

DP83848

*Application Note 1401 DP83848 - Single 10/100 Mb/s Ethernet Transceiver
Energy Detect Mode*



Literature Number: ZHCA190

DP83848-单路10/100 Mb/s以太网收发器能量检测模式

1.0 介绍

美国国家半导体公司的DP83848 10/100Mb/s单路物理层器件提供了低功耗性能，其包含一个智能电源关闭状态—能量检测模式。本应用注释详细解释了DP83848能量检测模式的原理和工作过程。

2.0 能量检测模式的原理

能量检测模式提供了当器件未连接到激活的链接对象时节约能量的机理。当没有电缆存在或者电缆连接到电源处于关闭状态的对象的时候，能够设置DP83848自动进入低功耗状态。一旦插上电缆器件既可继续工作，或者尝试与远端对象建立活动链接的时候，DP83848能够自动上电进入全功能工作状态。

当进入到低功耗能源检测状态时，DP83848通过禁止除能量检测电路以外的所有接收电路来减少其功率消耗。此外，DP83848将会在连线上周期性地发送信号，如下文中的详细描述。

3.0 能量检测模式的工作过程

能量检测模式的工作有两个状态组成，一个正常工作状态和一个能量检测状态。

3.1 正常工作状态

在正常工作状态，能量检测逻辑依靠标准的介质接口（MDI）活动（加扰空闲，链接脉冲，数据包）来保持电源上电状态。当能量检测模式使能之后，如果能量检测逻辑检测到没有MDI活动，DP83848将会转换到一个能量检测状态。

3.2 能量检测工作

当使能并进入到能量检测状态之后，能量检测模式通过专用低功耗电路进行连续监控。在此期间内，能够通过串行管理接口（MDC/MDIO）访问寄存器。为了保存能量，大部分的芯片功能仍旧保持关电状态。在能量检测状态，DP83848在两个功能之间交替切换：监控信号线以探测网络活动和在线上发送脉冲信号。

DP83848监控传输和接收电缆对上的活动。当检测到一个合适的活动量，器件将会在能量检测控制寄存器（EDCR）中标注这个状态。此外，还可以通过器件编程来中断系统和/或者自动转换到正常工作模式。引发一个能量检测事件所需的量可以通过EDCR寄存器中的阈值来控制。另外，器件还可以报告能量检测电路误差情形。该情况只有当能量检测电路在发送和接收对通

美国国家半导体公司
应用注释1401
Brad Kennedy
2005年9月



路上检测到相反极性的同步信号时（例如在发送对上观察到"+1"同时在接收对上观察到"-1"）才会发生。这个信号是无效的，所以应该不会发生。

如果器件和它的链接对象同时处于能量检测低功耗状态，每个器件都会寻找接收活动并允许它进行上电操作。为了解决这个问题，DP83848周期性地发送脉冲给它的链接对象，从而允许对象进行上电和初始化正常发送活动。当该脉冲同链接脉冲相类似时，他们的间距并不足以维持和对象之间的10Mb/s链接速度。

实际的脉冲间距中包含了一个随机分量。既然当发送脉冲时接收器是禁止的，那么用同样的发送序列的两个站点将会无法从能量检测模式中恢复过来。通过发送序列的随机分量可以防止该情况的发生。

4.0 能量检测模式的设置

4.1 能量检测模式的使能

默认能量检测模式是禁止的，必须通过访问使能MDIO寄存器。注意到推荐的能量检测模式的设定不同于在EDCR寄存器中的默认值。为了使用能量检测模式来使能自动上电和关电，应该将值0xE81f写入EDCR寄存器。

4.2 寄存器的定义

可以通过能量检测控制寄存器（EDCR，见表1）来读取能量检测功能的基本控制和状态信息。除了基本的使能和状态外，EDCR寄存器还提供下列控制选择：

自动上电和关电。可编程本器件使之能基于能量检测事件进行自动的状态转换。

手动上电和关电。手动上电和关电的机理是允许通过软件来控制状态转换。

发送突变操作。能量检测发送器能够传送突变量为4的脉冲或者一次一个单脉冲。推荐的设置是通过设定ED_BURST_DIS为1来禁止发送突变事件。

误差量阈值。在不太可能发生的事件中，既信号同时被看成是正相的，也可以看成是反相的，此时将会检测到一个能量误差。误差量阈值设置为能引发能量检测事件所需要的误差数。当达到阈值后，将会标注一个中断信号（如果使能的话），但是不会引发其他的操作。

数据量阈值。数据量阈值确定了所需要的有效事件的次数以便于从一个低功耗状态开始初始上电。为了使器件能够稳定可靠地工作，数据量阈值应该设定为最大值（0xf）。

4.0 能量检测模式的设置 (续)

