,0	-53,9	-53,8
0x67	-14,3	19,3	-56,5	-56,1	-53,9	-53,7
0x47	-14,7	19,1	-55,8	-56,0	-53,9	-53,4
0x27	-15,2	18,8	-55,3	-56,3	-53,8	-53,4
0x7	-15,8	18,5	-54,5	-56,2	-53,8	-53,6
0xE6	-16,4	19,3	-57,0	-55,9	-53,5	-53,4
0xC6	-16,6	19,1	-57,0	-56,2	-53,5	-53,6
0xE5	-16,7	19,3	-56,9	-56,3	-54,1	-53,7
0xE4	-16,8	19,3	-57,0	-56,5	-54,1	-53,5
0xA6	-16,9	19,0	-56,8	-56,3	-53,7	-53,5
0xC5	-16,9	19,1	-56,9	-56,2	-53,8	-53,7
0xC4	-17,0	19,1	-56,8	-56,2	-53,7	-53,4
0xA5	-17,1	18,9	-57,2	-56,1	-53,7	-53,8
0x86	-17,1	18,8	-56,9	-56,2	-54,0	-53,7
0xA4	-17,2	18,9	-57,0	-56,1	-53,6	-53,4
0x85	-17,4	18,8	-56,8	-56,2	-53,9	-53,5
0x84	-17,4	18,8	-56,9	-56,2	-53,9	-53,6
0x66	-17,4	18,6	-56,9	-56,4	-54,1	-53,5
0x65	-17,7	18,6	-56,9	-56,1	-53,8	-53,8
0x64	-17,7	18,6	-56,7	-56,1	-53,9	-54,0
0x46	-17,8	18,5	-56,6	-56,1	-53,6	-53,6
0x45	-18,1	18,4	-56,8	-56,1	-53,8	-53,5
0x44	-18,1	18,4	-56,7	-56,1	-53,9	-53,6
0x26	-18,4	18,3	-56,5	-55,9	-53,9	-53,5
0x25	-18,6	18,3	-56,7	-56,1	-53,9	-53,4
0x24	-18,6	18,3	-56,8	-55,9	-53,9	-53,7
0x6	-19,1	18,1	-56,4	-56,0	-53,8	-53,7
0x5	-19,2	18,1	-56,8	-56,1	-53,7	-53,5
0x4	-19,3	18,1	-56,4	-56,3	-54,0	-53,5
0xE3	-23,2	18,2	-56,8	-55,9	-53,8	-53,5
0xC3	-23,3	18,1	-56,5	-56,1	-53,9	-53,6
0xA3	-23,5	18,0	-57,1	-56,1	-53,8	-53,2
0x83	-23,8	17,9	-56,6	-56,3	-53,7	-53,8

Design Note DN020

TXCTRL	Power [dBm]	Current [mA]	2 nd [dBm]	3 rd [dBm]	4 th [dBm]	5 th [dBm]
0x63	-24,1	17,8	-56,7	-56,1	-54,0	-53,7
0x43	-24,5	17,8	-56,9	-55,9	-53,8	-53,4
0x23	-25,0	17,7	-57,0	-56,2	-53,7	-53,4
0x3	-25,6	17,6	-57,0	-56,2	-54,0	-53,5
0xE2	-40,3	17,2	-56,7	-56,1	-53,8	-53,8
0xC2	-40,8	17,2	-57,0	-56,2	-53,6	-53,4
0xA2	-41,4	17,2	-57,1	-56,1	-53,7	-53,5
0x82	-42,1	17,2	-57,0	-56,1	-54,0	-53,6
0x62	-42,9	17,2	-56,9	-56,2	-53,9	-53,6
0x42	-43,7	17,2	-56,6	-56,2	-53,9	-53,7
0x22	-44,8	17,1	-56,9	-56,4	-53,7	-53,4
0xE1	-44,8	17,2	-56,8	-56,1	-54,0	-53,9
0xC1	-45,4	17,2	-56,9	-56,2	-53,8	-53,5
0xA1	-46,0	17,2	-56,9	-56,1	-53,9	-53,7
0x2	-46,1	17,1	-56,7	-56,2	-53,8	-53,5
0x81	-46,7	17,2	-56,8	-56,0	-53,9	-53,6
0xE0	-47,5	17,2	-56,7	-55,8	-53,8	-53,6
0x61	-47,6	17,2	-56,9	-56,2	-53,7	-53,6
0xC0	-48,2	17,2	-56,8	-56,1	-53,8	-53,5
0x41	-48,5	17,1	-56,6	-56,3	-53,9	-53,6
0xA0	-48,8	17,2	-56,5	-56,1	-53,7	-53,7
0x80	-49,5	17,2	-56,7	-56,0	-53,6	-53,7
0x21	-49,6	17,1	-56,4	-56,1	-53,9	-53,7
0x60	-50,3	17,1	-56,2	-56,0	-53,9	-53,7
0x1	-50,9	17,1	-56,6	-56,2	-54,1	-53,5
0x40	-51,3	17,1	-56,4	-56,3	-53,6	-53,7
0x20	-52,3	17,1	-56,5	-56,2	-53,7	-53,5
0x0	-53,6	17,1	-56,5	-56,3	-54,1	-53,5

