



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106603089 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(21)申请号 201710030813.9

(22)申请日 2017.01.16

(71)申请人 北京星网卫通科技开发有限公司
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区科谷二街6号院1号楼

(72)发明人 刘宝帝 张仲毅 徐韬 王金宇
王文方 贾慧峰 靳树山 郭远

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 汤财宝

(51)Int.Cl.

H04B 1/00(2006.01)

H04B 1/401(2015.01)

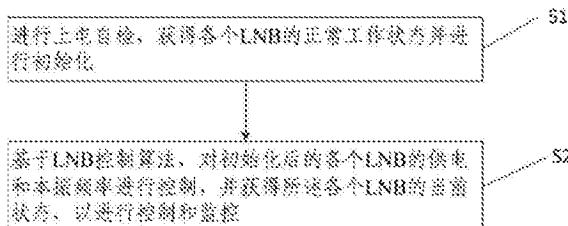
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种多LNB多本振控制方法及装置

(57)摘要

本发明提供一种多LNB多本振控制方法及装置。所述方法包括:S1,进行上电自检,获得各个LNB的正常工作状态并进行初始化;S2,基于LNB控制算法,对初始化后的各个LNB的供电和本振频率进行控制,并获得所述各个LNB的当前状态,以进行控制和监控。本发明利用LNB自身提供本振的需要,提出了一种并行控制多个LNB的LNB控制算法,并根据所述LNB控制算法设计了相应的LNB控制指令用于实现相应的输出,以满足LNB的工作需要;并利用上位机进行软件控制,通过上位机CPU的GPIO进行LNB的数量扩展,从而实现多LNB多本振的控制。



1. 一种多LNB多本振控制方法,其特征在于,包括:

S1,进行上电自检,获得各个LNB的正常工作状态并进行初始化;

S2,基于LNB控制算法,对初始化后的各个LNB的供电和本振频率进行控制,并获得所述各个LNB的当前状态,以进行控制和监控。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述S1进一步包括:

S1.1,上电后对供电电压进行检测,并向各个LNB发送自检信息;

S1.2,等待所述各个LNB完成自检后,获取所述各个LNB的正常工作状态,并对所述各个LNB进行初始化。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述S2进一步包括:

S2.1,根据所述LNB控制算法生成LNB控制指令;

S2.2,根据所述各个LNB的不同类型,选择不同的LNB控制指令并设置所述LNB控制指令的限制条件;

S2.3,利用所述不同的LNB控制指令对所述各个LNB的本振频率和信号切换进行控制,获得执行后的各个LNB的当前状态。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,S2.1中所述LNB控制指令包括:LNB工作频段设置指令和LNB状态查询指令;

所述LNB工作频段设置指令,用于设置各个LNB的输出电压、输出波形和输出频率;

所述LNB状态查询指令,用于查询各个LNB的输出电压、输出波形和输出频率。

5. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,S2.2中所述限制条件包括:LNB的本振需求、LNB的数量、LNB的本振频率、天线的工作频段和终端的工作频段。

6. 一种多LNB多本振控制装置,其特征在于,包括多个LNB发射模块、射频矩阵、LNB控制模块和上位机;

所述上位机连接所述LNB控制模块,所述LNB控制模块的输出端分别连接多个LNB发射模块的输入端,每个LNB发射模块的输出端分别连接所述射频矩阵;

所述上位机,用于对生成LNB控制算法,并根据所述LNB控制算法生成LNB控制指令;提供用户操作界面用于选择所述LNB控制指令,并将所述LNB控制指令发送到所述LNB控制模块;

所述LNB控制模块,用于接收所述上位机的LNB控制指令,根据所述LNB控制指令对所述LNB发射模块进行本振频率和信号切换的控制;

所述LNB发射模块,用于根据所述LNB控制模块的控制产生本振频率并切换信号,将馈源信号进行降频和放大后发送给射频矩阵;

所述射频矩阵,用于将接收到的所述LNB发射模块的高频段信号下变频到较低频段信号,并分离多路较低频段信号,传递到不同的接收终端。

7. 如权利要求6所述的装置,其特征在于,还包括查询模块、电源和卫星接收机;

