

中国移动通信企业标准

QB-×××-××××-×××

中国移动 OpenWDM OAM 测试系统总体技术要求

General Technical Requirements for
CMCC OpenWDM OAM Test Equipment

版本号：0.0.1

×××××-×××-×××

×××××-×××-×××

中国移动通信集团公司

OpenWDM 网络 OAM 技术要求

1.1. 总体技术要求

本规范主要规定OpenWDM OAM 测试系统的总体技术要求，OAM的技术规范参考《中国移动OpenWDM总体技术要求》的OAM部分。

OpenWDM OAM信息处理流程：经过OAM业务（配置、查询和主动上报）处理后，OAM报文进入OAM链路层，封装为OAM报文格式，并进行OpenWDM OAM Message处理，增加帧头、扰码处理和校验和处理，随后进入物理层处理，通过编码调制后在光层发送。解调过程和调制过程相反。OpenWDM OAM架构分为物理层、链路层和OAM业务层。

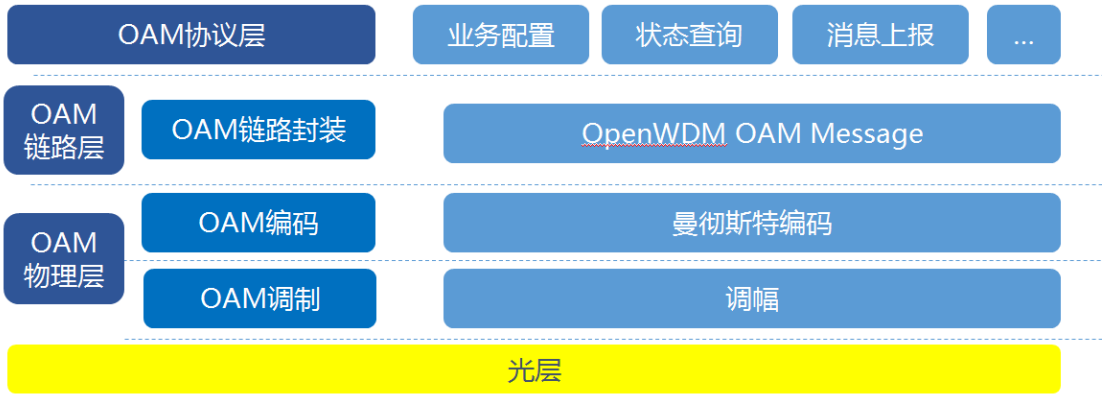


表9-1 OpenWDM OAM技术架构

1.2. OAM 测试系统总体技术要求

OAM测试系统主要目的是为了对OpenWDM 的光模块的OAM功能进行测试验证，包括OAM物理层、链路层和协议业务层。

OAM测试系统主要包括GT模块、测试单板和测试管理系统。

OAM测试系统架构：

1.3.2. 测试系统通过配置测试模块模式

测试系统通过测试单板配置或者GT模块远程配置测试模块，可以打开和关闭光模块调顶功能，通过外部测试仪表，验证调顶代价和调顶灵敏度。

1.4. OpenWDM OAM 链路层测试要求

OpenWDM OAM链路层实现OAM帧的封装和解封装功能，并实现帧同步。封装过程为：OAM链路层从OAM业务层得到OAM载荷内容后，按照OAM帧格式进行封装。

1.4.1. 测试系统链路层数据速率适配测试

测试系统需要能够测试被测试模块OAM信息的数据速率适配，是否满足精度要求。

- 1) 管理系统通过单板配置GT模块链路层速率寄存器，配置速率为 $1024\text{bps} \pm 30\text{bps}$ ；
- 2) GT模块配置为速率 $1024\text{bps} - 30\text{bps}$ ，GT模块发送配置报文和查询报文，GT模块验证是否正常收到ACK消息，GT模块设置速率测试寄存器1；
- 3) GT模块配置为速率 $1024\text{bps} + 30\text{bps}$ ，GT模块发送配置报文和查询报文，GT模块验证是否正常收到ACK消息，GT模块设置速率测试寄存器2；
- 4) GT模块配置为速率 1024bps ，GT模块发送配置报文和查询报文，GT模块验证是否正常收到ACK消息，GT模块设置速率测试寄存器3；

