

# iE 150 电池

4189341451-A

设计手册



<b>1. 简介</b>	
<b>1.1 关于</b>	<b>9</b>
1.1.1 iE 150 船用电池控制器	10
1.1.2 控制器类型	11
1.1.3 控制器类型	11
<b>1.2 术语和缩写词</b>	<b>12</b>
<b>1.3 关于设计手册</b>	<b>14</b>
1.3.1 软件版本	16
<b>1.4 警告与安全</b>	<b>16</b>
<b>1.5 法律信息</b>	<b>17</b>
<b>2. 应用软件</b>	
<b>2.1 下载 USW 应用软件</b>	<b>18</b>
<b>2.2 连接</b>	<b>18</b>
2.2.1 USB 连接	18
2.2.2 TCP 连接	18
<b>2.3 使用 NTP</b>	<b>20</b>
<b>2.4 USW 应用软件接口</b>	<b>21</b>
2.4.1 顶部工具栏	21
2.4.2 左侧菜单	22
<b>2.5 设置应用</b>	<b>23</b>
<b>2.6 仿真</b>	<b>23</b>
<b>3. 通讯</b>	
<b>3.1 概述</b>	<b>26</b>
<b>3.2 电池/储能控制器通信</b>	<b>27</b>
3.2.1 Modbus 客户端和 Modbus 服务器	27
<b>3.3 硬件设置</b>	<b>28</b>
3.3.1 RS-485	28
3.3.2 CAN 总线	28
3.3.3 ESS Modbus TCP/IP 设置	28
3.3.4 以太网	29
<b>3.4 协议参数</b>	<b>29</b>
3.4.1 ESS 参数	29
3.4.2 BMS 参数	30
3.4.3 PDS 参数	30
3.4.4 功率表参数	31
3.4.5 可配置功率表	31
<b>3.5 故障诊断</b>	<b>32</b>
<b>3.6 远程监控</b>	<b>33</b>
3.6.1 监控解决方案	33
3.6.2 Modbus 服务器 TCP 连接	33
3.6.3 DEIF 远程监控	33
3.6.4 ESS 值	33
<b>4. 单机应用</b>	
<b>4.1 单机控制器</b>	<b>34</b>
<b>4.2 运行模式</b>	<b>34</b>
4.2.1 离网应用	34
4.2.2 并网应用	34
<b>4.3 设置单机应用</b>	<b>35</b>

4.3.1 通过显示屏进行应用设置.....	35
4.3.2 使用应用软件进行应用设置.....	36
<b>4.4 应用类型.....</b>	<b>37</b>
<b>4.5 功率测量和连接状态.....</b>	<b>38</b>
4.5.1 功率表和发电机组控制器.....	38
4.5.2 通过功率表通信进行发电机组功率测量.....	39
4.5.3 通过功率表通信进行主电网功率测量.....	40
4.5.4 CANOpen 总线通信.....	41
4.5.5 发电机组功率测量变送器.....	41
4.5.6 主电网功率测量变送器.....	42
4.5.7 功率表监控.....	42
<b>4.6 发电机组应用.....</b>	<b>43</b>
4.6.1 发电机组和单机储能控制器（离网）.....	43
4.6.2 启动和停止外部发电机组.....	44
4.6.3 发电机组的电量控制.....	45
4.6.4 分区母排.....	46
<b>4.7 主电网应用.....</b>	<b>48</b>
4.7.1 主电网和单机储能控制器（并网）.....	48
4.7.2 主电网功率测量.....	48
4.7.3 单机控制器应用中的主电网断路器处理.....	49
<b>4.8 组合式（离网 + 并网）.....</b>	<b>49</b>
<b>5. 能源管理系统</b>	
<b>5.1 概述.....</b>	<b>51</b>
<b>5.2 功率管理应用.....</b>	<b>52</b>
5.2.1 功率管理操作.....	52
5.2.2 系统限制.....	52
5.2.3 离网应用.....	53
5.2.3.1 带太阳能和电池的离网应用.....	53
5.2.3.2 带发电机组与电池的离网应用.....	54
5.2.3.3 带发电机组，太阳能和电池的离网应用.....	55
5.2.4 并网应用.....	56
5.2.4.1 并网电池.....	56
5.2.4.2 并网发电机组-电池.....	57
5.2.4.3 并网太阳能电池.....	58
5.2.4.4 并网太阳能-发电机组-电池.....	59
5.2.4.5 带电池的多路主电网.....	60
5.2.5 组合式（离网 + 并网）.....	61
<b>5.3 配置功率管理.....</b>	<b>62</b>
5.3.1 功率管理通信.....	62
5.3.1.1 CAN 连接.....	62
5.3.1.2 使用以太网进行功率管理.....	62
5.3.2 轻松连接.....	62
5.3.3 使用应用软件来创建应用.....	65
5.3.3.1 控制器 ID.....	65
5.3.3.2 应用配置.....	65
<b>5.4 功率管理功能.....</b>	<b>69</b>
5.4.1 ESS 功率参考值.....	69
5.4.2 功率缓冲.....	69
5.4.2.1 功率缓冲报警.....	71

5.4.3 多电池应用中的默认负载分配.....	72
5.4.4 多电池应用中的 SOC 均衡.....	72
5.4.5 ESS 是恒频电源.....	74
5.4.6 发电机组管理.....	75
5.4.6.1 根据负载自动起停.....	75
5.4.6.2 发电机组设定值 (kW) .....	75
5.4.7 接地继电器.....	75
<b>5.5 更多功率管理通信.....</b>	<b>77</b>
5.5.1 CAN 标志 (M-Logic).....	77
5.5.2 CAN 总线设置.....	78
5.5.3 CAN 故障模式.....	79
5.5.4 CAN 总线报警.....	79
<b>6. 开放式 PMS 应用</b>	
<b>6.1 开放式 PMS.....</b>	<b>81</b>
<b>6.2 开放 PMS 应用单线图.....</b>	<b>82</b>
6.2.1 离网开放式 PMS .....	82
6.2.2 并网开放式 PMS .....	83
<b>6.3 开放式 PMS 应用的配置.....</b>	<b>84</b>
6.3.1 电池/储能和太阳能控制器中的开放式 PMS 参数.....	87
6.3.2 使用外部发电机组.....	88
6.3.3 启动和停止外部发电机组.....	89
6.3.4 启动连接到其他控制器的外部发电机组.....	89
6.3.5 使用外部主电网.....	91
6.3.6 使用主电网控制器.....	92
<b>6.4 运行中的开放式 PMS.....</b>	<b>93</b>
<b>7. 电池功能</b>	
<b>7.1 管理充放电.....</b>	<b>95</b>
7.1.1 电量.....	95
7.1.2 为储能系统 (ESS) 充电.....	96
7.1.3 ESS 放电.....	97
7.1.4 强制充放电.....	97
7.1.5 冻结充放电.....	98
7.1.6 维持电量的充电.....	98
7.1.7 根据系统功率控制发电机组.....	98
<b>7.2 电池主导或辅助运行.....</b>	<b>99</b>
7.2.1 电池主导运行模式.....	99
7.2.2 电池辅助运行.....	100
7.2.3 电池主导或辅助参数.....	100
7.2.4 ESS 黑母排启动.....	100
7.2.5 ESS 作为唯一能源.....	101
<b>7.3 ESS 充电电源.....</b>	<b>101</b>
7.3.1 通过光伏系统充电.....	101
7.3.2 通过发电机组充电.....	101
7.3.3 发电机组最小负载.....	102
7.3.4 发电机组的最佳负载.....	102
7.3.5 通过主电网充电.....	103
<b>7.4 离网模式或并网模式.....</b>	<b>103</b>
7.4.1 电池静态调节 (VSG) .....	104

7.4.2 设置模式.....	105
<b>7.5 交流耦合或直流耦合.....</b>	<b>105</b>
7.5.1 交流耦合连接.....	105
7.5.2 直流耦合连接.....	105
7.5.3 交流或直流耦合参数.....	106
7.5.4 PDS 功率缓冲.....	106
<b>7.6 使用额定设置.....</b>	<b>106</b>
7.6.1 设置额定视在功率 (S).....	106
7.6.2 设置额定无功功率 (Q) .....	107
7.6.3 设置额定功率 (P).....	107
<b>7.7 流程图.....</b>	<b>107</b>
7.7.1 功能.....	107
7.7.2 起动时序.....	108
7.7.3 停机时序.....	109
<b>7.8 运行模式.....</b>	<b>109</b>
7.8.1 ESS 运行.....	109
7.8.2 孤岛运行.....	110
7.8.3 调峰 (Peak shaving) .....	112
7.8.4 主电网功率输出.....	114
7.8.5 主电网失电自启动.....	115
<b>7.9 调节.....</b>	<b>117</b>
7.9.1 ESS 功率参考值.....	117
7.9.2 电压参考值.....	118
7.9.3 频率参考.....	118
7.9.4 无功功率 (kvar) .....	118
7.9.5 调峰充电限值.....	120
7.9.6 外部设定值控制.....	120
7.9.7 酒店负载.....	121
7.9.8 负载斜坡.....	122
7.9.9 检测信号.....	123
7.9.10 ESS 的静态调节死区.....	123
<b>7.10 故障等级.....</b>	<b>123</b>
7.10.1 储能系统运行.....	123
7.10.2 储能系统停止.....	123
<b>7.11 报警抑制.....</b>	<b>124</b>
<b>7.12 模式概述.....</b>	<b>124</b>
7.12.1 手动模式.....	124
7.12.2 未处于自动模式.....	125
<b>7.13 ESS 功率测量.....</b>	<b>125</b>
7.13.1 ESS 功率表.....	126
<b>7.14 应用类型.....</b>	<b>127</b>
7.14.1 储能断路器控制.....	127
7.14.2 无 ESS 断路器控制.....	127
7.14.3 无主电网断路器控制.....	127
<b>7.15 监控 ESS.....</b>	<b>127</b>
7.15.1 ESS 数据.....	127
7.15.2 ESS 标签.....	128
7.15.3 健康状态.....	129
7.15.4 运行状态警报.....	129

7.15.5 运行输出.....	130
<b>7.16 指令调度器.....</b>	<b>130</b>
<b>7.17 M-Logic.....</b>	<b>132</b>
<b>7.18 附加功能.....</b>	<b>132</b>
7.18.1 电气数据监测.....	132
7.18.2 允许 PCS 抑制 MB、TB 或 ESB 断开.....	132
7.18.3 应用不受支持警报.....	133
<b>8. 一般功能</b>	
<b>8.1 简介.....</b>	<b>134</b>
<b>8.2 密码.....</b>	<b>134</b>
<b>8.3 交流测量系统.....</b>	<b>135</b>
8.3.1 三相系统.....	135
8.3.2 分相系统.....	136
8.3.3 单相系统.....	136
8.3.4 AC 测量平均.....	137
<b>8.4 标称设置.....</b>	<b>138</b>
8.4.1 默认额定设置.....	139
8.4.2 缩放.....	140
<b>8.5 步升和步降变压器.....</b>	<b>140</b>
8.5.1 升压变压器.....	140
8.5.2 升压变压器的矢量组.....	141
8.5.3 升压和测量变压器的设置.....	144
8.5.4 降压变压器的矢量组.....	145
8.5.5 降压和测量变压器的设置.....	146
<b>8.6 开关.....</b>	<b>147</b>
8.6.1 断路器类型.....	147
8.6.2 断路器储能装载时间.....	147
8.6.3 开关位置错误.....	148
8.6.4 断路器同步功能.....	148
<b>8.7 M-Logic.....</b>	<b>148</b>
8.7.1 常规快捷方式.....	149
8.7.2 Oneshots.....	149
8.7.3 M-Logic.....	150
<b>8.8 定时器和计数器.....</b>	<b>150</b>
8.8.1 命令定时器.....	150
8.8.2 USW 计数器.....	150
<b>8.9 接口.....</b>	<b>151</b>
8.9.1 附加操作面板 AOP-2.....	151
8.9.2 访问锁定.....	152
8.9.3 语言选择.....	153
<b>8.10 RRCR 外部设定点控制.....</b>	<b>153</b>
<b>9. 交流电保护</b>	
<b>9.1 关于保护.....</b>	<b>154</b>
9.1.1 一般保护.....	154
9.1.2 相电压跳闸.....	154
9.1.3 相序错误和相旋转.....	155
9.1.4 第四电流互感器输入.....	155
<b>9.2 ESS 保护.....</b>	<b>156</b>

9.2.1 过压 (ANSI 59).....	156
9.2.2 欠压 (ANSI 27P) .....	157
9.2.3 不平衡电压 (ANSI 47) .....	157
9.2.4 负序电压高 (ANSI 47).....	158
9.2.5 零序电压高 (ANSI 59U <sub>0</sub> ) .....	159
9.2.6 过流 (ANSI 50TD).....	159
9.2.7 快速过电流 (ANSI 50P) .....	160
9.2.8 不平衡电流 (ANSI 46) .....	160
9.2.9 基于电压的过电流 (ANSI 51V).....	161
9.2.10 方向性过流 (ANSI 67).....	162
9.2.11 零线过电流 (第 4 个 CT) .....	163
9.2.12 接地故障过电流 (第 4 个 CT) .....	163
9.2.13 反时限过流 (ANSI 51).....	164
9.2.14 反时限零线过电流 (ANSI 51N) .....	167
9.2.15 接地反时限过电流 (ANSI 51G).....	167
9.2.16 负序电流高 (ANSI 46I <sub>2</sub> ) .....	168
9.2.17 零序电流过高 (ANSI 50I <sub>0</sub> ) .....	169
9.2.18 过频 (ANSI 81O).....	169
9.2.19 欠频 (ANSI 81U).....	170
9.2.20 过载 (ANSI 32F).....	170
9.2.21 逆功率 (ANSI 32R).....	171
9.2.22 过励磁或无功功率输出 (ANSI 40O).....	171
9.2.23 欠励磁或无功功率输入 (ANSI 40U) .....	172
<b>9.3 母线标准保护.....</b>	<b>172</b>
9.3.1 母排过压 (ANSI 59).....	173
9.3.2 母排欠压 (ANSI 27).....	173
9.3.3 母排电压不平衡 (ANSI 47).....	174
9.3.4 正序欠压 (ANSI 27d).....	175
9.3.5 母排过频 (ANSI 81O) .....	175
9.3.6 母排欠频 (ANSI 81U) .....	175
9.3.7 矢量偏移 (ANSI 78).....	176
9.3.8 频率变化率 (ANSI 81R).....	177
<b>10. 通用 PID</b>	
<b>10.1 简介.....</b>	<b>179</b>
10.1.1 电池/储能控制器中的通用 PID 控制器.....	179
10.1.2 通用 PID 模拟环.....	179
10.1.3 应用软件中的通用 PID 接口.....	180
<b>10.2 输入.....</b>	<b>180</b>
10.2.1 动态输入选择.....	181
<b>10.3 输出.....</b>	<b>183</b>
10.3.1 输出设置的说明.....	183
10.3.2 IOM 230 的附加模拟输出.....	185
<b>10.4 M-Logic.....</b>	<b>187</b>
<b>10.5 使用通用 PID 控制器进行 ESS 调节.....</b>	<b>187</b>
10.5.1 电压调节.....	188
10.5.2 Frequency regulation.....	189
10.5.3 无功功率调节.....	190
10.5.4 功率调节.....	192

## 11. 输入和输出

<b>11.1 数字量输入</b> .....	<b>194</b>
11.1.1 标准数字输入.....	194
11.1.2 配置数字量输入.....	194
<b>11.2 直流继电器输出</b> .....	<b>195</b>
11.2.1 配置继电器输出.....	195
<b>11.3 模拟量输入</b> .....	<b>196</b>
11.3.1 简介.....	196
11.3.2 应用描述.....	196
11.3.3 配置多功能输入.....	196
11.3.4 报警.....	198
11.3.5 求直流测量的平均值.....	199
11.3.6 断线.....	200
11.3.7 差分测量.....	201
<b>11.4 模拟量输出</b> .....	<b>202</b>
11.4.1 使用模拟量输出作为变送器.....	202
<b>11.5 附加输入和输出</b> .....	<b>203</b>

## 12. 小型租赁应用（ESS-发电机组）示例

<b>12.1 简介</b> .....	<b>204</b>
<b>12.2 应用设置</b> .....	<b>204</b>
<b>12.3 输入/输出</b> .....	<b>206</b>
<b>12.4 接线</b> .....	<b>206</b>
<b>12.5 参数</b> .....	<b>207</b>
<b>12.6 定时器逻辑</b> .....	<b>209</b>
<b>12.7 调试</b> .....	<b>209</b>
<b>12.8 操作</b> .....	<b>210</b>

# 1. 简介

## 1.1 关于

iE 150 电池控制器是一种非常灵活的控制器，用于控制和保护与 BMS、BCU 和/或 PCS 通信的储能系统（ESS）。使用电池控制器将储能单元添加到现有或新站点。最多可以有 16 个电池控制器协同工作。

使用电池控制器作为单机控制器，将储能单元和主电网（可选）添加到现有站点。

在能源管理系统中，使用电池控制器将储能单元与其他电源（包括 PV、发电机组和/或主电网）无缝集成在一起。用户可以选择能源的优先级顺序，为负载供电和为储能充电。电池控制器有可配置的充电方案（充电/放电水平）。

对于配备了发电机组控制器和/或其他供应商的主电网控制器的站点，使用带开放式 PMS 的电池控制器来添加太阳能、电池和/或主电网控制器。

控制器内置交流测量。有两组电压测量值三相和（非必需的）零线和一组电流测量值（三相）。还有第四个电流测量，可用于测量主电网功率。控制器可以接收来自功率表、发电机组通信和/或功率变送器的功率测量值。

操作员可通过显示单元轻松控制系统。此外，还可使用通讯选项连接到 HMI/SCADA 系统。

### 离网模式或并网模式

这些模式由电池控制器使用 PCS 和 BCU 进行控制。

- **离网模式**

离网模式也称孤岛模式或电压源模式。在离网模式（V/f 模式）下，电池可以作为唯一的能源。电池可以在孤岛运行时作为离网电源，并与太阳能和风能等协同工作。

如果系统包含发电机组，当负载功率较低并且电池电量较高时，发电机组将停机。当负载功率较高或电池电量较低时，将重新启动发电机组。使用储能控制器时，如果太阳能控制器因功率缓冲不足而请求启动发电机，将优先使用储能系统补充功率，避免发电机频繁起机。

- **并网模式**

并网模式也称并联模式或电流源模式。在并网模式（P/Q 模式）下，电池始终与另一个离网电源相连，如主电网或发电机组。电池可用作功率缓冲，提供功率缓冲和调峰功能。

- **下垂模式**

如果 ESS 支持，电池控制器可以在离网模式和并网模式下让 ESS 以静态调节模式运行。控制器使用配置的下垂曲线，即，类似于虚拟同步发电机（VSG）的电压源或电流源设定来控制电池的充电和放电。

### 能量源模式或功率源模式

能量源模式和功率源模式决定了能源的优先顺序。此功能并非与离网模式或并网模式直接相关。

- **能量源模式**

对于能源功能（电站主导），电池控制器会优先采用电池供能而非发电机组供能。因此，在启动任何发电机组之前，系统会尽可能多使用电池提供的能量。

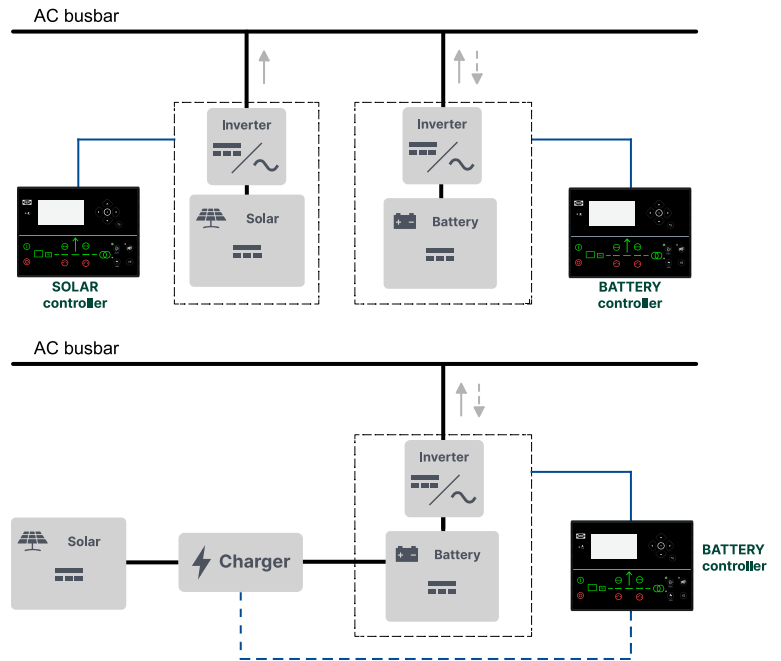
- **功率源模式**

对于电源功能（电站辅助），电池控制器与其他电源并联运行。发电机组的供能优先级高于电池。此模式确保电站具备足够的功率缓冲。

### 交流耦合或直流耦合

电池控制器可用于交流耦合和直流耦合 ESS 应用。

对于交流耦合系统，可自定义电池充电和放电方案。借助充电方案，还可以定义各种能源（发电机组、光伏或主电网）是否可以向储能充电。



直流耦合系统，电池通过直流侧的光伏母排充电。电池控制器可以与光伏逆变器通讯，并限制从光伏逆变器到电池的电流，具体取决于光伏电池系统架构和品牌类型。

### 1.1.1 iE 150 船用电池控制器

iE 150 船用电池控制器与 iE 150 电池控制器相似。这里突出显示了控制器之间的差异。



#### 更多信息

有关所有控制器应用和功能的概述，请参阅 **iE 150 船用电池控制器选型手册**。

#### 单机控制器

在以下配置下，iE 150 船用电池控制器可以作为单机控制器使用：

- 一个储能系统（ESS）和外部控制的发电机组。
- 一个 ESS 和一个岸电连接。
- 一个 ESS 和一个外部控制的太阳能电源。

#### 能源管理

iE 150 船用电池控制器可以成为功能有限的能源管理系统的一部分。也就是说，船用能源管理系统最多可以有两个电池和/或太阳能控制器，并且总共只能有七个控制器。

抛开这些限制不谈，iE 150 船用电池控制器的能源管理与 iE 150 电池控制器相同。



#### 更多信息

有关船用能源管理系统中其他控制器的描述，请参阅 **iE 150 船用发电机岸电 BTB 设计手册**。

#### 开放式 PMS

您可以使用开放式 PMS 将电池和/或太阳能控制器改装到现有船舶上。在开放式功率管理系统 (PMS) 中，iE 150 船用电池控制器从外部控制的电源获取功率测量值。

## 1.1.2 控制器类型

参数	设置	控制器类型	最低软件
9101	发电机组单元	发电机单机控制器	Core
	发电机组单元	发电机控制器	同步
	主电网单元	主电网控制器	同步
	母联断路器单元	母排控制器	同步
	发电机组混合单元	发电机组太阳能混动控制器	同步
	发动机驱动单元	发动机驱动控制器	Core
	重置显示单元	远程显示单元	无
	电池单元	电池储能控制器	高阶版
	光伏单元	光伏控制器	高阶版
	ATS 单元	自动切换开关（开路切换）	Core
	ATS 单元	自动切换开关（闭路切换）	同步
	发电机组 PMS 精简装置	PMS lite 控制器	同步

### 软件包和控制器类型

由控制器软件包确定控制器可以使用哪些功能。

- **Core**
  - 您可以将控制器类型更改为使用 **Core** 的任何其他控制器。
- **同步**
  - 无法更改控制器类型。
- **PM（功率管理）**
  - 无法更改控制器类型。
- **高阶版**
  - 可以将控制器类型更改为任何其他控制器类型。
  - 支持所有功能。

您可以在 Basic settings（基本设置） > Controller settings（控制器设置） > Type（类型）下选择控制器类型。

**备注** 有关 iE 150 船用控制器，请参阅 [www.deif.cn/产品/ie-150-marine/](http://www.deif.cn/产品/ie-150-marine/)。

## 1.1.3 控制器类型

### 船用配置

参数	设置	控制器类型	软件包最低要求
9101	发动机驱动船用单元	船用发动机驱动控制器	Core
	发电机组船用单元	船用非同步发电机组控制器	Core
	发电机组船用单元	船用发电机组控制器	功率管理
	岸电船用单元	船用岸电控制器	功率管理
	BTB 船用单元	船用 BTB 控制器	功率管理
	电池船用单元	船用电池控制器	高阶版
	太阳能船用单元	船用太阳能控制器	高阶版

## 软件包和控制器类型

由控制器软件包确定控制器可以使用哪些功能。

- **核心版 (单机)**
- **功率管理 (PM)**
  - 不能将控制器类型更改为任何其他控制器类型。
- **高阶版**
  - 可以将控制器类型更改为任何其他控制器类型。
  - 支持所有功能。

您可以在 Basic settings (基本设置) > Controller settings (控制器设置) > Type (类型) 下选择控制器类型。

**备注** 有关 iE 150 陆用控制器, 请参阅 [www.deif.cn/产品/ie-150/](http://www.deif.cn/产品/ie-150/)。

## 1.2 术语和缩写词

术语	缩写词	说明
	iE 150 电池 iE 150 船用 电池版 ASC 150 储 能控制器 ASC-4 Battery	DEIF 控制器, 用于将储能系统集成到带其他电源的应用中。
	iE 150 太阳 能 iE 150 船用 太阳能版 ASC 150 太 阳能控制器 ASC-4 Solar	DEIF 控制器, 用于将光伏系统集成到带其他电源的应用中。
	iE 150 iE 150 Marine AGC 150 AGC-4 Mk II AGC-4	DEIF 控制器, 用于控制发电机组 (GEN, 此前称为 “DG”)、母联开关 (BTB) 或主电网 (电网) 连接/岸电连接。
交流电	AC	一种周期性改变方向的电流。功率转换器用于将交流电转换为直流电, 以给电池充电。功率转换器还用于将电池中的直流电转换为交流电。
视在功率	S	有功功率 (P) 与无功功率 (Q) 的矢量和。
主电网失电自启动	AMF	如果主电网发生故障, ESS 将自动供电。参见 <a href="#">市电失电自启动</a> 。
电池辅助		电池与其他能源并联运行。发电机组的供能优先级高于电池。此前称为 “电源”。
电池控制单元	BCU	ESS 的控制单元。BCU 负责 ESS 的所有内部控制。BCU 是 ESS 与能源管理系统之间的接口。
电池主导		电池供电优先于发电机供电。ESS 必须能够离网运行。此前称为 “能源”。
电池管理系统	BMS	电池/能源集群的监控系统。BMS 会监控电量 (SOC) 以及最大充放电值。BMS 还可以作为直流断路器和集群断路器的控制单元。控制器可以向 BMS 发送指令。
棕地		一个已配备发电设备和控制器的设施。这些控制器可能来自其他供应商。因此, 棕地系统无法完全由 DEIF 控制。  对于电池/储能控制器, 您可以在棕地现场添加单机控制器或开放式 PMS 控制器。这些新增的控制器可完全由 DEIF 控制。

术语	缩写词	说明
母排	BB	用于连接所有电源和负载的设备。母排也可以连接到主电网（电网）。
充电		向 ESS 输送电力。
直流电	DC	电荷沿一个方向流动。电池提供直流电，也用直流电充电。功率转换器将直流电转换为交流电。功率转换器还能将交流电转换为直流电。
放电		由 ESS 输送电力。
静态调节率		对于某些储能系统，可以在调节电池时使用静态调节，以提高系统稳定性。参见 <a href="#">电池静态调节</a> 。
能源管理	EM	这些控制器根据能源管理规则协同工作。它们协同工作，旨在以设定的设定值运行。这样，光伏系统、储能系统、主电网接入点和/或发电机组就能以最佳状态运行。
能量管理系统	EMS	发电机组、BTB、主电网/岸电连接、电池/储能系统以及太阳能控制器相互协同工作。电池/储能控制器根据能源管理规则对电池进行充放电。发电机组控制器根据能源管理所需的负载启动、停止和运行发电机组。主电网控制器根据需要接入或断开主电网。您还可以使用母联开关控制器和 ALC 自动负载控制器。  这些控制器共同构成了一套能源管理系统。这也称为一套集成系统。
储能断路器	ESB	位于 ESS 与系统其余部分之间的断路器。电池/储能控制器可以控制该断路器。
储能系统	ESS	一个集装箱大小的组件，作为电池使用。
Fixed power		ESS 有固定的功率设定值。
绿地		一个新设施。由于没有现成的控制器，业主可以选择仅使用 DEIF 控制器。新的控制系统可以包括多台协同工作的 DEIF 控制器，以实现功率/能源管理。
电网		国家或地方电网。也称为主电网。
并网		储能系统连接到电网/市电。
iE 150		DEIF 旗下的一个控制器系列，包括 iE 150 发电机组、iE 150 电池和 iE 150 太阳能控制器。这些控制器协同工作，以实现能源管理。ML 150 和 ML-2 控制器也可与这些控制器结合使用。
iE 150 Marine		DEIF 旗下的一个控制器系列，包括 iE 150 船用发电机组、iE 150 船用电池和 iE 150 船用太阳能控制器。这些控制器协同工作，以实现能源管理。
孤岛运行		在孤岛运行模式下，该应用方案不连接到市电。参见 <a href="#">孤岛运行</a> 。
取决于负载的启动或停止	LDSS	一种控制器设置，它利用系统负载来确定何时启动和停止发电机组。
主电网断路器	MB	位于储能系统与电网/主电网之间的断路器。
主电网功率输出	MPE	这通过主电网断路器使输出或输入的功率保持在恒定水平。参见 <a href="#">主电网功率输出</a> 。
M-Logic		DEIF 类似 PLC 的可配置逻辑工具。
Multi-line 150	ML 150	DEIF 的一个控制器系列，包括 AGC 150、ASC 150 储能和 ASC 150 太阳能控制器。这些控制器协同工作，以实现能源管理。iE 150 和 ML-2 控制器也可与这些控制器结合使用。
Multi-line 2	ML-2	DEIF 的一个控制器系列，包括 AGC-4、ASC-4 电池和 ASC-4 太阳能控制器。这些控制器协同工作，以实现能源管理。iE 150 和 ML 150 控制器也可与这些控制器结合使用。
离网		储能系统未连接到电网/市电。
开放式 PMS		适用于本地能源管理应用。开放式 PMS 配备了太阳能和/或电池/储能控制器，以及其他厂商的控制器。控制器从其他控制器和/或功率表获取功率测量数据（用于能源管理）。
调峰（Peak shaving）	PS	最大主电网输入设定值不会被超过。参见 <a href="#">调峰</a> 。
光伏	PV	一种将阳光转化为电能的系统。该系统可能由几块太阳能电池板和一台逆变器组成。
功率转换系统	PCS	PCS 可控制交流/直流电源。在放电过程中，功率转换器将 ESS 输出的直流电转换为交流电，以为母排供电。在充电过程中，功率转换器将母排输出的交流电转换为直流电，以为 ESS 充电。

术语	缩写词	说明
		PCS 还可确保 ESS 能够离网（孤岛）运行、跟网（并网）运行，并支持静态调节（并网时稳定电压/频率）。
直流-直流功率转换系统	PDS	在直流耦合应用中，PDS 位于光伏系统与储能系统之间。
功率管理	PM	DEIF 的能源管理解决方案。
无线电纹波控制接收器	RRCR	二进制输入用于外部设定值控制。
单机控制器		单个控制器基于其自身的测量和输入进行操作。单机控制器还可以使用来自其他电源的功率测量数据。然而，单机控制器用于无需功率管理的应用。
来源	BA	一种电源。这可以是光伏系统、储能系统、主电网接入点、另一个母排段或发电机组。
功率缓冲		未满载运行且已同步的电源，能够快速响应负载变化。
电量	SOC	ESS 的电量 [%]。
能量	SOE	ESS 的能量 [kWh]。
健康状态	SOH	ESS 的退化程度。例如，这可以根据 ESS 的充放电来衡量。
分时电价	TOU	电费根据一天中的不同时段而有所不同。
应用软件	USW	用于配置应用和控制器的 DEIF 软件。USW 还可用于监控应用，并配置 M-Logic。
虚拟同步发电机	VSG	一种电源，它利用系统测量值根据静态调节曲线来调整其 V/f 或 P/Q 设定值。