所述查询模块的输入端连接所述LNB发射模块,输出端连接所述上位机;用于查询所述LNB发射模块的当前状态,并将所述当前状态反馈给上位机进行监控;

所述电源用于为所述LNB控制模块供电;

所述卫星接收机用于接收所述LNB发射模块处理后的信号。

8. 如权利要求7所述的装置,其特征在于,所述LNB发射模块包括互相连接的LNB和功分

器，

所述LNB，用于产生本振频率并切换信号，将馈源信号进行降频和放大；

所述功分器，用于将所述LNB降频和放大后的馈源信号分成多路信号，分别发送给所述射频矩阵和所述卫星接收机。

9. 如权利要求7所述的装置，其特征在于，所述LNB控制模块利用IIC协议与所述LNB发射模块进行通信。

一种多LNB多本振控制方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及卫星通信技术领域,更具体地,涉及一种多LNB多本振控制方法及装置。

背景技术

[0002] LNB又叫高频头 (Low Noise Block, 亦称降频器), 即低噪声下变频器, 其功能是将由馈源传送的卫星信号进行降频和信号放大, 把Ku频段、Ka频段或C频段的信号变成L频段信号, 然后传送给卫星接收机。

[0003] 目前, 随着卫星天线的广泛应用, 多频段和扩展频段的卫星天线有了更大的需求, 打破了传统功能的单一频段天线的限制。LNB控制方法就是一种适应卫星天线的多LNB和多本振需求的方法; 卫星天线进入多频段多本振的单天线时代, 研究一种多频段和多本振的LNB控制方法非常有必要。

发明内容

[0004] 本发明提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的多LNB多本振控制方法及装置。

[0005] 根据本发明的一个方面, 提供一种多LNB多本振控制方法, 包括:

[0006] S1, 进行上电自检, 获得各个LNB的正常工作状态并进行初始化;

[0007] S2, 基于LNB控制算法, 对初始化后的各个LNB的供电和本振频率进行控制, 并获得所述各个LNB的当前状态, 以进行控制和监控。

[0008] 进一步, 所述S1进一步包括:

[0009] S1.1, 上电后对供电电压进行检测, 并向各个LNB发送自检信息;

[0010] S1.2, 等待所述各个LNB完成自检后, 获取所述各个LNB的正常工作状态, 并对所述各个LNB进行初始化。

[0011] 进一步, 所述S2进一步包括:

[0012] S2.1, 根据所述LNB控制算法生成LNB控制指令;

[0013] S2.2, 根据所述各个LNB的不同类型, 选择不同的LNB控制指令并设置所述LNB控制指令的限制条件;

[0014] S2.3, 利用所述不同的LNB控制指令对所述各个LNB的本振频率和信号切换进行控制, 获得执行后的各个LNB的当前状态。

[0015] 根据本发明的另一个方面, 还提供一种多LNB多本振控制装置, 包括多个LNB发射模块、射频矩阵、LNB控制模块和上位机;

[0016] 所述上位机连接所述LNB控制模块, 所述LNB控制模块的输出端分别连接多个LNB发射模块的输入端, 每个LNB发射模块的输出端分别连接所述射频矩阵;

[0017] 所述上位机, 用于对生成LNB控制算法, 并根据所述LNB控制算法生成LNB控制指令; 提供用户操作界面用于选择所述LNB控制指令, 并将所述LNB控制指令发送到所述LNB控