1.4.2. 测试系统得到链路层数据速率

测试系统需要能够测试被测试模块发出的OAM信息的数据速率及精度值，根据设定时间，计算这段时间的速率及精度值。

- 1) 管理系统通过单板配置速率测试时间，1分钟到24小时；
- 2) GT模块以每分钟时间段来统计接收到的链路层bit数和byte数，并计算得到这段时间的速率；
- 3) 测试单板每分钟读取模块速率值，通过计算得到每10分钟、30分钟、60分钟、3小时、12小时和24小时的链路层速率
- 4) 管理系统显示每段时间速率值，接收到的和标准速率值的误差
- 5) 超过企标的速率偏差产生错误标识，正常情况显示通过。

1.4.3. 测试系统得到链路层数据封装格式

测试系统需要能够解析被测试模块发出的OAM信息的数据封装格式，包括：

- 1) 每bit的数值;
- 2) 是否为正常的OAM帧;
- 3) 验证每部分内容是否为正确的内容, 帧头、ID等;
- 4) 验证校验和是否为正确;

帧头标志	模块ID	消息类型	消息ID	帧长度	校验码	消息内容	填充	帧尾标志
4byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	X bytes	Y bytes	1byte

GT模块记录64字节OAM帧内容, 当收到错误帧, 记录错误帧内容, 指示错误位置, 比如帧头错误、模块ID、消息类型、消息ID、消息长度、校验码错误等。

测试单板读取得到的64字节OAM帧内容, 通过管理系统显示; 当收到错误帧, 显示错误告警, 并显示错误帧, 错误类型和位置。

OpenWDM测试系统需要记录存储接收到的OAM报文, 包括: 配置报文、查询报文和主动上报报文 (keepalive除外), 记录接收时间, 需要支持接收存储24小时的报文。

1.5. OpenWDM OAM 业务层测试要求

测试系统通过测试单板配置GT模块的物理层和链路层参数, 测试OAM业务层支持OAM业务配置功能, 查询功能, 主动上报功能和反射功能。

模块LOS情况下, 主动上报消息按周期正常发送。

1.5.1. 测试系统验证安全功能

测试系统需要能够验证安全功能。

1)、测试单板未配置测试OAM安全码, 测试单板验证是否从测试模块地址得到OAM信息, 正确情况不能得到地址OAM信息

2)、GT模块发送远程安全配置报文, 配置错误的远端安全码信息, GT模块接收ACK信息, 不能配置成功, 发送远端内部环回配置命令, ACK反馈配置不成功, 然后设置OAM安全码寄存器0成功, 否则错误;

3)、GT模块发送远程安全配置报文, 配置正确的远端安全码信息, GT模块接收ACK信息, 配置成功, 并设置OAM安全码寄存器1成功, 否则错误;

1.5.2. 测试系统验证业务层配置功能

测试系统需要能够验证业务层配置功能，验证测试模块的配置功能，支持环回、离线测试功能等。

- 1)、管控系统配置单板，下发配置功能测试命令，配置测试模块外部环回；
 - 1.1)、GT模块配置被测试模块外部环回，通过误码仪测试业务环回正常；
 - 1.2)、GT模块接收接收到测试模块反馈ACK报文；
 - 1.3)、GT模块通过OAM通道发送离线检测报文，接收后验证是否为正确的报文；
 - 1.4)、GT模块接收正确的ACK和离线检测报文后，设置外部环回测试寄存器通过；

- 2)、管控系统配置单板，下发配置功能测试命令，配置测试模块重启；
 - 1.1)、GT模块配置被测试模块重启，通过误码仪测试业务中断；
 - 1.2)、GT模块接收LOS告警，设置重启测试寄存器通过；
 - 1.3)、测试模块重启后，GT模块OAM互通正常无告警，业务正常；

1.5.3. 测试系统验证业务层查询功能

- 1)、测试系统需要能够验证业务层查询功能，验证测试模块厂商信息的查询功能等。
 - 1.1)、GT模块向测试模块发送查询命令，查询模块信息；
 - 1.2)、GT模块接收被测试模块的查询结果，OAM模块信息正常，设置查询模块厂商信息测试寄存器正常；