## 1.3 关于设计手册

### 综述

本文档提供有关控制器功能及其应用以及配置控制器的信息。



**注意**



#### 安装错误

在使用控制器之前，请仔细阅读本文档。否则将可能会导致人员受伤或设备损坏。

### 设计手册目标用户

这本设计手册主要面向负责的面板设计师。基于本文档，面板设计师可以向电工提供安装控制器的必要信息，例如详细的电气图纸。

设计手册还可以在调试过程中用来检查参数，操作员可能会发现它有助于理解系统和进行故障排除。

### 技术文档列表

文件	目录
产品说明	• 概述
	• 控制器应用
	• 主要特性和功能
	• 技术数据
	• 保护
	• 尺寸
选型手册	• 概述
	• 功能和特性

文件	目录
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 控制器应用</li> <li>• 软件版本</li> <li>• 保护</li> <li>• 输入和输出</li> <li>• 技术规格</li> </ul>
设计手册	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原理</li> <li>• 通讯</li> <li>• 应用</li> <li>• 控制器时序和功能</li> <li>• 保护和报警</li> <li>• 调节</li> <li>• 例子</li> </ul>
安装说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工具和材料</li> <li>• 安装</li> <li>• 控制器的最短线路连接</li> <li>• 接线信息和示例</li> </ul>
操作手册	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 控制器器材 (按钮和 LED)</li> <li>• 操作系统</li> <li>• 报警和日志</li> </ul>
通讯	<p><b>iE 150 电池太阳能 Modbus 服务器表</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modbus 地址列表 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ PLC 地址</li> <li>◦ 相应的控制器功能</li> </ul> </li> <li>• 功能代码、功能组描述</li> </ul> <p><b>iE 150 ASC 150 Modbus 服务器用户手册</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通信和连接</li> <li>• 数据表, 包括 Modbus 配置工具</li> <li>• 报警设置</li> <li>• DEIF Open 协议</li> </ul> <p><b>iE 150 电池 ASC 150 储能 ASC-4 电池 Modbus 客户端表</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DEIF 通用协议的 Modbus 地址列表 (连接到储能系统)</li> <li>• 功能代码、功能组描述</li> </ul> <p><b>iE 150 ASC 150 Modbus 客户端用户手册</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通信和连接</li> <li>• Modbus 客户端监控</li> <li>• DEIF 通用协议</li> </ul>
应用说明	<p><b>DEIF 混合控制器兼容性</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 储能系统 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ BCU 控制</li> <li>◦ BCU 和 PCS 控制</li> <li>◦ BMS 控制</li> <li>◦ PDS 控制</li> </ul> </li> <li>• 功率测量 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 功率表</li> <li>◦ 发电机组控制器</li> </ul> </li> <li>• 光伏系统</li> <li>• 气象站和预报系统</li> </ul>

文件	目录
	<b>iE 150 电池 M-Logic</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M-Logic 事件及其触发条件</li> <li>• M-Logic 输出及其作用</li> </ul>
应用原理图	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2D CAD 图纸</li> <li>• 2D PDF</li> <li>• 3D STEP 文件</li> <li>• 3D PDF</li> <li>• EPLAN</li> </ul>

### 1.3.1 软件版本

本文件是根据 1.35 版 iE 150 软件撰写的。

## 1.4 警告与安全

### 安装和操作过程中的安全事项

安装及操作设备时，可能不可避免会在危险电流和电压下工作。所以安装工作只能由经授权且了解使用中将会遇到的风险的人员来执行。



**危险**



#### 注意通电电流和电压的危险性

切勿触碰任何端子，尤其是交流测量输入端子或任何继电器端子，否则会导致受伤或死亡。

### 电流互感器危险



**危险**



#### 电击和电弧闪烁

存在灼伤和高压电击的危险。

在断开任何电流互感器与控制器的连接之前，将所有电流互感器二次侧短路。

### 出厂设置

在发货时，控制器预置一套默认出厂设置。这些设置基于常用值并且可能不适合您的系统。因此，在使用控制器前，您必须检查所有参数和设置。

### 静电放电

静电放电可能会损坏控制器端子。在安装期间，必须保护端子，防止其遭受静电放电。控制器安装并连接完毕后，即可撤销这些预防措施。

### 数据安全

为最大限度降低数据安全漏洞的风险：

- 尽量避免将控制器和控制器网络暴露于公共网络和互联网。
- 使用额外的安全层（如 VPN）进行远程访问，并安装防火墙机制。
- 限制授权人员的访问权限。

## 1.5 法律信息

### 第三方设备

DEIF 不负责任何第三方设备的安装或操作。在任何情况下，DEIF 均不对任何第三方设备的不正确安装或操作引起的或与之相关的任何利润、收入损失、间接、特殊、偶然、附带或其他类似损害承担责任。

### 保修

#### 注意



#### 保修

控制器不能由未经授权的人员打开。否则，保修将失效。

### 免责声明

DEIF A/S 保留更改本文件内容的权利，且无需另行通知。

本文档的英文版本始终涵盖最近以及最新的产品信息。DEIF 不承担译文准确性的相关责任，并且译文可能不会与英文文档同时更新。如有差异，以英文版本为准。

### 版权

© 版权所有 DEIF A/S。保留所有权利。

## 2. 应用软件

### 2.1 下载 USW 应用软件

**Multi-line 2 应用软件 v.3.x** 是 PC 和控制器之间的软件接口。该软件是免费的。下载网址：[www.deif.com](http://www.deif.com)。

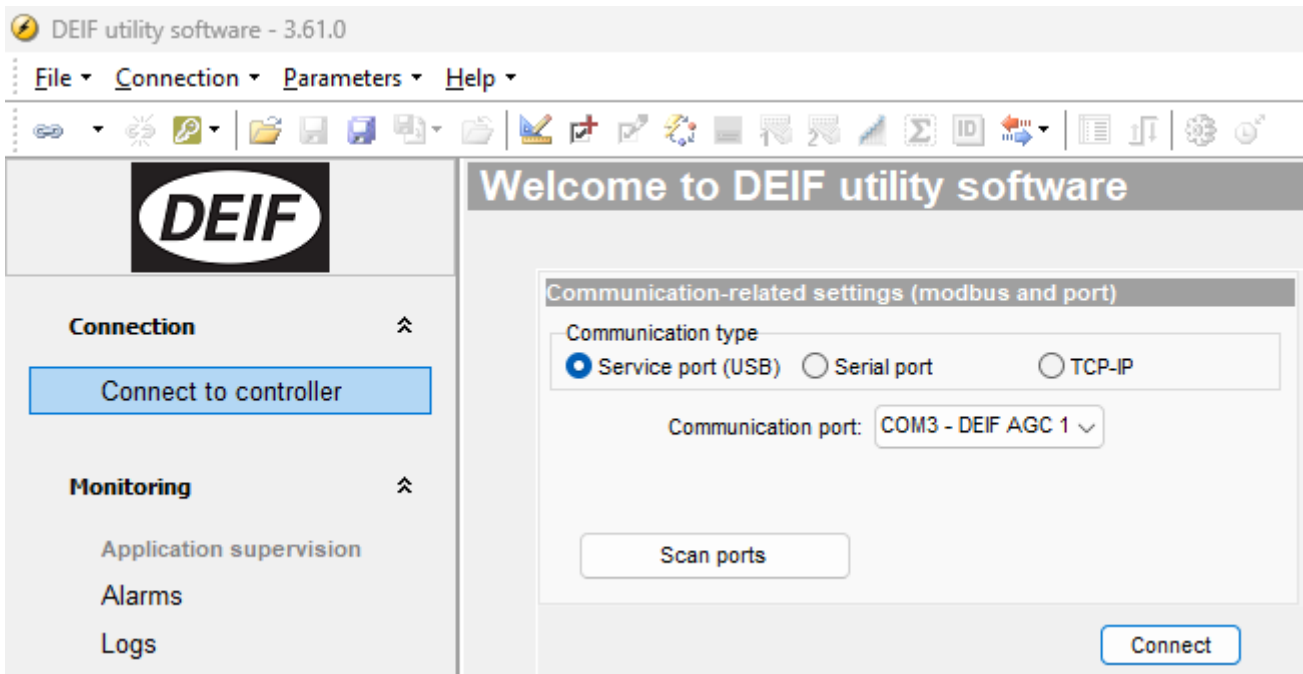
### 2.2 连接

您可以使用 USB 连接或 TCP/IP 连接到控制器。

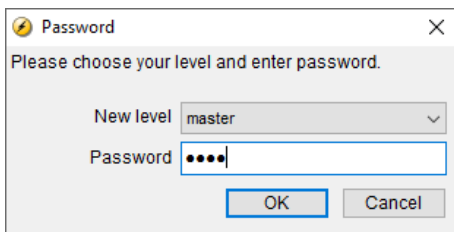
#### 2.2.1 USB 连接

使用 USB 电缆（USB A 至 B）将控制器连接到 PC。

1. 在 PC 上安装应用软件。
2. 用 USB 电缆将 PC 连接到控制器服务端口。
3. 启动应用软件。



4. 如有需要，请扫描端口，然后选择一个服务端口选项。
5. 出现提示时，选择访问级别，输入密码，然后选择“确定”。



#### 更多信息

请参阅常规功能，密码以获取默认密码。

#### 2.2.2 TCP 连接

您可以使用 TCP/IP 通信连接到控制器。这需要以太网电缆，或连接到包含控制器的网络。

## 默认控制器网络地址

- IP: 192.168.2.2
- 网关: 192.168.2.1
- Subnet mask: 255.255.255.0

## 使用显示单元或 USB 连接配置控制器 IP 地址

使用 TCP/IP 连接控制器时，必须知道控制器的 IP 地址。在显示屏的以下位置查找 IP 地址：Communication（通信）> Ethernet setup（以太网设置）

您可以使用显示器更改控制器的 IP 地址。

或者，您也可以使用 USB 连接或以太网连接以及 USW 软件来更改控制器 IP 地址。

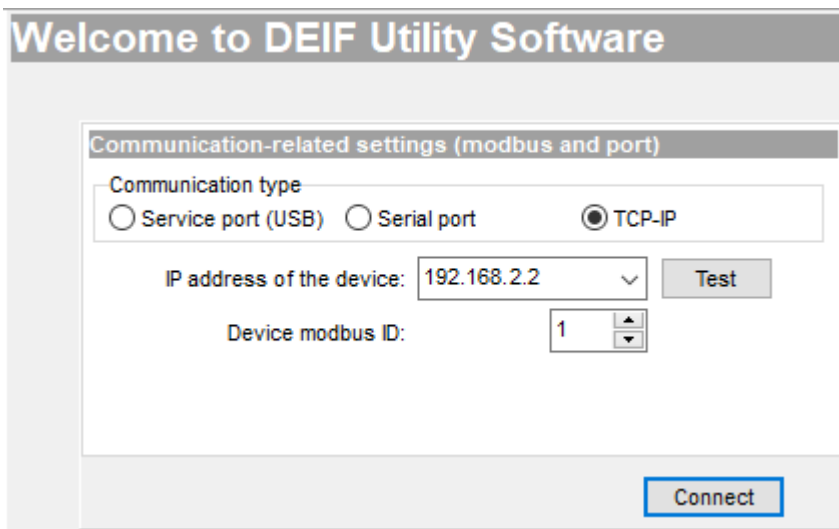
## 控制器的点对点以太网连接

如果您不想使用显示单元或 USB 连接来更改 IP 地址，可以使用点对点以太网连接。电脑必须有一个静态 IP 地址。对于默认的控制器的网络地址，PC 静态 IP 地址必须为 192.168.2.xxx，其中 xxx 是网络中的免费 IP 地址（注意：xxx 不能是 2（控制器 IP 地址）或 1（网关））。

如果更改控制器地址（例如，从 192.168.2.yyy 更改为 192.168.47.yyy），则连接将丢失。需要为电脑提供一个新的静态 IP。在这种情况下，192.168.47.zzz，其中 zzz 是网络中的免费 IP 地址。PC 地址、IP 地址和网关必须在同一个子网中。

当电脑具有正确的静态 IP 地址时：

1. 使用以太网电缆将电脑连接到控制器。
2. 启动应用软件。
3. 选择 TCP-IP，然后输入控制器 IP 地址。

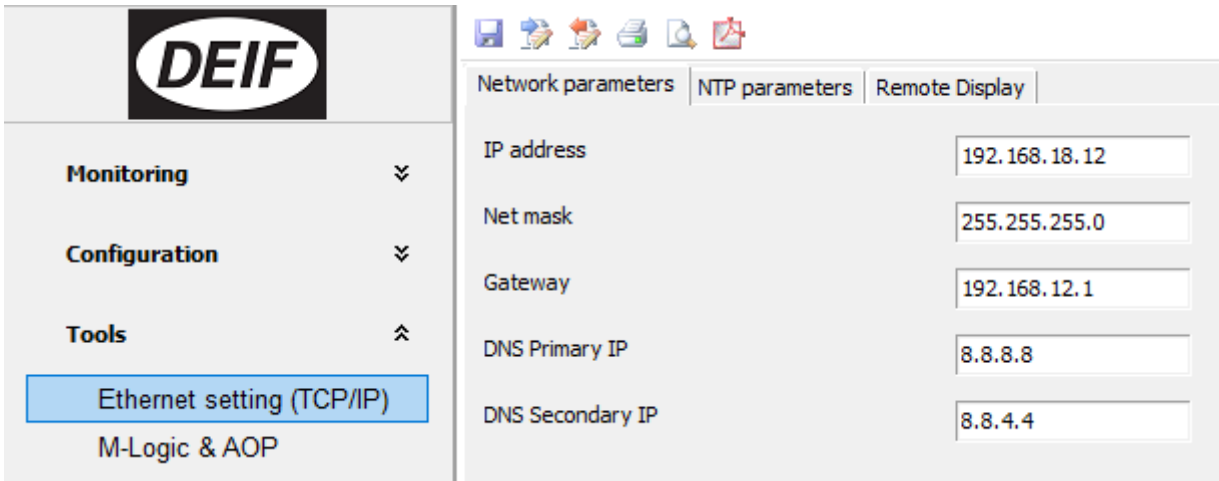



4. 您可以使用 *测试* 按钮来检查连接是否成功。
5. 选择 *连接* 以使用 TCP-IP 连接到控制器。

## 可以使用 USW 软件配置 IP 地址

1. 选择 *连接* 使用 TCP/IP 连接控制器
2. 选择 *以太网设置 (TCP/IP)* 。

网络参数窗口随即打开：



控制器网络参数更改后，按 **写入设备**  按钮。

控制器接收新的网络参数，然后重新启动网络硬件。

要再次连接到控制器，请使用新的控制器 IP 地址（以及正确的 PC 静态 IP 地址）。

**备注** 请注意，并非所有控制器都支持 DNS 和 NTP 设置。仅当控制器上有本文件中描述的功能时，这些功能才适用。

### 使用开关

对于具有多个控制器的系统，所有控制器都可以连接到一个交换机。在将控制器连接到交换机之前，为网络中的每个控制器创建一个唯一的 IP 地址。

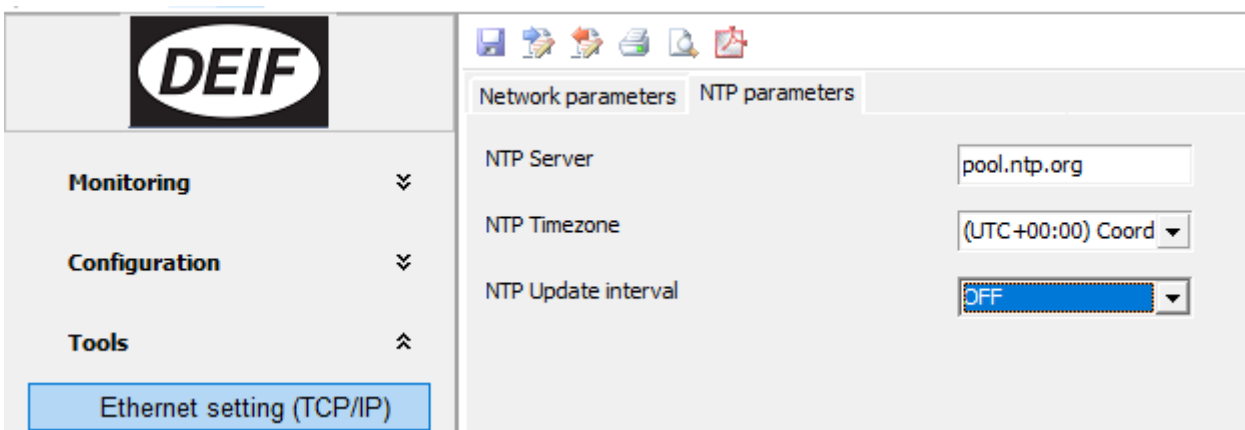
然后，PC 可以连接到交换机，以太网电缆可以始终位于交换机的同一端口。您可以在应用软件中输入控制器 IP 地址。

TCP-IP 连接比其他连接更快。它还允许用户在实用软件的应用程序监督窗口中的控制器之间切换。

## 2.3 使用 NTP

为确保控制器始终具有正确的时间，可以使用网络时间协议 (NTP) 功能。

在应用软件中选择 **以太网设置 (TCP/IP)**，然后在 **网络参数** 窗口中选择 **NTP 参数** 选项卡：



可以选择 NTP 服务器、时区和更新间隔。将更改写入控制器以激活 NTP 功能。

**备注** 所选 NTP 服务器必须在网络中可用。

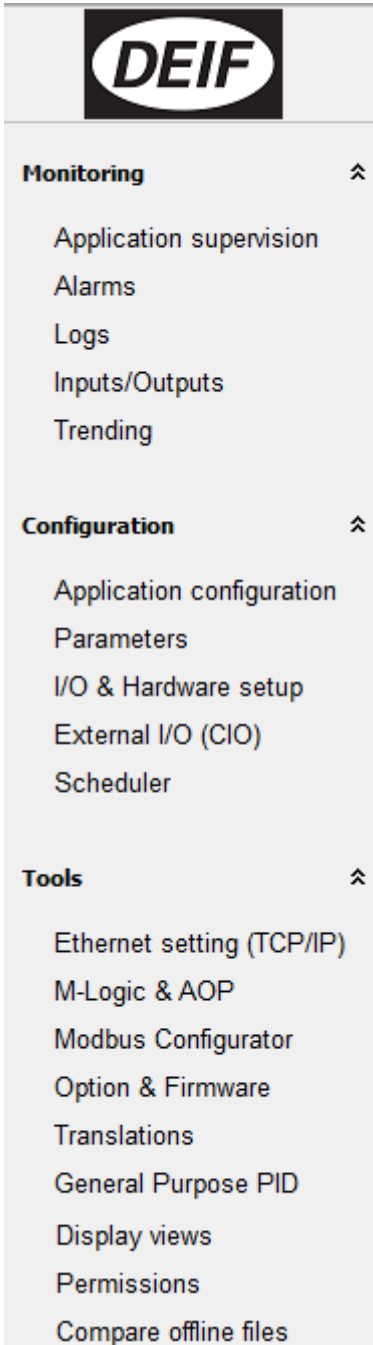
## 2.4 USW 应用软件接口

### 2.4.1 顶部工具栏



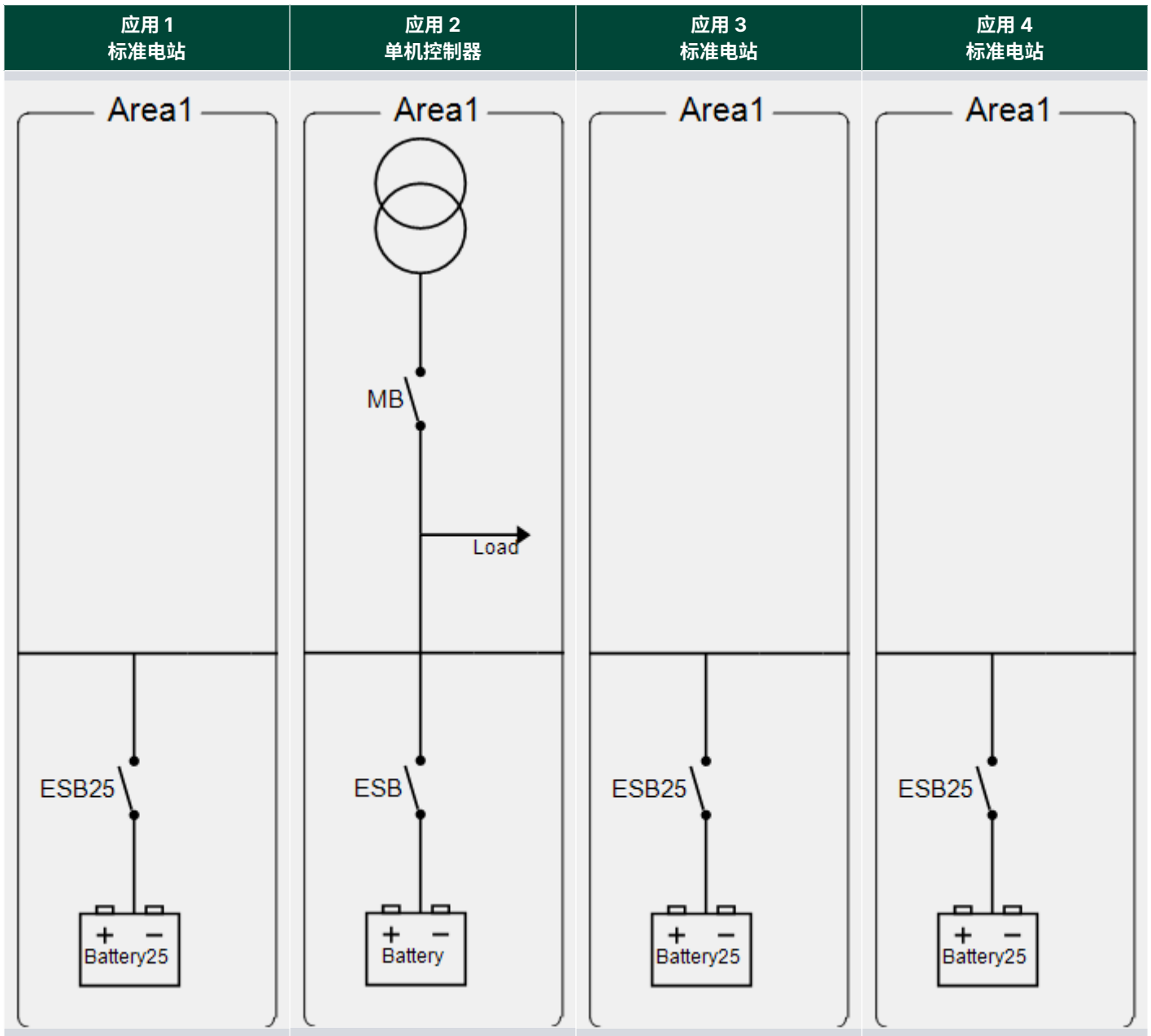
1. 开始与设备通信。
2. 断开控制器连接
3. 更改用户级别。
4. 应用设置。
5. 升级选项（创建选项代码并将其发送到 support@deif.com）。
6. 写入新选项（从 DEIF 支持处接收）。
7. 将固件写入设备。
8. AOP 1: 未用于此控制器。
9. AOP 2: 配置 AOP-2 按钮和 LED（其他操作面板）。
10. RRCR: 无线电纹波控制接收器。
11. 计数器: 读取控制器计数器。
12. 标识符: 有关控制器和软件的信息。
13. 批量读写: 读取, 写入, 备份和恢复设备。
14. 显示/隐藏实时读数窗口。
15. 向控制器发送一条命令。
16. 将设备的时钟与连接的电脑同步。

## 2.4.2 左侧菜单



- **DEIF**
  - 登录 [www.deif.com](http://www.deif.com)
- **监测**
  - 应用监控
    - 查看电站的运行情况，包括每台发电机组的发电量。
  - 报警
    - 活动报警概述。
    - 查看连接电脑时激活的报警的历史记录。
  - 日志
    - 控制器的报警和事件日志的概述。
  - 输入/输出
    - 控制器输入输出状态。
  - 趋势图
    - 请参阅实时操作。
    - 连接 PC 并且趋势窗口打开时，可以进行趋势分析。控制器无法保存数据
- **配置**
  - 应用配置
    - 创建应用单线图。
  - 参数
    - 配置和查看参数。
  - I/O & 硬件设置
    - 配置输入和输出。
  - 扩展输入/输出
    - 检测和配置外部输入和输出。
- **调度程序**
  - 配置控制器模式和设定值的启用时间段。
- **工具**
  - 以太网设置 (TCP/IP)
    - 配置以太网设置和通信。
  - M-Logic 和 AOP
    - 配置 M-Logic 和其他操作员面板。
  - Modbus 配置器
    - 配置可配置的 Modbus 地址。
  - 选项和固件
    - 可选项。
  - 翻译
    - 自定义或翻译（几乎所有）控制器中的文本。
  - 通用 PID
    - 配置通用 PID 设置。
  - 显示视图
    - 配置显示视图。
  - 权限
    - 查看并更改用户权限。
- 比较离线文件
  - 比较 USW 文件。

## 2.5 设置应用



在左侧菜单中选择*应用配置*。控制器预装了四个标准应用。标准应用 1、3 和 4 完全相同。

这些应用可以通过应用软件进行更改。

## 2.6 仿真

可以使用 PC 应用软件更改优先级。

要求：

- 一个或多个控制器，每个控制器都有自己的电源。
- 对于多个控制器，设置以太网 PMS 网络，或连接它们的功率管理 CAN 总线端子。
- 通过 USB 或 TCP/IP 连接将其中一个控制器连接到您的电脑。
- 为每个控制器禁用紧急停止警报（菜单 3490）。或者，激活数字输入 4（紧急停止）。

可以模拟运行情况和其他输入。

**备注** 在仿真期间，如果控制器检测到交流电压，则会激活 *检测到带电电压* 警报。



### 注意



#### 仿真可以启动 ESS。

在仿真期间，控制器使用与 ESS 的通信连接。如果通信未被禁用，控制器可以向 ESS 发送命令。如果控制器安装在实际环境中，请谨慎使用仿真。



### 注意



#### 仿真可以激活继电器。

如果选择 *激活断路器和发动机命令*，控制器将激活其继电器（例如，闭合断路器的继电器）。如果控制器安装在实际环境中，请谨慎选择此选项。

1. 在 *应用配置* 下的 *电站选项* 中，选择 *激活断路器和发动机命令* 或 *不激活断路器和发动机命令*。

- 如果选择 *激活断路器和发动机命令*，控制器将激活继电器并尝试与 ESS 进行通信。如果控制器安装在实际环境中，断路器将断开/闭合，ESS 将启动/停止。
- 如果选择 *不激活断路器和发动机命令*，实际设施将不受影响。

在真实装置中，可在调试过程中使用仿真。当调试完成后，将 *应用仿真* 设为 *关闭*。

Plant options

Product type  
ASC 150 Storage

Plant type  
Single controller

Application properties  
 Active (applies only when performing a batchwrite)  
Name: Single control. app.

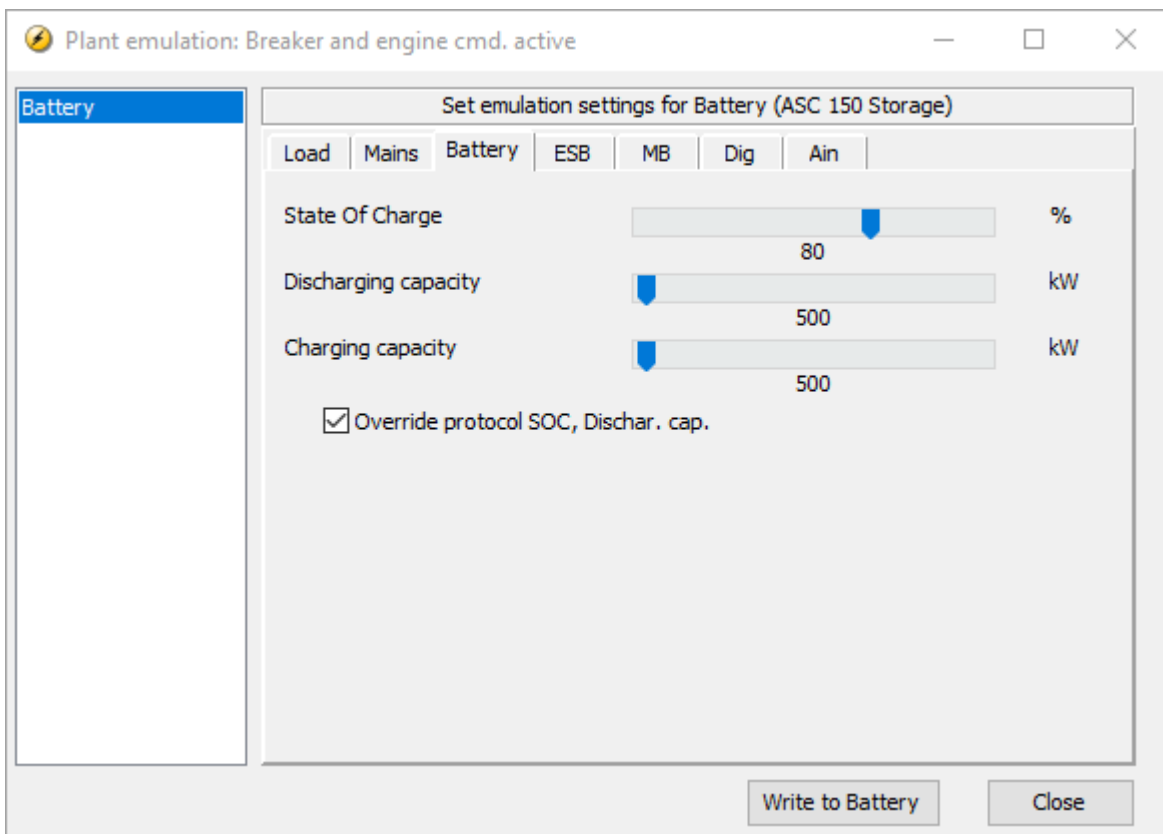
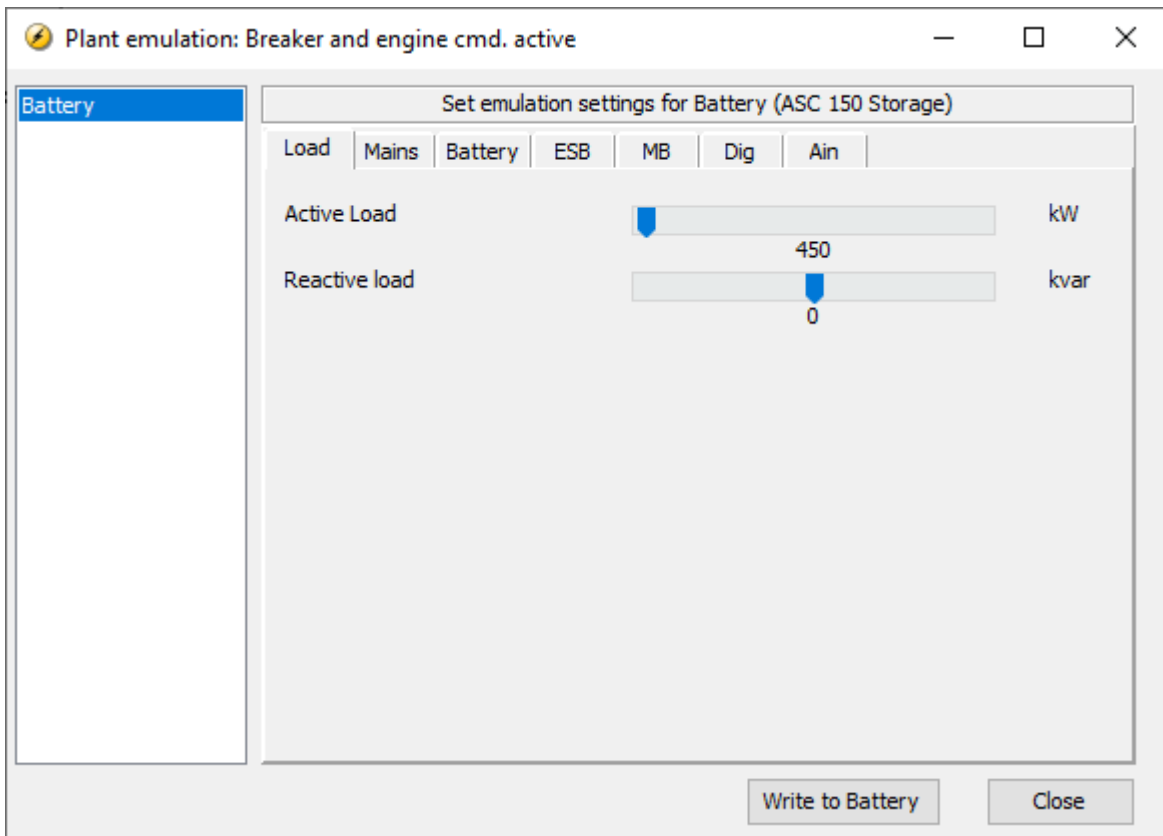
Bus Tie options  
 Wrap bus bar

Power management CAN  
 Primary CAN  
 Secondary CAN  
 Primary and Secondary CAN  
 CAN bus off (stand-alone application)

Application emulation  
 Off  
 Breaker and engine cmd. active  
 Breaker and engine cmd. inactive