制模块；

[0018] 所述LNB控制模块，用于接收所述上位机的LNB控制指令，根据所述LNB控制指令对所述LNB发射模块进行本振频率和信号切换的控制；

[0019] 所述LNB发射模块，用于根据所述LNB控制模块的控制产生本振频率并切换信号，将馈源信号进行降频和放大后发送给射频矩阵；

[0020] 所述射频矩阵，用于将接收到的所述LNB发射模块的高频段信号下变频到较低频段信号，并分离多路较低频段信号，传递到不同的接收终端。

[0021] 进一步，所述一种多LNB多本振控制装置还包括查询模块、电源和卫星接收机；

[0022] 所述查询模块的输入端连接所述LNB发射模块，输出端连接所述上位机；用于查询所述LNB发射模块的当前状态，并将所述当前状态反馈给上位机进行监控；

[0023] 所述电源用于为所述LNB控制模块供电；

[0024] 所述卫星接收机用于接收所述LNB发射模块处理后的信号。

[0025] 进一步，所述LNB发射模块包括互相连接的LNB和功分器，

[0026] 所述LNB，用于产生本振频率并切换信号，将馈源信号进行降频和放大；

[0027] 所述功分器，用于将所述LNB降频和放大后的馈源信号分成多路信号，分别发送给所述射频矩阵和所述卫星接收机。

[0028] 具体的，所述LNB控制模块利用IIC协议与所述LNB发射模块进行通信。

[0029] 本申请提出一种多LNB多本振控制方法及装置，利用LNB自身提供本振的需要，提出了一种并行控制多个LNB的LNB控制算法，并根据所述LNB控制算法设计了相应的LNB控制指令用于实现相应的输出，以满足LNB的工作需要；并利用上位机进行软件控制，通过上位机CPU的GPIO进行LNB的数量扩展，从而实现多LNB多本振的控制。

附图说明

[0030] 图1为本发明一种多LNB多本振控制方法流程图；

[0031] 图2为本发明第一实施例一种多LNB多本振控制装置示意图；

[0032] 图3为本发明第二实施例多LNB多本振控制流程图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

[0034] 如图1所示，一种多LNB多本振控制方法，包括：

[0035] S1，进行上电自检，获得各个LNB的正常工作状态并进行初始化；

[0036] S2，基于LNB控制算法，对初始化后的各个LNB的供电和本振频率进行控制，并获得所述各个LNB的当前状态，以进行控制和监控。

[0037] 本发明利用LNB自身提供本振的需要，提出了一种并行控制多个LNB的LNB控制算法，基于LNB控制算法对各个LNB分别进行控制。

[0038] 本发明一种多LNB多本振控制方法用于一种多LNB多本振控制装置中，通过硬件和软件互相配合，实现多LNB多本振的控制方法。

[0039] 作为一个可选的实施例，所述S1进一步包括：

[0040] S1.1,上电后对供电电压进行检测,并向各个LNB发送自检信息;

[0041] S1.2,等待所述各个LNB完成自检后,获取所述各个LNB的正常工作状态,并对所述各个LNB进行初始化。

[0042] 本实施例还包括:S1.1中,通过所述多LNB多本振控制装置中的上位机向各个LNB发送自检信息;自检出现故障,则通过所述多LNB多本振控制装置中的上位机输出故障报警信号及故障码,并中断处理流程;当自检全部正常才进入S1.2。

[0043] S1.2中自检完成后,由各个LNB向所述多LNB多本振控制装置中的上位机反馈工作状态,当所述工作状态为正常工作状态时进行后续的初始化等工作。

[0044] 本实施例的上电和自检并不限于各个LNB,还包括所述多LNB多本振控制装置中的各个电器部件;在利用本法所述多LNB多本振控制方法对各个LNB进行控制前,所有的电器部件都应完成上电和自检,并达到正常的工作状态。

[0045] 所述LNB控制算法内置于所述多LNB多本振控制装置中的上位机中。

[0046] 作为一个可选的实施例,所述S2进一步包括:

[0047] S2.1,根据所述LNB控制算法生成LNB控制指令;

[0048] S2.2,根据所述各个LNB的不同类型,选择不同的LNB控制指令并设置所述LNB控制指令的限制条件;

[0049] S2.3,利用所述不同的LNB控制指令对所述各个LNB的本振频率和信号切换进行控制,获得执行后的各个LNB的当前状态。

[0050] 本实施例中所述S2.1和S2.2通过所述多LNB多本振控制装置中的上位机实现,所述S2.3通过所述多LNB多本振控制装置中的LNB控制模块实现,具体的控制执行由所述多LNB多本振控制装置中多个LNB发射模块实现。