Table 1. Typical Power Table for CC2430 at 2440 MHz

5 References

- [1] CC2430 Reference Design ([swrr012.zip](#))
- [2] CC2430 A True System-on-Chip solution for 2.4 GHz IEEE 802.15.4 / ZigBee® (cc2430.pdf)

Design Note DN020

6 General Information

6.1 Document History

Revision	Date	Description/Changes
SWRA171	2007.12.21	Initial release.

IMPORTANT NOTICE

Texas Instruments Incorporated and its subsidiaries (TI) reserve the right to make corrections, modifications, enhancements, improvements, and other changes to its products and services at any time and to discontinue any product or service without notice. Customers should obtain the latest relevant information before placing orders and should verify that such information is current and complete. All products are sold subject to TI's terms and conditions of sale supplied at the time of order acknowledgment.

TI warrants performance of its hardware products to the specifications applicable at the time of sale in accordance with TI's standard warranty. Testing and other quality control techniques are used to the extent TI deems necessary to support this warranty. Except where mandated by government requirements, testing of all parameters of each product is not necessarily performed.

TI assumes no liability for applications assistance or customer product design. Customers are responsible for their products and applications using TI components. To minimize the risks associated with customer products and applications, customers should provide adequate design and operating safeguards.

TI does not warrant or represent that any license, either express or implied, is granted under any TI patent right, copyright, mask work right, or other TI intellectual property right relating to any combination, machine, or process in which TI products or services are used. Information published by TI regarding third-party products or services does not constitute a license from TI to use such products or services or a warranty or endorsement thereof. Use of such information may require a license from a third party under the patents or other intellectual property of the third party, or a license from TI under the patents or other intellectual property of TI.

Reproduction of TI information in TI data books or data sheets is permissible only if reproduction is without alteration and is accompanied by all associated warranties, conditions, limitations, and notices. Reproduction of this information with alteration is an unfair and deceptive business practice. TI is not responsible or liable for such altered documentation. Information of third parties may be subject to additional restrictions.

Resale of TI products or services with statements different from or beyond the parameters stated by TI for that product or service voids all express and any implied warranties for the associated TI product or service and is an unfair and deceptive business practice. TI is not responsible or liable for any such statements.

TI products are not authorized for use in safety-critical applications (such as life support) where a failure of the TI product would reasonably be expected to cause severe personal injury or death, unless officers of the parties have executed an agreement specifically governing such use. Buyers represent that they have all necessary expertise in the safety and regulatory ramifications of their applications, and acknowledge and agree that they are solely responsible for all legal, regulatory and safety-related requirements concerning their products and any use of TI products in such safety-critical applications, notwithstanding any applications-related information or support that may be provided by TI. Further, Buyers must fully indemnify TI and its representatives against any damages arising out of the use of TI products in such safety-critical applications.

TI products are neither designed nor intended for use in military/aerospace applications or environments unless the TI products are specifically designated by TI as military-grade or "enhanced plastic." Only products designated by TI as military-grade meet military specifications. Buyers acknowledge and agree that any such use of TI products which TI has not designated as military-grade is solely at the Buyer's risk, and that they are solely responsible for compliance with all legal and regulatory requirements in connection with such use.

TI products are neither designed nor intended for use in automotive applications or environments unless the specific TI products are designated by TI as compliant with ISO/TS 16949 requirements. Buyers acknowledge and agree that, if they use any non-designated products in automotive applications, TI will not be responsible for any failure to meet such requirements.

Following are URLs where you can obtain information on other Texas Instruments products and application solutions:

Products		Applications	
Amplifiers	amplifier.ti.com	Audio	www.ti.com/audio
Data Converters	dataconverter.ti.com	Automotive	www.ti.com/automotive
DSP	dsp.ti.com	Broadband	www.ti.com/broadband
Interface	interface.ti.com	Digital Control	www.ti.com/digitalcontrol
Logic	logic.ti.com	Military	www.ti.com/military
Power Mgmt	power.ti.com	Optical Networking	www.ti.com/opticalnetwork
Microcontrollers	microcontroller.ti.com	Security	www.ti.com/security
RFID	www.ti-rfid.com	Telephony	www.ti.com/telephony
Low Power Wireless	www.ti.com/lpw	Video & Imaging	www.ti.com/video
		Wireless	www.ti.com/wireless

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2007, Texas Instruments Incorporated