



中国移动
China Mobile

M53xx 系列 NB-IoT 模组请求 PSM & eDRX 参数指南

NB-IoT 系列

V1.1

中国移动
China Mobile

中移物联网有限公司

2019.03.04



重要声明

版权声明

本文档中的任何内容受《中华人民共和国著作权法》的保护，版权所有 © 2019, 中移物联网有限公司，保留所有权利，但注明引用其他方的内容除外。

商标声明

中移物联网有限公司和中移物联网有限公司的产品是中移物联网有限公司专有。在提及其他公司及其产品时将使用各自公司所拥有的商标，这种使用的目的仅限于引用。

不作保证声明

中移物联网有限公司不对此文档中的任何内容作任何明示或暗示的陈述或保证，而且不对特定目的的适销性及适用性或者任何间接、特殊或连带的损失承担任何责任。

保密声明

本文档（包括任何附件）包含的信息是保密信息。接收人了解其获得的本文档是保密的，除用于规定的目的外不得用于任何目的，也不得将本文档泄露给任何第三方。

历史版本

版本	日期	作者	描述
V1.0	2018-07-10	田粮	新建
V1.1	2019-07-23	田粮	添加 M5311、M5313 说明



中国移动
China Mobile

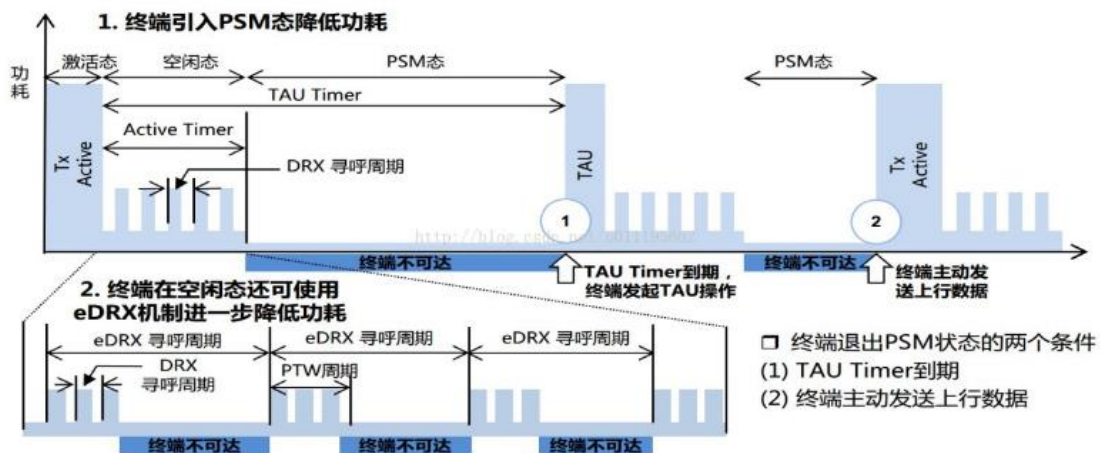
目录

一、	关于文档.....	4
二、	PSM、eDRX 参数.....	4
三、	UE 能够请求 PSM、eDRX 的条件	5
四、	如何确认当前 PSM、eDRX 时间?	6
1、	PSM 时间.....	6
2、	eDRX 时间	8
五、	关闭/开启 PSM 和 eDRX	9
1、	M5310-A.....	9
2、	M5311	9
3、	M5313	10
六、	如何确认 UE 已进入 PSM 以及如何从 PSM 唤醒?	10
1、	M5310-A.....	10
2、	M5311	11
3、	M5313	11
七、	UE 请求 PSM、eDRX 时间	12
1、	M5310-A.....	12
2、	M5311	12
3、	M5313	13
八、	UE 在何时请求 PSM、eDRX	13