- 2)、测试系统需要能够验证业务层查询功能，验证测试模块工作信息的查询功能，功率、电压等。
 - 1.1)、GT模块向测试模块发送查询命令，查询模块工作信息；
 - 1.2)、GT模块接收被测试模块的查询结果，OAM模块工作信息正常，设置查询模块工作信息测试寄存器正常；

1.5.4. 测试系统验证业务层主动上报功能

测试系统需要能够验证业务层主动上报功能，验证测试模块的主动上报功能，发送周期等。

1)、测试系统需要能够验证业务层主动上报功能，验证测试模块keepalive报文功能等。

1.1)、GT模块接收被测试模块的keepalive报文，报文FCS正常情况下设置keepalive功能寄存器正常，收到keepalive报文FCS错误产生FCS告警，没有收到keepalive报文设置寄存器错误；

1.2)、管理系统通过测试单板配置GT模块停止发送keepalive报文，设置keepalive发送寄存器0，等待接收测试模块的OAM信息，3秒内将会收到OAM信息指示OAM帧失步告警，GT模块设置帧失步功能正常，否则错误；

2)、测试系统需要能够验证业务层主动上报功能，验证测试模块LOS告警功能。

1.1)、管理系统通过测试单板配置GT模块关闭本端发送，1秒内接收被测试模块的LOS告警报文，正确情况设置LOS功能寄存器正常，否则错误；

3)、测试系统需要能够验证业务层主动上报功能，验证功率告警信息功能。

1.1)、管理系统通过测试单板配置测试模块温度、功率告警，GT模块接收测试模块的告警报文，管理系统通过测试单板读取GT模块告警寄存器产生相关告警，并显示相关电压、电流和功率信息；

1.2)、管理系统通过测试单板配置GT模块电压、电流、功率和温度告警，配置业务告警测试报文发送寄存器，GT模块发送主动上报报文中的光功率、电压、温度等异常告警报文，测试模块接收GT模块的告警报文，管理系统通过测试单板读取测试模块告警寄存器产生相关告警，并显示相关电压、电流和功率信息；

1.5.5. 测试系统验证业务层反射功能

测试系统需要能够验证业务层反射功能。

1)、测试系统需要能够验证业务层反射功能，验证功率告警信息功能。

1.1)、管理系统通过测试单板配置GT模块的业务告警测试报文发送寄存器，GT模块主动发送业务上报OAM给测试模块，包括主动上报消息的LOS告警，电压、温度等异常告警，模块状态信息，模块厂商信息；GT模块接收测试模块的反射报文，验证反射报文是否为正确的对应主动上报OAM报文，并设置对应的反射报文测试寄存器；

1.2)、GT模块发送配置报文、查询报文等，GT模块不应该收到反射报文，功能正确设置无反射寄存器1正常；

1.3)、GT模块反射报文给测试模块等，测试模块不应该再次反射报文给GT模块，GT模块15秒后不应收到该报文，功能正确设置无反射寄存器2正常；

1.6. OpenWDM OAM 测试寄存器

光模块需要支持OAM信息存储地址，I2C接口地址0xA2, 具体定义如下：

本端模块信息地址定义为Page05, 128-255, 远端模块信息地址定义为Page06, 128-255;

深色为GT模块的测试寄存器。

Address(Page05h)	Bit	Identification	Def ault	R W	Description
128	Bit0~ Bit7	调顶使能/关闭	0x0 0	R+ W	00-使能, 01-关闭
129	Bit0~ Bit7	配置操作	0x0 0	R+ W	00-取消环回, 01-内环, 02-外环, 03-离线检测, 05-复位, 06-激光器打开, 07-激光器关闭
130	Bit0~ Bit7	查询操作	0x0 0	R+ W	01-模块厂商信息, 02-收发光功率
131	Bit0~ Bit7	配置光功率	0x0 0	R+ W	
132	Bit0~ Bit7	配置、查询、安全码操作结果	0x0 0	R	01-成功, 00-未返回, 02-返回错误
133	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_0	0x0 0	R+ W	
134	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_1	0x0 0	R+ W	
135	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_2	0x0 0	R+ W	
136	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_3	0x0 0	R+ W	
137	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_4	0x0 0	R+ W	
138	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_5	0x0 0	R+ W	
139	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_6	0x0 0	R+ W	
140	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_7	0x0 0	R+ W	
141	Bit0~ Bit7	Speed	0x0 0	R	
142	Bit7	Sync_Alarm	0	R	1: 帧同步告警; 0: 帧同步正常
	Bit6	保留	0	R	
	Bit5	保留	0	R	
	Bit4	保留	0	R	
	Bit3	保留	0	R	
	Bit2	保留	0	R	