[0051] 具体的,S2.1中所述LNB控制指令包括:LNB工作频段设置指令和LNB状态查询指令;

[0052] 所述LNB工作频段设置指令,用于设置各个LNB的输出电压、输出波形和输出频率;

[0053] 所述LNB状态查询指令,用于查询各个LNB的输出电压、输出波形和输出频率。

[0054] 具体的,S2.2中所述限制条件包括:LNB的本振需求、LNB的数量、LNB的本振频率、天线的工作频段和终端的工作频段。

[0055] 本实施例中,S2的具体实施包括:

[0056] 查询各个LNB的状态,获得n个LNB的状态参数 $\{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$;此步骤通过本发明所述多LNB多本振控制装置中的LNB控制模块实现。

[0057] 基于终端的频段需求,获取n个LNB的指导参数 $\{b_0, b_1, \dots, b_{n-1}\}$;此步骤中所述指导参数通过本发明所述多LNB多本振控制装置中的射频矩阵得到。

[0058] 对所述状态参数 $\{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$ 和所述指导参数 $\{b_0, b_1, \dots, b_{n-1}\}$ 进行确认和比较,根据所述终端的频段确定控制参数 $\{c_0, c_1, \dots, c_{n-1}\}$,并分别发送给对应的LNB。此步骤通过本发明所述多LNB多本振控制装置中的上位机实现,通过总线控制将所述控制参数发送给各个LNB。

[0059] 此时系统继续查询当前LNB的状态;同时各个LNB收到控制指令后,进行相应的本振切换,将变频信号发送到射频矩阵,通过射频矩阵传输给终端,最终实现LNB控制。

[0060] 根据本发明的另一个方面,还提供一种多LNB多本振控制装置,包括多个LNB发射

模块、射频矩阵、LNB控制模块和上位机；

[0061] 所述上位机连接所述LNB控制模块，所述LNB控制模块的输出端分别连接多个LNB发射模块的输入端，每个LNB发射模块的输出端分别连接所述射频矩阵；

[0062] 所述上位机，用于对生成LNB控制算法，并根据所述LNB控制算法生成LNB控制指令；提供用户操作界面用于选择所述LNB控制指令，并将所述LNB控制指令发送到所述LNB控制模块；

[0063] 所述LNB控制模块，用于接收所述上位机的LNB控制指令，根据所述LNB控制指令对所述LNB发射模块进行本振频率和信号切换的控制；

[0064] 所述LNB发射模块，用于根据所述LNB控制模块的控制产生本振频率并切换信号，将馈源信号进行降频和放大后发送给射频矩阵；

[0065] 所述射频矩阵，用于将接收到的所述LNB发射模块的高频段信号下变频到较低频段信号，并分离多路较低频段信号，传递到不同的接收终端。

[0066] 作为一个可选的实施例，所述一种多LNB多本振控制装置还包括查询模块、电源和卫星接收机；

[0067] 所述查询模块的输入端连接所述LNB发射模块，输出端连接所述上位机；用于查询所述LNB发射模块的当前状态，并将所述当前状态反馈给上位机进行监控；

[0068] 所述电源用于为所述LNB控制模块供电；

[0069] 所述卫星接收机用于接收所述LNB发射模块处理后的信号。

[0070] 作为一个可选的实施例，所述LNB发射模块包括互相连接的LNB和功分器，

[0071] 所述LNB，用于产生本振频率并切换信号，将馈源信号进行降频和放大；

[0072] 所述功分器，用于将所述LNB降频和放大后的馈源信号分成多路信号，分别发送给所述射频矩阵和所述卫星接收机。

[0073] 具体的，所述LNB控制模块利用IIC协议与所述LNB发射模块进行通信。

[0074] 如图2所示，为本发明第一实施例一种多LNB多本振控制装置示意图，包括两个Ku频段LNB、两个Ka频段LNB和两个C频段LNB。其中所述Ku频段LNB分别连接一个1分3L的功分器，所述Ka频段LNB分别连接一个1分2L的功分器，C频段LNB分别连接一个1分2L的功分器，本实施例中共包括2个1分3L的功分器和4个1分2L的功分器。