一、关于文档

本文档阐述了 UE 自由请求 PSM、eDRX 参数的条件和方法，为客户提供指导和建议。本文档阐述的方法适用于 M5310-A、M5311、M5313 模组。

二、PSM、eDRX 参数



1. PSM 参数(2 个): Active Time(T3324 定时器)、TAU Time(T3412 定时器)。
2. eDRX 参数(2 个): PTW 寻呼时间窗(paging time window)、eDRX 寻呼周期。

PSM参数取值规则

1、T3324(PSM ACTIVE TIMER): 终端进入PSM态前, 在空闲态所处时长。其中: 最小值2秒, 最大值186分钟, 客户可取值如下表。		
精度	取值	取值方法
2s	2s, 4s, ..., 60s, 62s	2s开始, 2s为单位递增, 31个值
1min	2min, 3min, ..., 30min, 31min	2min开始, 1min为单位递增, 30个值
6min	36min, 42min, ..., 180min, 186min	36min开始, 6min为单位递增, 26个值
2、T3412(TAU): 无MO业务中断时, 终端退出PSM状态的周期。其中: 最小值54分钟, 最大值310小时, 客户可取值如下表。		
精度	取值	取值方法
6min	54min, 60min, ..., 180min, 186min	54min开始, 6min为单位递增, 23个值
10min	190min, 200min, ..., 300min, 310min	190min开始, 10min为单位递增, 13个值
1h	6h, 7h, ..., 30h, 31h	6h开始, 1h为单位递增, 26个值
10h	40h, 50h, ..., 300h, 310h	40h开始, 10h为单位递增, 28个值

eDRX参数取值规则					
1、eDRX周期：终端在空闲态中不可连续接收周期(周期内含1个寻呼窗口)。其中：最小值20.48秒，最大值2.91小时，可取值如下表。			2、PTW参数：寻呼窗口大小。可取值如下表。		
序号	取值	取值方法	序号	取值	取值方法
1	20.48s	10.24*2的1次方	1	2.56s	2.56*1
2	40.96s	10.24*2的2次方	2	5.12s	2.56*2
3	81.92s	10.24*2的3次方	3	7.68s	2.56*3
4	163.84s	10.24*2的4次方	4	10.24s	2.56*4
5	327.68s	10.24*2的5次方	5	12.8s	2.56*5
6	655.36s	10.24*2的6次方	6	15.36s	2.56*6
7	1310.72s	10.24*2的7次方	7	17.92s	2.56*7
8	2621.44s	10.24*2的8次方	8	20.48s	2.56*8
9	5242.88s	10.24*2的9次方	9	23.04s	2.56*9
10	10485.76s	10.24*2的10次方	10	25.6s	2.56*10
			11	28.16s	2.56*11
			12	30.72s	2.56*12
			13	33.28s	2.56*13
			14	35.84s	2.56*14
			15	38.4s	2.56*15
			16	40.96s	2.56*16

三、 UE 能够请求 PSM、eDRX 的条件

按中国移动集团公布的 NB 卡通用 APN 模板，只有 APN 为 cmnbiot 的卡才能由终端请求控制节能参数，详见下表。

通用APN名称	低功耗模式 (CRM前台对应)	低功耗参数			
		PSM Active Timer	TeDRX	TPTW	TAU
cmnbiot	PSM+eDRX	终端控制			需设置
cmnbiot1	关闭	不启用			不设置
cmnbiot2	PSM	8s	不启用		需设置
cmnbiot3	eDRX	不启用	20.48s	10.24s	不设置
cmnbiot4	eDRX	不启用	81.92s	10.24s	不设置
cmnbiot5	eDRX	不启用	163.84s	10.24s	不设置
cmnbiot6	PSM+eDRX	120s	20.48s	10.24s	需设置

注：1、表中 TAU“需设置”、“不设置”的意思为是否需要开卡时由后台业务受理系统设置。办理 SIM 卡时需告知此值所需大小。

2、除了 cmnbiot，其它 APN 的节能参数由开卡时设置，且为固定值，不可随意更改。

等待模组驻网成功后可以使用 AT 指令查看当前 SIM 卡的 APN。
M5310-A: AT+CGCONTRDP(S04 及以上版本支持)


```
[03-05 14:26:58:878]
[03-05 14:26:58:897]+CGCONTRDP:0,,"cmnbiot.mnc004.mcc460.gprs"
[03-05 14:26:58:952]
[03-05 14:26:58:952]OK
```