OK Cancel

2. 在 *应用监控* 下，选择 *仿真激励*  打开 *电站仿真框*。您可以调整一系列电站和输入设置。



3. 您可以在应用监控页面的电站图上查看仿真效果。

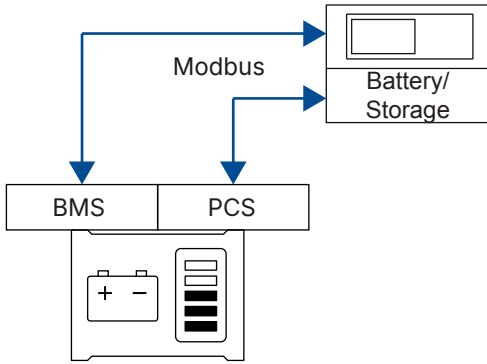
## 3. 通讯

### 3.1 概述

控制器是 ESS 和其他电源的协调中心。

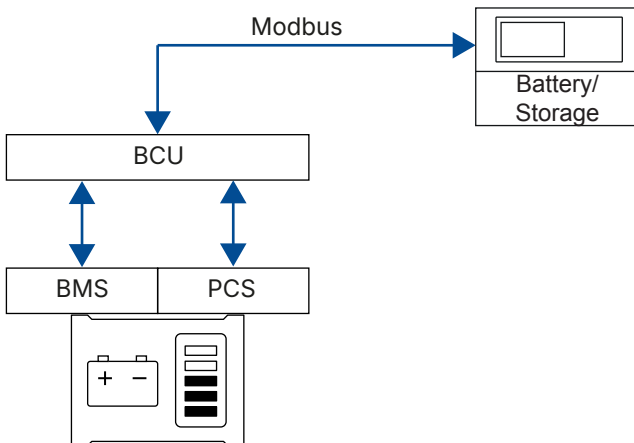
#### 与电池管理系统和功率转换系统进行通信

如果 ESS 未配备 BCU，控制器将通过 Modbus 与电池管理系统（BMS）进行通信。控制器也通过 Modbus 与功率转换系统（PCS）进行通信。



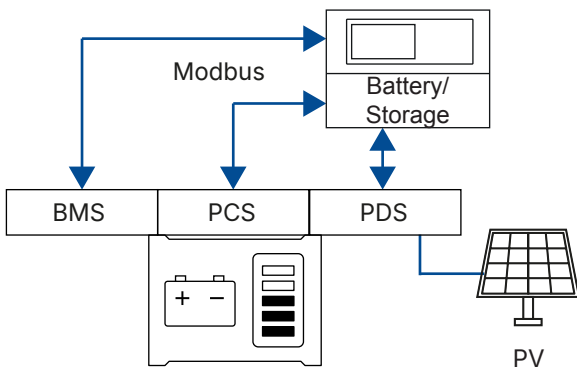
#### 与电池控制单元进行通信

如果 ESS 配备了电池控制单元（BCU），控制器将通过 Modbus 与 BCU 进行通信。



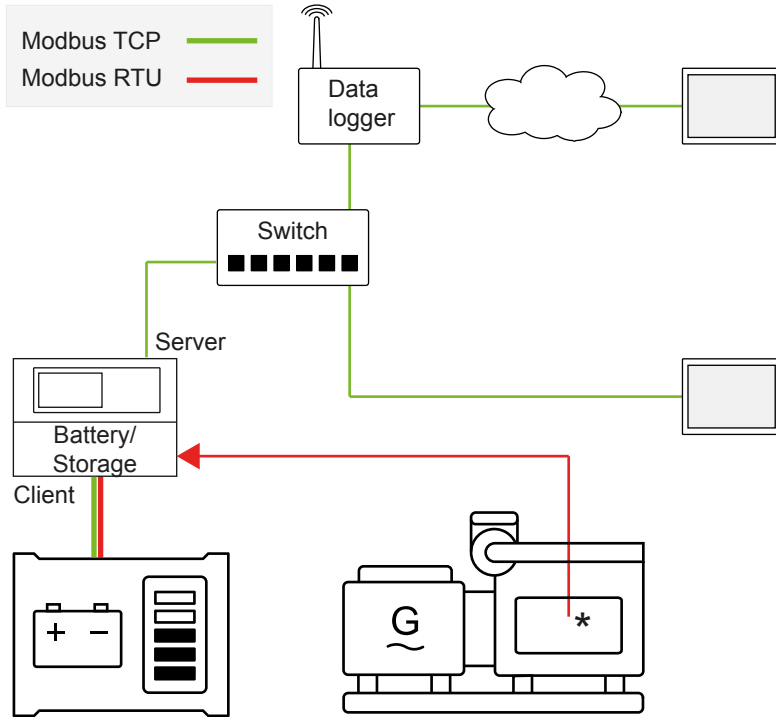
#### 与 BMS、PCS 和直流-直流功率转换系统进行通信

如果 ESS 配备了直流-直流功率转换系统（PDS），控制器也通过 Modbus 与 PDS 进行通信。PDS 的直流电可以来自独立充电器，也可以来自光伏（太阳能）。



## 3.2 电池/储能控制器通信

### 单机控制器应用的通信示例



控制器可作为客户端和/或服务器设备通过 Modbus 进行通信。控制器可通过 Modbus TCP 和/或 Modbus RTU 与 ESS 进行通信。\* 控制器通过 Modbus RTU 从功率表或发电机组控制器读取数据。

### 3.2.1 Modbus 客户端和 Modbus 服务器

#### 控制器作为 Modbus 客户端

控制器可以直接与储能系统通信，也可以通过网关设备与其通信。

控制器通过 Modbus 协议与 BCU、PCS、PDS 或 BMS 进行通信。控制器是客户端，储能系统是服务器。控制器通过以太网（Modbus TCP/IP）或 RS-485（Modbus RTU）向储能系统发送参考数据。

#### 控制器作为 Modbus 服务器

DEIF Open 协议采用以太网（Modbus TCP/IP）或 RS-485（Modbus RTU）。ESS 控制器是客户端设备。通过此协议，储能系统可以从控制器（即服务器设备）读取参考值。

其他设备（例如 SCADA 系统或 PLC）也可以作为客户端，利用控制器的 Modbus 服务器读取运行数据并调整设定值。



#### 更多信息

请参阅 iE 150 电池太阳能 Modbus 服务器表、iE 150 电池 ASC 150 储能 ASC-4 电池 Modbus 客户端表以及 DEIF 混合控制器兼容性部分。

## 3.3 硬件设置

### 3.3.1 RS-485

通信 > RS485 > RS485 [1 或 2] > 设置

参数	名称	范围	默认值	详情
7511 或 7521	扩展通信 ID [1 或 2]	1~247	3	控制器 Modbus 服务器的 Modbus 通信 ID。外部 Modbus 客户端使用此 ID 与控制器进行通信。
7512 或 7522	外部通信速度 [1 或 2]	9600 波特 19200 波特 38400 波特 115200 波特	9600 波特	RS-485 的通信速度 [1 或 2]

通信 > RS485 > RS485 [1 或 2] > 通信错误

参数	名称	范围	默认值	详情
7513 或 7523	定时器	1 到 100 s	10 s	RS-485 [1 或 2] 通信错误
7516 或 7526	Enable	OFF ON	OFF	
7517 或 7527	故障等级	失败的课程	警告	

### 3.3.2 CAN 总线

通信 > CAN 协议

参数	名称	范围	默认值	详情
7841	CAN A 协议	OFF AOP2 外部模块 DEIF	OFF	<b>AOP2:</b> CAN [A 或 B] 连接到 AOP。 <b>外部模块 DEIF:</b> CAN [A 或 B] 连接到 CIO。
7842	CAN B 协议	OFF PMS 一次侧 AOP2 PMS 二次侧 外部模块 DEIF	PMS 一次侧	
7843	VCAN C 协议	OFF PMS 一次侧 PMS 二次侧	OFF	参见 <a href="#">使用以太网进行功率管理</a> 。

### 3.3.3 ESS Modbus TCP/IP 设置

您可以使用以太网连接与 ESS、BMS 和/或 PDS 进行 Modbus 通信。

#### 显示面板

在设置 > Modbus TCP/IP 设置下配置 ESS、BMS 和 PDS 的 Modbus TCP/IP 设置

#### 应用软件

在应用软件的以太网设置 (TCP/IP) 页面中, 选择 Modbus TCP/IP, 然后对它们进行配置。

Parameter	Value
ESS IP address	192.168.2.5
ESS TCP/UDP	TCP
ESS port number	502
ESS modbus ID	3
BMS IP address	192.168.2.31
BMS TCP/UDP	TCP
BMS port number	502
PDS IP address	192.168.2.32
PDS TCP/UDP	TCP
PDS port number	502
Use Tx min. interval	False

配置 ESS、BMS 和/或 PDS 的 IP 地址、通信类型（TCP 或 UDP）以及端口号。

### 3.3.4 以太网

Communication (通信) > Ethernet comm. error (以太网通信错误)

参数	名称	范围	默认值	详情
7901	定时器	1 到 100 s	10 s	以太网端口通信错误。
7904	Enable	OFF ON	OFF	
7905	故障等级	失败的课程	警告	

## 3.4 协议参数

### 3.4.1 ESS 参数

通信 > ESS

参数	名称	范围	默认值	详情
7541	ESS 通信接口	Modbus RTU 客户端 1 Modbus RTU 客户端 2 Modbus TCP/IP 客户端	Modbus RTU 客户端 1	选择 ESS 通信接口。
7545	ESS 通信 ID	0 至 247	3	分配给 ESS 用于接收和传输数据的标识符。
7561	ESS 协议	参见 DEIF 混合控制器兼容性	Off	请选择与您的 ESS 相匹配的协议。如果 ESS 不在列表中，请选择关闭。可能还有其他协议可用。有关详细信息，请联系 DEIF。
7562	Tx 写入类型	单播	单播	仅影响控制器作为客户端的协议。

参数	名称	范围	默认值	详情
		广播*		* 广播目前尚不可用。
7563	最小发送间隔	0.1 至 10 s	0.5 秒	控制器在收到一条报文后，在发出下一条报文之前等待的时间。这仅影响控制器作为客户端的协议。  对于 TCP/IP，只有当以太网设置 (TCP/IP)、Modbus TCP/IP 中的使用最小发送间隔为 True 时，此参数才会生效。如果为 False，通信速度将尽可能快。
7564	Tx 写 fnc。	单寄存器 0x06 多个寄存器 0x10	多个寄存器 0x10	选择控制器发送 Modbus 报文时是仅使用一个寄存器还是多个寄存器。仅影响控制器作为客户端的协议。
7570	ESS 通信错误	0 到 100 s	3 s, 警告	当无法与 ESS 建立通信时，此警报将被触发。
7580	ESS 警告	0 到 100 s	0 s, 警告	当 ESS 上出现警告时，此警报将被触发。
7590	ESS 停机	0 到 100 s	0 s, 停机	当 ESS 上出现停机警报时，此警报将被触发。

**备注** 如果 ESS 未对报文作出响应，控制器将检测到通信故障。

您可以通过显示屏选择设置 > 通信 > ESS 来进行这些设置。

### 3.4.2 BMS 参数

通信 > BMS

参数	名称	范围	默认值	详情
7542	BMS 通信接口	Modbus RTU 客户端 1 Modbus RTU 客户端 2 Modbus TCP/IP 客户端	Modbus RTU 客户端 1	选择 BMS 通信接口。
7681	BMS 通信 ID	1~247	5	分配给 PDS 用于接收和传输数据的标识符。
7682	BMS 协议	参见 <b>DEIF 混合控制器兼容性</b>	OFF	选择与您的 BMS 相匹配的电池管理协议。如果没有 BMS，或者 BMS 不在列表中，请选择关闭。
7690	BMS 通信错误	0 到 100 s	3 s, 警告	当无法与电池管理系统建立通信时，此警报将被触发。
7610	BMS 警告	0 到 100 s	0 s, 警告	当 BMS 上出现警告时，此警报将被触发。
7620	BMS 停机	0 到 100 s	0 s, 停机	当 BMS 上出现停机警报时，此警报将被触发。

您可以通过显示屏选择设置 > 通信 > BMS 来进行这些设置。

### 3.4.3 PDS 参数

通信 > PDS

参数	名称	范围	默认值	详情
7543	PDS 通信接口	Modbus RTU 客户端 1 Modbus RTU 客户端 2 Modbus TCP/IP 客户端	Modbus RTU 客户端 1	选择 PDS 通信接口。
7901	PDS 通信 ID	1~247	5	分配给 PDS 用于接收和传输数据的标识符。
7912	PDS 协议	参见 <b>DEIF 混合控制器兼容性</b>	OFF	选择与您的 PDS 相匹配的直流-直流功率转换系统协议。如果没有 PDS，或者 PDS 不在列表中，请选择“关闭”。
7910	PDS 通信错误	0 到 100 s	3 s, 警告	

参数	名称	范围	默认值	详情
7920	PDS 警告	0 到 100 s	0 s, 警告	
7930	PDS 停机	0 到 100 s	0 s, 停机	

您可以通过显示屏选择设置 > 通信 > PDS 来进行这些设置。

### 3.4.4 功率表参数

通信 > 功率表

参数	名称	范围	默认值	详情
7544	功率表通信接口	Modbus RTU 客户端 1 Modbus RTU 客户端 2	Modbus RTU 客户端 1	选择功率表通信接口。
7761	功率表最小发送间隔	0.1 至 10 s	0.5 秒	控制器向功率表发送报文的最小时间间隔。
7721	发电机功率表协议	参见 <b>DEIF 混合控制器兼容性</b>	OFF	选择与功率表相匹配的功率表协议。请注意，所有发电机组功率表必须使用相同的协议。
7723	ESS 功率表协议	参见 <b>DEIF 混合控制器兼容性</b>	OFF	选择与功率表相匹配的功率表协议。
7725	主电网功率表协议	参见 <b>DEIF 混合控制器兼容性</b>	OFF	选择与功率表相匹配的功率表协议。

这些参数适用于连接到控制器的所有功率表。



#### 更多信息

有关发电机组功率表和主电网功率表参数，请参阅**功率测量和连接状态**。



#### 更多信息

有关 ESS 功率表参数，请参阅**储能控制器功能**。

### 3.4.5 可配置功率表

您可以使用**可配置功率表**功能来配置与功率表的 Modbus 通信。此功能适用于不在 **DEIF 混合控制器兼容性**列表上的功率表。

#### 参数

对于 **GEN 功率表协议** (参数 7721)、**ESS 功率表协议** (参数 7723) 和/**主电网功率表协议** (参数 7725)，请选择**可配置功率表**。

**备注** 一个控制器中只能有一种类型的可配置功率表。

#### 可配置功率表设置


在应用软件中，进入 **I/O 和硬件设置**选项卡，选择**可配置功率表**选项卡。

Enable	Modbus address	Function code	Data type *	Scaling	Unit	Invert	Offset
<input type="checkbox"/>	0	Read holding registers	U16	1/1	kW	<input type="checkbox"/>	0
<input type="checkbox"/>	0	Read holding registers	U16	1/1	kVar	<input type="checkbox"/>	0
<b>Bit selection</b>							
<input type="checkbox"/>	0	Read discrete Inputs	U16	Bit 0			
<input type="checkbox"/>	0	Read discrete Inputs	U16	Bit 1			
<input type="checkbox"/>	0	Read discrete Inputs	U16	Bit 2			
<input type="checkbox"/>	0	Read discrete Inputs	U16	Bit 3			

**About Function code for code Digital input 1:**  
**If holding or input register is chosen only 1 modbus address will be visible.**  
**Then choose bit value in data types to chose which bit that fits the correct digital input for the specific modbus address**

## 配置功率测量

1. 为功率表支持的功率测量选择**启用**。
2. 为每个功率测量配置 Modbus 地址、功能码、数据类型、缩放比例和功率单位。如果需要对数值的符号（正或负）取反，请选择**取反**。如果测量值偏移了一个量，请配置**偏移量**。



### 功率测量配置示例

控制器的功率测量配置如下：

	Enable	Modbus address	Function code	Data type *	Scaling	Unit	Invert	Offset
Active power	Enable	1	Read holding registers	U16	1/100	kW	<input checked="" type="checkbox"/>	2000
Reactive power	Enable	2	Read holding registers	U16	1/100	kVar	<input checked="" type="checkbox"/>	1000

如果控制器从功率表读取的有功功率值为 19876，无功功率值为 12345：  
有功功率 = - (19876 + 2000)/100 kW = -218.76 kW  
无功功率 = - (12345 + 1000)/100 kvar = -133.45 kvar

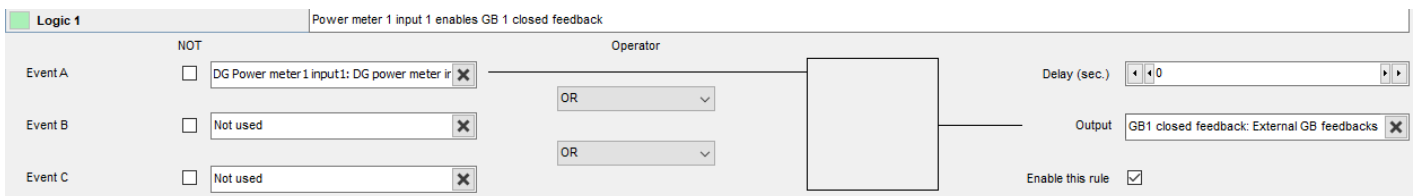
## 配置数字输入

1. 为功率表支持的数字输入选择**启用**。
2. 为每个数字输入配置 Modbus 地址、功能码和数据类型。
  - a. 如果为功能码选择**读取保持寄存器**或**读取输入寄存器**，则数字输入只能使用第一个 Modbus 地址。
  - b. 当数据类型为**位值**时，请在**位选择**下选择相应的位。

## 将数字输入连接到断路器反馈

如果功率表协议中包含断路器状态，请配置 M-Logic，以将来自功率表的输出信号连接到相应设备的启用输入。

例如，在开放式 PMS 应用中，外部电源 1 是一台发电机组。当发电机断路器合闸时，功率表的数字输入 1 将被激活：



## 检查配置

在应用软件中，进入**应用监控**，点击**功率表数据**图标打开**功率表数据**窗口。在这里，您可以查看功率测量值以及数字输入的位值。

## 3.5 故障诊断

您可以使用显示屏检查每个外部设备是否已建立通信。您还可以从显示屏查看通信详细信息。

在服务视图 > 通信分析下，您可以看到：

- Modbus 客户端 RTU 端口 1
- Modbus 客户端 RTU 端口 2
- Modbus 客户端 TCP/IP
- TCP/UDP 多节点状态

点击每个选项，查看配置和运行详细信息。例如，点击**Modbus 客户端 TCP/IP**后，您可以看到：

- 每个所连接设备的详细信息（使用 <上一页>和 <下一页> 进行导航）
  - ID、接收和发送信息、IP 地址、连接状态（真或假）等。



### 更多信息

有关接收状态文本及其原因的列表，请参阅 **iE 150 ASC 150 Modbus 客户端用户手册** 中的 **Modbus 故障排除**。

## 3.6 远程监控

### 3.6.1 监控解决方案

有多种远程监控解决方案可供使用。

对于现有系统，您可以使用以太网 TCP/IP 连接，也可以使用控制器上的其中一个 RS-485 端口。然后，就可以从设备轮询获取 Modbus 协议中的所有数据。控制器在系统中充当服务器设备。例如，该解决方案可用于人机界面 (HMI) 或监控与数据采集 (SCADA) 系统。

另一种解决方案是部署网关来实现对云端数据库的访问。这样就获得了一个方便访问数据的前端门户。实时数据和日志数据会被发送给服务器（具体取决于解决方案）。**Insight** 是 DEIF 提供的现成远程监控解决方案。

此外，网关还可以作为真正的远程网关使用。在该解决方案中，可通过 DEIF PC 应用软件访问所有必要的控制和监控功能（可以关闭控制功能，或将其设置为仅供特定用户访问）。

### 3.6.2 Modbus 服务器 TCP 连接

控制器的以太网连接用于远程或本地监控。

您可以使用应用软件查看（或设置）控制器。在 *以太网设置 (TCP/IP)* 页面中，打开 *网络参数*。

Network parameters	Remote Display	Power Management	NTP parameters
IP address	192.168.18.12		
Net mask	255.255.255.0		
Gateway	192.168.12.1		
DNS Primary IP	8.8.8.8		
DNS Secondary IP	8.8.4.4		

或者，使用显示屏：设置 > 通信 > 以太网设置

### 3.6.3 DEIF 远程监控

DEIF 远程监控系统是一种混合型监控系统，可提供 ESS 数值和其他相关电站参数。数值、报警信息和日志既可从控制器上查看，也可从 BCU、PCS、PDS 和 BMS 上查看。此外，所有数值、报警信息和日志均可从控制器上查看。

### 3.6.4 ESS 值

控制器包括一个通用的 Modbus 客户端，可以访问来自受支持的 BCU、PCS、PDS 和 BMS 的各种值。可用的值取决于 BCU、PCS、PDS 和 BMS。有关兼容系统，请参见 **DEIF 混合控制器兼容性**。

**iE 150 电池 ASC 150 储能 ASC-4 电池 Modbus 客户端表**显示了哪些值受支持。可用的 ESS 数据可以使用 TCP/IP 端口从控制器 Modbus 服务器读取。

## 4. 单机应用

### 4.1 单机控制器

控制器可作为单机控制器运行，即不与其他 DEIF 控制器进行功率管理通信。单机控制器特别适用于棕地应用（即现有电站中已安装有控制器）。单机控制器也可用于新能源应用。

在单机控制器应用中，控制器作为系统中唯一的 DEIF 控制器运行。控制器是连接 ESS 的桥梁。

为了控制 ESS 的功率设定值，单机控制器必须获取应用中其余电源的功率测量数据和断路器位置。您可以使用变送器；控制器也可以从功率表、外部发电机组控制器或 PLC 中读取 Modbus 数据。

控制器可用于离网、并网或两者结合的单机控制器应用场景。电网接入点最多为 16 个，发电机组最多为 16 台。如果存在多个电网接入点，控制器与这些电网接入点交互的方式就好像只有一个电网接入点那样。

控制器会计算充放电设定值。设定值通过以下方式确定：

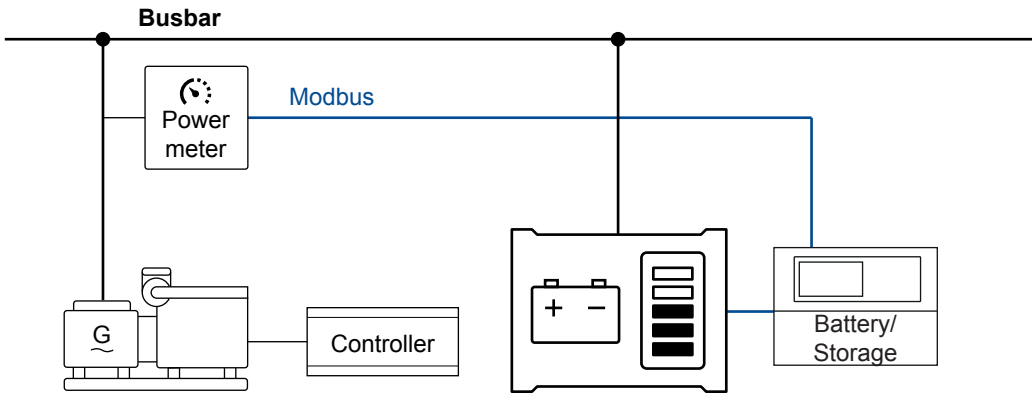
- 工作模式
- 系统负载大小
- 储能系统的充电状态 (SOC)
- 储能系统的最大充放电容量
- 来自其他电源的功率读数
- 其他电源的开关位置

### 4.2 运行模式

#### 4.2.1 离网应用

在单机控制器离网应用中，控制器只能采用孤岛运行模式。

##### 单机控制器离网 ESS 应用



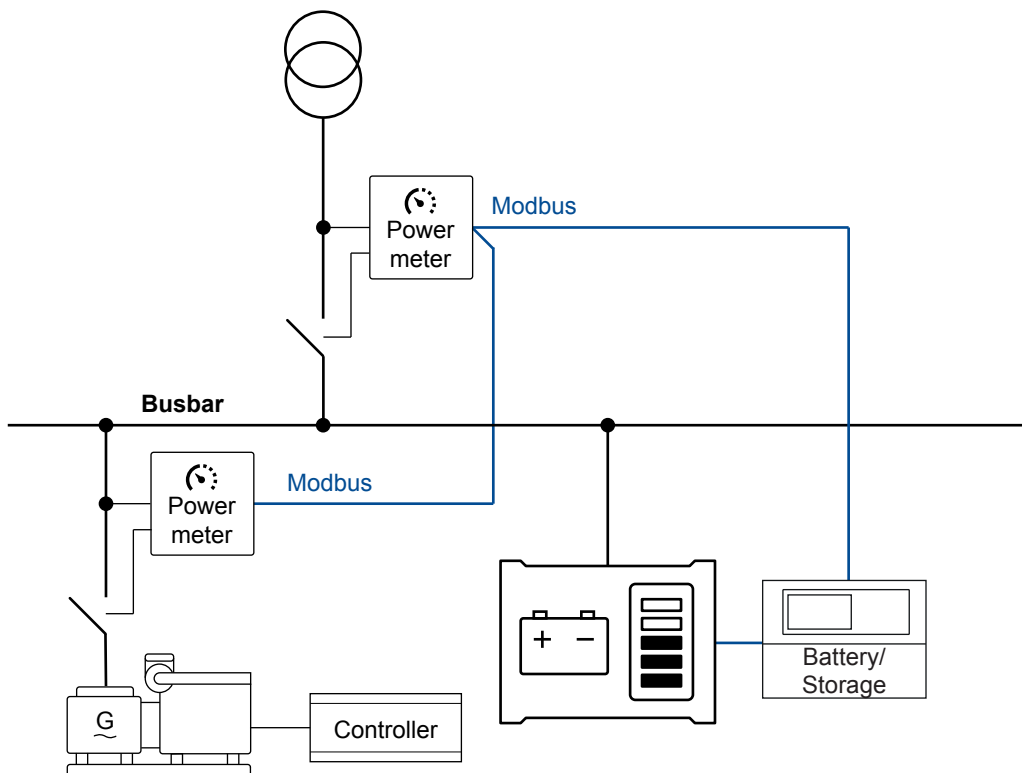
#### 4.2.2 并网应用

在单机控制器组合式应用中，控制器可以采用以下运行模式：

- 主电网断路器断开（即离网）：
  - 孤岛模式
  - 自动失电
- 主电网断路器闭合（即并网）：
  - MPE（主电源输出）
  - 调峰（Peak shaving）
  - Fixed power

- 自动失电

## 单机控制器并网 ESS 应用



**备注** 在并网应用中，无需使用发电机组。

## 4.3 设置单机应用

在一个单机控制器应用中，控制器可以控制一个 ESS、一个 ESS 断路器（ESB）和一个主电网断路器（MB）。控制器还可以向发电机组发送启动和停止信号。

您可以使用显示屏或应用软件来设置单机控制器应用。

### 4.3.1 通过显示屏进行应用设置


参数 > 功能 > 快速设置

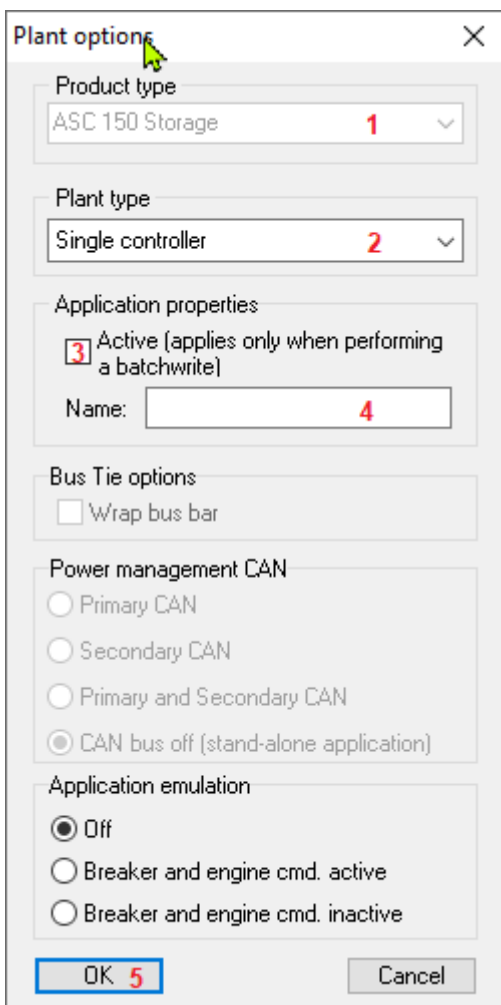
名称	范围	默认值	详情
模式	Off 独立设置 设置电站 适应电站	Off	选择 <b>独立设置</b> 。
CAN 线	Off CAN PM 一次侧 CAN PM 二次侧	Off	选择 <b>关闭</b> 。
MB	脉冲 无断路器 EXT/ATS 持续 ND 持续 NE 紧凑型	脉冲	选择主电网断路器类型。
ESB	脉冲 无断路器	脉冲	选择 ESS 断路器类型。

名称	范围	默认值	详情
	外部 持续 NE		
主网控制器	存在主电网 不存在主电网	存在主电网	请选择是否接入了主电网。
ESS	单机控制器 标配	标配	选择 <b>单机控制器</b> 。

### 4.3.2 使用应用软件进行应用设置

当通过应用软件连接到控制器时：

1. 选择 *Application configuration*
2. 选择 *New plant configuration* 
3. *Plant options* 窗口随即打开。




选择电站选项：

1. 选择 *Product (controller) type*
  - 连接到控制器后，此选项显示为灰色。
2. 选择 *Plant type*：单机控制器
3. 选择此选项后，如果应用写入控制器，应用会被激活。
4. 写入应用名称。
5. 选择“OK”以保存应用。

## 示例

The screenshot shows a configuration window for 'Area 1 of 1'. It is divided into 'Area configuration - Top' and 'Bottom' sections. In the 'Top' section, 'Source' is set to 'Mains' (1), 'ID' is 0, and 'MB' is 'Pulse' (2). In the 'Bottom' section, 'Source' is 'Battery' (3), 'ID' is 0, and 'ESB' is 'Pulse' (4). At the bottom are buttons for '< Add', 'Delete', and 'Add >'.

1. 选择以下电源类型之一，在顶部区域显示：
  - 无
  - 主网控制器
  - 电池
2. 选择主电网断路器的断路器类型：
  - 脉冲
  - 持续 NE
  - 紧凑型
  - 外部
  - 无
  - 持续 ND
3. 选择要在底部区域显示的电源：
  - 无
  - 主网控制器
  - 电池
4. 选择 ESS 断路器的类型：
  - 脉冲
  - 外部/ATS 不控制
  - 持续 NE
  - 无

创建应用图后，按下  将配置发送到所连接的控制器。

## 4.4 应用类型

### 不带断路器的单机控制器应用

如果您创建了一个不包含 ESS 断路器的单机控制器应用，请在 I/O 设置列表中重置任何 ESS 断路器反馈：

1. 在应用软件中，选择 *I/O 和硬件设置*
2. 针对相关输入/输出，将功能更改为 *未使用*，例如：

The screenshot shows a configuration for 'Digital Input 49'. The 'Function' dropdown menu is set to 'Not used'.