	Bit1	保留	0	R	
	Bit0	保留	0	R	
143	Bit0~ Bit7	发送帧数[0]	0x0 0	R+ W	4 字节存储帧数，示例：0x12345678 [0]-0x12 [1]-0x34 [2]-0x56 [3]-0x78
144	Bit0~ Bit7	发送帧数[1]	0x0 0	R+ W	
145	Bit0~ Bit7	发送帧数[2]	0x0 0	R+ W	
146	Bit0~ Bit7	发送帧数[3]	0x0 0	R+ W	
147	Bit0~ Bit7	接收帧数[0]	0x0 0	R+ W	
148	Bit0~ Bit7	接收帧数[1]	0x0 0	R+ W	
149	Bit0~ Bit7	接收帧数[2]	0x0 0	R+ W	
150	Bit0~ Bit7	接收帧数[3]	0x0 0	R+ W	
151	Bit0~ Bit7	错误帧数[0]	0x0 0	R+ W	
152	Bit0~ Bit7	错误帧数[1]	0x0 0	R+ W	
153	Bit0~ Bit7	错误帧数[2]	0x0 0	R+ W	
154	Bit0~ Bit7	错误帧数[3]	0x0 0	R+ W	
155	Bit0~ Bit7	OAM 版本	0x0 1	R	当前版本 v1
156-171	Bit0~ Bit7	保留	0x0 0	R	
172	Bit0~ Bit7	业务测试报文发送	0x0 0	R+ W	<p>1、告警测试报文：</p> <p>异常告警 Alarm：0x01-高温告警, 0x02-低温告警, 0x03-供电电压过高告警, 0x04-供电电压过低告警, 0x05-偏置电流过高告警, 0x06-偏置电流过低告警, 0x07-发送光功率过高告警, 0x08-发送光功率过低告警, 0x09-接收光功率过高告警, 0x0A-接收光功率过低告警</p> <p>异常告警 Warning：0x11-高温告警, 0x12-低温告警, 0x13-供电电压过高告警, 0x14-供电电压过低告警, 0x15-偏置电流过高告警, 0x16-偏置电流过低告警, 0x17-发送光功率过高告警, 0x18-发送光功率过低告警, 0x19-接收光功率过高告警, 0x1A-接收光功率过低告警</p>

					<p>LOS 告警：0x30-LOS 告警</p> <p>每设置 1 次寄存器，按照要求发送 3 个测试报文，告警测试时的模块状态值按照对应告警的高低阈值发送，如温度 warning-low 写 0，电压 warning-high 写 3.465；</p> <p>完成测试时设置为 0x40 清除告警，并发送 3 次告警清除报文</p> <p>2、链路层测试报文：</p> <p>0x51-模块 ID 错误，0x52-消息类型错误，0x53-消息 ID 错误，0x54-FCS 错误，，0x55-帧标志码错误</p> <p>每次设置发送测试报文 1 次</p>
173	Bit0~ Bit7	链路层速率	0x0 0	R+ W	0:1024； 1:1024-30； 2:1024+30
174	Bit7	帧标志状态	0x0 0	R	<p>帧错误指示</p> <p>0:错误，1:正常</p>
	Bit6	模块 ID 状态	0x0 0	R	
	Bit5	消息类型状态	0x0 0	R	
	Bit4	消息 ID 状态	0x0 0	R	
	Bit3	消息长度状态	0x0 0	R	
	Bit2	校验码状态	0x0 0	R	
	Bit1	保留	0x0 0	R	
	Bit0	保留	0x0 0	R	
175	Bit0~ Bit7	接收字节数 MSB	0x0 0	R	
176	Bit0~ Bit7	接收字节数 LSB	0x0 0	R	
177	Bit0~ Bit7	发送字节数 MSB	0x0 0	R	
178	Bit0~ Bit7	发送字节数 LSB	0x0 0	R	
179	Bit0~ Bit7	链路层速率 MSB	0x0 0	R	bps，按照每分钟时间段计算
180	Bit0~ Bit7	链路层速率 LSB	0x0 0	R	