表1.能量检测控制 (EDCR) , 地址0x1D

位	位名称	默认值	说明
15	ED_EN	0, RW	能量检测使能: 允许能量检测模式工作
14	ED_AUTO_UP	1, RW	能量检测自动上电: 当到达能量检测数据阈值 (EDCR[3:0]) 的时候自动开始上电序列。交替地, 使用ED_MAN位(EDCR[12])能够给器件手动上电。
13	ED_AUTO_DOWN	1, RW	能量检测自动关电: 当没有检测到任何能量时自动开始关电序列。交替地, 使用ED_MAN位(EDCR[12])能够给器件手动断电。
12	ED_RW/SCMAN 0		能量检测手动上电/关电: 当该位被确定后开始上电/关电序列。一旦被设定好, 能量检测算法将会引发能量检测状态的改变而不管阈值 (误差或者数据) 和定时值。在可管理的应用中, 能够在清除能量检测中断后设定该位来控制改变电源状态的定时。
11	ED_BURST_DIS	0, RW	能量检测突发事件禁止: 禁止能量检测数据脉冲的突发事件。能量检测 (ED) 在默认情况下发送4ED数据突发脉冲。当禁止突发事件之后, 只发送一个单ED数据脉冲。
10	ED_PWR_ST ATE	0, RO	能量检测电源状态: 表明了当前的能量检测电源状态。一旦被设定, 能量检测就处于电源上电状态。当设置清除时, 能量检测就处于电源关闭状态。当能量检测禁止时该位是无效的。
9	ED_ERR 0_MET	0, RO/COR	能量检测误差阈值符合: 收到错误事件之后不会自动采取任何措施。该位只是用作一个信息报告, 读完后可以被清除。
8	ED_DATA_MET	RO/COR	能量检测数据阈值符合: 数据事件发生的次数符合或者超过能量检测数据阈值。该位读完后可以被清除。
7:4	ED_ERR_COU0NT	001, RW	能量检测误差阈值: 确定能量检测误差事件次数的阈值会引发器件工作。允许对线路上可能出现的噪声作平均化。大约两秒后无任何能量检测数据事件的发生, 计数器将会被重置。
3:0	ED_DATA_COUNT	0001, RW	能量检测数据阈值: 确定能量检测误差事件次数的阈值会引发器件工作。允许对线路上可能出现的噪声作平均化。大约两秒后无任何能量检测数据事件的发生, 计数器将会被重置。

4.3 能量检测模式和突发事件

在能量检测模式期间, 应该禁止突发事件, 使得传送单个脉冲信号而不是突变脉冲。这种设定会提供最稳定可靠的工作。

4.4 能量检测模式和自动MDIX模式

能量检测模式可以同或者无需与自动介质相关接口交叉 (MDIX) 工作模式一道工作。在自动MDIX模式工作时, 作为自动协商的部分工作, DP83848将交替地在发

送和接收电缆线对之间切换来确定正确的配置以建立链路。在低功耗状态下, 能量检测模式使用自动MDIX特性交替在发送和接收电缆线对中进行发送脉冲信号。能量检测模式会持续对发送和接收电缆线对进行监控, 使用哪对电缆传送是非相关的。

如果禁止自动MDIX模式, 发送和接收线对由物理控制寄存器 (PHYCR, 0x19) 中的FORCE_MDIX控制来确定。然而在低功耗状态, 能量检测模式将会监控发送和接收电缆线对, 但只在选中的电缆对上发送信号。

4.0 能量检测模式的配置 (续)

在DP83848中, 只有当自动协商使能后, 自动MDIX才会工作。因而如果自动协商被禁止, 自动MDIX应该也被禁止。参考DP83848的数据手册以获得自动MDIX工作的附加详细信息。

4.5 能量检测模式和中断

DP83848可以通过编程在能量检测事件上中断系统, 而不依赖于能量检测控制寄存器的设定。如果器件编程为可自动上电或者断电, 中断将指示出转换已经发生。如果没有通过编程来给器件自动上电或者断电, 中断会指示出能量检测事件已经发生, 使得可以通过软件控制来给器件手动上电或者断电。

注意到在能量检测误差事件中信号将会标记出一个中断。该例子中, 在能量检测控制寄存器中将会指示出误差状态。

可以通过在MII中断状态和事件控制寄存器(MISR, 0x12)中设定ED_INT_EN位, 也可以通过在MII中断控制寄存器(MICR, 0x11)中设定通用中断使能控制来使能量检测中断。