M5311: AT+CGDCONT?

```
[03-05 14:33:19:761]+CGDCONT: 1,"IP","cmnbiot","100.111.182.91",0,0,0,0,0,0,0,0
[03-05 14:33:19:761]
[03-05 14:33:19:761]OK
```

M5313: AT+CGDCONT?

```
[03-05 14:43:43:962]
[03-05 14:43:43:962]+CGDCONT:1,"IP","cmnbiot","100.112.91.45",0,0
[03-05 14:43:43:962]
[03-05 14:43:43:962]OK
```

四、 如何确认当前 PSM、eDRX 时间？

M5310-A、M5311、M5313 确认当前 PSM、eDRX 时间的方法是相同的，下面以 M5310-A 为例进行讲解。

1、 PSM 时间

A、先确认网络已经注册成功，可通过 AT+CEREG?或 AT+CGATT?确认。

```
[2018-05-02 16:01:45:009]
[2018-05-02 16:01:45:669]+CEREG:0,1 ← 1或5表示网络注册成功
[2018-05-02 16:01:45:669]
[2018-05-02 16:01:45:669]OK
[2018-05-02 16:02:49:234]
[2018-05-02 16:02:49:300]
[2018-05-02 16:02:49:300]+CGATT:1 ← 1表示网络注册成功
[2018-05-02 16:02:49:300]
[2018-05-02 16:02:49:300]OK
```

B、AT+CEREG=4，然后再 AT+CEREG?查询当前 PSM 时间。

4 For a UE that wants to apply PSM, enable network registration and location information

unsolicited result code

```
+CEREG: <stat>[, [<tac>], [<ci>], [<AcT>][, [, [, [<Active-Time>],
[<Periodic-TAU>]]]]
```

```
[2018-05-02 16:05:05:892]
[2018-05-02 16:05:05:963]+CEREG: 4, 1, 2A2A, DDBOFBD, 7, ,, 00100010, 00101011
[2018-05-02 16:05:05:963]
```

Active-Time:对照 AT 指令手册 GPRS Timer 小节 Table 10.5.172/3GPP TS 24.008，可知 00100010 表示 1min*2=2min，即 Active-Time 为 2min。如下图 1。

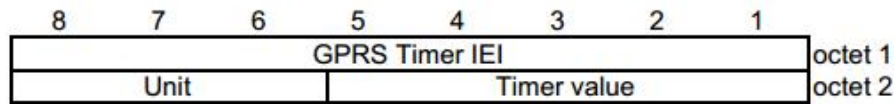


Figure 10.5.146/3GPP TS 24.008: GPRS *Timer* information element

Table 10.5.172/3GPP TS 24.008: GPRS *Timer* information element

Timer value (octet 2)
Bits 5 to 1 represent the binary coded timer value.
Bits 6 to 8 defines the timer value unit for the GPRS timer as follows:
Bits
8 7 6
0 0 0 value is incremented in multiples of 2 seconds
0 0 1 value is incremented in multiples of 1 minute
0 1 0 value is incremented in multiples of decihours
1 1 1 value indicates that the timer is deactivated.
Other values shall be interpreted as multiples of 1 minute in this version of the protocol.

图 1

TAU Time: 对照 GPRS Timer 3 小节 Table 10.5.163a/3GPP TS 24.008, 可知 00101011 表示 1h*11=11h, 即 TAU Time 为 11 小时。如下图 2。