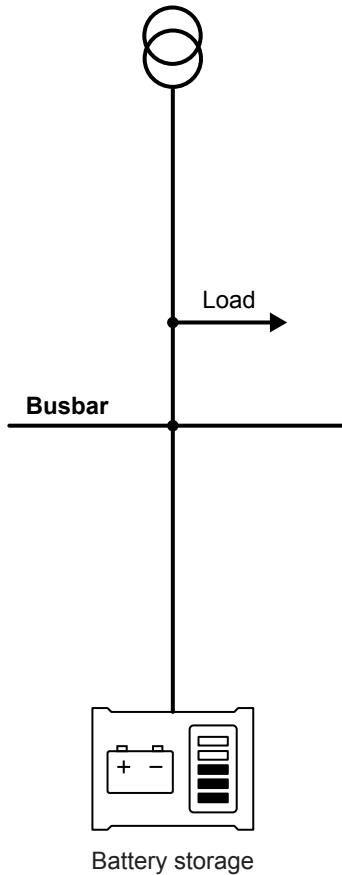
### 带断路器的单机控制器应用

在单机控制器应用中，一个控制器最多可以控制两个断路器。这可以是 ESB（储能断路器）和/或主电网断路器。如果存在发电机组断路器，控制器无法控制所有三个断路器。控制器只能接收不受控的断路器的反馈信号（断开/闭合）。

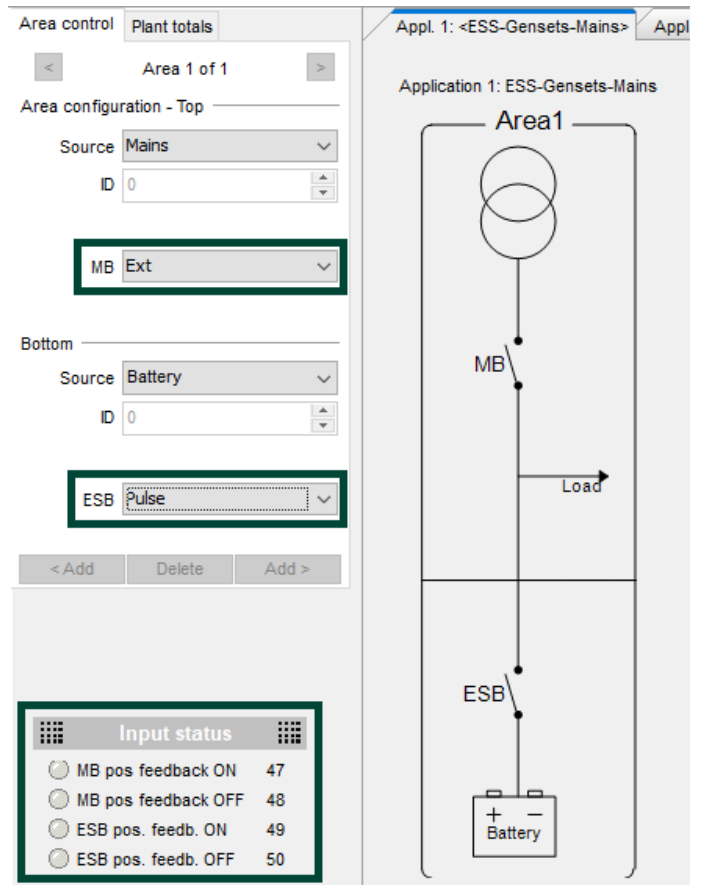
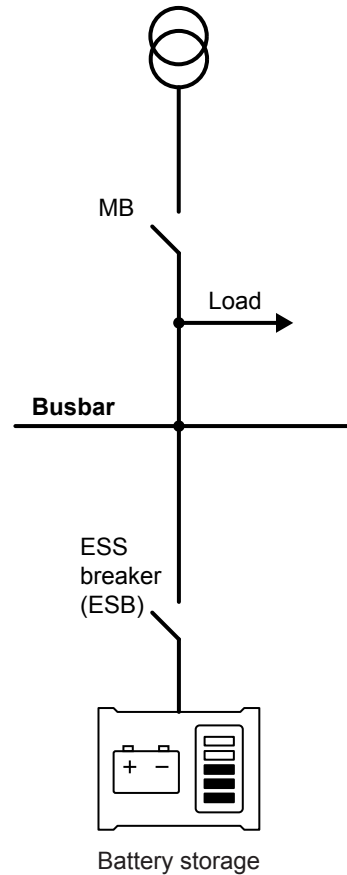
在 USW 的 *应用配置* 页面中根据具体应用需求添加或移除 ESB 和/或主电网断路器。控制器会自动为断路器反馈分配数字输入\*，并为断路器控制分配继电器。

**备注** \* 要使用主电网功率表提供的断路器反馈数据，请在 M-Logic 中进行相应的配置。请注意，如果控制器用于控制断路器，则需要数字输入。请参阅[通过功率表通信进行主电网功率测量](#)。

不带断路器



带 ESB 和 MB



## 4.5 功率测量和连接状态

对于单机控制器应用，控制器需要系统中所有其他电源的有功功率。控制器还需要其他电源的连接状态。

无功功率为可选项，但如果控制器必须控制无功功率，则为必选项。要控制无功功率，控制器还必须安装高阶版软件版本。

您有多种方式来获取这些信息，例如使用 Modbus 或模拟变送器信号。

	有功功率 (P)	无功功率 (Q)	连接状态
功率表*	●	●	●
外部发电机组控制器*	●	●	●
CANOpen 总线通信	●	●	●
变送器 (Modbus 或模拟) *	●	●	-
控制器第 4 个电流互感器**	●	●	-
数字量输入	-	-	●

**备注** \* 请检查兼容性列表，以确保功率表、外部发电机组控制器或变送器支持所有这些测量。

**备注** \*\* 仅适用于主电网连接。控制器使用单相电流测量值计算主电网功率。

### 4.5.1 功率表和发电机组控制器

控制器支持各种功率表，也支持与其他制造商的发电机组控制器通信。



#### 更多信息

有关兼容的功率表和发电机组控制器清单，请参阅 **DEIF 混合控制器兼容性文件**。

## 连接状态

如果功率表/发电机组控制器不包括连接状态，您必须配置一个数字输入。

### 4.5.2 通过功率表通信进行发电机组功率测量

对于单机控制器应用，必须监控发电机组的有功功率和断路器位置。发电机组的无功功率为可选项，仅当控制器必须控制无功功率时才需要该功能。应用最多可包含 16 台发电机组。控制器可以通过多种方式获取发电机组的功率测量数据。

本文介绍了通过功率表通信进行发电机组功率测量的方法。通过功率表通信，可以获取来自功率表或发电机组控制器的功率测量数据和断路器反馈信息。

#### 通信 > 功率表 > 发电机功率表

参数	名称	范围	默认值	详情
7701	发电机功率表 ID	1~247	3	选择发电机组功率表的 ID。
7721	发电机功率表协议	参见 DEIF 混合控制器兼容性	Off	选择与您的功率表相匹配的协议。可能还有其他协议可用。有关详细信息，请联系 DEIF。
7722	发电机节点数	1 至 16	1	节点数。
7730	发电机功率表错误	0 到 60 s 故障等级	0 s 警告	启用后，当无法与发电机组功率表建立通信时，将触发该警报。

您也可以通过显示屏选择设置 > 通信 > 功率表 > 发电机功率表设置来进行这些设置。

## 功率测量

在应用软件中，进入 I/O 和硬件页面，选择外部 P/Q 源。如果有最多 16 个源，选择类型和额定功率。为每个 P 源和 Q 源选择发电机功率表通信 xx。

	Type	Nominal P (kW)	P source	Q source
Ext. source 1	GEN	1500	GEN power meter comm. 01	GEN power meter comm. 01
Ext. source 2	GEN	1500	GEN power meter comm. 02	GEN power meter comm. 02
Ext. source 3	GEN	1500	GEN power meter comm. 03	GEN power meter comm. 03
Ext. source 4	GEN	1500	GEN power meter comm. 04	GEN power meter comm. 04

## 连接的发电机组

控制器还需要知道连接了哪些发电机组。某些功率表协议已包含此信息。请参阅 DEIF 混合控制器兼容性文件。

## 来自功率表协议的发电机组断路器状态

Logic 1: Power meter 1 input 1 enables GB 1 closed feedback

NOT Operator

Event A:  DG Power meter 1 input 1: DG power meter ir

Event B:  Not used

Event C:  Not used

Operator: OR

Delay (sec.): 0

Output: GB1 closed feedback: External GB feedbacks

Enable this rule:

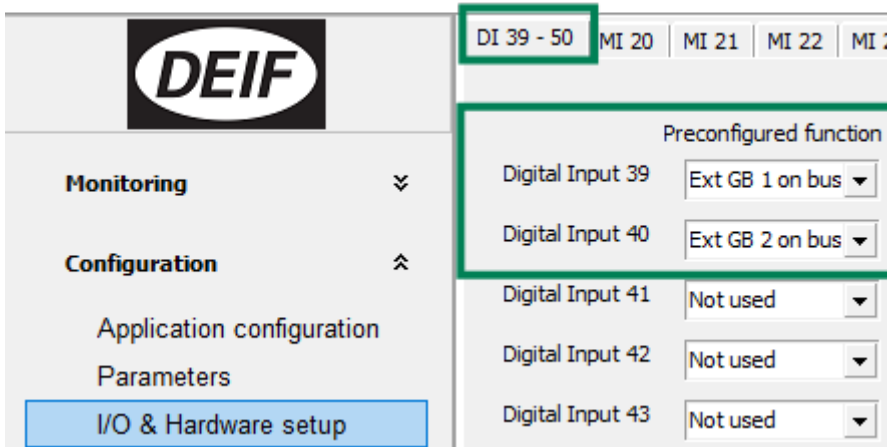
事件 A：发电机功率表输入 > 发电机功率表 1 输入 1

输出：外部 GB 反馈 > GB1 闭合反馈

如果功率表协议中包含发电机组断路器状态，请配置 M-Logic，以将来自功率表的输出信号连接到相应发电机组的启用输入。

对于 DEIF 发电机组控制器，输入 1 始终用于表示 GB 已闭合。输入 3 始终用于表示 GB 已断开。

### 来自数字输入的发电机组断路器状态



如果功率表协议中不包含发电机组断路器状态，请为每个断路器配置一个数字输入。

### 4.5.3 通过功率表通信进行主电网功率测量

对于单机控制器应用，需要主电网的有功功率。主电网无功功率为可选项。控制器可以通过多种方式获取主电网的功率测量数据。本文介绍了通过功率表通信进行主电网功率测量的方法。

如果应用图纸中包含主电网断路器，则必须监控主电网断路器的位置。单机控制器可控制一个主电网接入点的断路器。此外，单机控制器最多可用于 16 个主电网接入点（不能控制断路器）。

#### 运行模式和功率测量

在主电网功率输出 (MPE) 和调峰运行模式下，必须对主电网功率进行测量。

在固定功率运行模式下，即使不使用主电网功率测量功能，也必须配置该功能。如果未连接主电网功率测量装置，控制器将显示主电网功率为 0 kW。

#### 通信 > 功率表 > 主电网功率表

参数	名称	范围	默认值	详情
7703	主电网功率表 ID	1~247	3	选择主电网功率表的 ID。
7725	主电网功率表协议	参见 DEIF 混合控制器兼容性	Off	选择与您的功率表相匹配的协议。可能还有其他协议可用。有关详细信息，请联系 DEIF。
7726	主电网节点数	1 至 16*	1	节点数。
7750	主电网功率表错误故障等级	0 到 60 s	0 s 警告	启用后，当无法与主电网功率表建立通信时，将触发该警报。

**备注** \* 如果存在主电网节点，您必须安装高阶版软件。

您可以通过显示屏选择设置 > 通信 > 功率表 > 主电网功率表设置来进行这些设置。

**备注** 要使用主电网功率表测量有功功率，请在参数 7005 中选择功率表通信。对于无功功率，请在参数 7009 中选择功率表通信。

#### 主电网连接

如果应用图纸中包含主电网断路器，则必须监控主电网断路器的位置。某些功率表协议已包含此信息。请参阅 DEIF 混合控制器兼容性文件。

## 来自功率表协议的主电网断路器状态

Logic 3: Power meter 1 input 2 is MB closed feedback

Logic 4: Power meter 1 input 4 is MB open feedback

如果功率表协议中包含主电网断路器状态，请配置 M-Logic，以将功率表的输出信号连接到主电网断路器的反馈信号。

对于 DEIF 主电网控制器，功率表输入 2 始终用于表示 MB 已闭合。功率表输入 4 始终用于表示 MB 已断开。

## 来自数字输入的主电网断路器状态

如果功率表协议中不包含主电网断路器状态，您可以为每个断路器的反馈信号配置一个数字输入。如果控制器用于控制主电网断路器，则还需要数字输入。在应用程序的 *I/O 和硬件设置* 下配置输入。

您必须使用数字输入 47 来表示 MB 在合闸位置，使用数字输入 48 来表示 MB 在分闸位置。

## 4.5.4 CANOpen 总线通信

外部系统（例如 PLC）可以利用控制器的 Modbus 服务器，向控制器发送功率测量值和连接状态。



### 两台发电机组的示例

应用场景中包括两台发电机组（由 PLC 控制）和一个 ESS（由单机控制器控制）。

1. 在应用程序中，进入 *I/O 和硬件设置* 页面，在 *外部 P&Q 源* 下，配置两个外部源。对于 *P 源* 和 *Q 源*，请选择 *DEIF Open 通信*。

	Type	Nominal P (kW)	P source	Q source
Ext. source 1	DG	1500	DEIF open communication	DEIF open communication
Ext. source 2	DG	1500	DEIF open communication	DEIF open communication

2. 配置 PLC，使其连接到控制器的 Modbus 服务器。
3. 配置 PLC，以使用以下参数：
  - 发电机组 1 有功功率: PLC 地址 446151 (Modbus 地址 46150, 功能码 03)
  - 发电机组 2 有功功率: PLC 地址 446152 (Modbus 地址 46151, 功能码 03)
  - 发电机组 1 无功功率: PLC 地址 446167 (Modbus 地址 46166, 功能码 03)
  - 发电机组 2 无功功率: PLC 地址 44618 (Modbus 地址 46167, 功能码 03)
  - 发电机组断路器 1 闭合: PLC 地址 446185, 位 0 (Modbus 地址 46184, 位 0, 功能码 03)
  - 发电机组断路器 2 闭合: PLC 地址 446185, 位 1 (Modbus 地址 46184, 位 1, 功能码 03)

## 4.5.5 发电机组功率测量变送器

发电机组功率（有功和无功）可以通过变送器进行测量，并由控制器的模拟输入、多功能输入或 CIO 308 接收。

## 选择测量变送器

在应用软件中，选择 I/O & 和硬件设置和外部 P/Q 源，然后选择与变送器相连的输入。

在下面的示例中，外部源 1 功率变送器连接到多功能输入 20。无功功率变送器连接到多功能输入 21。

DI 39 - 50	MI 20	MI 21	MI 22	MI 23	DO 5 - 18	DC meas AVG	AC meas AVG	Ext. P/Q sources	Configurable power meter	ESS custom inputs
<b>Type</b>		<b>Nominal P (kW)</b>		<b>P source</b>		<b>Q source</b>				
Ext. source 1		GEN	0	Multi input 20		Multi input 21				

## 配置多功能输入

对于多功能输入，在 I/O 和硬件设置下，选择多功能输入。选择输入类型和比例（例如，对于有功功率，这可以为 kW 1/1 或 kW 1/10）。配置曲线。

## 连接状态

变送器还需要一个数字输入来获取连接状态。如果功率表/发电机组控制器不包括连接状态，您必须配置一个数字输入。

## 4.5.6 主电网功率测量变送器

主电网功率（有功和无功）可以通过变送器进行测量，并由控制器的模拟输入、多功能输入或 CIO 308 接收。

参数	名称	范围	默认值	详情
7003	变送器范围最大值	0 到 20000 kW	0 kW	启用后，请配置主电网变送器范围。
7004	变送器范围最小值	-20000 到 0 kW	0 kW	启用后，请配置主电网变送器范围。
7005	主电网功率测量	多功能输入 20 (变送器) 第 4 路 CT 功率测量 (内部) CANOpen 总线通信 功率表通信	第 4 路 CT 功率测量 (内部)	选择主电网功率测量。
7007	变送器范围最大 Q	-20000 到 20000 kvar	0 kvar	启用后，请配置主电网无功功率变送器范围。
7008	变送器范围最小 Q	-20000 到 20000 kvar	0 kvar	启用后，请配置主电网无功功率变送器范围。
7009	主电网 Q 测量值	多功能输入 22 (变送器) 第 4 路 CT 功率测量 (内部) CANOpen 总线通信 功率表通信	第 4 路 CT 功率测量 (内部)	选择主电网无功功率测量。

## 配置多功能输入

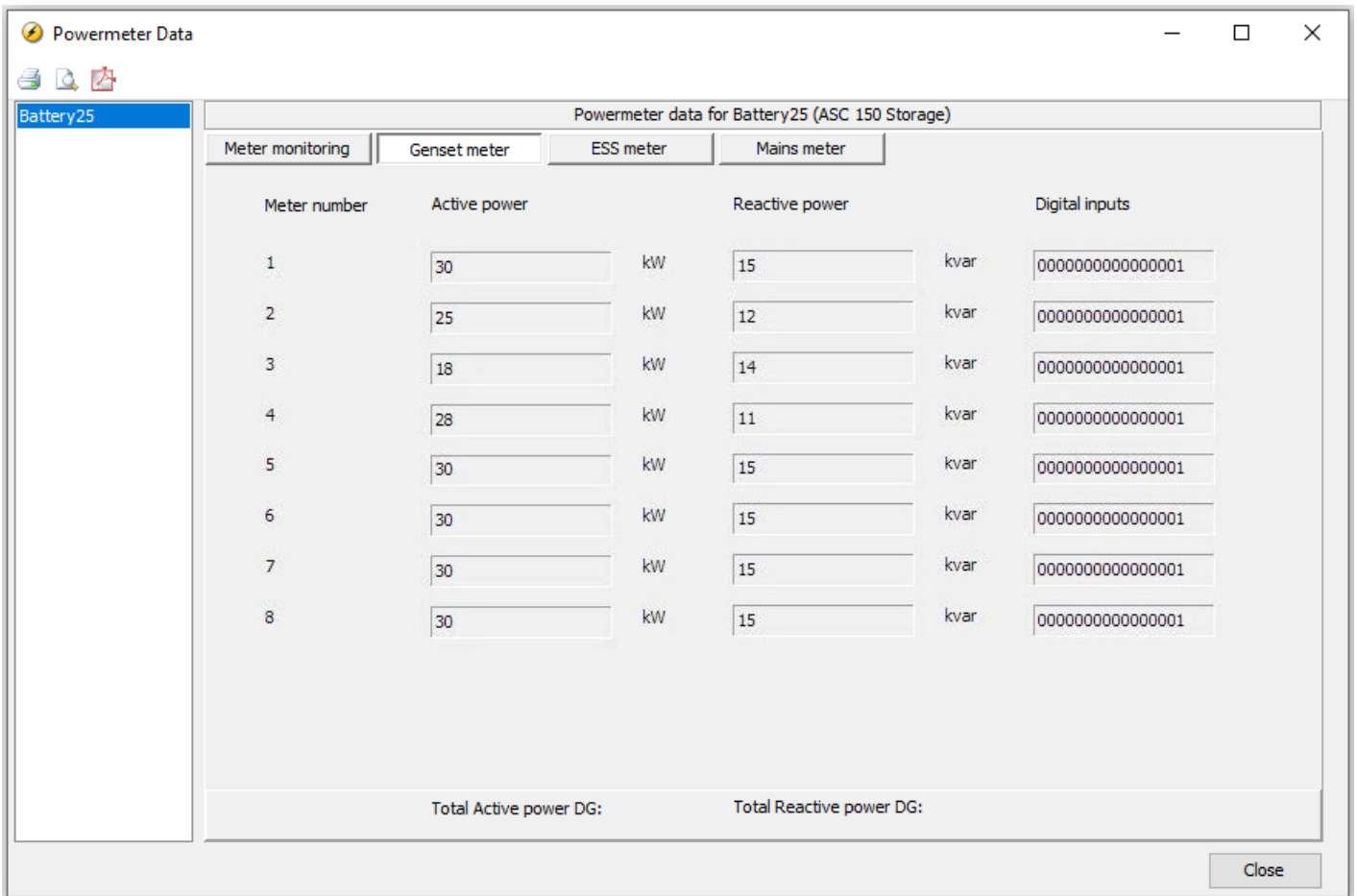
对于多功能输入，在 I/O 和硬件设置下，选择多功能输入。选择输入类型和比例（例如，对于有功功率，这可以为 kW 1/1 或 kW 1/10）。配置曲线。

## 连接状态

使用变送器时，您始终需要一个数字输入来获取连接状态。

## 4.5.7 功率表监控

在应用软件中，进入应用监控，选择功率表数据  打开功率表数据窗口。



数字输入会显示断路器状态。

根据 DEIF 发电机组控制协议，对于发电机组断路器：

- ...0001：断路器已经闭合。
- ...0100：断路器已经断开。

对于主电网断路器（AGC 发电机组单机控制器或 AGC 主电网控制器）：

- ...0010：断路器已经闭合。
- ...1000：断路器已经断开。

### 功率表错误

您可以启用功率表错误警报（菜单 7730、7740、7750）。如果功率表出错，在报警计时器倒计时结束后，系统将触发警报。当警报被触发时：

- 控制器会清除通信已中断的功率表的数据。
  - 电池在调节过程中会把相应的外部发电机组视为无输出功率。
  - 功率表数据窗口中的数值会被清空。
- 您可以在控制器显示屏上查看所有功率表的通信状态：服务视图 > 功率表视图 > GEN 功率表。

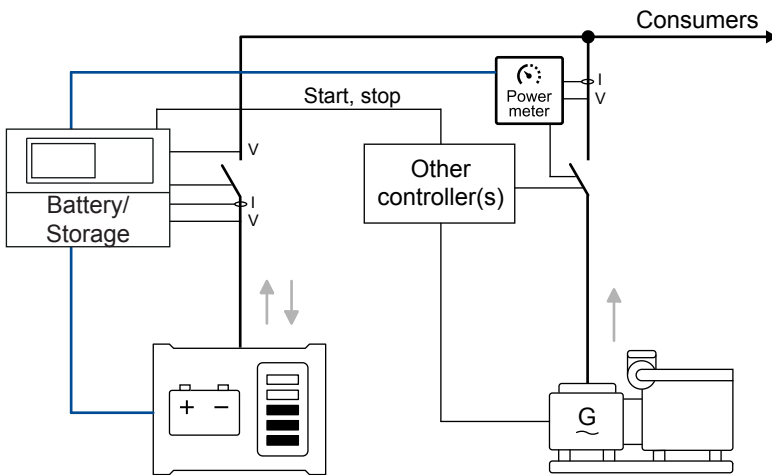
功率表通信恢复（且报警解除）后，系统将使用外部发电机的电力进行电池调节，并重新显示功率表数值。

## 4.6 发电机组应用

### 4.6.1 发电机组和单机储能控制器（离网）

如果发电机组已配备控制系统（示例中标记为其他控制器），应使用单机控制器应用方案。

控制器需要 GB 断路器的反馈（断开或闭合），以及发电机组的有功功率。无功功率为可选项。有关获取此信息的方法，请参阅 [功率测量和连接状态](#)。



### 控制器中的设置

参数	名称	设置
6071	工作模式	孤岛运行

## 4.6.2 启动和停止外部发电机组

您可以配置电池/储能控制器，使其根据负载和/或 ESS 电量（SOC）激活输出，从而启动并运行外部发电机组。您可以根据负载停用输出，以确保满足发电机组的最低负载要求。您可以设置根据负载和/或电量（SOC）启动，以确保为负载供电，并使 ESS 在充电时获得足够的电量。

当控制器激活输出以启动并运行一台或多台外部发电机组（*启动/停止外部发电机*）时，外部发电机控制器必须启动发电机组（包括同步和发电机断路器闭合）。

当控制器需要停止外部发电机组时，控制器会调节 ESS，使其接管发电机组的负载。当达到断路器断开点时，控制器将关闭输出，以停止最后一台外部发电机组。外部发电机控制器应使发电机组平稳停止。如有需要，应逐步降低负载来解列发电机组。断开发电机断路器后，发电机控制器应在停止发电机组前确保执行冷机步骤。

### 启停输出

在 USW 的 [输入/输出](#) 页面中，选择一个数字输出用作输出。选择 *启动/停止外部发电机* 功能。

### 另一种使用 M-Logic 的设置

您还可以通过 M-Logic 控制 *启动/停止外部发电机* 输出，以获得更大的灵活性。例如，启动发电机的请求可以与命令定时器结合使用。这使得可以为发电机的启停设定时间。来自 M-Logic 的停止发电机组的请求优先于来自 SOC、系统负载和 M-Logic 的任何启动请求。

您可以在 [输出的发电机命令](#) 下找到 M-Logic 功能：

- 请求外部发电机启动
- 请求外部发电机停止

### 外部发电机组断路器断开

#### 外部控制 > 外部发电机启停

参数	名称	范围	默认值	描述
15180	外部发电机断路器断开	外部发电机组额定总功率的 0 % 至 100 %	5 %	当外部发电机组的总功率达到此值时，控制器将停用 <i>启动/停止外部发电机</i> 输出。

## 外部发电机组启停警报

### 外部控制 > 外部发电机启停

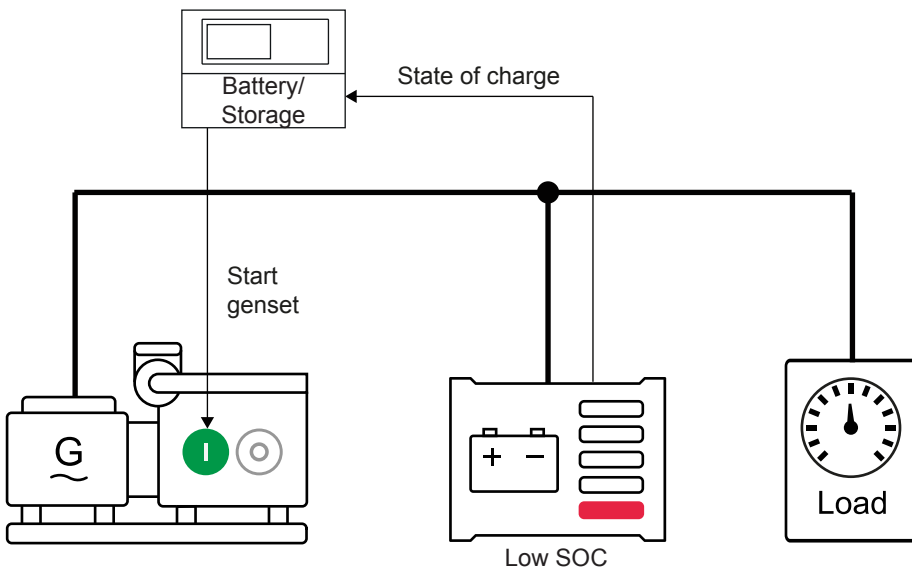
参数	名称	范围	默认值	描述
15170	外部发电机启动错误	1 至 1000 s	30 s	如果发电机组启动请求处于激活状态，但控制器尚未收到发电机组的反馈，就会触发该警报。  如果连接到母排的唯一发电机组断开了连接，报警计时器也会开始计时。*

备注 \* 如果 ESS 支持，系统可以仅靠电池供电（离网），也可以靠电池和太阳能一起供电。

### 4.6.3 发电机组的电量控制

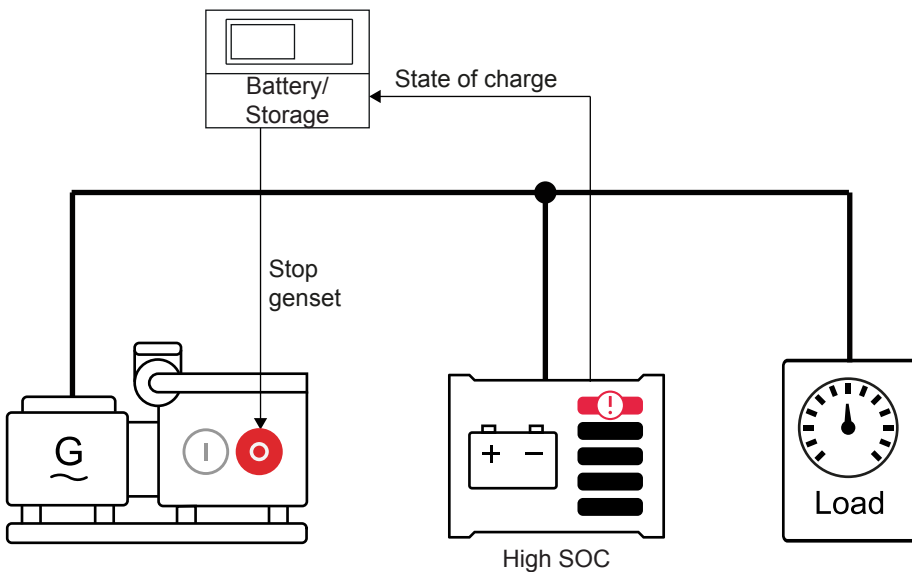
控制器可根据 ESS 的电量（SOC）启动和停止发电机组。

#### 电量低时启动发电机组



当电量低时，启动发电机以避免电池电量耗尽，并确保有足够的电力满足负载和充电需求。

#### 电量高时停止发电机组



当电量高且电池无需发电机即可为负载供电时，停止发电机。

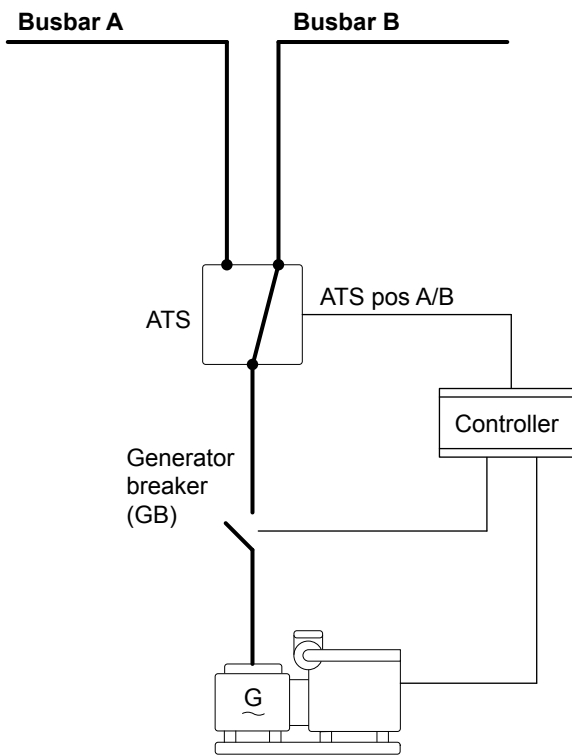
## SOC 启停参数 (适用于单机控制器或功率管理系统)

### 外部控制 > 外部发电机启停

参数	名称	范围	默认值	描述
15151	SOC GEN 起机限值	0 至 100% 0 到 3200 秒	30 % 10 s	当 SOC 低于起机限值 (且计时器已超时) 时, 控制器将激活输出。
15153	SOC GEN 停机限值	0 至 100% 5 至 3200 s	50% 15 秒	当 SOC 超过停机限值 (且计时器已超时) 时, 控制器将关闭输出。  如果 SOC GEN 停机限值高于 SOC 阈值 2, 控制器将显示警告 <i>SOC STOP LIM &gt; THR 2</i> 。当电量达到 SOC 阈值 2 时, 发电机组将停止对电池充电。这样, 电池电量将永远不会达到 SOC GEN 停机限值, 发电机组永远不会停止。
15155	SOC GEN 控制	Enabled Not enabled	Not enabled	选择 <i>启用</i> 以激活 SOC GEN 起机功能。

### 4.6.4 分区母排

在单机控制器应用中, 可以启用或禁用发电机。如果发电机可以连接到两条母排, 这将非常有用。



在 M-Logic 的电池/储能控制器中, 您可以设置是将发电机组连接到 ESS 侧 (启用) 还是连接到非 ESS 侧 (禁用):

**Logic 1** Enable GEN 1 when input 39 is activated

Event	NOT	Operator	Delay (sec.)	Output	Enable this rule
Event A	<input type="checkbox"/> Dig. Input 39: Inputs	OR	0	Enable ext. GEN 1: Exter	<input checked="" type="checkbox"/>
Event B	<input type="checkbox"/> Not used				
Event C	<input type="checkbox"/> Not used				

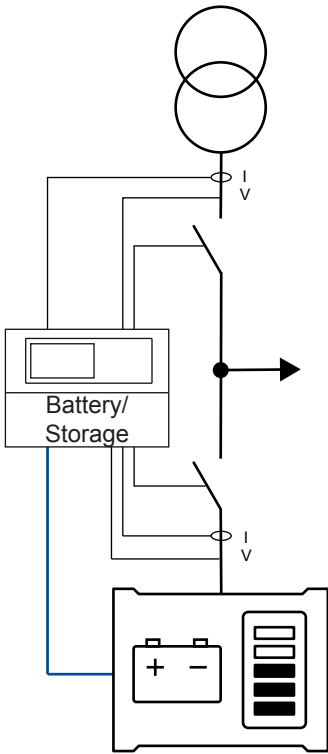
**Logic 2** Disable GEN 1 when input 39 is not activated

Event	NOT	Operator	Delay (sec.)	Output	Enable this rule
Event A	<input checked="" type="checkbox"/> Dig. Input 39: Inputs	OR	0	Disable ext. GEN 1: Exter	<input checked="" type="checkbox"/>
Event B	<input type="checkbox"/> Not used				
Event C	<input type="checkbox"/> Not used				

## 4.7 主电网应用

### 4.7.1 主电网和单机储能控制器（并网）

当未安装主电网控制器时，本应用于与主电网并联运行。电池/储能控制器需要来自 MB 反馈（断开/闭合）的输入，以及来自主电网的功率和无功功率（输出或输入）。有关获取此信息的方法，请参阅**功率测量和连接状态**。



#### 电池/储能控制器中的设置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	范围
6071	工作模式	孤岛运行 Fixed power 调峰 (Peak shaving) 主电网功率输出 主电网失电自启动

### 4.7.2 主电网功率测量

对于单机控制器应用场景，必须测量主电网的有功功率（输入或输出）以及断路器的位置。无功功率为可选项。

Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Wiring connection (接线) > Mains power measure (主电网功率测量)

参数	名称	范围	默认值	详情
7005	主电网功率测量	多功能输入 20 (变频器) 第 4 路 CT 功率测量 (内部) CANOpen 总线通信 功率表通信	第 4 路 CT 功率测量 (内部)	选择主电网有功功率的测量方式。
7009	主电网 Q 测量值	多功能输入 22 (变频器) 第 4 路 CT 功率测量 (内部) CANOpen 总线通信	第 4 路 CT 功率测量 (内部)	选择主电网无功功率的测量方式。

参数	名称	范围	默认值	详情
		功率表通信		



#### 更多信息

有关获取此信息各种方法，请参阅[功率测量和连接状态](#)。

### 4.7.3 单机控制器应用中的主电网断路器处理

控制器可以在单机控制器应用中控制一个主电网断路器。然而，如果有多个主电网接入点，控制器将无法控制主电网断路器。

#### 同步主电网断路器

要在不发生断电的情况下同步主电网断路器：

- 电池必须处于离网模式。
- 必须断开外部控制的发电机组。
- 必须启用反向同步（参数 7083）和与主电网同步（参数 7084）。

#### 母排断电规则

要在母排上没有电压或频率时闭合主电网断路器：

- 出于安全考虑，控制器会检查母排上是否有电压或频率。例如，可能有来自外部控制的发电机组的电压。
- 如果存在 ESB，为了确认是否有电压，控制器会闭合 ESB。然后，控制器可以使用其交流测量值检查母排的电压和频率。
- 一旦控制器确认母排上没有电压或频率，它就可以闭合主电网断路器。