5.0 总结

能量检测模式的特性为DP83848提供了一个智能节能工作模式。通过一个灵活而稳定可靠地实现方法, 能量检测模式为需要考虑功耗的应用提供了重要的价值。

能量检测是一个链路可控制节能模式。目的是当在双绞线上检测不到活动的时候, 器件能够进入到休眠的低功耗状态。

能量检测功能是通过寄存器设定来控制的。

当在电源状态之间发生转换的时候, 电源上电/重置算法遵循其正常流程。

能量检测模式并不会影响之前设定的工作模式。当在电源状态之间发生转换的时候, 器件将会保留它原先的模式(强制模式或者自动协商, MDI或者MDIX)。

能量检测算法能够在不同的电源状态之间自动或者手动转换。

当一个电源状态的改变未决或者发生太多误差事件的时候, 能量检测逻辑能够发出中断信号。

能量检测逻辑在采取动作之前需要多倍数据和/或误差事件来调节一些噪声。计数器深度由寄存器设置来确定, 并默认其为包含数据和误差的一个事件。

对于上述任何电路的使用, 美国国家半导体公司不承担任何责任且不默示任何电路专利许可。美国国家半导体公司保留随时更改上述电路和规格的权利, 恕不另行通知。

想了解最新的产品信息, 请访问我们的网址: www.national.com。

生命支持策略

未经美国国家半导体公司的总裁和首席律师的明确书面审批, 不得将美国国家半导体公司的产品作为生命支持设备或系统中的关键部件使用。特此说明:

1. 生命支持设备/系统指: (a) 打算通过外科手术移植到体内的生命支持设备或系统; (b) 支持或维持生命, 依照使用说明书正确使用, 有理由认为其失效会造成用户严重伤害。
2. 关键部件是在生命支持设备或系统中, 有理由认为其失效会造成生命支持设备/系统失效, 或影响生命支持设备/系统的安全性或效力的任何部件。

禁用物质合规

美国国家半导体公司制造的产品和使用的包装材料符合《消费产品管理规范(CSP-9-111C2)》以及《相关禁用物质和材料规范(CSP-9-111S2)》的条款, 不包含CSP-9-111S2限定的任何“禁用物质”。

无铅产品符合RoHS指令。



National Semiconductor
Americas Customer
Support Center
Email: new.feedback@nsc.com
Tel: 1-800-272-9959

www.national.com

National Semiconductor
Europe Customer Support Center
Fax: +49 (0) 180-530 85 86
Email: europa.support@nsc.com
Deutsch Tel: +49 (0) 69 9508 6208
English Tel: +44 (0) 870 24 0 2171
Français Tel: +33 (0) 1 41 91 8790

National Semiconductor
Asia Pacific Customer
Support Center
Email: ap.support@nsc.com

National Semiconductor
Japan Customer Support Center
Fax: 81-3-5639-7507
Email: jpn.feedback@nsc.com
Tel: 81-3-5639-7560

重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权在不事先通知的情况下, 随时对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权随时中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的硬件产品的性能符合TI 标准保修的适用规范。仅在TI 保证的范围内, 且TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了TI 产品或服务的组合设备、机器、流程相关的TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于TI 的产品手册或数据表, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售TI 产品或服务时, 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述, 则会失去相关TI 产品或服务的明示或暗示授权, 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

TI 产品未获得用于关键的安全应用中的授权, 例如生命支持应用(在该类应用中一旦TI 产品故障将预计造成重大的人员伤亡), 除非各方官员已经达成了专门管控此类使用的协议。购买者的购买行为即表示, 他们具备有关其应用安全以及规章衍生所需的所有专业技术和知识, 并且认可和同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由TI 提供, 但他们将独力负责满足在关键安全应用中使用其产品及TI 产品所需的所有法律、法规和安全相关要求。此外, 购买者必须全额赔偿因在此类关键安全应用中使用TI 产品而对TI 及其代表造成的损失。

TI 产品并非设计或专门用于军事/航空应用, 以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品属于“军用”或“增强型塑料”产品。只有TI 指定的军用产品才满足军用规格。购买者认可并同意, 对TI 未指定军用的产品进行军事方面的应用, 风险由购买者单独承担, 并且独力负责在此类相关使用中满足所有法律和法规要求。

TI 产品并非设计或专门用于汽车应用以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品符合ISO/TS 16949 要求。购买者认可并同意, 如果他们在汽车应用中使用任何未被指定的产品, TI 对未能满足应用所需要求不承担任何责任。

可访问以下URL 地址以获取有关其它TI 产品和应用解决方案的信息:

	产品		应用
数字音频	www.ti.com.cn/audio	通信与电信	www.ti.com.cn/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/amplifiers	计算机及周边	www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com.cn/dataconverters	消费电子	www.ti.com/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com	能源	www.ti.com/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/dsp	工业应用	www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/clockandtimers	医疗电子	www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/interface	安防应用	www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/logic	汽车电子	www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/power	视频和影像	www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	www.ti.com.cn/microcontrollers		
RFID 系统	www.ti.com.cn/rfidsys		
OMAP 机动性处理器	www.ti.com/omap		
无线连通性	www.ti.com.cn/wirelessconnectivity		
	德州仪器在线技术支持社区		www.deyisupport.com

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道 1568 号, 中建大厦 32 楼 邮政编码: 200122
Copyright © 2011 德州仪器 半导体技术 (上海) 有限公司