181	Bit7	配置功能测试- 内部环回	0x0 0	R	配置指示 0:错误, 1:正常
	Bit6	配置功能测试- 外部环回	0x0 0	R	
	Bit5	模块重启	0x0 0	R	
	Bit4	激光器关闭	0x0 0	R	
	Bit3	OAM 安全码 0	0x0 0	R	
	Bit2	OAM 安全码 1	0x0 0	R	
	Bit1	保留	0x0 0	R	
	Bit0	保留	0x0 0	R	
182	Bit7	模块厂商信息查询	0x0 0	R	查询指示 0:错误, 1:正常
	Bit6	模块工作信息查询	0x0 0	R	
	Bit5	保留	0x0 0	R	
	Bit4	保留	0x0 0	R	
	Bit3	保留	0x0 0	R	
	Bit2	保留	0x0 0	R	
	Bit1	保留	0x0 0	R	
	Bit0	保留	0x0 0	R	
183	Bit7	keepalive 帧同步	0x0 0	R	keepalive 报文指示, 0:错误, 1:正常
	Bit6	keepalive 发送控制	0x0 0	R+ W	1-正常发送; 0-停止发送
	Bit5	帧失步功能	0x0 0	R	帧失步功能, 0:错误, 1:正常
	Bit4	LOS 功能	0x0 0	R	LOS 功能, 0:错误, 1:正常
	Bit3	调顶深度寄存器	0x0 0	R+ W	1-调顶高电平, 0-调顶低电平
	Bit2	保留	0x0 0	R	

	Bit1	保留	0x0 0	R	
	Bit0	保留	0x0 0	R	
184	Bit7	LOS 告警反射	0x0 0	R	反射功能指示 0:错误, 1:正常
	Bit6	电压告警反射	0x0 0	R	
	Bit5	电流告警反射	0x0 0	R	
	Bit4	功率告警反射	0x0 0	R	
	Bit3	温度告警反射	0x0 0	R	
	Bit2	模块状态信息反射	0x0 0	R	
	Bit1	模块厂商信息反射	0x0 0	R	
	Bit0	保留	0x0 0	R	
185	Bit7	无反射寄存器 1	0x0 0	R	反射功能指示 0:错误, 1:正常
	Bit6	无反射寄存器 2	0x0 0	R	
	Bit5	保留	0x0 0	R	
	Bit4	保留	0x0 0	R	
	Bit3	保留	0x0 0	R	
	Bit2	保留	0x0 0	R	
	Bit1	保留	0x0 0	R	
	Bit0	保留	0x0 0	R	
186	Bit0~ Bit7	调制幅度	0x0 0	R+ W	范围 0-20
187	Bit7	速率测试寄存器 1	0x0 0	R	数据速率适配测试 0:错误, 1:正常
	Bit6	速率测试寄存器 2	0x0 0	R	
	Bit5	速率测试寄存器 3	0x0 0	R	

	Bit4	保留	0x0 0	R	
	Bit3	保留	0x0 0	R	
	Bit2	保留	0x0 0	R	
	Bit1	保留	0x0 0	R	
	Bit0	保留	0x0 0	R	
188	Bit7	Temp_High_Alarm	0	R+ W	告警 Alarm（历史）
	Bit6	Temp_Low_Alarm	0	R+ W	
	Bit5	Vcc_High_Alarm	0	R+ W	
	Bit4	Vcc_Low_Alarm	0	R+ W	
	Bit3	Bias_High_Alarm	0	R+ W	
	Bit2	Bias_Low_Alarm	0	R+ W	
	Bit1	Tx_Power_High_Alarm	0	R+ W	
	Bit0	Tx_Power_Low_Alarm	0	R+ W	
189	Bit7	Rx_Power_High_Alarm	0	R+ W	
	Bit6	Rx_Power_Low_Alarm	0	R+ W	
	Bit5	LOS_Alarm	0	R+ W	
	Bit4	Sync_Alarm	0	R+ W	
	Bit3	保留	0	R+ W	
	Bit2	保留	0	R+ W	
	Bit1	保留	0	R+ W	
	Bit0	保留	0	R+ W	
190	Bit7	Temp_High_Warning	0	R+ W	告警 Warning（历史）