[0075] 6个功分器分别连接LNB控制模块，还分别连接射频矩阵；并且2个1分3L的功分器还分别连接到一个3dB桥，所述3dB桥连接卫星接收机。

[0076] 本实施例中查询模块通过所述LNB控制模块内置的查询芯片实现。

[0077] 本实施例所述LNB控制模块还通过RS422串口连接上位机，并连接一个直流24V/50W的供电电源。

[0078] 本实施例中上位机检测各个部件的上电状态，完成自检工作；工作正常后由上位机显示每个LNB的工作状态，通过界面指令控制LNB控制模块进行每个LNB的供电和本振频率的控制，并反馈各个LNB的当前状态。通过上位机和LNB控制模块实现多LNB多本振的实时控制和状态监控。

[0079] 基于所述第一实施例一种多LNB多本振控制装置，图3为本发明第二实施例多LNB多本振控制流程图，对4个LNB进行控制，分别是两个Ka频段的LNB和两个Ku频段的LNB。本实施例中所述系统为所述第一实施例一种多LNB多本振控制装置及本发明一种多LNB多本振

控制方法所组成的硬件和软件的总称。

[0080] 所述LNB控制模块使用IIC协议与LNB发射模块进行通信及控制;设置4个LNB模块为不同的地址,上位机使用一条总线进行通信。本实施例通过采用232协议的串口1进行系统的升级和维护,通过采用422协议的串口2响应命令。具体流程如下:

[0081] 步骤1:系统上电后对供电电压(外部供电及二次电源转换后供电)进行检测,同时通过上位机向各个部件传送自检信息,若自检出现故障,则通过上位机输出故障报警信号及故障码并中断处理流程,否则执行步骤2。

[0082] 步骤2:等待各部件工作正常后采集各个LNB的当前状态信息,进行各部件的初始化。

[0083] 步骤3:通过上位机输入LNB控制指令,并设置所述LNB控制指令的限制条件;若所述LNB控制指令正确,则执行步骤4。

[0084] 步骤4:上位机根据输入的LNB控制指令计算执行量和切换状态以对LNB的本振频率和信号切换的控制,并通过LNB控制模块内置的查询芯片对执行LNB控制指令后的LNB的当前状态进行查询,保障控制状态和当前状态保持一致。

[0085] 步骤5:LNB控制模块将整个系统的状态反馈到上位机,并在收到结束指令后停机。

[0086] 本实施例中,所述控制指令包括表1的LNB工作频段设置指令和表2的LNB状态查询指令,详见表1和表2。

[0087] 表1

名称	格式	举例	说明
\$lnbctrl	string	\$lnbctrl	消息协议头
mode set	string	mode set	指令
data1	Numeric	1、2、3、4	1: ka1接口输出13VDC, 无波形输出; 2: ka1接口输出13VDC, 输出波形频率为22KHz; 3: ka1接口输出18VDC, 无波形输出; 4: ka1接口输出18VDC, 输出波形频率为22KHz;
data2	Numeric	1、2、3、4	1: ka2接口输出13VDC, 无波形输出;

[0088]

			2: ka2接口输出13VDC, 输出波形频率为22KHz; 3: ka2接口输出18VDC, 无波形输出; 4: ka2接口输出18VDC, 输出波形频率为22KHz;
[0089]	date3	Numeric	1、2、3、4 1: ku1接口输出13VDC, 无波形输出; 2: ku1接口输出13VDC, 输出波形频率为22KHz; 3: ku1接口输出18VDC, 无波形输出; 4: ku1接口输出18VDC, 输出波形频率为22KHz;
	date4	Numeric	1、2、3、4 1: ku2接口输出13VDC, 无波形输出; 2: ku2接口输出13VDC, 输出波形频率为22KHz; 3: ku2接口输出18VDC, 无波形输出; 4: ku2接口输出18VDC, 输出波形频率为22KHz;
	cs	string	*ff 默认ff, 异或校验