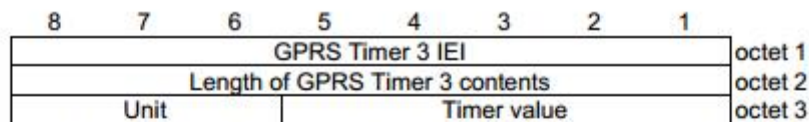


Figure 10.5.147a/3GPP TS 24.008: GPRS Timer 3 information element

Table 10.5.163a/3GPP TS 24.008: GPRS Timer 3 information element

GPRS Timer 3 value (octet 3)
Bits 5 to 1 represent the binary coded timer value.
Bits 6 to 8 defines the timer value unit for the GPRS timer as follows:
Bits
8 7 6
0 0 0 value is incremented in multiples of 10 minutes
0 0 1 value is incremented in multiples of 1 hour
0 1 0 value is incremented in multiples of 10 hours
0 1 1 value is incremented in multiples of 2 seconds
1 0 0 value is incremented in multiples of 30 seconds
1 0 1 value is incremented in multiples of 1 minute
1 1 0 value is incremented in multiples of 320 hours (NOTE)
1 1 1 value indicates that the timer is deactivated.
NOTE: This timer value unit is only applicable to the T3312 extended value IE and T3412 extended value IE (see 3GPP TS 24.301 [120]). If it is received in an integrity protected message, value shall be interpreted as multiples of 320 hours. Otherwise value shall be interpreted as multiples of 1 hour.

图 2

2、 eDRX 时间

等待网络注册成功后，AT+CEDRXRDP 查询当前 eDRX 时间。

```
[2018-05-07 19:14:30:908]
[2018-05-07 19:14:30:908]+CEDRXRDP:5,"0101","0101","0111" eDRX开启
[2018-05-07 19:14:30:948]
[2018-05-07 19:14:30:948]OK
[2018-05-07 19:15:16:490]
[2018-05-07 19:15:16:490]OK
[2018-05-07 19:15:22:579]
[2018-05-07 19:15:22:579]+CEDRXRDP:0 表示eDRX关闭
[2018-05-07 19:15:22:579]
```

AT+CEDRXRDP 指令返回含义如下：

Description

The execution command returns <AcT-type> and <Requested_eDRX_value>, <NW-provided_eDRX_value> and <Paging_time_window> if eDRX is used for the cell that the MS is currently registered to. If the cell that the MS is

eDRX_VAULE 数值具体含义查看 3GPP TS 24.008 [8] Table 10.5.5.32/3GPP TS 24.008, M5310 AT 指令手册 Extended DRX parameters(3GPP TS 24.008)章节，如下图 3，0101 表示 81.92s。

S1 mode					
The field contains the eDRX value for S1 mode. The E-UTRAN eDRX cycle length duration value and the eDRX cycle parameter 'T _{eDRX} ' as defined in 3GPP TS 36.304 [121] are derived from the eDRX value as follows:					
BIT					
4	3	2	1	E-UTRAN eDRX cycle length duration	eDRX cycle parameter 'T _{eDRX} '
0	0	0	0	5,12 seconds (NOTE 4)	NOTE 3
0	0	0	1	10,24 seconds (NOTE 4)	2 ⁰
0	0	1	0	20,48 seconds	2 ¹
0	0	1	1	40,96 seconds	2 ²
0	1	0	0	61,44 seconds (NOTE 5)	6
0	1	0	1	81,92 seconds	2 ³
0	1	1	0	102,4 seconds (NOTE 5)	10
0	1	1	1	122,88 seconds (NOTE 5)	12
1	0	0	0	143,36 seconds (NOTE 5)	14
1	0	0	1	163,84 seconds	2 ⁴
1	0	1	0	327,68 seconds	2 ⁵
1	0	1	1	655,36 seconds	2 ⁶
1	1	0	0	1310,72 seconds	2 ⁷
1	1	0	1	2621,44 seconds	2 ⁸
1	1	1	0	5242,88 seconds (NOTE 6)	2 ⁹
1	1	1	1	10485,76 seconds (NOTE 6)	2 ¹⁰
All other values shall be interpreted as 0000 by this version of the protocol.					

图 3

PTW 数值具体含义查看 3GPP TS 24.008 [8] Table 10.5.5.32/3GPP TS 24.008, M5310 AT 指令手册 Extended DRX parameters(3GPP TS 24.008)章节，如下图 4，0111 表示 20.48s。