	Bit6	Temp_Low_Warning	0	R+W	
	Bit5	Vcc_High_Warning	0	R+W	
	Bit4	Vcc_Low_Warning	0	R+W	
	Bit3	Bias_High_Warning	0	R+W	
	Bit2	Bias_Low_Warning	0	R+W	
	Bit1	Tx_Power_High_Warning	0	R+W	
	Bit0	Tx_Power_Low_Warning	0	R+W	
191	Bit7	Rx_Power_High_Warning	0	R+W	
	Bit6	Rx_Power_Low_Warning	0	R+W	
	Bit5	保留	0	R+W	
	Bit4	保留	0	R+W	
	Bit3	保留	0	R+W	
	Bit2	保留	0	R+W	
	Bit1	保留	0	R+W	
	Bit0	保留	0	R+W	
192-195	Bit0~Bit7	帧标志	0x00	R	接收到的 OAM 帧
196	Bit0~Bit7	模块 ID	0x00	R	
197	Bit0~Bit7	消息类型	0x00	R	
198	Bit0~Bit7	消息 ID	0x00	R	
199	Bit0~Bit7	帧长度	0x00	R	
200	Bit0~Bit7	校验码	0x00	R	
201-254	Bit0~Bit7	消息内容+填充	0x00	R	

255	Bit0~ Bit7	帧标志	0x0 0	R	
Address(Page06h)	Bit	Identification	Def ault	R W	Description
128	Bit0~ Bit7	保留	0x0 0	R	
129	Bit0~ Bit7	配置操作	0x0 0	R+ W	00-取消环回, 02-外环, 03-离线检测, 05-复位, 08-安全码配置, 09-安全码清除
130	Bit0~ Bit7	查询操作	0x0 0	R+ W	01-模块厂商信息, 02-收发光功率
131	Bit0~ Bit7	配置光功率	0x0 0	R+ W	
132	Bit0~ Bit7	配置、查询、安全码操作结果	0x0 0	R	01-成功, 00-未返回, 02-返回错误
133	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_0	0x0 0	R+ W	
134	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_1	0x0 0	R+ W	
135	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_2	0x0 0	R+ W	
136	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_3	0x0 0	R+ W	
137	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_4	0x0 0	R+ W	
138	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_5	0x0 0	R+ W	
139	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_6	0x0 0	R+ W	
140	Bit0~ Bit7	OAM 安全码_7	0x0 0	R+ W	
141-159	Bit0~ Bit7	保留	0x0 0	R	
160	Bit0~ Bit7	Temp_MSB	0x0 0	R	模块状态
161	Bit0~ Bit7	Temp_LSB	0x0 0	R	
162	Bit0~ Bit7	Vcc_MSB	0x0 0	R	
163	Bit0~ Bit7	Vcc_LSB	0x0 0	R	
164	Bit0~ Bit7	Bias_MSB	0x0 0	R	
165	Bit0~ Bit7	Bias_LSB	0x0 0	R	

166	Bit0~ Bit7	Tx_Power_MSB	0x0 0	R	
167	Bit0~ Bit7	Tx_Power_LSB	0x0 0	R	
168	Bit0~ Bit7	Rx_Power_MSB	0x0 0	R	
169	Bit0~ Bit7	Rx_Power_LSB	0x0 0	R	
170	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	供应商名称
171	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
172	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
173	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
174	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
175	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
176	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
177	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
178	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
179	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
180	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
181	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
182	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
183	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
184	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
185	Bit0~ Bit7	Vendor_Name	0x0 0	R	
186	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	供应商 PN
187	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	

188	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
189	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
190	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
191	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
192	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
193	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
194	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
195	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
196	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
197	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
198	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
199	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
200	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	供应商 SN
201	Bit0~ Bit7	Vendor_PN	0x0 0	R	
202	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
203	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
204	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
205	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
206	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
207	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
208	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
209	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	