[0090] 其中, 命令格式为:\$lnbctrl,mode set,data1,date2,date3,date4*ff。

[0091] 命令返回格式为:\$lnbctrl,config ok*ff。具体返回内容为:

[0092]

名称	格式	举例	说明
\$lnbctrl	string	\$lnbctrl	消息协议头
config ok	string	config ok	系统测试命令
cs	string	*ff	默认ff

[0093] 表2

名称	格式	举例	说明
----	----	----	----

[0095]	\$lnbctrl	string	\$lnbctrl	消息协议头
	system state	string	system state	系统测试命令
	cs	string	*ff	默认ff

[0096] 其中,命令格式为:\$lnbctrl,system state*ff。

[0097] 命令返回格式为:\$lnbctrl,state,data1,data2,data3,data4*ff。具体返回内容为:

名称	格式	举例	说明
\$lnbctrl	string	\$lnbctrl	消息协议头
State	string	State	指令
[0098]	data1	1、2、3、4	1: ka1接口输出13VDC, 无波形输出;
			2: ka1接口输出13VDC, 输出波形频率为22KHz;
			3: ka1接口输出18VDC, 无波形输出;
			4: ka1接口输出18VDC, 输出波形频率为22KHz;
	data2	1、2、3、4	1: ka2接口输出13VDC, 无波形输出;
			2: ka2接口输出13VDC, 输出波形频率为22KHz;
			3: ka2接口输出18VDC, 无波形输出;
			4: ka2接口输出18VDC, 输出波形频率为22KHz;
	date3	1、2、3、4	1: ku1接口输出13VDC, 无波形输出;
			2: ku1接口输出13VDC, 输出波形频率为22KHz;
			3: ku1接口输出18VDC, 无波形输出;
			4: ku1接口输出18VDC, 输出波形频率为22KHz;

			率为22KHz；
[0099]	date4	Numeric	1、2、3、4 1: ku2接口输出13VDC, 无波形输出; 2: ku2接口输出13VDC, 输出波形频率为22KHz; 3: ku2接口输出18VDC, 无波形输出; 4: ku2接口输出18VDC, 输出波形频率为22KHz;
	cs	string	*ff 默认ff, 异或校验

[0100] 本发明可实现单个LNB的多本振信息和供电信息的控制，并且可以实现多个LNB的本振信息和供电信息的控制而无需增加其它元件；可以精确确定LNB当前状态的查询控制，可以配合任意一款动中通和静中通天线进行单/多LNB多本振的控制。

[0101] 本发明可直接给卫星天线提供LNB本振控制的解决策略，具有丰富的接口，操作简单，适应性强。同时本发明所述装置使用的芯片和方案，以及软件方法可以大大降低LNB本振控制成本，节约资源，具有良好的有益效果。