#### 市电(主网)故障

您可以配置主电网故障检测电压（参数 7063、7064）、频率（参数 7073、7074）和磁滞（参数 7091、7092、7093、7094）。

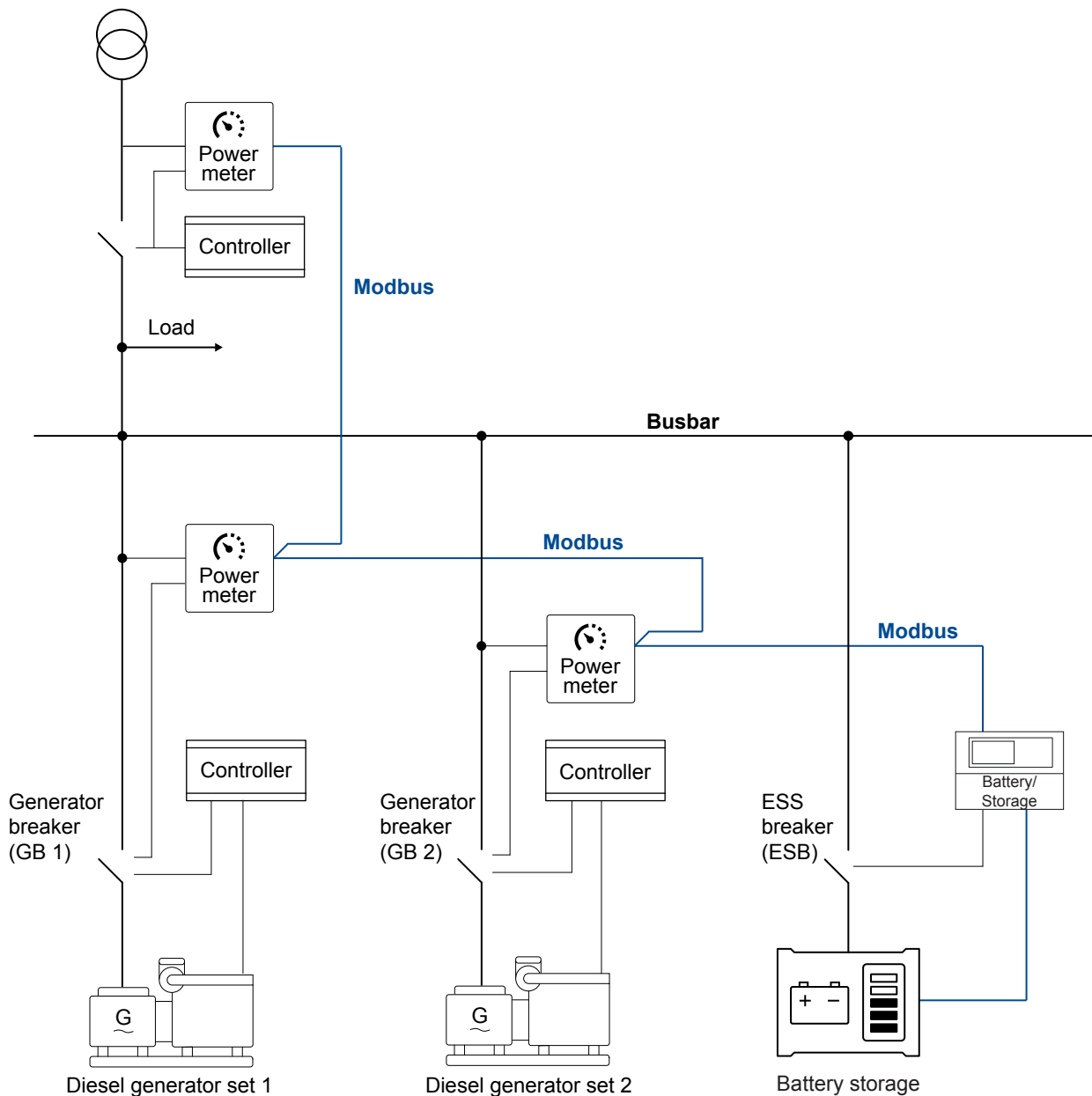
系统有主电网故障电压（参数 7061）和频率（参数 7071）报警。

如果储能控制器在主电网故障期间必须自动断开主电网断路器，您必须启用模式切换（参数 7081）。

## 4.8 组合式（离网 + 并网）

当单机控制器应用架构同时用于并网和离网（孤岛）模式时，应使用这种应用方案。在本例中，安装了第三方控制器（图中标记为**控制器**）。

控制器需要主电网功率和无功功率，以及发电机组功率和无功功率。控制器还需要来自断路器（GB 和 MB）的反馈。有关获取此信息各种方法，请参阅[功率测量和连接状态](#)。



### 储能控制器中的设置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	范围
6071	工作模式	孤岛运行 Fixed power 调峰 (Peak shaving) 主电网功率输出 主电网失电自启动

### 从并网到离网

如果选择了 *模式切换开启* (模式切换, 参数 7081), 控制器将自动切换运行模式。当主电网断路器断开时, 将切换至 *孤岛运行* 模式。请注意, 您可以使用 M-Logic 来设置参数 7081。

**备注** 如果电池是母排上的唯一电源, 且 PCS 不支持模式间的无缝切换, 那么在模式切换过程中会出现短暂的断电。

# 5. 能源管理系统

## 5.1 概述

iE 150、ASC 和 AGC 150、AGC-4 Mk II 和 AGC-4 以及 ASC-4 系列（即电池/储能、太阳能、发电机组、主电网、BTB 和 ALC-4 控制器）的控制器可以作为能源管理系统协同工作。应用配置和控制器参数允许所组成的能源管理系统被用于各种用途。

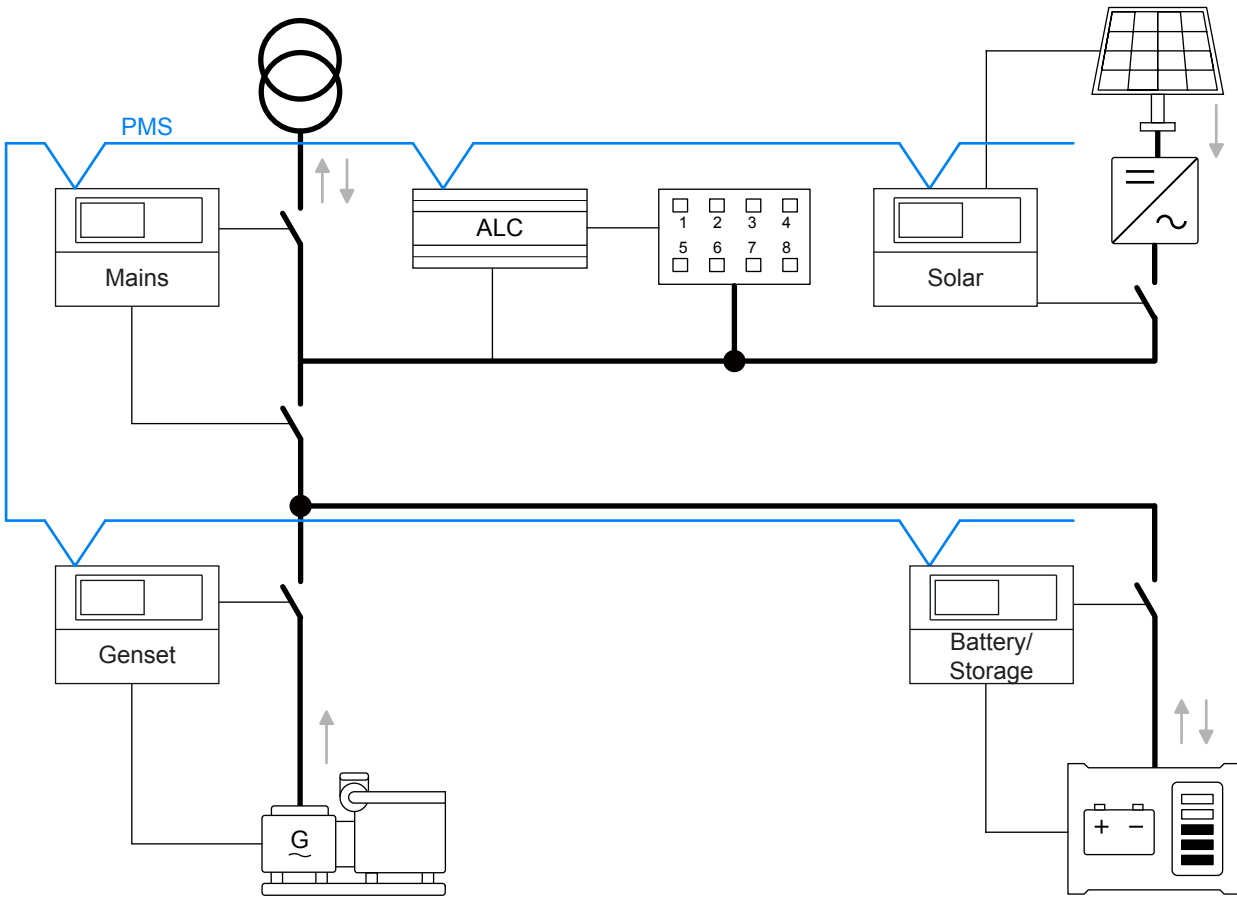
控制器使用 CAN 总线共享能源管理所需的信息。在 AGC-4 Mk II 和 AGC-4 中，能源管理需要选项 G5。



### 简介

有关能源管理系统的简介，请参阅 [DEIF - 混合解决方案](#)。

### 能源管理系统示例



### 控制器功能

控制器	控件	功能
太阳能控制器	PV	<ul style="list-style-type: none"><li>• P 和 Q 控制</li><li>• 控制光伏 (PV) 断路器*</li><li>• 逆变器通信</li></ul>
电池/储能	ESS	<ul style="list-style-type: none"><li>• P-Q 控制、V-f 控制和静态调节 (VSG)</li><li>• 储能系统充放电</li><li>• 控制储能系统 (ESS) 断路器*</li><li>• 储能系统通信</li></ul>
发电机控制器	发电机控制器	<ul style="list-style-type: none"><li>• 调速器控制</li><li>• AVR 控制</li></ul>

控制器	控件	功能
		<ul style="list-style-type: none"> <li>控制发电机组断路器</li> <li>ECU 通信</li> </ul>
主网控制器	主电网连接	<ul style="list-style-type: none"> <li>功率导入或导出</li> <li>控制主电网断路器*、联络开关*</li> <li>将电站与主电网同步</li> </ul>
ALC	负载组	<ul style="list-style-type: none"> <li>连接和断开负载组</li> <li>管理重载请求</li> </ul>

备注 \* 可选。

## 5.2 功率管理应用

电池/储能控制器可被纳入到功率管理（也称为能源管理）中。这样，主电网、发电机组、光伏系统和/或储能系统就可以在一个集成系统中协同工作。功率管理包括：

1. 自动轮换发电机组的优先级。
2. 优先选择燃油优化型发电机组。
3. 控制的电站功率缓冲。
4. 灵活地支持常见的并网、混合型和离网应用。

### 软件应用图上的电池/储能控制器和储能系统（ESS）

电池/储能控制器负责控制和监控储能系统（ESS）。在应用的单线图中，每个电池/储能控制器均被标注为电池。

#### 应用类型

电池/储能控制器可以控制 ESS 断路器，就像发电机组控制器可以控制发电机断路器那样。一个电池/储能控制器可以控制一个 ESS 断路器。

如果储能系统（ESS）处于并网模式，当母排带电且频率/电压正常时，ESS 断路器可以闭合。如果母排参数超出设定范围，控制器可以断开 ESS 断路器，但无法将其合闸。如果控制器处于自动模式，当母排带电时，控制器会合闸。随后 ESS 开始运行。如果选择了自动模式，控制器无需手动启动信号。

在手动模式下，操作员必须按下显示单元上的断路器合闸和启动按钮。此外，该信号还可以通过 Modbus、数字输入等方式发送。

### 5.2.1 功率管理操作

电池/储能控制器看主网控制器采用什么运行模式就采用什么运行模式：孤岛、固定功率、主电网功率输出、调峰或负载转移（并网或离网）。如果应用中没有主网控制器，电站将使用孤岛模式（离网）。

### 5.2.2 系统限制

在功率管理方面，应用中控制器数量是有限的。

控制器	最大数量
发电机控制器	32
主网控制器	32
太阳能控制器	16
电池/储能	16
ALC-4	8
BTB/外部控制型 BTB	8

## 控制器 ID 的分配和共享

ID 1 to 24	ID 25 to 32	ID 33 to 40
Genset (1 to 32)		
Mains (1 to 32)		
		Solar (25 to 40)
		Battery/Storage (25 to 40)
		ALC-4 (25 to 40)
		BTB (33-40)
		External BTB (33-40)



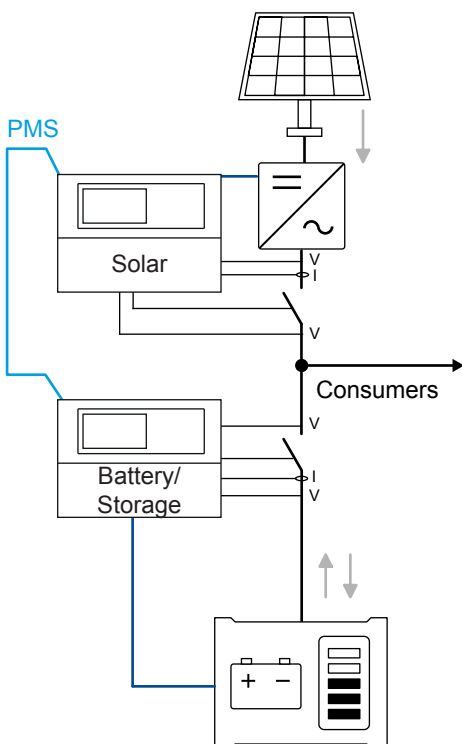
### 示例

如果您的系统只有一条主电网馈线，那么您还有  $(32 - 1) = 31$  个 ID 可供发电机组使用。如果有两条主电网馈线，那么您还有  $(32 - 2) = 30$  个 ID 可供发电机组使用。

如果您的系统有 14 个电池、储能和/或太阳能控制器，那么您可以配备  $(16 - 14) = 2$  个母联开关。

## 5.2.3 离网应用

### 5.2.3.1 带太阳能和电池的离网应用

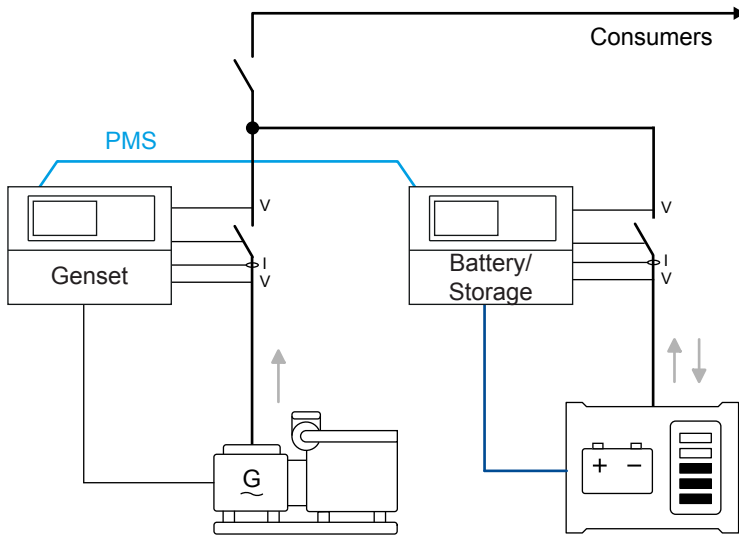


### 电池/储能和太阳能控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	设置
6071	工作模式	功率管理

### 5.2.3.2 带发电机组与电池的离网应用



为了提高电能质量，ESS 可以在发电机组启动时为峰值负载供电。电池/储能控制器可以调配负载，使发电机组可以在其最佳负载点运行。如果 ESS 为母排负载供电，则 ESS 可以是连接到母排的唯一电源。

#### 电池/储能控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

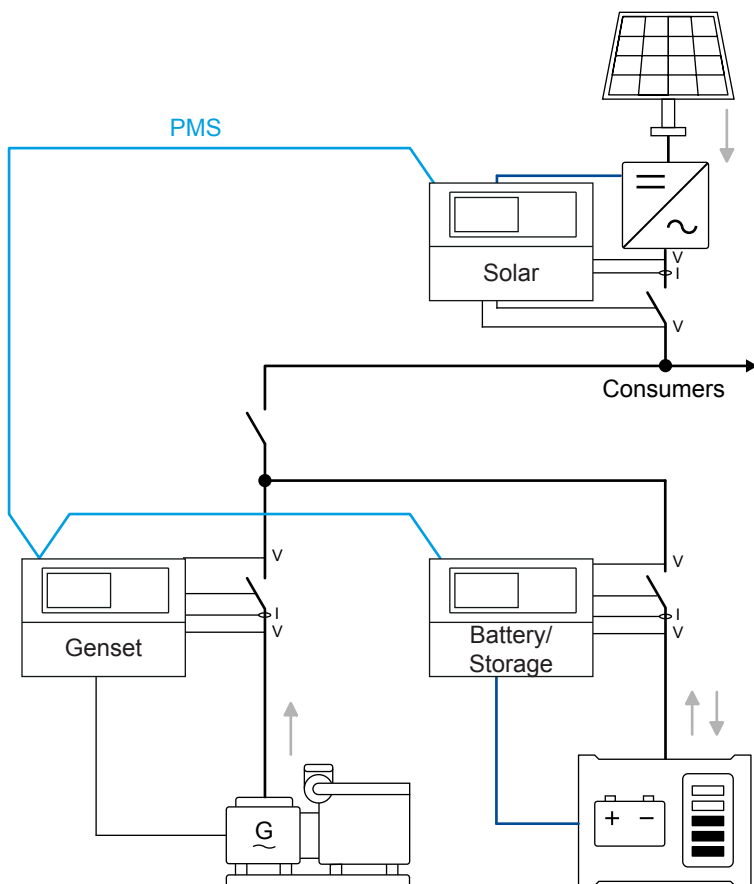
参数	名称	设置
6071	工作模式	功率管理

#### 发电机组控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Genset type (发电机组类型) > Genset/plant mode (发电机组/电站模式)

参数	名称	设置
6071	工作模式	功率管理

### 5.2.3.3 带发电机组，太阳能和电池的离网应用



#### 电池/储能和太阳能控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	设置
6071	工作模式	功率管理

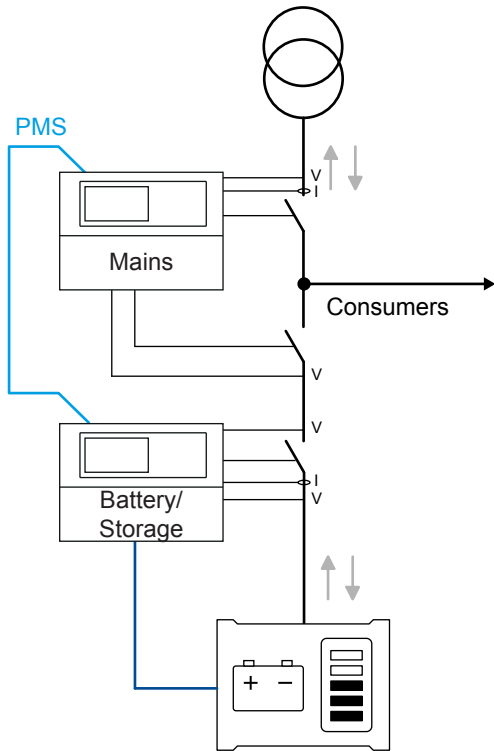
#### 发电机组控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Genset type (发电机组类型) > Genset/plant mode (发电机组/电站模式)

参数	名称	设置
6071	工作模式	功率管理

## 5.2.4 并网应用

### 5.2.4.1 并网电池



#### 电池/储能控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

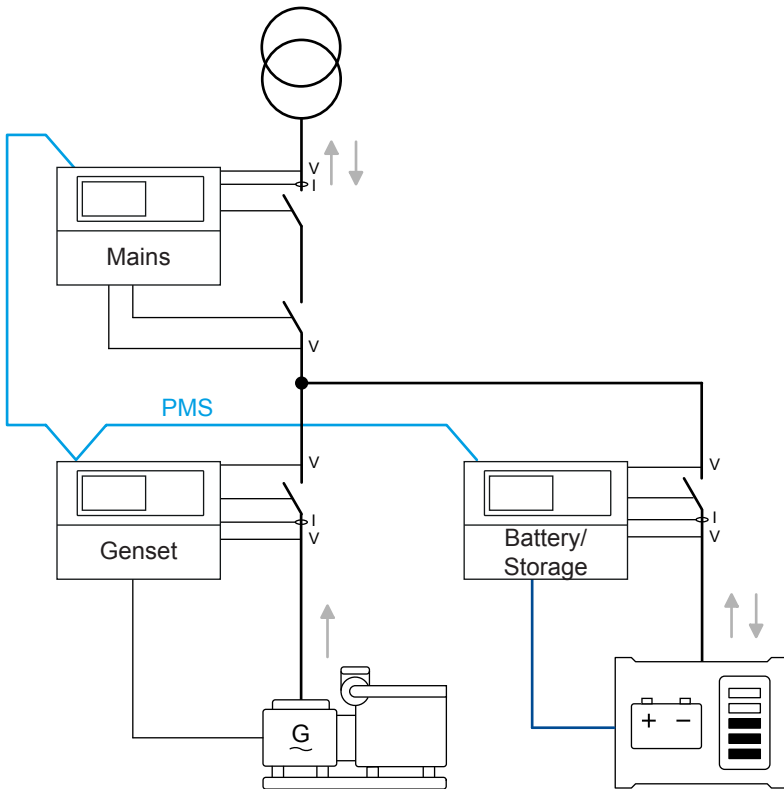
参数	名称	设置
6071	工作模式	功率管理

#### 主电网控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	设置
6070	电站模式	(在主电网控制器中) 选择电站模式。例如, 主电网功率输出。

## 5.2.4.2 并网发电机组-电池



### 电池/储能控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	设置
6071	工作模式	功率管理

### 发电机组控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Genset type (发电机组类型) > Genset/plant mode (发电机组/电站模式)

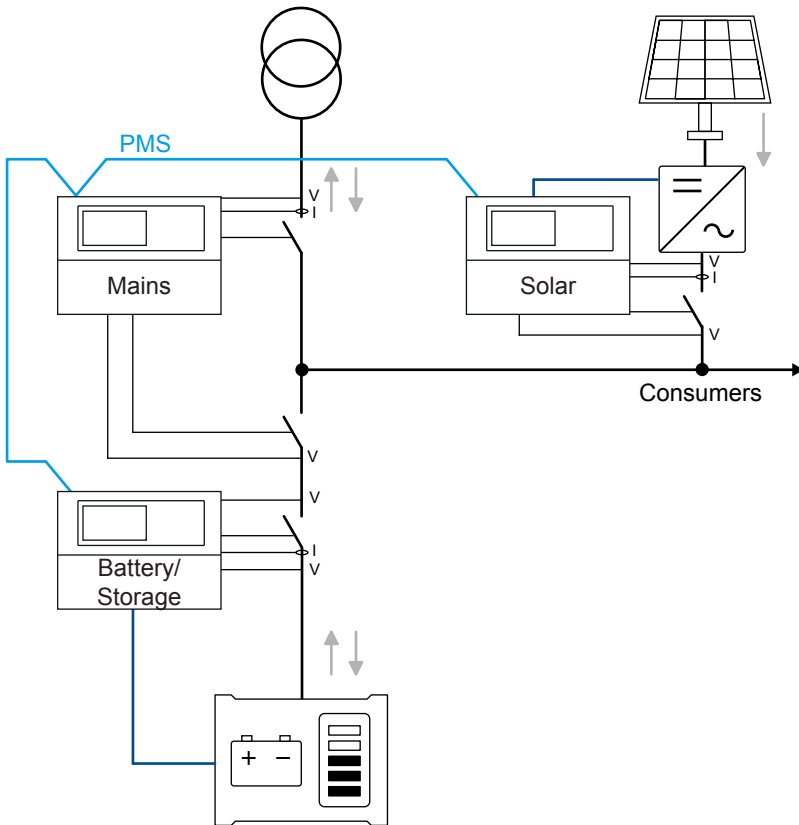
参数	名称	设置
6071	工作模式	功率管理

### 主电网控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	设置
6070	电站模式	(在主电网控制器中) 选择电站模式。例如, 主电网功率输出。

### 5.2.4.3 并网太阳能电池



#### 电池/储能和太阳能控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

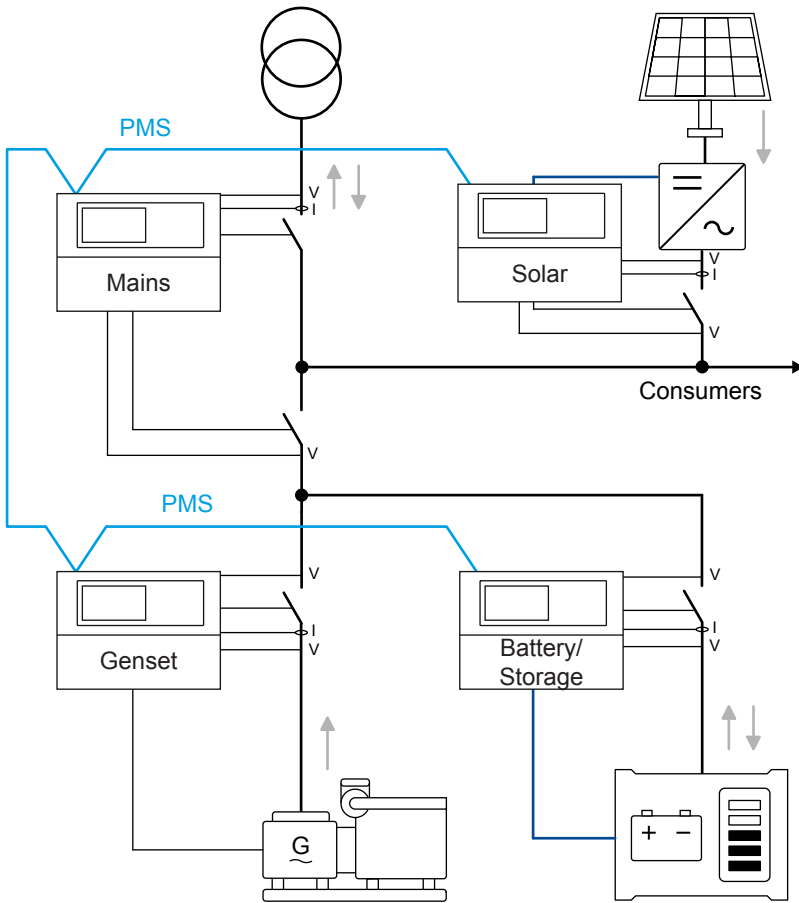
参数	名称	设置
6071	工作模式	功率管理

#### 主电网控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	设置
6070	电站模式	(在主电网控制器中) 选择电站模式。例如, 主电网功率输出。

## 5.2.4.4 并网太阳能-发电机组-电池



### 电池/储能、太阳能和发电机组控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

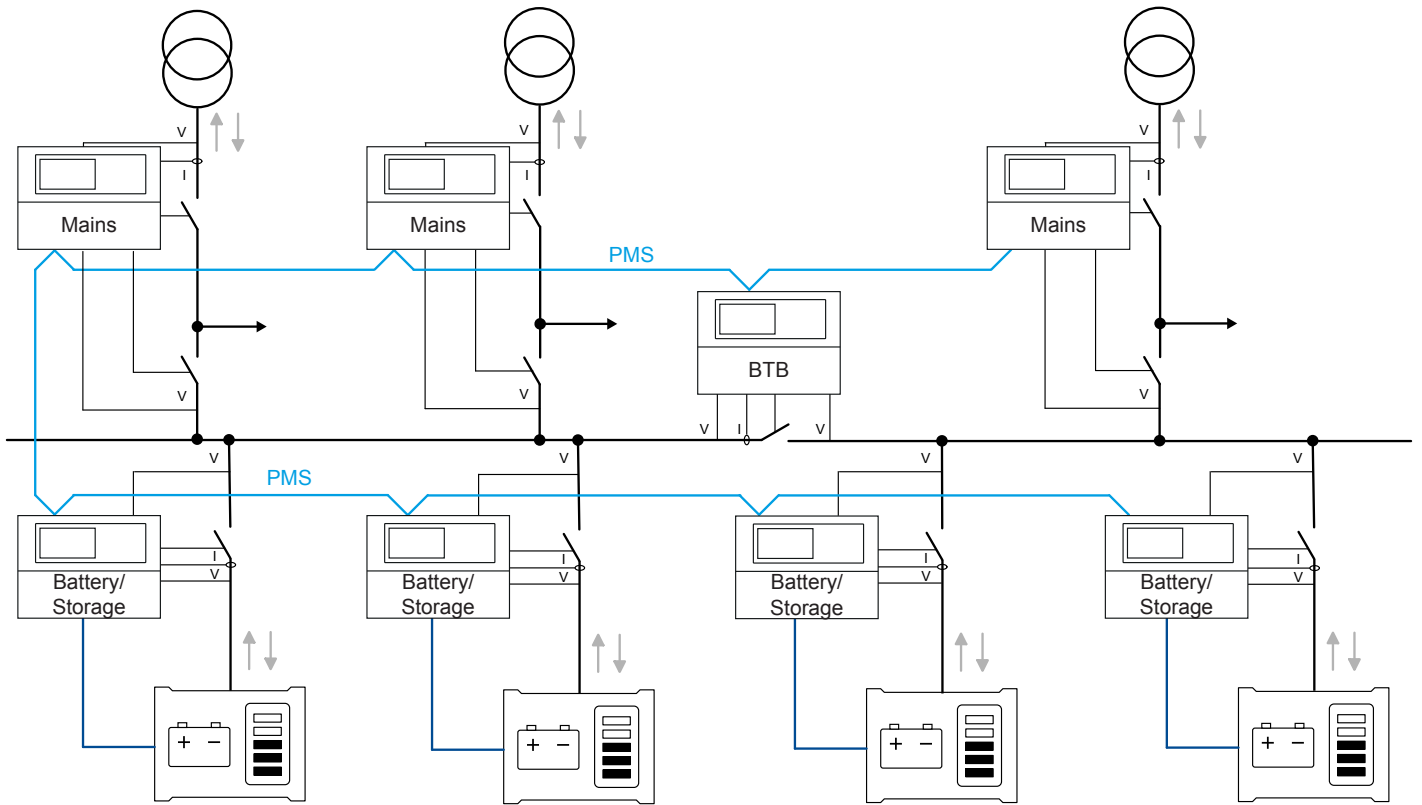
参数	名称	设置
6071	工作模式	功率管理

### 主电网控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	设置
6070	电站模式	(在主电网控制器中) 选择电站模式。例如, 主电网功率输出。

## 5.2.4.5 带电池的多路主电网



### 电池/储能控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	设置
6071	工作模式	功率管理

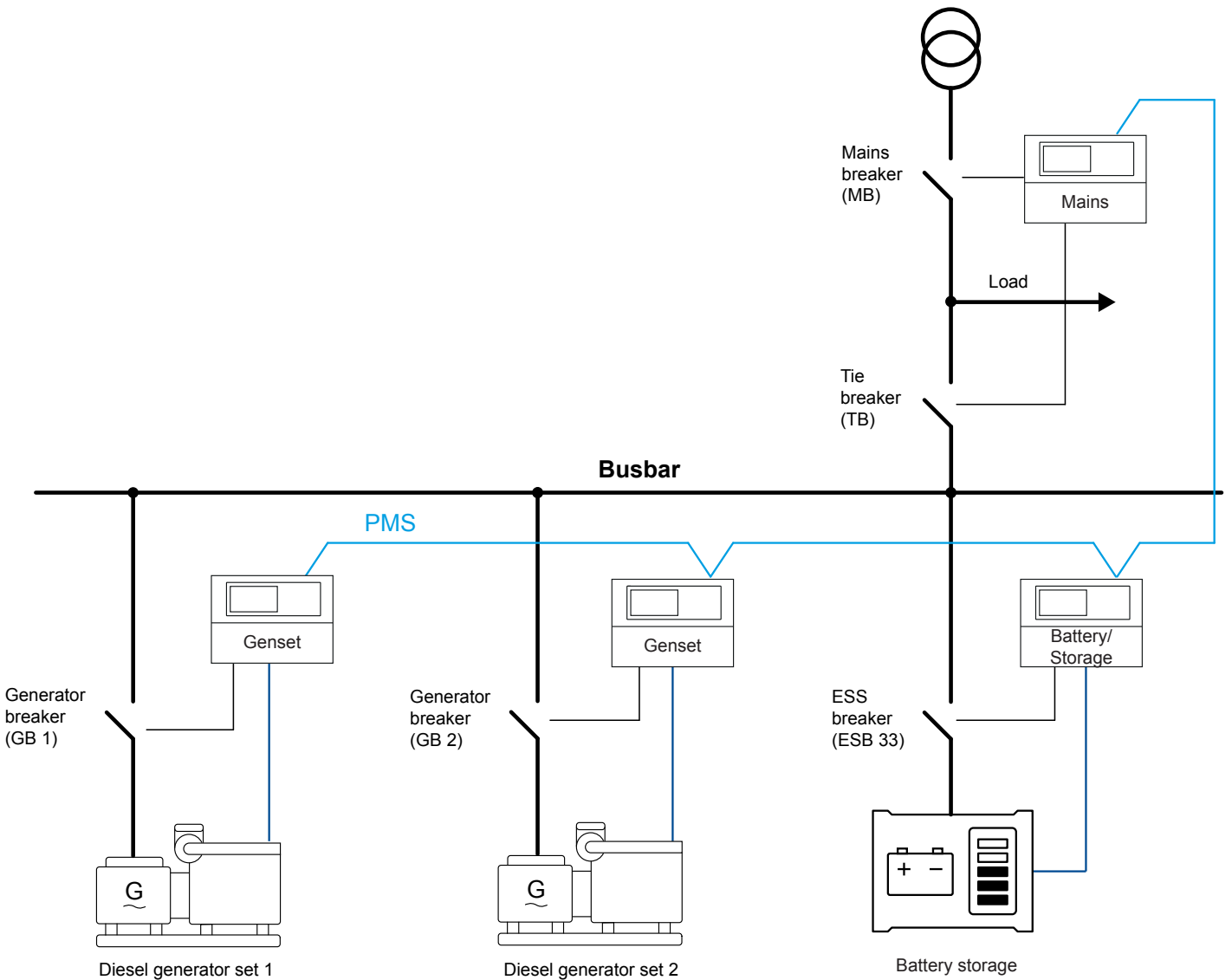
### 主电网控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	设置
6070	电站模式	(在主电网控制器中) 选择电站模式。例如, 主电网功率输出。