210	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
211	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
212	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
213	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
214	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
215	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
216	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
217	Bit0~ Bit7	Vendor_SN	0x0 0	R	
218	Bit0~ Bit7	Vendor_Version	0x0 0	R	供应商版本号
219	Bit0~ Bit7	Vendor_Version	0x0 0	R	
220	Bit0~ Bit7	Vendor_Version	0x0 0	R	
221	Bit0~ Bit7	Vendor_Version	0x0 0	R	
222	Bit7	Temp_High_Alarm	0	R	告警 Alarm
	Bit6	Temp_Low_Alarm	0	R	
	Bit5	Vcc_High_Alarm	0	R	
	Bit4	Vcc_Low_Alarm	0	R	
	Bit3	Bias_High_Alarm	0	R	
	Bit2	Bias_Low_Alarm	0	R	
	Bit1	Tx_Power_High_Alarm	0	R	
	Bit0	Tx_Power_Low_Alarm	0	R	
223	Bit7	Rx_Power_High_Alarm	0	R	
	Bit6	Rx_Power_Low_Alarm	0	R	
	Bit5	LOS_Alarm	0	R	
	Bit4	Sync_Alarm	0	R	
	Bit3	保留	0	R	

	Bit2	保留	0	R	
	Bit1	保留	0	R	
	Bit0	保留	0	R	
224	Bit7	Temp_High_Warning	0	R	告警 Warning
	Bit6	Temp_Low_Warning	0	R	
	Bit5	Vcc_High_Warning	0	R	
	Bit4	Vcc_Low_Warning	0	R	
	Bit3	Bias_High_Warning	0	R	
	Bit2	Bias_Low_Warning	0	R	
	Bit1	Tx_Power_High_Warning	0	R	
	Bit0	Tx_Power_Low_Warning	0	R	
225	Bit7	Rx_Power_High_Warning	0	R	
	Bit6	Rx_Power_Low_Warning	0	R	
	Bit5	保留	0	R	
	Bit4	保留	0	R	
	Bit3	保留	0	R	
	Bit2	保留	0	R	
	Bit1	保留	0	R	
	Bit0	保留	0	R	
226	Bit0~Bit7	Speed	0x00	R	
227-251	Bit0~Bit7	保留	0x00	R	
252	Bit7	Temp_High_Alarm	0	R+W	告警 Alarm (历史)
	Bit6	Temp_Low_Alarm	0	R+W	
	Bit5	Vcc_High_Alarm	0	R+W	
	Bit4	Vcc_Low_Alarm	0	R+W	
	Bit3	Bias_High_Alarm	0	R+W	

	Bit2	Bias_Low_Alarm	0	R+ W	
	Bit1	Tx_Power_High_Alarm	0	R+ W	
	Bit0	Tx_Power_Low_Alarm	0	R+ W	
253	Bit7	Rx_Power_High_Alarm	0	R+ W	
	Bit6	Rx_Power_Low_Alarm	0	R+ W	
	Bit5	LOS_Alarm	0	R+ W	
	Bit4	Sync_Alarm	0	R+ W	
	Bit3	保留	0	R+ W	
	Bit2	保留	0	R+ W	
	Bit1	保留	0	R+ W	
	Bit0	保留	0	R+ W	
254	Bit7	Temp_High_Warning	0	R+ W	
	Bit6	Temp_Low_Warning	0	R+ W	
	Bit5	Vcc_High_Warning	0	R+ W	
	Bit4	Vcc_Low_Warning	0	R+ W	
	Bit3	Bias_High_Warning	0	R+ W	
	Bit2	Bias_Low_Warning	0	R+ W	
	Bit1	Tx_Power_High_Warning	0	R+ W	
	Bit0	Tx_Power_Low_Warning	0	R+ W	
255	Bit7	Rx_Power_High_Warning	0	R+ W	
	Bit6	Rx_Power_Low_Warning	0	R+ W	
	Bit5	保留	0	R+ W	

告警 Warning（历史）

	Bit4	保留	0	R+ W	
	Bit3	保留	0	R+ W	
	Bit2	保留	0	R+ W	
	Bit1	保留	0	R+ W	
	Bit0	保留	0	R+ W	