NB-S1 mode				
The field contains the PTW value in seconds for NB-S1 mode. The PTW value is used as specified in 3GPP TS 23.682 [133a]. The PTW value is derived as follows:				
BIT				
8	7	6	5	Paging Time Window length
0	0	0	0	2,56 seconds
0	0	0	1	5,12 seconds
0	0	1	0	7,68 seconds
0	0	1	1	10,24 seconds
0	1	0	0	12,8 seconds
0	1	0	1	15,36 seconds
0	1	1	0	17,92 seconds
0	1	1	1	20,48 seconds
1	0	0	0	23,04 seconds
1	0	0	1	25,6 seconds
1	0	1	0	28,16 seconds
1	0	1	1	30,72 seconds
1	1	0	0	33,28 seconds
1	1	0	1	35,84 seconds
1	1	1	0	38,4 seconds
1	1	1	1	40,96 seconds

图 4

五、 关闭/开启 PSM 和 eDRX

1、 M5310-A

- A、 关闭 eDRX: AT+NPTWEDRXS=0,5 或 AT+CEDRX=0,5; 开启 eDRX: AT+NPTWEDRXS=1,5 或 AT+CEDRX=1,5, 保持上次 eDRX 参数发起请求。
- B、 关闭 PSM: AT+CPSMS=0, 开启 PSM: AT+CPSMS=1, 保持上次 PSM 参数发起请求。

2、 M5311

关闭 PSM 和 eDRX, 禁止模组进入深度睡眠。

- A、 关闭 模组 睡眠 功能 : AT+SM=LOCK(单 次 有 效) , 或 AT+SM=LOCK_FOREVER (永久关闭睡眠, 重启仍然生效)。
- B、 关闭 eDRX: AT*EDRXCFCG=0,5 或 AT+CEDRX=0,5; 关闭 PSM: AT+CPSMS=0。

开启 PSM 和 eDRX, 模组可进入深度睡眠。

- A、 开启模组睡眠功能: AT+SM=UNLOCK(单次有效, 重启或深睡眠唤醒后失效); 或 AT+SM=UNLOCK_FOREVER(永久开启睡眠, 重启后仍然生效)。
- B、 开启 eDRX: AT*EDRXCFCG=1,5 或 AT+CEDRX=1,5; 开启 PSM: AT+CPSMS=1, 保持上次 eDRX、PSM 参数发起请求。

注：1、在 AT+SM=UNLOCK 开启模组睡眠功能下，仍然可使用 AT+CPSMS=0，AT*EDRXCFG=0,5 关闭 PSM、eDRX，禁止模组进入深度睡眠。

2、有关 M5311 休眠唤醒功能详见《M5311 软件用户手册.pdf》。

3、 M5313

M5313 在 NB-IoT 网络模式下可以使用 AT 指令开关 eDRX 和 PSM。

A、关闭 eDRX：AT+CEDRXS=0,5；开启 eDRX：AT+CEDRXS=1,5，保持上次 eDRX 参数发起请求。

B、关闭 PSM：AT+CPSMS=0，开启 PSM：AT+CPSMS=1，保持上次 PSM 参数发起请求。

由于 M5313 有四种功耗模式(Power Mode)：PM0/1/2/3。为使模组处于最优功耗，建议配置如下：

(1)不开启 eDRX 和 PSM

- AT+NVSETPM=1，AT+CSCLK=2。将进 PM1 浅睡眠，可用 AT 指令唤醒。

(2)开启 eDRX 或 PSM

- AT+NVSETPM=2，AT+CSCLK=2。所有的 PSM 以及时长>20.48s 的 eDRX 都采用 PM3 深休眠，其他(<=20.48s 的 eDRX) 采用 PM1 浅睡眠。

六、 如何确认 UE 已进入 PSM 以及如何从 PSM 唤醒？

1、 M5310-A

1) 开启连接状态报告：AT+CSCON=1；开启 PSM 状态报告 AT+NPSMR=1。

2) UE 进入或退出连接态会上报+CSCON:<n>；进入或退出 PSM 态会上报+NPSMR:<n>。计算+CSCON:0 与+NPSMR:1 之间的时间差即是 T3324 时间。

```
[04-02 15:05:00:053]
[04-02 15:05:00:053]+CEREG:4,1,2A2A,0DDB0FBD,9...00010000,00101011
[04-02 15:05:00:053]
[04-02 15:05:00:053]OK
[04-02 15:05:03:972]
[04-02 15:05:03:972]OK
[04-02 15:05:05:203]
[04-02 15:05:05:203]+NPSMR:0
[04-02 15:05:06:044]
[04-02 15:05:06:044]+CSCON:1
[04-02 15:05:07:216]
[04-02 15:05:07:216]+NPING:114.114.114.114,61.3241
[04-02 15:05:28:071]
[04-02 15:05:28:071]+CSCON:0
[04-02 15:06:00:056]
[04-02 15:06:00:056]+NPSMR:1
[04-02 15:09:07:296]
```