## 5.2.5 组合式（离网 + 并网）

本应用方案适用于并网和离网（孤岛）模式。



在功率管理组合式应用中，电池/储能控制器可以采用以下运行模式：

- 主电网断路器断开（即离网）：
  - 孤岛运行
  - 自动失电
- 主电网断路器闭合（即并网）：
  - MPE（主电源输出）
  - 调峰（Peak shaving）
  - Fixed power

### 电池/储能和发电机组控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	设置
6071	工作模式	功率管理

## 主电网控制器配置

Basic settings (基本设置) > Application type (应用类型) > Plant type (电站类型) > Plant mode (电站模式)

参数	名称	设置
6071	电站模式	(在主电网控制器中) 选择电站模式。例如, 主电网功率输出。

## 5.3 配置功率管理

### 5.3.1 功率管理通信

#### 5.3.1.1 CAN 连接

控制器之间的 CAN 线路接线必须采用菊花链连接。线路必须是连续通讯总线, 不能与其他通讯总线混合使用来进行功率管理。



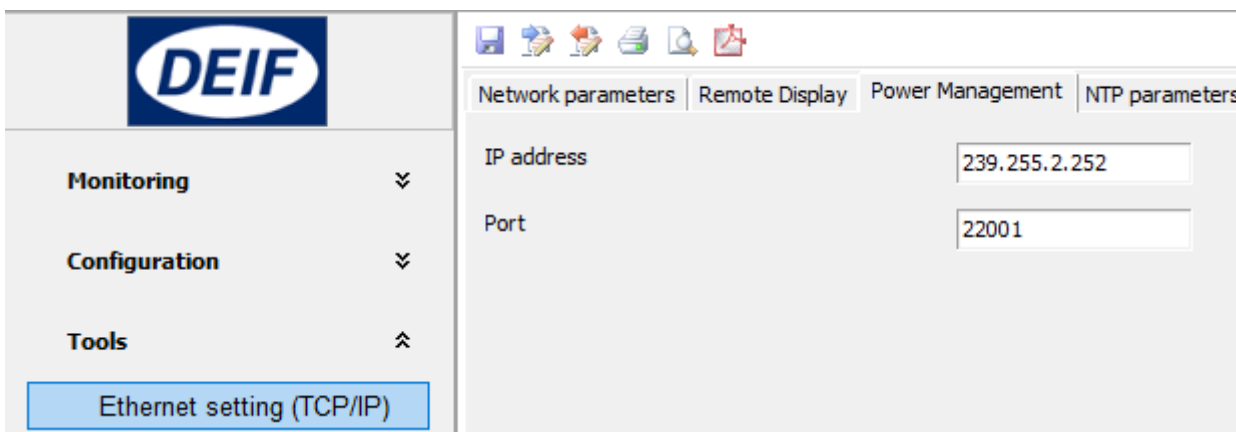
#### 更多信息

有关接线建议, 请参阅安装说明中的 **CAN 总线电源管理系统**。

#### 5.3.1.2 使用以太网进行功率管理

可以使用以太网连接 (而非 CAN 总线连接) 来实现功率管理通信冗余。

在实用程序软件的 *以太网设置 (TCP/IP)* 页面上, 选择 *电源管理*。



对于功率管理系统中的每个控制器:

1. 为要广播到的控制器和端口选择相同的 IP 地址。
  - IP 地址必须处于范围 239.255.xxx.xxx 内。
2. 在参数 7843 (VCAN C Protocol) 中, 选择 *PMS Primary* 或 *PMS Secondary*。

### 5.3.2 轻松连接

如果应用中仅包含发电机组、电池/储能和/或太阳能控制器, 则可以使用 Easy Connect, 它可以快捷地将更多控制器添加到新或现有应用中。轻松连接命令通常来自显示器, 但也可以从 M-Logic 和 Modbus 发送。您还可以使用 Easy Connect 来移除发电机组、电池/储能和/或太阳能控制器。

#### 前提

- 应用中的所有控制器都具有相同的软件版本。
  - 对于同时包含 iE 150、AGC 150、ASC 150、AGC-4 Mk II 和 AGC-4 的应用场景, 您可以使用 Easy connect。所有控制器必须支持相同的轻松连接功能。
- 对于所有控制器, 在参数 8023 或 *M-Logic Output, Easy connect, Enable Easy connect* 中启用轻松连接。

- 对于发电机组控制器，在 *快速设置模式*（参数 9186）中，选择 *设置工厂*。
- 对于电池/储能和太阳能控制器，在 *快速设置模式*（参数 9181）下，选择 *设置电站*。
- 要添加或移除的发电机组未运行。

### 激活轻松连接

如果满足前提条件，轻松连接序列将在以下情况下激活：

- 在参数 8023 中启用了轻松连接。
- 控制器上电。
- CAN 条件发生变化（即，如果添加或移除控制器）。

### Power management (功率管理) > Easy connect

参数	文本	范围	默认值
8023	轻松连接	关闭 ON	关闭

### 使用轻松连接

一旦轻松连接序列开始，操作员就不能使用显示单元来更改参数。在序列开始之前根据需要配置参数，或使用应用软件。

如果必须移除一个控制器并必须将另一个控制器添加到电站，请始终先移除该控制器，然后再添加新控制器。

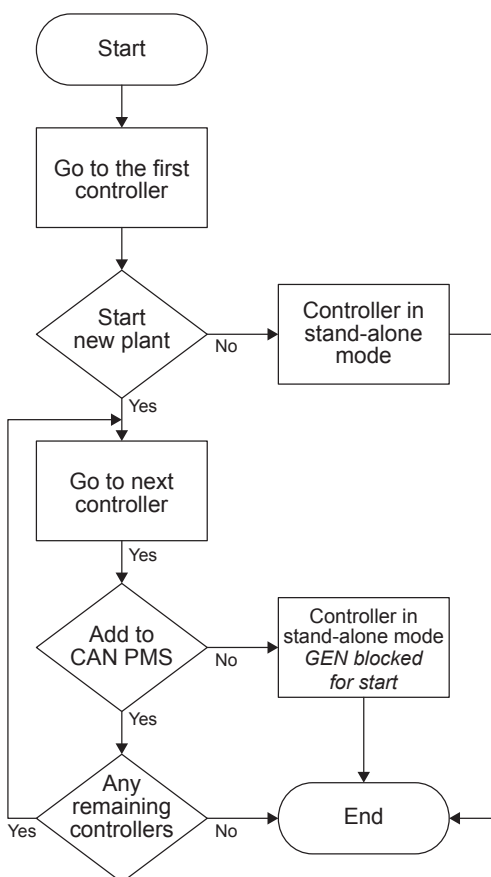
### 注意



#### 为控制器预留足够的时间进行更改

添加或移除控制器时，控制器使用约一分钟时间来应用更改。显示 *Receiving application* 时，请勿添加或移除更多控制器。同时进行多项更改可能会复位应用。

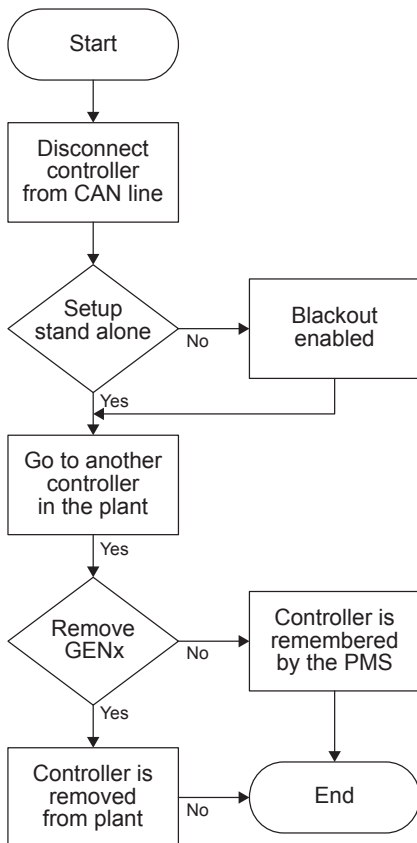
### 配置新的应用或添加新的发电机组控制器



1. 满足前提条件后，激活 Easy Connect 序列。
2. **转到第一个控制器**：第一个控制器会保留其 CAN ID，即 *GEN1*。
3. **启动新电站**：第一个控制器的显示屏提示 *启动新电站?*：
  - 选择 *是*：第一个控制器启动一个新的应用配置。
  - 选择 *否*：第一个控制器进入独立运行模式，且 *GEN* 被阻止启动。
4. **转到下一个控制器**：操作员可以连接 CAN 线路，并为下一个控制器供电。
5. **添加到 CAN PMS**：新控制器检查 PMS CAN 线路是否有另一个控制器。新控制器将获得可用的最低 CAN ID。新控制器提示 “*是否将 GEN 添加到 CAN PMS?*”。
  - 选择 *是*：控制器被添加到应用中。
  - 选择 *否*：控制器进入独立运行模式，且 *GEN* 被阻止启动。
6. 如果检测到其他控制器，则重复步骤 4 和 5。否则，序列结束。

**备注** 如果以后需要添加另一个控制器，则在连接 CAN 线路之前，该控制器不得通电。连接控制器电源后，Easy Connect 功能将被激活，然后可将控制器添加到应用中。

## 移除发电机组控制器



- 断开控制器与 CAN 线路的连接：**待从电站移除的控制器与 CAN 总线断开连接，或控制器断电。
- 独立设置：**断开连接的控制器如果仍然通电，则会提示 *是否独立设置?*
  - 选择 *是*：控制器与电站断开连接。
  - 选择 *否*：控制器等待重新连接到 CAN 线路。届时，控制器会自动重新建立 CAN PMS 连接。
- 转到电站中的另一个控制器：**电站中所有剩余控制器的显示屏都会提示 *REM.GEN ## CAN PMS?*。
- 移除 GEN ##：**从任何剩余控制器的显示屏上：
  - 选择 *是*：从电站中移除断开连接的控制器。在其余所有控制器上，相关警报被清除。
  - 选择 *否*：其他控制器等待断开的控制器重新连接到 CAN 线路。届时，控制器会自动重新建立 CAN PMS 连接。

## M-Logic 命令和事件

作为将显示屏用于轻松连接的替代方法，*M-Logic, Output, Easy connect* 下提供以下命令：

控制器	命令	描述
仅发电机组	添加 GEN	用户可以将多个发电机组控制器连接到 CAN 总线，然后使用该命令将发电机组控制器添加到应用中。
仅发电机组	移除 GEN	用户可以使用此命令从应用中移除发电机组控制器，而无需断开 CAN 总线。
仅存储	添加 ESS	用户可以将多个储能控制器连接到 CAN 总线，然后使用此命令将每个电池/储能控制器添加到应用中。
仅存储	移除 ESS	用户可以使用此命令将电池/储能控制器从应用中移除，而无需断开 CAN 总线。
仅限太阳能	添加 PV	用户可以将多个太阳能控制器连接到 CAN 总线，然后使用该命令将每个太阳能控制器添加到应用中。
仅限太阳能	移除 PV	用户可以使用此命令从应用中移除太阳能控制器，而无需断开 CAN 总线。
所有	在显示屏上选择 yes	如果显示屏上出现“YES/NO”提示，则此命令选择 YES。
所有	在显示屏上选择 no	如果显示屏上出现“YES/NO”提示，则此命令选择 NO。
所有	启用轻松连接	用户可以使用此命令激活轻松连接功能。
所有	禁用轻松连接	用户可以使用此命令停用“轻松连接”功能。

在 *M-Logic, Events, Easy connect* 下提供以下事件：

事件	描述
电站激活	为轻松连接电站激活。
独立	为独立（单控制器）应用程序激活。

### 为单个控制器应用程序设置控制器

您也可以使用“轻松连接”为单个控制器应用程序设置控制器。

- 对于发电机组控制器，在 *快速设置模式*（参数 9186）下，选择 *单独设置*。
- 对于电池/储能和太阳能控制器，在 *快速设置模式*（参数 9181）下，选择 *设置独立运行*。

## 5.3.3 使用应用软件来创建应用

### 5.3.3.1 控制器 ID

连接 CAN 总线通信后，每个控制器必须有一个唯一的内部通信 ID。借助 Easy Connect，控制器会自动设置 ID。


手动设置时，必须在每个控制器中设置控制器 ID。

Communication (通信) > Power management ID (功率管理 ID)

参数	文本	范围	默认值
7531	PM CAN ID	25 至 40	25

### 5.3.3.2 应用配置

配置 ID 后，可以使用应用软件配置应用程序。

将控制器与 PC 应用软件相连，然后选择 *Application configuration* 在顶部任务栏中，选择 *新建电站配置* 。Plant options 窗口随即打开。

Plant options
✕

Product type  
 ASC 150 Storage

Plant type  
 Standard

Application properties  
 Active (applies only when performing a batchwrite)  
 Name:

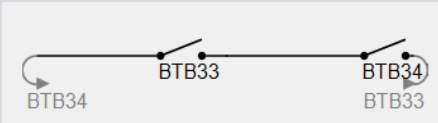
Bus Tie options  
 Wrap bus bar

Power management CAN  
 Primary CAN  
 Secondary CAN  
 Primary and Secondary CAN  
 CAN bus off (stand-alone application)

Application emulation  
 Off  
 Breaker and engine cmd. active  
 Breaker and engine cmd. inactive

OK
Cancel

## 电站选项

	描述	注释
产品类型	在此选择控制器类型。	如果已连接控制器，此功能会呈灰显。
Plant type	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 单机控制器</li> <li>• 标准</li> </ul>	为功率管理系统选择 <i>Standard</i> 。 如果选择了 <i>Single DG</i> ，用于功率管理通信的 CAN 端口将关闭。
应用属性	如果此设置写入控制器，应用会被激活。命名应用程序。	如果控制器在电站中将在应用程序之间进行切换，则该设置对于为应用命名会有所帮助。控制器能够在四种不同的应用程序之间进行切换。通过 CAN 总线通信相互连接的控制器不能具有不同的应用程序或编号。
Bus tie options	选择 <i>Wrap bus bar</i> 选项。	如果母排在应用程序中的连接方式类似环形连接，请激活此选项。选择环绕母排时，将显示如下： <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>
Power management CAN	Primary CAN Secondary CAN Primary and secondary CAN CAN bus off	如果功率管理 CAN 总线连接到每个控制器上的 CAN 端口 B，则必须使用 <i>主 CAN</i> 。 <i>主 CAN</i> 和 <i>辅助 CAN</i> 仅用于功率管理的冗余 CAN 总线通信线。如果选择了此设置，并且只存在一条线，将激活报警。此报警不能清除。注意：如果使用以太网来实现功率管理通信冗余，请选择 <i>主 CAN</i> 和 <i>辅助 CAN</i> 。 仅当控制器处于单机控制器应用场景时，才应使用 <i>CAN 总线关闭</i> 。
应用仿真	Off Breaker and engine cmd. active	在此启用仿真。

	描述	注释
	Breaker and engine cmd. inactive	

现在可在控制器中创建应用图。从页面左侧，可以将控制器添加到配置中。还可以在应用程序中选择断路器的类型。

Area control | Plant totals

< Area 1 of 1 >

Area configuration - Top

Source Mains 2

ID 32 3

MB Pulse 4

TB Pulse 5

Normally open 6

Middle

BTB 7

ID 33 9

Normally open 10

Vdc breaker 11

Under voltage coil 12

Bottom

Source Diesel gen 13

ID 1 14

GB Pulse 15

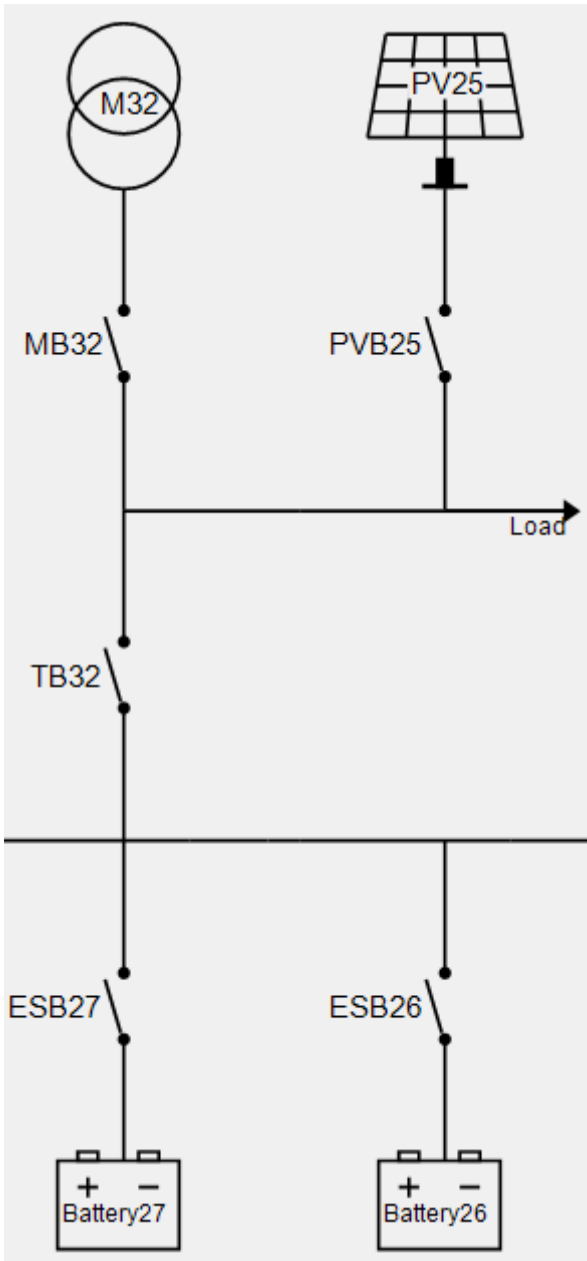
< Add 1 | Delete | Add > 1


## 电站配置选项


编号	名称	描述
1	添加/删除	添加和删除区域。添加区域会使应用程序配置/电站变大。
2	来源	选择顶部区域的电源类型（无、主电网、柴油发电机、光伏、LG 或电池）。
3	ID	设置 ID。此 ID 应对应于控制器中的内部通信 ID（参数 7531）。
4	MB	选择主电网作为电源（编号 2），因此可以选择主电网断路器的断路器类型（脉冲、外部/ATS 无控制、连续 NE、紧凑、无、连续 ND）。
5	TB	选择主电网作为电源（编号 2），因此可以选择联络开关的断路器类型（脉冲、连续 NE、紧凑、无）。
6	-	选择联络开关为常开还是常闭。
7	BTB	选择添加 BTB 控制器。
8	-	母联开关的类型（脉冲、外部、连续 NE、紧凑）。

编号	名称	描述
		对于外部控制的 BTB，选择 <i>Ext</i> ，即，没有 AGC BTB 控制器。母联开关位置反馈必须连接到功率管理系统中的任意控制器。
9	ID	设置 ID。此 ID 应对应于控制器中的内部通信 ID（参数 7531）。
10	-	选择 BTB 是 <i>常开</i> 还是 <i>常闭</i> 。
11	-	如果选择的是 <i>Vdc breaker</i> ，断路器可在母排上没有电压时断开和闭合。 如果选择的是 <i>Vac breaker</i> ，母排上必须存在电压，随后才能对断路器进行处理。
12	欠电压线圈	如果 BTB 存在欠压线圈，则选择此项。
13	来源	选择底部区域的电源类型（无、主电网、柴油发电机、光伏、LG 或电池）。
14	ID	设置 ID。此 ID 应对应于控制器中的内部通信 ID（参数 7531）。
15	GB	柴油发电机组被选作电源（编号 13），因此可以为发电机组断路器选择断路器类型（脉冲、连续 NE、紧凑）。

### 应用程序配置示例



创建应用程序后，将其发送到控制器。选择 *Write plant configuration to the device* 。此后，只有连接到 PC 应用程序的控制器才具有应用程序配置。

然后将应用程序配置从该控制器发送到所有其他控制器。选择 *Broadcast plant application* 

## 5.4 功率管理功能

### 5.4.1 ESS 功率参考值

储能系统 (ESS) 从电池/储能控制器获取功率参考值。控制器可将功率参考值传输给 ESS。此外, ESS 还可以从控制器 (DEIF Open) 读取功率参考值。

#### 计算 ESS 功率参考值

ESS 功率参考值取决于 ESS 电量、ESS 运行情况、控制器参数以及能源管理系统的运行情况。



#### 更多信息

有关 ESS 电量、ESS 运行情况以及控制器参数的信息, 请参阅**储能控制器功能**部分。



#### 更多信息

有关 ESS 功率参考值的信息, 请参阅**储能控制器功能、调节和功率参考值**部分。

#### 停止所有发电机组

在并网模式下 (例如调峰或固定功率模式), 可以设置电站, 以停止所有发动机。对于发电机组控制器, 请将要运行的发电机组最小数量 (多台启动) 配置为 **0**。



#### 更多信息

有关发电机组的多台启动参数, 请参阅 **AGC 参数列表**。

### 5.4.2 功率缓冲

功率缓冲确保了功率管理系统始终能够提供所需的电力。功率缓冲电量是指可立即投入使用的电力。

您可以在电池/储能控制器中配置功率缓冲。这是一个全局参数。也就是说, 功率管理系统会将该值共享给发电机组控制器和电池/储能控制器, 以确保始终有足够的功率缓冲。

**备注** 电池/储能控制器的功率缓冲与太阳能控制器的功率缓冲无关。

#### 有效功率

功率管理系统在计算发电机组的启停时, 会利用**可用功率**。

可用功率 = 发电机组额定功率 - 负载。因此, 可用功率来自发电机组的功率。

要被计入可用功率, 发电机组必须:

- 由处于自动模式的发电机组控制器控制
- 正在运行, 并连接到母排

#### 功率缓冲

系统中的**总可用功率** (包括电池可提供的电量) 对电站来说非常有用。这就是**功率缓冲**。

功率缓冲 = (发电机组) 可用功率 + 电池可提供的电量

要被计入功率缓冲:

- 电池必须由处于自动模式的电池/储能控制器控制。
- ESS 必须准备就绪。
- 必须允许电池放电。

## 参数

### 功率管理 > 功率缓冲

参数	名称	范围	默认值	详情
8930	功率缓冲	0 至 30000 kW	100 kW	这是一个全局功率管理系统参数，会与其他所有控制器共享。这确保了在电池/储能控制器发生故障时系统的其余部分能够弥补电池供电不足的问题。

### 外部控制 > 发电机逆功率报警

参数	名称	范围	默认值	详情
15070	GEN P<1	-200 % 至 100 % 0.1 到 3200 秒	-5 % 10 s	如果发电机组的功率低于设定值，该警报将被触发。
15080	GEN P<2	-200 % 至 100 % 0.1 到 3200 秒	-5 % 10 s	如果发电机组的功率低于设定值，该警报将被触发。

### 外部控制 > 发电机功率缓冲报警

参数	名称	范围	默认值	详情
15090	功率缓冲 1	0 至 100 % 0.1 到 3200 秒	30 % 10 s	如果功率缓冲低于参数 8931 中设定的百分比，就会触发该警报。
15100	功率缓冲 2	0 至 100 % 0.1 到 3200 秒	10 % 10 s	如果功率缓冲低于参数 8931 中设定值的这一百分比，就会触发该警报。

### 示例：离网发电机组和电池应用

1 个电池和 5 台发电机组

电池可提供的电量 = 0.4 MW

每台发电机组的额定功率 = 1.5 MW

所需的功率缓冲 = 1.0 MW

发电机组取决于负载的起机设定值 = 90 %

发电机组取决于负载的停机设定值 = 85 %

- 现场负载 = 3.5 MW，有三台发电机组正在运行。
  - 可用功率 =  $3 \times 1.5 \text{ MW} - 3.5 \text{ MW} = 4.5 \text{ MW} - 3.5 \text{ MW} = 1 \text{ MW}$ 。
  - 可用功率缓冲 =  $1 \text{ MW} + 0.4 \text{ MW} = 1.4 \text{ MW}$ 。
  - 满足功率缓冲要求。
- 突然增加了 0.5 MW 的负载。
  - 现场负载 = 4.0 MW。
  - 发电机组负载 =  $4.0 \text{ MW} / 4.5 \text{ MW} = 89 \%$ 。不满足发电机组取决于负载的起机要求。
  - 可用功率缓冲 =  $4.5 \text{ MW} - 4.0 \text{ MW} + 0.4 \text{ MW} = 0.9 \text{ MW}$ 。不满足功率缓冲要求。因此，功率管理系统启动了另一台发电机组。
  - 可用功率缓冲 =  $4 \times 1.5 \text{ MW} - 4.0 \text{ MW} + 0.4 \text{ MW} = 2.4 \text{ MW}$ 。满足功率缓冲要求。不再启动其他发电机组。
- 现场总负载降至 3.6 MW。
  - 可以停止一台发电机组吗？
    - 如果一台发电机组停机，其余三台发电机组的负载将为  $3.6 \text{ MW} / 4.5 \text{ MW}$ ，即 80 %。因此，在满足功率缓冲要求的前提下，可以根据负载停机。
    - 如果一台发电机组停机，可用功率缓冲将为  $4.5 \text{ MW} - 3.6 \text{ MW} + 0.4 \text{ MW} = 1.3 \text{ MW}$ 。
    - 因此，即使该发电机组停机，也能满足功率缓冲要求。
    - 所以，可以停止发电机组。

### 示例：离网发电机组和储能系统；一半储能单元跳闸

两个 1 MW 电池和十台发电机组

电池可提供的总电量 = 2 MW

每台发电机组的额定功率 = 1.5 MW

所需的功率缓冲 = 3.5 MW

发电机组取决于负载的起机设定值 = 90 %

发电机组取决于负载的停机设定值 = 70 %

1. 现场负载 = 10 MW，有八台发电机组正在运行。
  - 现场负载 = 10 MW
  - 可用功率缓冲 =  $8 \times 1.5 \text{ MW} - 10 \text{ MW} + 2 \text{ MW} = 4 \text{ MW}$ 。
  - 满足功率缓冲要求。
2. 其中一个电池跳闸，因此不能再被计入功率缓冲。电池可提供的总电量现为 1 MW。
  - 可用功率缓冲 =  $12 \text{ MW} - 10 \text{ MW} + 1 \text{ MW} = 3 \text{ MW}$
  - 不满足功率缓冲要求，因此功率管理系统必须启动另一台发电机组。

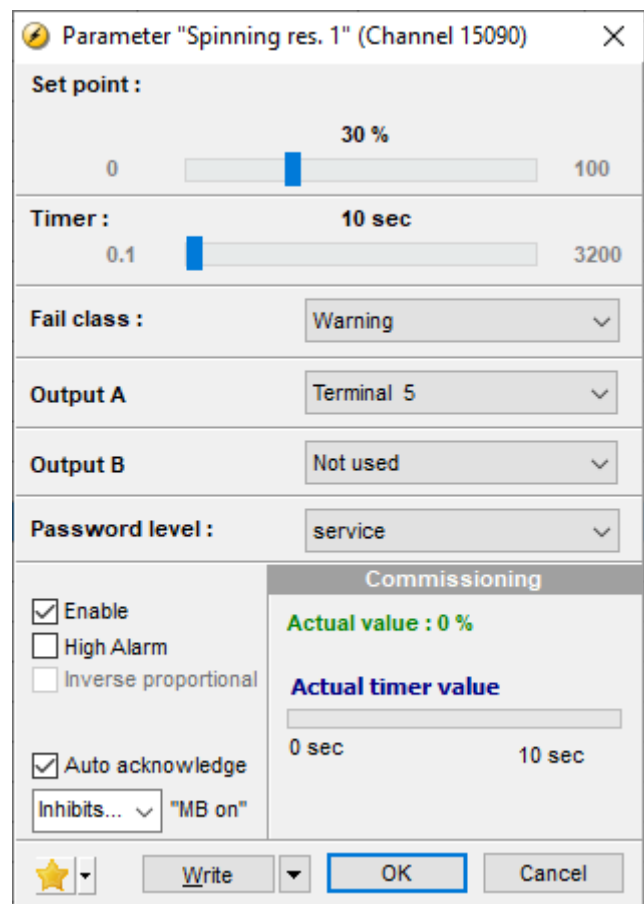
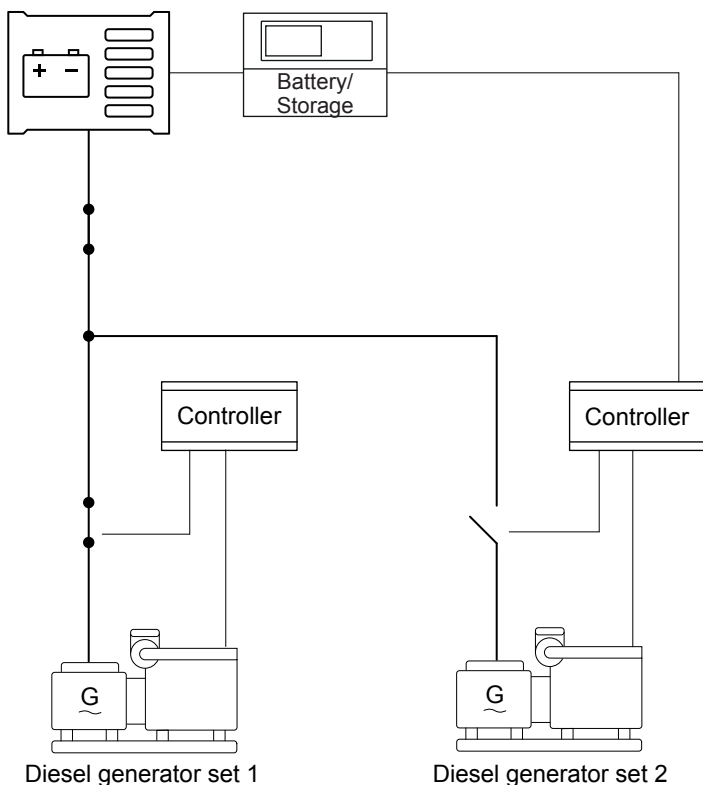
### 5.4.2.1 功率缓冲报警

功率缓冲功能有两个警报（菜单 15090 和 15100）。这些警报可用于功率管理应用或单机控制器应用。

您可将警报配置为在设定值以上或以下触发，并可配置设定值、定时器和故障等级。

#### 利用功率缓冲报警启动下一台发电机组

如果没有功率管理系统，您可以将功率缓冲警报的其中一个输出配置为向下一台发电机组发送启动命令。参见下图和屏幕截图。电池/储能控制器 5 号端子上的数字输出端被配置为：当功率缓冲过低时，将激活该输出端。电池/储能控制器的 5 号端子作为启动输入被连接到发电机组控制器。



**备注** 选择 *自动确认*，以便在可重新提供所需的功率缓冲时自动停用输出。选择 *启用* 以启用警报。

#### 利用功率缓冲警报进行负载管理

您可以配置功率缓冲警报，使其发送断开负载组的信号。

### 5.4.3 多电池应用中的默认负载分配

默认情况下，如果存在多个 ESS，能源管理系统会平衡正在运行或将要启动的储能系统的发电量。负载分配首先基于 ESS 的电量 (SOC)。也就是说，需要进行更多充放电才能达到所需电量的 ESS 优先。如果两个 ESS 的 SOC 相同，则根据额定视在功率进行负载分配。



#### ESS 负载分配示例

系统由两个 ESS 和三台发电机组组成。ESS 用于确保发电机组在最小负载下 (额定功率的 40%) 运行。ESS A 的额定视在功率为 500 kVA，ESS B 的额定视在功率为 200 kVA。每台发电机的额定功率为 500 kW。

电站负载为 300 kW，目前有两台发电机组在运行。电池的电量允许充电，两个系统的电量 (SOC) 相同。ESS A 的充电功率为 150 kW，而 ESS B 的充电功率为 50 kW。

对于在最小负载下运行的发电机组，每台发电机组必须以  $40\% \times 500 \text{ kW} = 200 \text{ kW}$  的功率运行。发电机组必须以  $2 \times 200 \text{ kW} = 400 \text{ kW}$  的总功率运行。因此，电池需要  $400 \text{ kW} - 300 \text{ kW} = 100 \text{ kW}$  来充电。

由此，ESS A 使用  $100 \text{ kW} \times 150 \text{ kW} / (150 \text{ kW} + 50 \text{ kW}) = 75 \text{ kW}$  来充电，而 ESS B 使用 25 kW 来充电。

### 5.4.4 多电池应用中的 SOC 均衡

电量 (SOC) 均衡适用于多个 ESS 并联运行的应用。每个 ESS 都将根据其与本站 SOC 的差值获得一个按权重分配的负载比例。用户可以选择最适合其应用的 SOC 均衡功能。在每个控制器中，还可以调整在充电和放电时的权重参数。