[0102] 最后，本申请的方法仅为较佳的实施方案，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

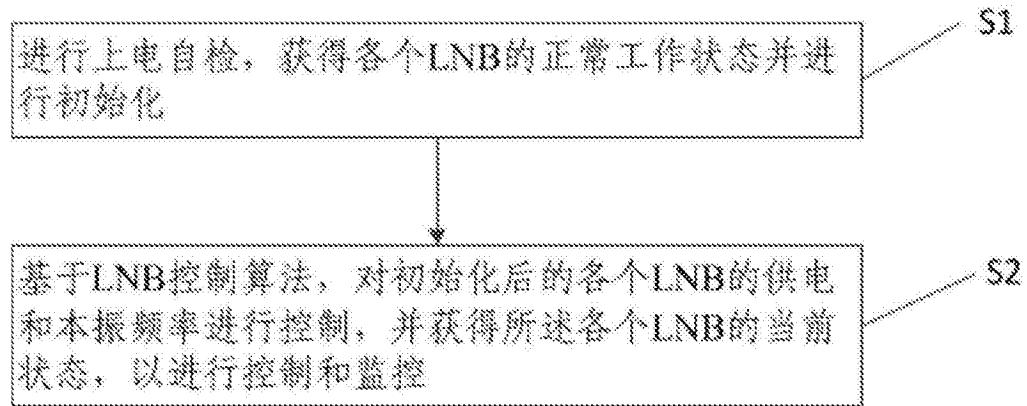