退出PSM

进入连接态

进入idle态

进入PSM

两者时间差为32s，与CEREG查询结果一致

图 5

注：eDRX 无相关 AT 指令指示状态。

- 3) M5310-A 进入 PSM 态不会关闭 UART，可直接发送上行数据将模组从 PSM 态唤醒。在发送上行数据之前建议先发送 AT 稳定串口。有关睡眠唤醒时 UART 的介绍详见《M5310-A UART 低功耗应用指导.pdf》。

2、 M5311

- 1) 开启连接状态报告：AT+CSCON=1，UE 进入或退出连接态会上报 +CSCON:<n>。
- 2) AT+CMSYSCTRL=1,1 使能 WAKEUP_OUT。WAKEUP_OUT 低电平：深度睡眠；WAKEUP_OUT 高电平：唤醒状态。
- 3) AT*SLEEP=1，使能进入深度睡眠提示功能。进入深度睡眠上报：*GOTOSLEEP。
- 4) AT*MATWAKEUP=1，使能深度睡眠唤醒提示功能。从深度睡眠唤醒上报：*MATWAKEUP。
- 5) 计算+CSCON:0，*GOTOSLEEP 两者时间差即为 T3324 的时间。
- 6) M5311 进入深度睡眠后，AT 无响应，WAKEUP_OUT 输出低电平，只能通过 PWR_ON_OFF/WAKEUP_IN 将模组从深度睡眠唤醒。

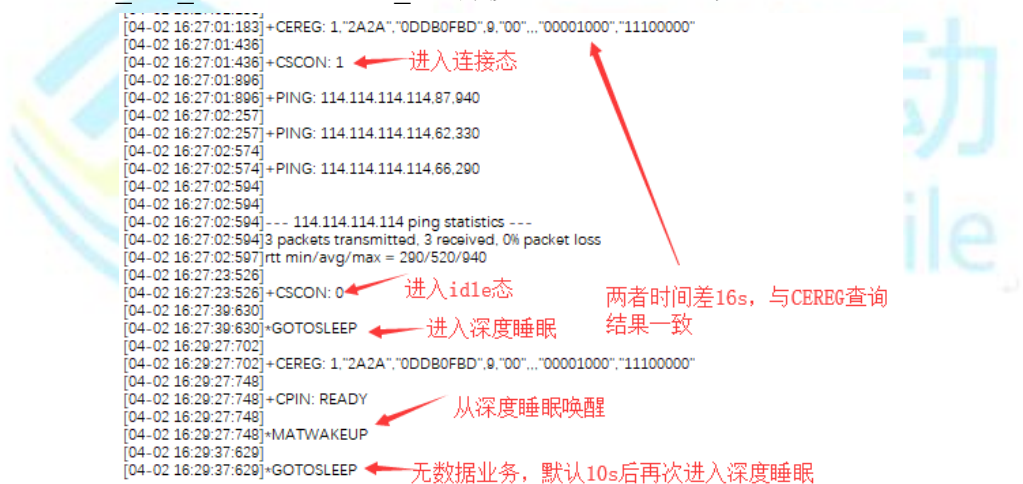


图 6

注：AT*SLEEP=1 仅用于调试，不建议在正式程序中使用
有关 M5311 休眠唤醒功能详见《M5311 软件用户手册.pdf》

3、 M5313

- 1) 开启连接状态报告：AT+CSCON=1，UE 进入或退出连接态会上报 +CSCON:<n>。
- 2) 开启 PSM 状态报告：AT+NPSMR=1，UE 进入或退出 PSM 会上报 +NPSMR:<n>。
- 3) WAKE_OUT 低电平：深度睡眠；WAKE_OUT 高电平：唤醒状态。