#### 限制

为了使 SOC 均衡正常工作：

- 必须在所有电池/储能控制器中启用 SOC 均衡 (参数 8201)。
- 所有控制器中的主电网充电 (参数 17022 到 17025)、光伏充电 (参数 17041) 和发电机组充电 (参数 17031 到 17033) 参数必须相同。
- 所有控制器中的 ESS 运行模式 (参数 17081) (电池主导或电池辅助) 必须相同。
- 不得在任何控制器中启用浮充 (参数 17400)。
- 您不得在任何控制器中使用以下 M-Logic 输出：强制放电、强制充电、冻结放电或冻结充电。
  - 但是，您可以使用以下 M-Logic 输出：电站强制放电、电站强制充电、电站冻结放电和电站冻结充电。

#### 参数

##### 功率管理 > soc 均衡

参数	名称	范围	默认值	详情
8201	SOC 均衡	未启用、启用	Not enabled	Enabled: 所有 ESS 作为一个总的 ESS 充放电。
8201	SOC 均衡	比例 指数 额定 额定 + 指数	比例	通过计算每个 ESS 的权重来平衡电站中的 SOC 的功能。在所有控制器中，这些参数必须相同。  有关每个功能的描述和示例，请参见下文。
8202	电站 SOC 最大值 *	0 至 100%	90 %	当达到此最大值时，不得为电站充电。  参数 8202 (SOC 均衡) 对应于参数 17052/17062/17072 (无 SOC 均衡)。
8203	电站 SOC 阈值高 *	0 至 100%	80 %	低于高阈值时，电站可以以电池辅助模式放电，直到 SOC 达到最小值。然后，电站必须充电至低阈值，这样 ESS 才能再次放电。  低于高阈值时，电站可以以电池主导模式放电，直到 SOC 达到低阈值。电站必须充电至高阈值，才能再次进入电池主导模式。

参数	名称	范围	默认值	详情
				参数 8203 (SOC 均衡) 对应于参数 17054/17064/17074 (无 SOC 均衡)。
8204	电站 SOC 阈值低 *	0 至 100%	40 %	<p>低于低阈值时, 电站可以以电池辅助模式放电, 直到 SOC 达到最小值。然后, 电站必须充电至低阈值, 这样 ESS 才能再次放电。</p> <p>低于低阈值时, 电站不能以电池主导模式放电。电站必须充电至高阈值, 这样 ESS 才能再次进入电池主导模式。</p> <p>参数 8204 (SOC 均衡) 对应于参数 17053/17063/17073 (无 SOC 均衡)。</p>
8205	电站 SOC 最小值 *	0 至 100%	20%	<p>当达到此最小值时, 电站不得放电。在 SOC 达到低阈值之前, ESS 不得提供任何电力。</p> <p>参数 8205 (SOC 均衡) 对应于参数 17051/17061/17071 (无 SOC 均衡)。</p>

**备注** \* 这些参数既用作每个控制器的 SOC 阈值, 也用作整个电站的 SOC 阈值。在所有控制器中, 这些参数必须相同。

### 功率管理 > soc 均衡 > soc 均衡调节

如有需要, 使用这些参数来调节每个控制器及其 ESS 的负载分配。

参数	名称	范围	默认值	详情
8211	放电调节器	0.1 至 2.0	1.0	对于放电: 如果控制器的值大于 1.0, 该控制器的 ESS 放电量将大于其他 ESS。如果控制器的值小于 1.0, ESS 的放电量将小于其他 ESS。
8212	充电调节器	0.1 至 2.0	1.0	对于充电: 如果控制器的值大于 1.0, 该控制器的 ESS 充电量将大于其他 ESS。如果控制器的值小于 1.0, ESS 的充电量将小于其他 ESS。

### 比例

当在参数 8201 中选择**比例**时, 每个 ESS 的权重与其自身 SOC 与目标 SOC 之间的差值将成正比。此功能的效果更温和, 适合具有相同容量和/或放电/充电速率的 ESS。



#### 比例型 SOC 均衡示例

电站有四个 ESS, 需要从中获取 1000 kW 的电力。电池 25 的 SOC 为 100 %。电池 26 的 SOC 为 90 %。电池 27 的 SOC 为 80 %。电池 28 的 SOC 为 70 %。

电站 SOC 为  $(100 + 90 + 80 + 70) \% / 4 = 85 \%$ 。

电池 25 承担的负载为 333 kW, 电池 26 为 278 kW, 电池 27 为 222 kW, 电池 28 为 167 kW。

### 指数

当在参数 8201 中选择**指数**时, 每个 ESS 的权重与其自身 SOC 与目标 SOC 之间的差值将呈指数关系。此功能的效果更剧烈, 适用于具有不同容量和/或放电/充电速率的 ESS。



#### 指数型 SOC 均衡示例

电站有四个 ESS, 需要从中获取 1000 kW 的电力。电池 25 的 SOC 为 100 %。电池 26 的 SOC 为 90 %。电池 27 的 SOC 为 80 %。电池 28 的 SOC 为 70 %。

电站 SOC 为  $(100 + 90 + 80 + 70) \% / 4 = 85 \%$ 。

电池 25 承担的负载为 500 kW, 电池 26 为 433 kW, 电池 27 为 59 kW, 电池 28 为 8 kW。

## 额定

当在参数 8201 中选择**额定**时，每个 ESS 的权重与其自身 SOC 与目标 SOC 之间的差值将成正比，同时也与其额定容量成正比。此功能的效果更温和，适用于容量与放电/充电速率之间存在正相关关系的 ESS。



### 额定型 SOC 均衡示例

电站有四个 ESS，需要从中获取 1000 kW 的电力。电池 25 的 SOC 为 100 %，容量为 600 kVAh。电池 26 的 SOC 为 90 %，容量为 480 kVAh。电池 27 的 SOC 为 80 %，容量为 360 kVAh。电池 28 的 SOC 为 70 %，容量为 240 kVAh。

电站 SOC 为  $(100 + 90 + 80 + 70) \% / 4 = 85 \%$ 。

电池 25 承担的负载为 441 kW，电池 26 为 294 kW，电池 27 为 176 kW，电池 28 为 88 kW。

## 额定 + 指数

当在参数 8201 中选择**额定 + 指数**时，每个 ESS 的权重与其自身 SOC 与目标 SOC 之间的差值将呈指数关系，同时与其额定容量成正比。此功能的效果更剧烈，适用于具有不同容量和不同放电/充电速率的 ESS。



### 额定 + 指数型 SOC 均衡示例

电站有四个 ESS，需要从中获取 1000 kW 的电力。电池 25 的 SOC 为 100 %，容量为 600 kVAh。电池 26 的 SOC 为 90 %，容量为 480 kVAh。电池 27 的 SOC 为 80 %，容量为 360 kVAh。电池 28 的 SOC 为 70 %，容量为 240 kVAh。

电站 SOC 为  $(100 + 90 + 80 + 70) \% / 4 = 85 \%$ 。

电池 25 承担的负载为 500 kW，电池 26 为 400 kW，电池 27 为 92 kW，电池 28 为 8 kW。

## 5.4.5 ESS 是恒频电源

在包含发电机组的应用中，ESS 可在离网模式下充当恒频电源。此功能用于离网（主电网断路器断开）PMS 应用。

该功能可通过参数 8041（见下文）或 M-Logic 输出 > 电池命令 > 启用 ESS 恒频模式来激活（并通过禁用 ESS 恒频模式来禁用）。

### 参数

#### 功率管理 > PMS 恒频主控单元

参数	名称	范围	默认值	详情
8041	PMS 恒频主控单元	未启用、启用	未启用	<b>Enabled:</b> 在包含发电机组的离网应用中，电池/储能控制器将 ESS 调节为恒频主控单元。这意味着系统电压和频率由 ESS 设定，而发电机组控制器则采用固定功率调节。 如果应用中有多个电池/储能控制器启用了此参数，则 PMS ID 最小的那个电池/储能控制器即为恒频主控单元。 <b>Not enabled:</b> 在离网应用中，发电机组控制器采用孤岛调节模式。
8042	PMS 恒频模式要求	仅 V/f 模式 V/f 或静态调节模式	仅 V/f 模式	<b>仅 V/f 模式 (推荐):</b> ESS 必须在电压-频率模式下，才能作为恒频电源运行。 <b>V/f 或静态调节模式*:</b> ESS 在作为恒频电源运行之前，可以以电压-频率模式或静态调节模式运行。
8043	PMS 恒频 Q 控制	关闭、GEN cosphi lim	OFF	对于离网：选择在 ESS 恒频主控单元与发电机组之间进行无功功率调节的模式。在所有启用了 PMS 恒频主控单元的控制器中，请使用相同的值。

参数	名称	范围	默认值	详情
				<b>GEN cosphi lim:</b> 控制器使用 GEN cosphi lim 参数 (7031 和 7032) 来控制 ESS 的无功功率。在所有启用了 PMS 恒频主控单元的控制中, 请使用相同的值。
8044	PMS 恒频负载分配	未启用、启用	Not enabled	启用后, 如果有另一个电池可用于负载分配, PMS 恒频主控单元将根据斜坡曲线运行。这可以确保 ESS 不会瞬间承受全部负载。

**备注** \* 建议高级用户才应使用该选项。为避免在错误的电压或频率条件下输出电力, PCS 可能需要进行额外的调节。

## 5.4.6 发电机组管理

### 5.4.6.1 根据负载自动起停

发电机组根据负载自动起停 (LDSS) 参数在 AGC 发电机组控制器中配置。您可以在每个 AGC 发电机组控制器中配置两组 LDSS 参数。

如果 ESS 可用, 能源管理系统可以被配置为让 AGC 发电机组使用第一组 LDSS 参数。因此, 可以将这些参数设置得高一些, 因为 ESS 可提供功率缓冲。例如, 当根据负载停机值为 75 % 时, 根据负载起机值可以为 95 %。

如果 ESS 不可用, 能源管理系统可以被配置为让 AGC 发电机组使用第二组 LDSS 参数。如果电量小于最小值, 或者如果 ESS 已停止运行, 那么 ESS 就不可用。LDSS 参数必须被设置得低一些, 以确保有足够的功率缓冲。例如, 当根据负载停机值为 65 % 时, 根据负载起机值可以为 85 %。



#### 更多信息

有关更多信息和示例, 请参阅 **AGC-4 Mk II 功率管理选项 G5** 中的 **发电机组功能、根据负载自动起停** 部分。

**备注** 如果 ESS 支持, 系统可以在没有发电机组或主电网接入点的情况下使用电池供电 (离网)。电池可以单独运行, 也可以与太阳能同时运行。

### 5.4.6.2 发电机组设定值 (kW)

在功率管理模式, 控制器会强制连接到母排的发电机组以最小负载或更高的负载运行。这是为了减少发动机问题 (例如湿堆积、积碳或低负载空转引起的其它问题)。

#### 孤岛运行

在孤岛模式期间, 连接的发电机组负载可以介于发动机额定功率的 -50 % 至 100 % 之间。电池/储能控制器上的 *Min GEN 负载 1/2* 参数 (15011 至 15013) 是共享参数, 用于确保连接到母排的所有发动机都不会在低于最小负载的负载下运行。

如果发电机组处于频率控制模式, 储能系统将调节功率。如果发电机组的负载超过参数设定值, 系统将调节储能系统使其接管发电机组的负载, 反之亦然。

#### 与电网并联运行

与 ESS 并联运行的发电机组会至少在其 *最小负载* 下运行, 以免受损。

功率管理系统会根据充电方案使用 ESS, 并在考虑发电机组的最小负载的同时, 根据需要启动和停止发电机组。

## 5.4.7 接地继电器

接地继电器功能可确保在孤岛运行期间, 所连接的电源中只有一个电源的中性点接地。这可以防止电源之间产生环流。

**备注** 在每个控制器 (即所有发电机组控制器和储能控制器) 中, 必须选择此功能的继电器。

#### 工作原理

接地继电器功能遵循以下原则:

- 如果 ESS 未连接到母排，接地继电器将不会考虑系统的其余部分。
  - 如果满足闭合条件，则接地继电器闭合。
  - 如果满足断开条件，则接地继电器断开。
- 如果母排上连接了多个电源，功率管理功能将确保只有最大电源的接地继电器才会保持闭合状态。所有其他电源的接地继电器都将断开。
  - 如果电源的容量相同，则优先级最高的所连接电源的接地继电器将闭合。
- 新的电源可以连接到母排。如果新电源的容量比具有闭合接地继电器的电源大（或容量相同但优先级更高），则新电源将保持其接地继电器处于闭合状态。另一电源将断开其接地继电器。
- 闭合条件、断开条件和接地继电器类型是可配置的。

## 安全

在“单控制器”应用中，即使控制器具有功率管理功能，也不支持接地继电器功能。

### Power management (功率管理) > Ground relay (接地继电器) > Ground relay (接地继电器)

参数	文本	范围	默认值	描述
8121	输出 A	未使用 继电器 5、6 和 9	未使用	如果选择了脉冲型断路器（参见 8126），则将其用于接地继电器断开的情况。
8122	输出 B	到 18 限制	未使用	如果选择了脉冲型断路器（参见 8126），则将其用于接地继电器闭合的情况。
8123	启用	OFF ON	关闭	启用接地继电器功能。
8124	定时器	1.0 到 30.0 秒	1.0 秒	当功率管理模块认为电源的接地继电器应闭合，但实际并未闭合时，会触发异常情况警报。这可能是由于接地继电器的物理故障导致。
8125	故障等级	故障等级	跳闸 ESB	
8126	接地继电器类型	持续信号 脉冲	持续信号	<b>持续：</b> 接地继电器必须闭合时，在 8121 中选择的 <i>Output A</i> 继电器会持续激活。 <b>脉冲：</b> 将 <i>输出 A</i> 配置为断开接地继电器，将 <i>输出 B</i> 配置为闭合接地继电器。需要接地继电器断路器反馈。

### Power management (功率管理) > Ground relay (接地继电器) > Gnd breaker setting (接地断路器设置)

参数	文本	范围	默认值	描述
8151	接地端闭合配置	频率/电压正常 启动激活	频率/电压正常	接地继电器闭合条件。 <b>Hv/V 正常：</b> 如果 ESS 电压和频率（参数 2111 至 2114）正常，接地继电器将闭合。 <b>启动激活：</b> 当 ESS 启动功能处于激活状态时，接地继电器将闭合。
8152	接地优先级	GEN 优先级 ESS 优先级	GEN 优先级	<b>GEN 优先级：</b> 如果额定功率相同，发电机组在接地继电器功能方面具有更高的优先级。 <b>ESS 优先级：</b> 如果额定功率相同，储能系统在接地继电器功能方面具有更高的优先级。

## 具有断路器位置的接地继电器

脉冲继电器需要来自接地继电器的位置反馈。

- 在应用软件中，选择 *I/O 设置*
- 在 *预配置功能列表* 中，选择所需的反馈：
  - *接地断路器开启*
  - *接地断路器关闭*

参数	文本	范围	默认值	描述
8131	接地端断开故障, 定时器	1.0 到 30.0 秒	1.0 秒	接地继电器断开故障。控制器停用其输出, 但在定时器计满之前接地继电器未断开。
8132	接地端断开故障, 故障等级	故障等级	跳闸 ESB	
8133	接地端闭合故障, 定时器	1.0 到 30.0 秒	1.0 秒	接地继电器闭合故障。控制器激活其输出, 但在定时器计满之前接地继电器未闭合。
8134	接地端闭合故障, 故障等级	故障等级	停机	
8135	接地端位置故障, 定时器	1.0 到 30.0 秒	1.0 秒	接地继电器位置故障。断路器反馈在指定时间内不一致。
8136	接地位置故障, 故障等级	故障等级	跳闸 ESB	

**备注** 在将接地继电器从一个电源切换到另一个电源时, 总是会出现两个接地继电器同时接通的重叠情况。

## 5.5 更多功率管理通信

### 5.5.1 CAN 标志 (M-Logic)

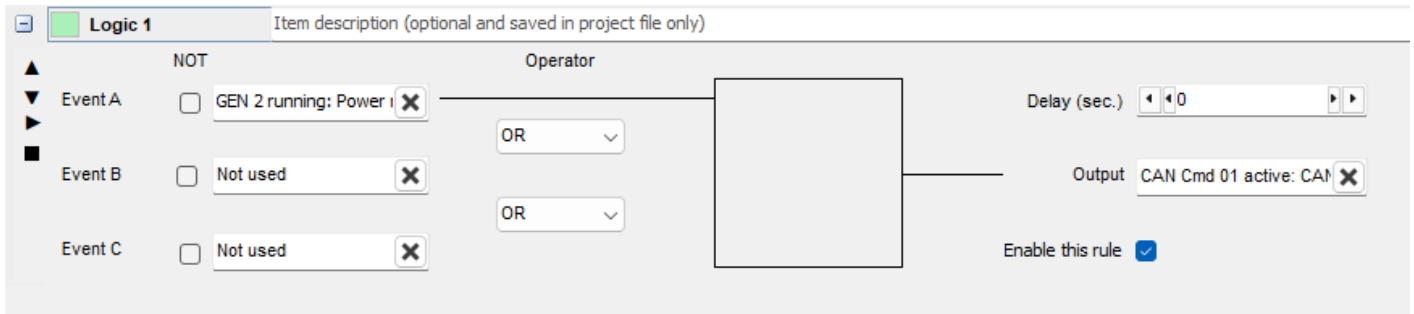
M-Logic 有 16 个 CAN 标志用于 CAN 命令。这些标志类似于数字量输入。当一个控制器发送 CAN 命令时, 所有控制器中相应的 CAN 标志均将激活。CAN 标志通过功率管理 CAN 总线进行通信, 因此无需接线。

**备注** 只有使用数字量输入或 AOP 按钮发出的连续信号才能激活 CAN 输入。AOP 按钮是脉冲输入, 因此必须使用锁存功能来创建连续信号。

#### M-Logic CAN 标志输出和事件

Events	Output	Events	Output
<ul style="list-style-type: none"> <li>CAN Cmd</li> <li>CAN Cmd 01 active</li> <li>CAN Cmd 02 active</li> <li>CAN Cmd 03 active</li> <li>CAN Cmd 04 active</li> <li>CAN Cmd 05 active</li> <li>CAN Cmd 06 active</li> <li>CAN Cmd 07 active</li> <li>CAN Cmd 08 active</li> <li>CAN Cmd 09 active</li> <li>CAN Cmd 10 active</li> <li>CAN Cmd 11 active</li> <li>CAN Cmd 12 active</li> <li>CAN Cmd 13 active</li> <li>CAN Cmd 14 active</li> <li>CAN Cmd 15 active</li> <li>CAN Cmd 16 active</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>CAN Input</li> <li>CAN Inp 01 active</li> <li>CAN Inp 02 active</li> <li>CAN Inp 03 active</li> <li>CAN Inp 04 active</li> <li>CAN Inp 05 active</li> <li>CAN Inp 06 active</li> <li>CAN Inp 07 active</li> <li>CAN Inp 08 active</li> <li>CAN Inp 09 active</li> <li>CAN Inp 10 active</li> <li>CAN Inp 11 active</li> <li>CAN Inp 12 active</li> <li>CAN Inp 13 active</li> <li>CAN Inp 14 active</li> <li>CAN Inp 15 active</li> <li>CAN Inp 16 active</li> </ul>	

## M-Logic CAN 命令示例



当 GEN 2 运行时，CAN 命令 01 会被激活。随后，CAN Inp 01 active 将在功率管理系统的所有控制器中激活。

### 5.5.2 CAN 总线设置

如果应用程序具有尽可能快的控制器间通信至关重要，请从控制器显示屏配置参数 9171 和 9172。

按下快捷菜单 ，选择 Jump，然后输入参数编号：


参数	文本	范围	默认值
9171	内部 CAN 单元 *	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ 15 个单元</li> <li>≤ 20 个单元</li> <li>≤ 25 个单元</li> <li>≤ 30 个单元</li> <li>≤ 35 个单元</li> <li>≤ 40 个单元</li> </ul>	≤ 40 个单元
9172	内部 CAN 波特 **	<ul style="list-style-type: none"> <li>125k</li> <li>250k</li> </ul>	125k

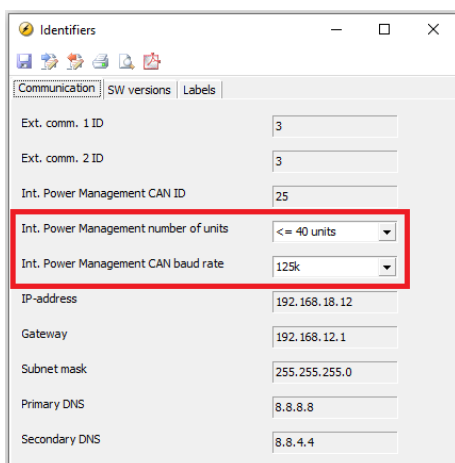
**备注** \* 单元数量越少，功率管理速度越快。

\*\* 125 kb 波特允许最长 300 m 的电缆，250 kb 波特允许最长 150 m 的电缆。

系统中的所有控制器必须在参数 9171 和 9172 中具有相同的设置，否则将显示 *Appl. hazard*。在事件日志中创建一个 *Unit number Error* 条目，具有不同波特率的控制器在报警日志中使用报警值 100 进行标记。

这些参数也可通过应用软件配置：

1. 在任务栏中，选择 *Identifiers* 
2. 在弹出窗口中，更改 *Int.Power Management number of units* 和 *Int.Power Management CAN BAUD rate*。



### 5.5.3 CAN 故障模式

在控制功率管理的 CAN 上出现故障时，系统可以设置为以多种方式响应。

#### Power management (功率管理) > Communication failures (通信出错)

参数	文本	范围	默认值	详情
7532	CAN 故障模式	无调节 手动模式 无模式转换	无调节	控制器模式（如果存在 CAN 故障）。详见下文。
7533	所有单元缺失	失败的课程	警告	控制器无法检测到任何其他控制器。
7534	严重 CAN 错误	故障等级	警告	缺少的控制器比参数 8800 中配置的控制器多。
7535	缺少某个 GEN	故障等级	警告	控制器无法检测到至少一个发电机组控制器。
7536	任意主电网缺失	故障等级	警告	控制器无法检测到至少一个主控制器。
7871	任意 BTB 丢失	故障等级	警告	控制器无法检测到至少一个 BTB 控制器。
7874	任何 LG 缺失	故障等级	警告	控制器无法检测到至少一个负载组控制器。
7875	任何 PV 缺失	故障等级	警告	控制器无法检测到至少一个太阳能控制器。
7876	任何蝙蝠失误。	故障等级	警告	控制器无法检测到至少一个存储/电池控制器。
8800	CAN 缺失数量	2 至 32	2	致命 CAN 错误的设置。

#### 无调节模式

如果选择了 *无调节* 模式，则当发生重大 CAN 错误时，控制器将切换至无调节模式。由于在无调节模式下不会进行负载分配，因此存在断电的风险。

#### 手动模式

如果选择了 *手动* 模式，则控制器会在发生致命 CAN 错误时切换到手动模式。控制器中的调节器仍有效。这意味着彼此可见的电源（例如发电机组）能够进行负载分配。



**注意**



**可以连接不同步的发电机组或储能系统**

如果发生致命 CAN 错误，可同时启动两个发电机组并闭合母排上的断路器（即使其未同步）。

#### 无模式转换

如果选择 *无模式转换*，控制器将保持在发生致命 CAN 错误之前的模式。在包含多种控制器类型的应用中，如果其中一个电源控制器不再可见，系统的其余部分几乎仍能如常运行，并继续保持在自动模式下。

### 5.5.4 CAN 总线报警

报警	描述
缺少某个 GEN	缺少一个或多个发电机组控制器时激活。激活参数 7535 中的故障等级。
任意主电网缺失	缺少一个或多个主电网控制器时激活。激活参数 7536 中的故障等级（也可在缺少 BTB 控制器时使用）。
Appl. 错误	系统中所有控制器的应用程序配置都不相同。功率管理系统无法正常运行。如果启用，此警报将激活参数 7872 中的故障类别。
重复 CAN ID	两个或多个控制器具有相同的内部通信 ID 时激活。功率管理系统无法运行。
缺失所有单元	仅当控制器无法“看见”CAN 总线上的任何其他单元时才会激活。激活参数 7533 中的故障等级。
CAN 总线通讯故障	XXX 缺失报警，报警在应用程序中的所有其他控制器上激活。

报警	描述
CAN ID X P missing	控制器与主 PM 上的 CAN ID 的 CAN 总线通信已中断。
CAN MAINS X P missing	控制器与主 PM 上 ID 为 X 的主电网控制器的 CAN 总线通信已中断。
CAN BTB X P missing	控制器与主 PM 上 ID 为 X 的 BTB 控制器的 CAN 总线通信已中断。
CAN ID X S missing	控制器与辅助 PM 上的 CAN ID 的 CAN 总线通信已中断。
CAN MAINS X S missing	控制器与辅助 PM 上 ID 为 X 的主电网控制器的 CAN 总线通信已中断。
CAN BTB X S missing	控制器与辅助 PM 上 ID 为 X 的 BTB 控制器的 CAN 总线通信已中断。
CAN setup CH:784x	控制器可检测到 CAN 端口上的功率管理通信，但未设置正确的协议。此报警还会监视发动机通信协议与 CAN 端口之间的 CAN 设置。

## 6. 开放式 PMS 应用

### 6.1 开放式 PMS

开放式 PMS 是一个由电池/储能系统和/或太阳能控制器组成的功率管理系统。开放式 PMS 还可以包括主电网控制器。电池/储能系统和/或太阳能控制器从外部控制的电源获取功率测量数据。因此，您可以使用开放式 PMS 将功率管理功能添加到带有第三方发电机组的棕地应用中。

开放 PMS 自动高效、安全、可靠地提供负载所需的电力：

- 自动最大化利用光伏发电
- 自动优化储能系统功率
- 自动闭合及断开开关
- 分配系统中各电源所承担的负载
- 部署逻辑

开放式 PMS 操作数据可以在控制器显示器上以图形方式显示。您还可以从实用程序软件中的图形监督页面监视开放式 PMS。

#### 开放式 PMS 功能

开放式 PMS 功能	扩展版	高阶版
功率管理操作限制： <ul style="list-style-type: none"><li>• 每个电池/储能/太阳能控制器的外部发电机控制器</li><li>• 主电网控制器*</li><li>• 外部主电网连接</li><li>• 电池/储能 (BESS) 控制器*</li><li>• 太阳能控制器*</li></ul>	4 32 1 16 16	16 32 1 16 16
快速配置	●	●
可用电源中包含的外部电源： <ul style="list-style-type: none"><li>• 提供母排负载</li><li>• 给电池充电</li><li>• 最小和最佳发电机组负荷</li></ul>	● ● ● ●	● ● ● ●
外部发电机组的全局或本地启动	●	●

#### \*对控制器的限制

ID 1 to 24	ID 25 to 32	ID 33 to 40
Mains (1 to 32)		
Solar (25 to 40)		
Battery/Storage (25 to 40)		

#### 带主电网控制器的工厂模式

带主电网控制器，开放式 PMS 支持：

- 可配置的主电网功率设置点
- 可配置的主电网工作模式
- 主电网控制器应用的自动启动信号
- 标准主电网控制器 PMS 的功能，包括功率因数设定值和主电网断路器控制

标准电站模式	应用
孤岛模式	不与市电连接的电站。
市电失电自启动模式	关键电源/应急备用电站、黑启动电源。

标准电站模式	应用
固定功率模式	带固定功率设定点的电站。
调峰模式	与主电网并联并承载峰值需求的电站。
负载转移模式	负载从主电网转移至电站，可用于调峰时，或电网电力不足时。
主电网功率输出模式	电站向主电网输出固定功率（同时承担全部本地负载）。

### 带外部主电网的工厂模式

连接到外部主电网的电池/储能或太阳能控制器作为简化版主电网控制器运行，并控制主电网模式。

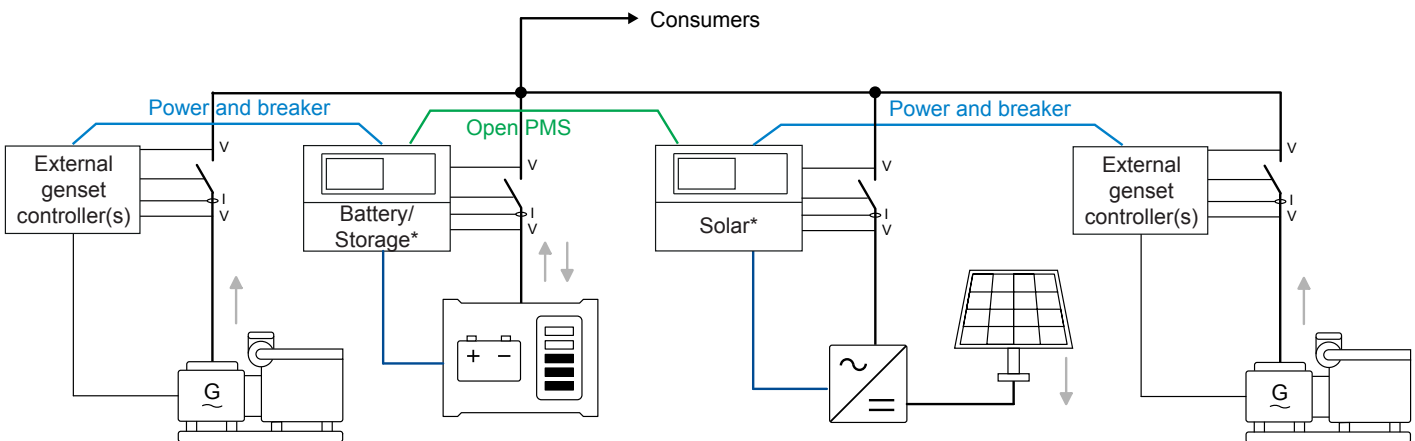
标准电站模式	应用
固定功率模式	带固定功率设定点的电站。
调峰模式	与主电网并联并承载峰值需求的电站。
主电网功率输出	电站向主电网输出固定功率（同时承担全部本地负载）。