图1

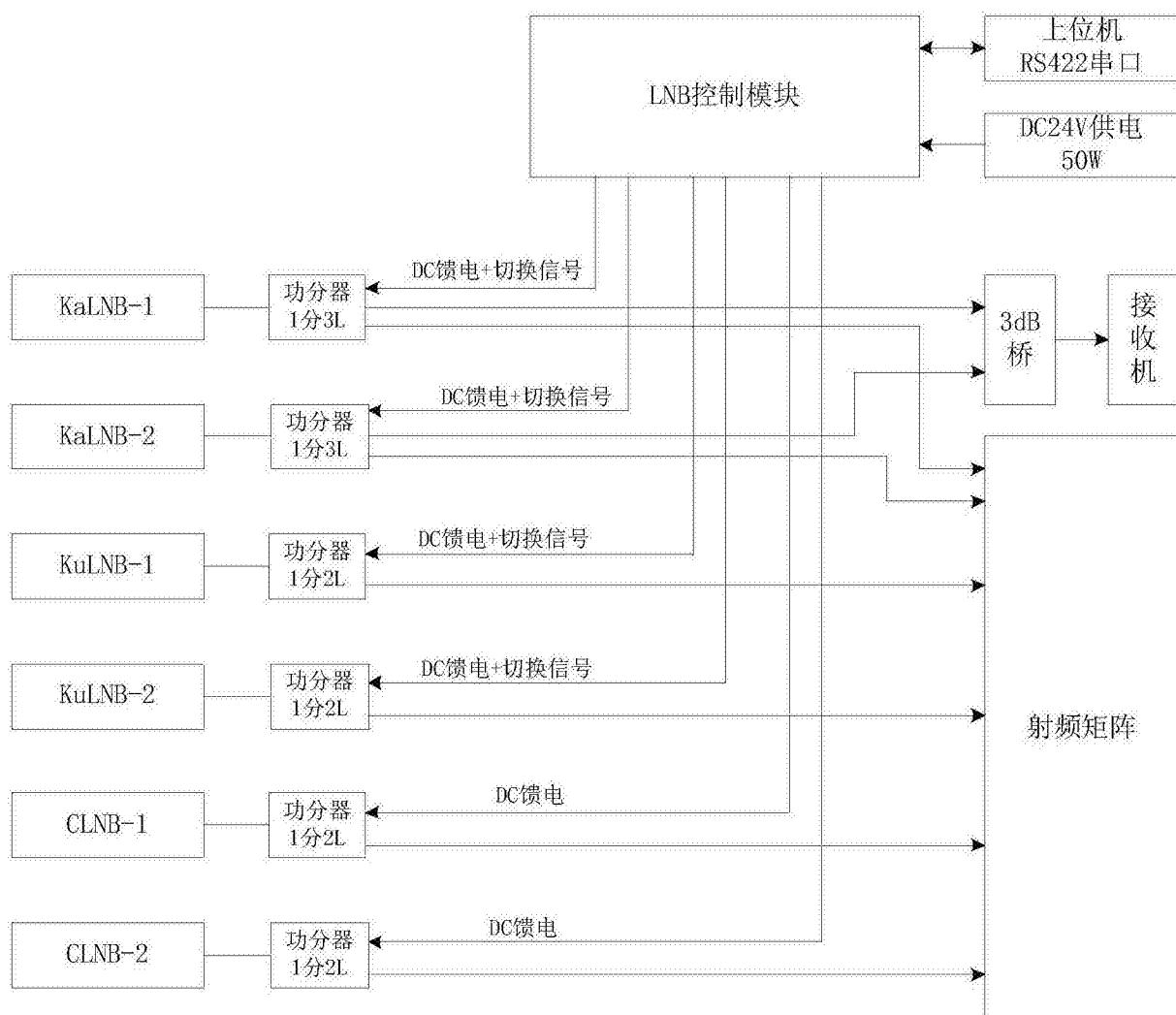


图2

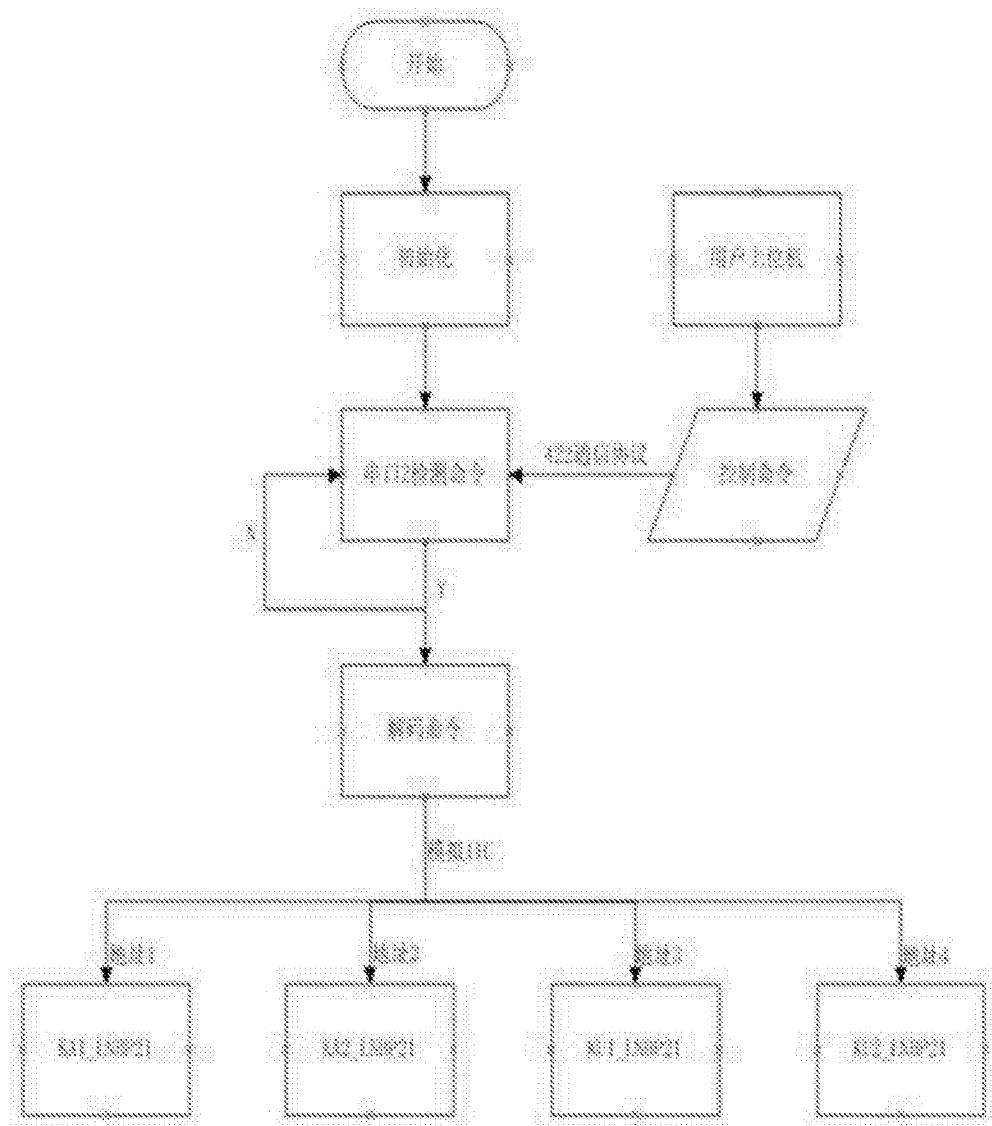


图3