- 4) AT+SLEEP=1, 使能进入深度睡眠提示功能。进入深度睡眠上报:
+GOTOSLEEP。
- 5) AT+MATWAKEUP=1, 使能深度睡眠唤醒提示功能。从深度睡眠唤醒上报:
+MATWAKEUP。
- 6) 计算+CSCON:0, +NPSMR: in 两者时间差即为 T3324 的时间。
- 7) M5313 进入深度睡眠后, AT 无响应, WAKE_OUT 输出低电平, 只能通过
WAKE_IN 将模组从深度睡眠唤醒。

```
[07-23 14:57:35:472]
[07-23 14:57:35:472]+NPSMR: out
[07-23 14:57:37:792]
[07-23 14:57:37:792]+CSCON: 1
[07-23 14:57:38:895]
[07-23 14:57:38:895]+CSCON: 0
[07-23 14:57:38:895]
[07-23 14:57:38:911]+CEREG: 1,"0000","0ddb0fbd",9,...,"00000100","01000101"
[07-23 14:57:39:951]
[07-23 14:57:39:951]+CEREG: 1,"0000","0ddb0fbd",9,...,"00000100","01000101"
[07-23 14:57:40:911]
[07-23 14:57:40:911]+CEREG: 1,"0000","0ddb0fbd",9,...,"00000100","01000101"
[07-23 14:57:46:894]
[07-23 14:57:46:894]+NPSMR: in
[07-23 14:57:47:406]
[07-23 14:57:47:406]+GOTOSLEEP
[07-23 14:57:52:318]
[07-23 14:57:52:318]+MATWAKEUP
[07-23 14:58:12:506]
[07-23 14:58:12:506]+GOTOSLEEP
[07-23 14:59:49:338]
```

两者时间差为8s, 与CEREG结果一致

进入PSM

进入深度睡眠

图 7

七、 UE 请求 PSM、eDRX 时间

1、 M5310-A

- 1) 请求 eDRX 参数
示例: 需请求的 PTW 为 5.12s, eDRX Value 为 40.96s
AT+NPTWEDRXS=1,5,"0011","0001"
请求后可用 AT+CEDRXRDP 查询新的时间。
- 2) 请求 PSM 参数
示例: 需请求的 Active-Time 为 40s
AT+CPSMS=1,,,"01001000,00010100"
请求后网络会下发新的时间, 可通过 CEREG 查询得到。

2、 M5311

- 1) 请求 eDRX 参数
示例: 需请求的 PTW 为 5.12s, eDRX Value 为 40.96s
AT*EDRXCFC=1,5," 0011","0001"
请求后可用 AT+CEDRXRDP 查询新的时间。
- 2) 请求 PSM 参数
示例: 需请求的 Active-Time 为 40s
AT+CPSMS=1,,,"01001000","00010100"

请求后网络会下发新的时间，可通过 CEREGET 查询得到。

3、 M5313

1) 请求 eDRX 参数

示例：需请求的 PTW 为 5.12s，eDRX Value 为 40.96s

AT+CFGEDRX=1,1,3

请求后可用 AT+CEDRXRDP 查询新的时间。

2) 请求 PSM 参数

示例：需请求的 Active-Time 为 40s

AT+CPSMS=1,,,"01001000","00010100"

请求后网络会下发新的时间，可通过 CEREGET 查询得到。

注：1、生效时间并非一定就是 UE 请求的时间，最终时间有核心网决定，受当前 eDRX 周期和网络支持值列表影响。如 Active time 必须大于 eDRX 周期。

2、可能会存在核心网仍会响应 T3412 的情况，在请求 PSM 时，我们仍然建议携带所需的 T3412 时长。

八、 UE 在何时请求 PSM、eDRX

由于 PSM Active-Time 最小时间受 eDRX 寻呼周期影响，即必须大于 eDRX 周期。建议先请求 eDRX 参数再请求 PSM 参数。请求在网络注册之前或注册成功之后均是有效的，可在任何时刻请求 PSM、eDRX 参数。