**备注** 对于断开的外部主电网断路器，开放式 PMS 不能同步，因此主电网断路器可以闭合。也就是说，开放式 PMS 以孤岛模式运行，不能反向同步。

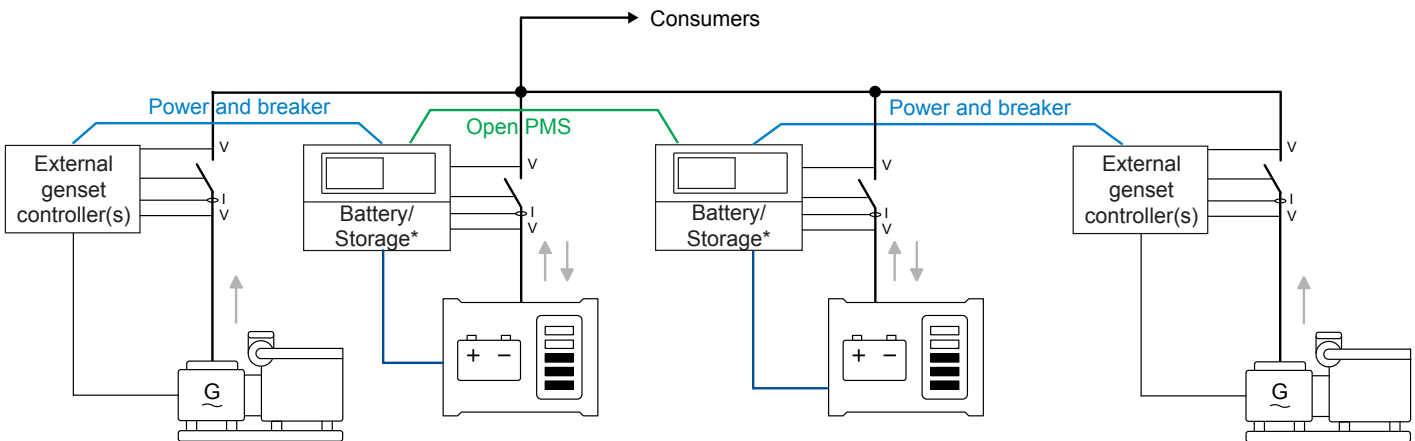
## 6.2 开放 PMS 应用单线图

### 6.2.1 离网开放式 PMS

#### 离网太阳能、电池和外部发电机组



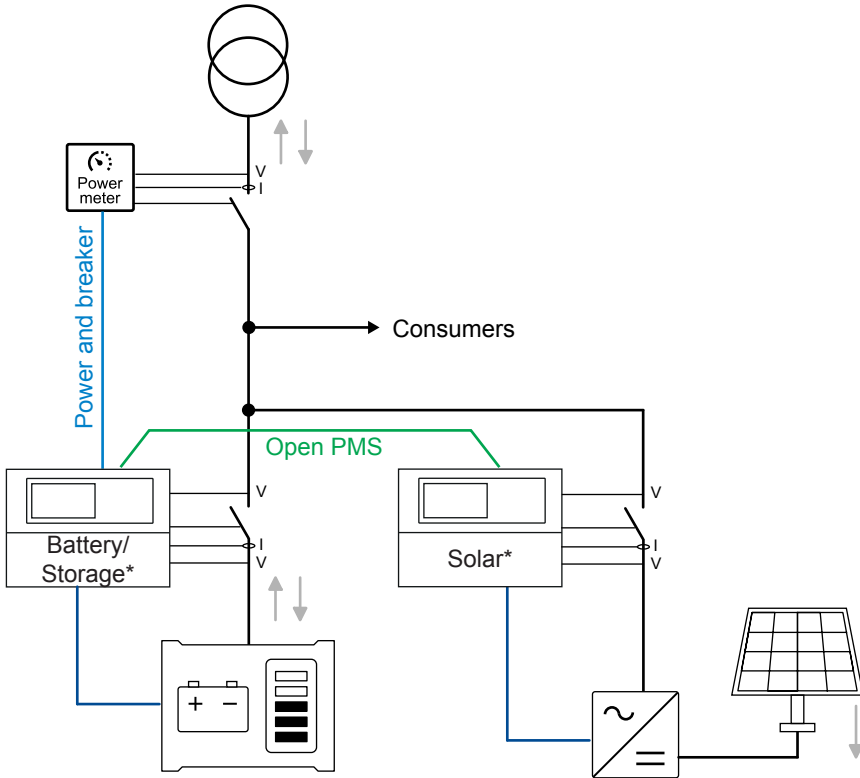
#### 离网电池和外部发电机组



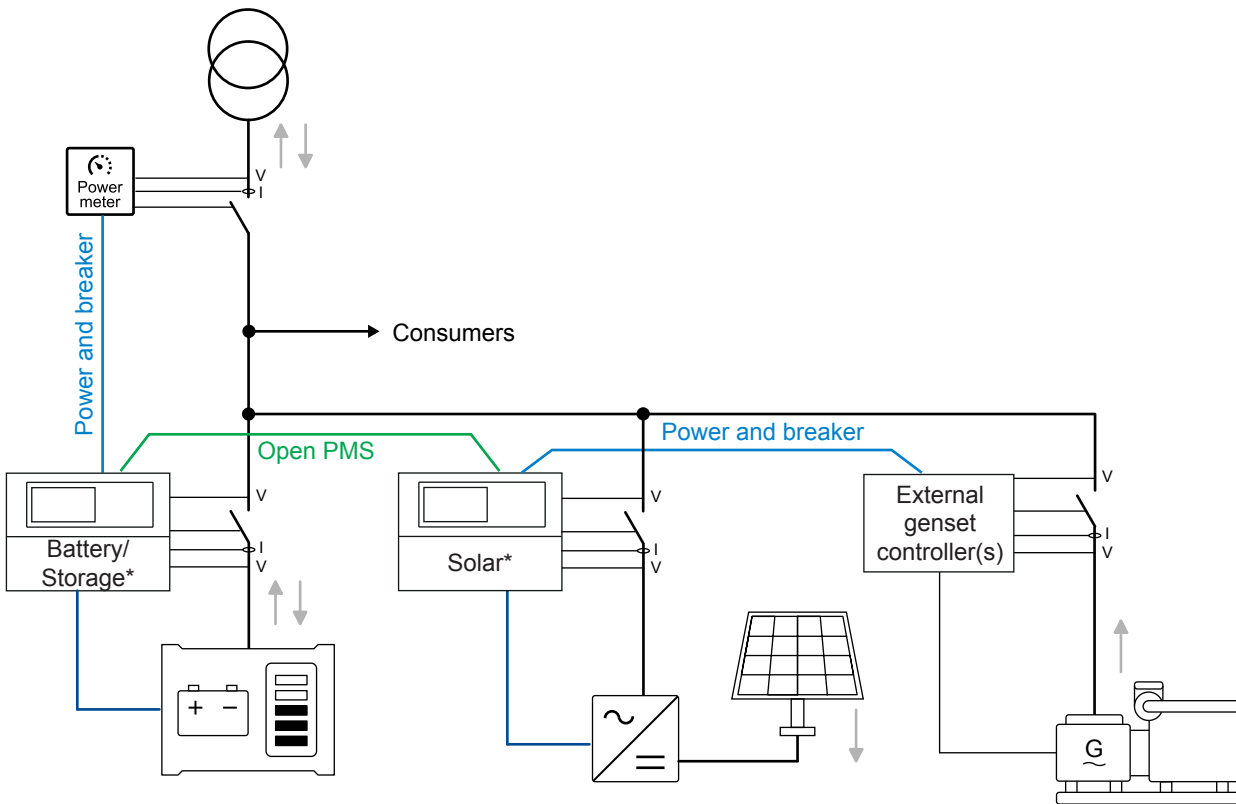
**备注** \*您可以在应用中使用多个控制器。功率测量设备可连接至最近的电池/储能系统或太阳能控制器。

## 6.2.2 并网开放式 PMS

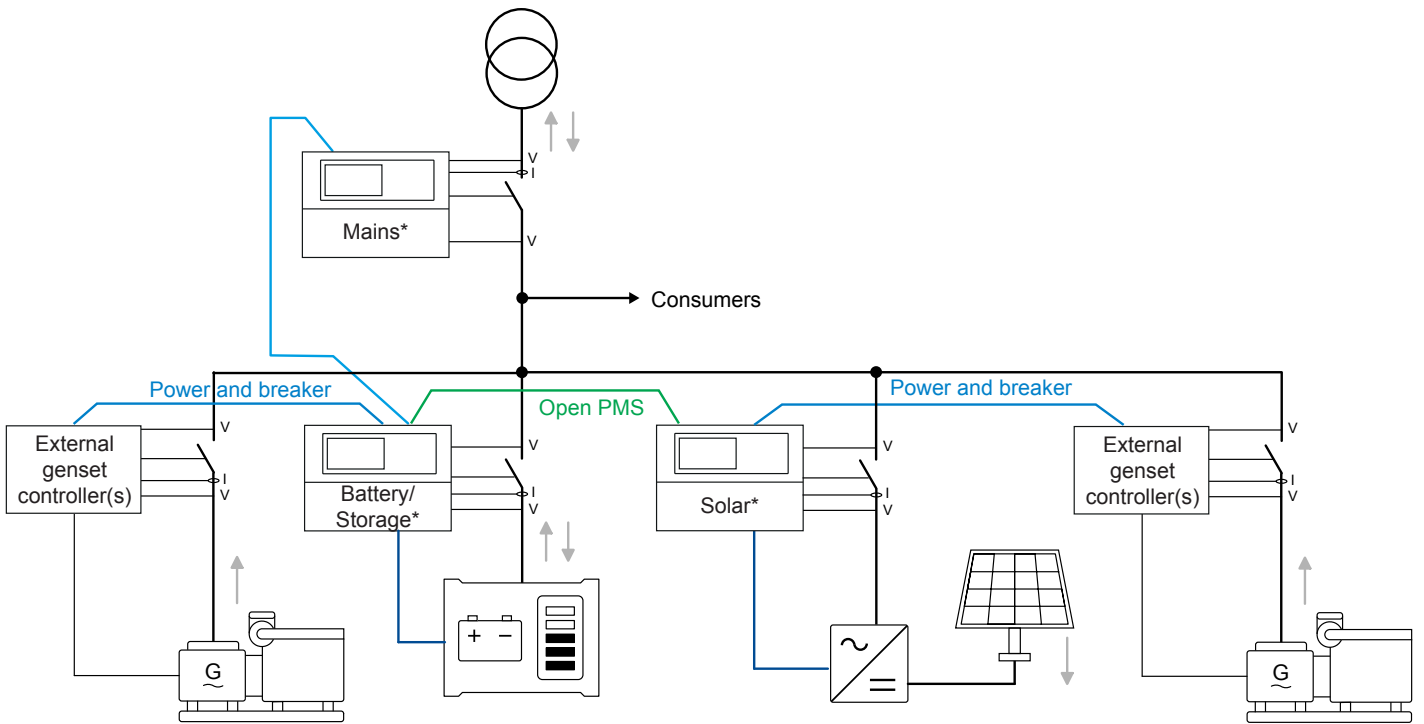
### 并网太阳能、电池和外部主电网



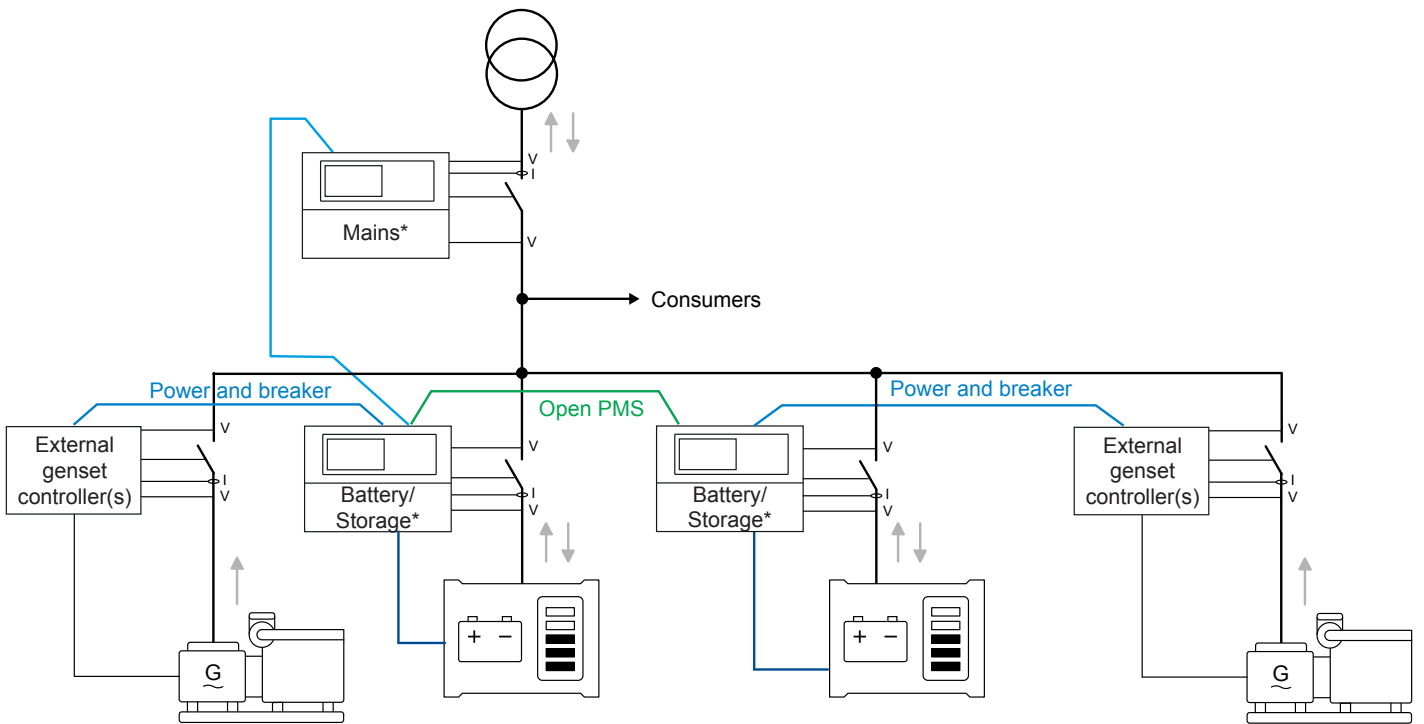
### 并网太阳能、电能、外部发电机组和外部主电网



## 并网太阳能、电池、主电网和外部发电机组



## 并网电池、主电网和外部发电机组




**备注** \*您可以在应用中使用多个控制器。功率测量设备可连接至最近的电池/储能系统或太阳能控制器。

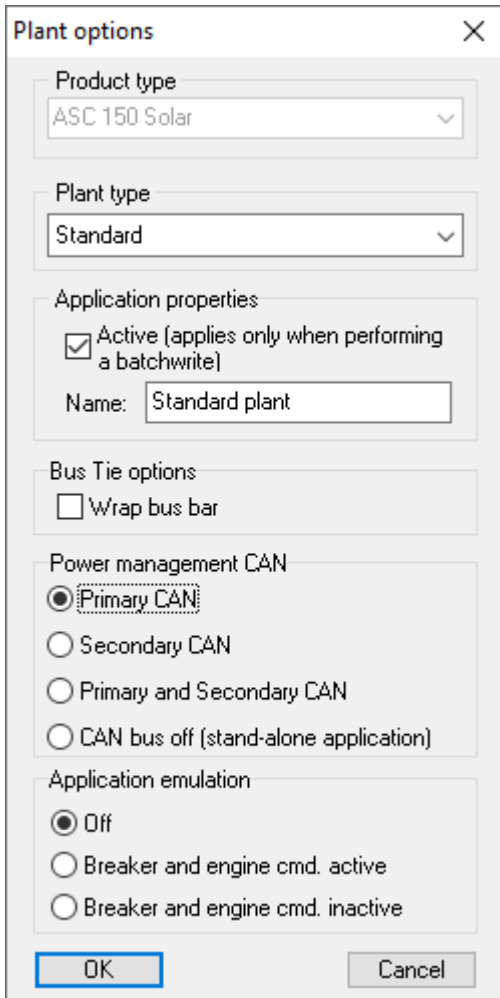
## 6.3 开放式 PMS 应用的配置

您必须在每个开放式 PMS 控制器中设置控制器 ID。

参数	文本	范围	默认值
7531	PM CAN ID	25 至 40	25

配置 ID 后，可以使用应用软件配置应用程序。

将控制器与 PC 应用软件相连，然后选择 *Application configuration* 在顶部任务栏中，选择 *新建电站配置* 。Plant options 窗口随即打开。



## 电站选项

	描述	注释
<b>产品类型</b>	在此选择控制器类型。	连接控制器后，此功能将显示为灰色。
<b>Plant type</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 单机控制器</li> <li>• 标配</li> </ul>	为开放式 PMS 选择 <i>标准</i> 。
<b>应用属性</b>	如果此设置写入控制器，应用会被激活。命名应用程序。	如果控制器在电站中将在应用程序之间进行切换，则该设置对于为应用命名会有所帮助。控制器能够在四种不同的应用程序之间进行切换。相互连接的控制器不能使用不同的应用方案或编号。
<b>Bus tie options</b>	不相关。	您不能将此用于开放式 PMS。
<b>Power management CAN</b>	Primary CAN Secondary CAN Primary and secondary CAN	如果功率管理 CAN 总线连接到每个控制器的 CAN 端口 B，请使用 <i>主 CAN</i> 。仅当功率管理采用冗余 CAN 总线通信时，才能使用 <i>主备用 CAN</i> 。如果选择了此设置，并且只存在一条通信线路，将激活警报。此警报不能清除。

	描述	注释
	CAN bus off	
应用仿真	Off Breaker and engine cmd. active Breaker and engine cmd. inactive	您可以在此处启用仿真，以用于系统测试或操作员培训。 <b>备注</b> 当控制器连接到发电设备时，请勿使用仿真。

现在可在控制器中创建应用图。在页面左侧，您可以将电池/储能/太阳能控制器和/或主电网控制器添加到配置中。还可以在应用程序中选择断路器的类型。

## 电站配置选项

编号	名称	描述
1	来源	选择顶部区域的电源类型（无、主电网、光伏或电池）。
2	ID	设置 ID。此 ID 应对应于控制器中的内部通信 ID（参数 7531）。
3	MB	选择主电网作为电源（编号 2），因此可以选择主电网断路器的断路器类型（脉冲、外部/ATS 无控制、连续 NE、紧凑、无、连续 ND）。
4	TB	开放式 PMS 不支持 TB。因此，您必须选择无。
5	-	选择联络开关为常开还是常闭。
6	BTB 单元	在开放式 PMS 中无法选择 BTB。
7	来源	选择底部区域的电源类型（无、主电网、光伏或电池）。
8	ID	设置 ID。此 ID 应对应于控制器中的内部通信 ID（参数 7531）。
9	ESB	在本例中，选择了电池作为电源（编号 13），因此可以选择断路器的类型（脉冲、外部/ATS 不控制、连续 NE、无）。
10	添加/删除	添加和删除区域。添加区域会使应用程序配置/电站变大。

## 限制

在开放式 PMS 应用中，请勿包含外部发电机组或外部主电网。这些应被单独配置为外部 P/Q 源。

请勿在开放式 PMS 应用中包含发电机组控制器。如果它们存在，也应单独将它们配置为外部 P/Q 源。

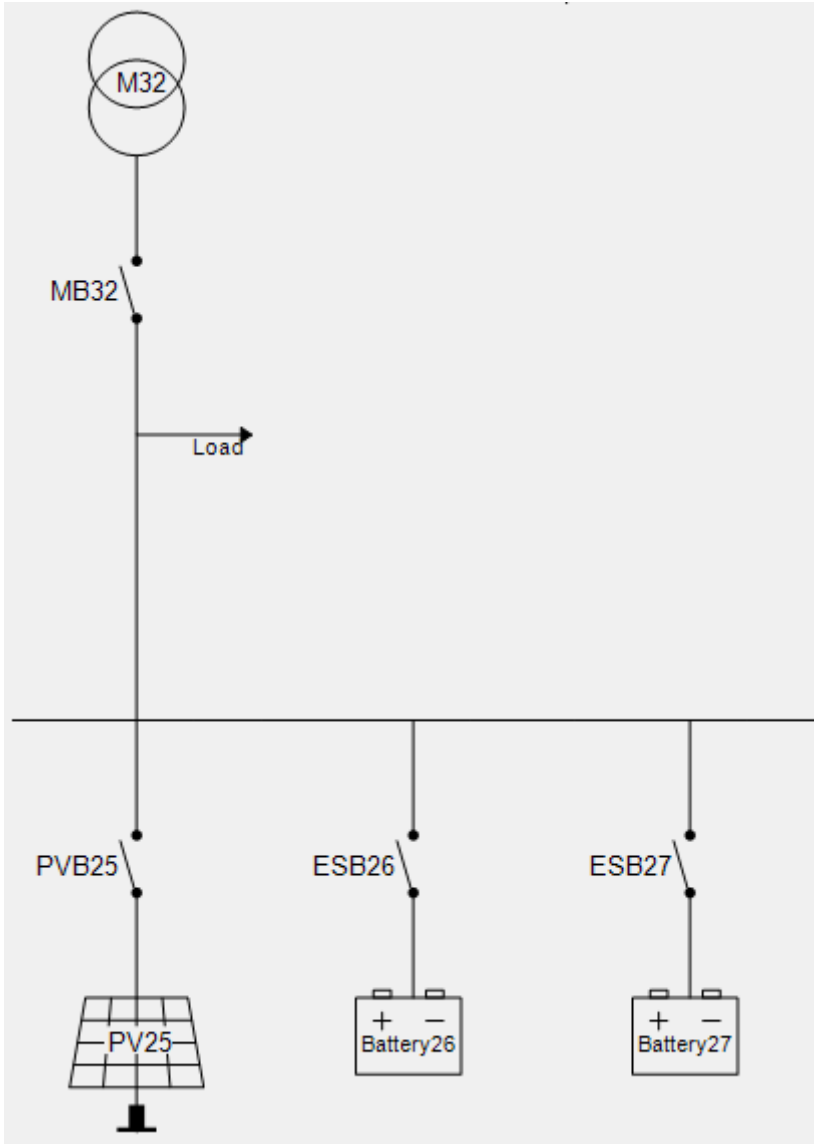
在开放式 PMS 应用中，主电网控制器不能有联络开关。


- 因此，在开放式 PMS 应用图上没有主电网负载点。对于开放式 PMS，太阳能控制器被显示为连接到母排。


请勿在开放式 PMS 应用中包含母联开关 (BTB) 或负载组 (LG)。它们不被开放式 PMS 支持。

**备注** 如果应用无法满足这些限制要求，请使用 DEIF 能源管理系统。

## 应用程序配置示例



创建应用程序后，将其发送到控制器。选择 *Write plant configuration to the device* 。此后，只有连接到 PC 应用程序的控制器才具有应用程序配置。

然后将应用程序配置从该控制器发送到所有其他控制器。选择 *Broadcast plant application* 

### 6.3.1 电池/储能和太阳能控制器中的开放式 PMS 参数

您可以将开放式 PMS 与 iE 150 电池、iE 150 太阳能、ASC 150 储能、ASC 150 太阳能、ASC-4 电池、ASC-4 太阳能、iE 150 主电网、AGC 150 主电网和/或 AGC-4 Mk II 主电网控制器结合使用。

要使用开放式 PMS，您必须在每个电池/储能系统和太阳能控制器中配置这些参数。

#### 电池/储能和太阳能控制器参数

参数	名称	范围	默认值	详情
6071	操作模式	(参见软件 - 仅功率管理才有效)	功率管理	此参数必须为 <b>功率管理</b> 。
8022	模式更新	更新本地 更新全部	更新全部	<b>更新全部</b> ：当控制器中的模式发生变化时，所有开放式 PMS 控制器中的模式也会发生变化。

参数	名称	范围	默认值	详情
				<b>更新本地：</b> 当控制器中的模式发生变化时，其他开放式 PMS 控制器将不受影响。
8351	开放式 PMS	未启用、启用	Not enabled	要使用开放式 PMS，必须 <b>启用</b> 此参数。
8352	开放式 PMS 模式。	调峰 (Peak shaving) Fixed power 主电源输出	主电源输出	如果该控制器连接到外部主电网测量装置，使用此参数设置开放式 PMS 模式。  如果该控制器未连接到外部主电网测量装置，此参数将被忽略。



#### 更多信息

有关在开放式 PMS 中使用外部主电网时所需的配置和参数，请参阅[使用外部主电网](#)。



#### 更多信息

有关在开放式 PMS 中使用主电网控制器时所需的配置和参数，请参阅[使用主电网控制器](#)。

**备注** 如果应用中没有任何主电网，则 ID 值最小的那个控制器即为电站控制器。

## 6.3.2 使用外部发电机组

您可以将开放式 PMS 与外部发电机组结合使用。对于每个控制器，您可以配置并连接最多 16 个外部发电机组的功率测量和断路器反馈。

### 应用配置

应用配置中不得包含 *发电机组电源*。开放式 PMS 在以下情况下会检测到存在外部发电机组：

- 在控制器中启用了 *开放式 PMS* (参数 8351) 。
- 在应用软件中的 *I/O 和硬件设置 > 外部 P/Q 源, 外部源 [1 至 16]*:
  - 类型为 *GEN*
  - 已配置额定功率
  - 已选择 *P 源* (必选)
  - 已选择 *Q 源* (可选) 。

如果您需要在开放式 PMS 中使用 DEIF 发电机组控制器，请选择 *GEN 功率通信 [1 至 16]*。在 *GEN 功率表协议* (参数 7721) 中，选择 *DEIF 发电机组控制*。

### 外部发电机组配置示例

	Type	Nominal P (kW)	P source	Q source
Ext. source 1	GEN	1500	GEN power meter comm. 01	GEN power meter comm. 01
Ext. source 2	GEN	1500	GEN power meter comm. 02	GEN power meter comm. 02
Ext. source 3	GEN	1500	GEN power meter comm. 03	GEN power meter comm. 03
Ext. source 4	OFF	0	No source selected	No source selected
Ext. source 5	OFF	0	No source selected	No source selected
Ext. source 6	OFF	0	No source selected	No source selected

### 发电机组功率测量

开放式 PMS 的发电机组功率测量和断路器反馈信号的设置与单机控制器应用的设置相同。



#### 更多信息

有关如何设置发电机组功率测量和断路器反馈，请参阅[功率测量和连接状态](#)。

## 不同类型的发电机组或功率表

每个控制器只能有一个发电机组功率表协议（参数 7721）。如果应用中有多组发电机组和/或功率表类型，请将每组连接到单独的控制器。

此外，如果有 PLC，您可以使用 DEIF Open 协议。PLC 可以从不同的发电机组和/或功率表类型读取发电机组的功率，并将其写入控制器。

### 6.3.3 启动和停止外部发电机组

您可以配置电池/储能控制器，使其根据负载和/或 ESS 电量（SOC）激活输出，从而启动并运行外部发电机组。您可以根据负载停用输出，以确保满足发电机组的最低负载要求。您可以设置根据负载和/或电量（SOC）启动，以确保为负载供电，并使 ESS 在充电时获得足够的电量。

当控制器激活输出以启动并运行一台或多台外部发电机组（*启动/停止外部发电机*）时，外部发电机控制器必须启动发电机组（包括同步和发电机断路器闭合）。

当控制器需要停止外部发电机组时，控制器会调节 ESS，使其接管发电机组的负载。当达到断路器断开点时，控制器将关闭输出，以停止最后一台外部发电机组。外部发电机控制器应使发电机组平稳停止。如有需要，应逐步降低负载来解列发电机组。断开发电机断路器后，发电机控制器应在停止发电机组前确保执行冷机步骤。

#### 启停输出

在 USW 的 *输入/输出* 页面中，选择一个数字输出用作输出。选择 *启动/停止外部发电机* 功能。

#### 另一种使用 M-Logic 的设置

您还可以通过 M-Logic 控制 *启动/停止外部发电机* 输出，以获得更大的灵活性。例如，启动发电机的请求可以与命令定时器结合使用。这使得可以为发电机的启停设定时间。来自 M-Logic 的停止发电机组的请求优先于来自 SOC、系统负载和 M-Logic 的任何启动请求。

您可以在 *输出的发电机* 命令下找到 M-Logic 功能：

- 请求外部发电机启动
- 请求外部发电机停止

#### 外部发电机组断路器断开

##### 外部控制 > 外部发电机启停

参数	名称	范围	默认值	描述
15180	外部发电机断路器断开	外部发电机组额定总功率的 0 % 至 100 %	5 %	当外部发电机组的总功率达到此值时，控制器将停用 <i>启动/停止外部发电机</i> 输出。

#### 外部发电机组启停警报

##### 外部控制 > 外部发电机启停

参数	名称	范围	默认值	描述
15170	外部发电机启动错误	1 至 1000 s	30 s	如果发电机组启动请求处于激活状态，但控制器尚未收到发电机组的反馈，就会触发该警报。  如果连接到母排的唯一发电机组断开了连接，报警计时器也会开始计时。*

**备注** \* 如果 ESS 支持，系统可以仅靠电池供电（离网），也可以靠电池和太阳能一起供电。

### 6.3.4 启动连接到其他控制器的外部发电机组

在开放式 PMS 系统中，某些未连接到外部发电机组的控制器可能需要能源。此外，即使控制器连接到外部发电机组，当需要电力时，您可能还希望启动连接到其他控制器的发电机组。

开放式 PMS - 全局/本地启动外部发电机组功能可让您管理哪些其他控制器能够激活控制器的启动/停止外部发电机输出。

## I/O 和硬件设置 > 外部 P/Q 源 > 开放式 PMS - 全局/本地启动外部发电机组

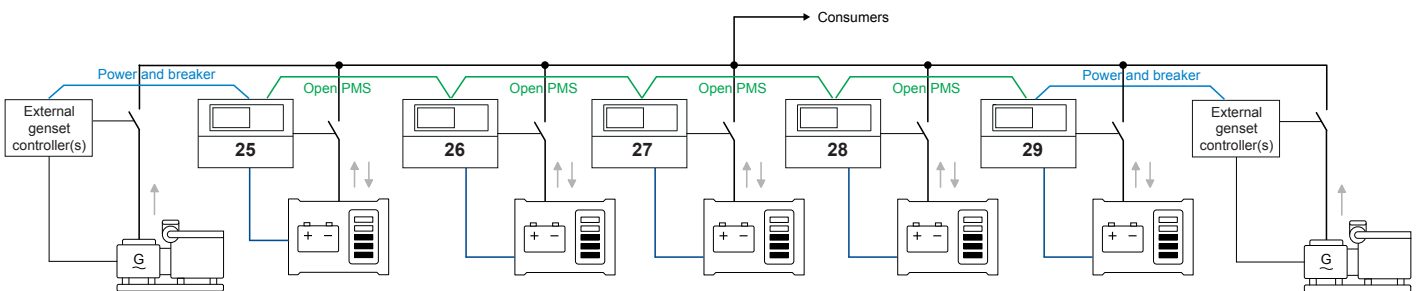
The screenshot shows the DEIF configuration interface. The 'Ext. P/Q sources' tab is active. Under 'Open PMS - external mains', 'Ext. mains' is set to 'DISABLED'. Under 'Open PMS - global/local start of external genset', the 'Ext. GEN start' mode is set to 'Local'. The 'Power meter protocol' is set to 'Send commands'. The 'DEIF Genset Control' is set to 'Enable'.

设置	范围	默认值	描述
模式	本地、全局	本地	<p><b>本地：</b> 如果所选控制器中有任何一个控制器需要启动发电机组，则该控制器将激活其启动/停止外部发电机输出。</p> <p><b>全局：</b> 如果开放式 PMS 系统中的任何控制器需要启动发电机组，则该控制器将激活其启动/停止外部发电机输出。</p>

### 例子

系统共有五个电池，每个电池都配有自己的控制器。控制器 25 和 29 各有一个连接到外部发电机组的数字量输出。对于每个控制器：

- SOC GEN 控制 (参数 15155) 为本地 SOC 和已启用。
- SOC GEN 起机限值 (参数 15151) 为 30 %。
- SOC GEN 停机限值 (参数 15153) 为 50 %。



#### 本地启动外部发电机组

对于控制器 25，外部发电机启动模式为本地。还选择了控制器 26 和 27。

如果电池 25、26 和/或 27 的电量 (SOC) 降至 30 % 以下，控制器 25 将启动其发电机组 (即激活其启动/停止外部发电机输出)。控制器 25 将运行其发电机组 (即保持启动/停止外部发电机输出处于激活状态)，直到 SOC 从低于 30 % 回升到 50 % 或以上。  
控制器 25 控制的发电机组不受电池 28 和 29 电量 (SOC) 的影响。

#### 全局启动外部发电机组

对于控制器 25，外部发电机启动模式为全局。选择哪个控制器无关紧要。

如果任何一个电池的 SOC 降至 30 % 以下，控制器 25 将启动其发电机组。



### 以本地和全局相混合的方式启动外部发电机组

对于控制器 25，外部发电机启动模式为**全局**。对于控制器 29，外部发电机启动模式为**本地**。并选择了控制器 28。

如果控制器 28 或 29 的 SOC 降至 30 % 以下，控制器 29 将启动其发电机组，并且控制器 25 也将启动其发电机组。如果控制器 25、26 或 27 的 SOC 降至 30 % 以下，则只有控制器 25 会启动其发电机组。

## 6.3.5 使用外部主电网

您可以将开放式 PMS 与外部主电网结合使用。配置并将外部主电网功率测量和断路器反馈信号连接到一个电池/储能/太阳能控制器。该控制器中的设定值将用作开放式 PMS 电站的设定值。

### 应用配置

对于外部主电网，应用配置中不得包含主电网电源。开放式 PMS 在以下情况下会检测到存在外部主电网：

- 在电池/储能/太阳能控制器中启用了开放式 PMS（参数 8351）。
- 主电网功率测量（参数 7005）：已选择主电网功率测量。
- 主电网 Q 测量（参数 7009）（可选）：已选择主电网无功功率测量。
- 在应用软件中的 I/O 和硬件设置 > 外部 P/Q 源 > 开放式 PMS - 外部电源下，启用了外部主电网。

### 外部主电网配置示例

Type	Nominal P (kW)	P source	Q source
Ext. source 1	1500	DG power meter comm. 01	DG power meter comm. 01
Ext. source 2	1500	DG power meter comm. 02	DG power meter comm. 02
Ext. source 3	1500	DG power meter comm. 03	DG power meter comm. 03
Ext. source 4	0	No source selected	No source selected
...	...	...	...
Ext. source 16	0	No source selected	No source selected

Open PMS - external mains			
Enabled/Disabled	P source (channel 7005)	Q source (channel 7009)	
Ext. mains	4th CT power meas (internal)	4th CT power meas (internal)	

### 自动起机/停机

要自动启动应用，带有外部主电网功率测量功能的电池/储能控制器必须收到自动启动/停止信号。这可以来自数字输入、M-Logic（输出 > 命令），也可以来自 Modbus 通信。

**备注** 对于本地启动（在启动/停止设置中，参数 8021），操作员可以使用显示屏上的按钮启动应用。

### 针对外部主电网的运行模式

对于外部主电网，应在连接到外部主电网测量装置的电池/储能控制器中配置开放式 PMS 运行模式。该电池/储能控制器作为精简版主电网控制器运行。开放式 PMS 应用使用连接到外部主电网测量装置的电池/储能控制器的设定值。连接到外部主电网测量装置的电池/储能控制器会向其他开放式 PMS 控制器发送功率参考值。

开放式 PMS 支持三种功率管理模式。

对于外部主电网，开放式 PMS 无法完成主电网断路器的同步。也就是说，无法进行反向同步。

## 接入外部主电网时的电池/储能控制器参数

参数	名称	范围	默认值	详情
6071	操作模式	请参阅软件。	功率管理	此参数必须为 <b>功率管理</b> 。
7001、7002、7006、7011-7014	调峰和主电网功率输出参数。	-	-	如果在参数 8352 中选择了 <b>调峰或主电网功率输出</b> ，开放式 PMS 将使用这些设定值来控制电站。
7051	Fixed power	0 到 20000 kW	500 kW	如果在参数 8352 中选择了 <b>固定功率</b> ，开放式 PMS 将使用此设定值来控制电站。
8022	模式更新	更新本地 更新全部	更新全部	<b>更新全部</b> ：当控制器中的模式发生变化时，所有开放式 PMS 控制器中的模式也会发生变化。 <b>更新本地</b> ：当控制器中的模式发生变化时，其他开放式 PMS 控制器将不受影响。
8351	<b>开放式 PMS</b>	未启用、启用	Not enabled	要使用开放式 PMS，必须 <b>启用</b> 此参数。
8352	开放式 PMS 模式。	调峰 (Peak shaving) Fixed power 主电源输出	主电源输出	使用此参数设置开放式 PMS 模式。 如果控制器未连接到外部主电网测量装置，此参数将被忽略。

### 主电网功率测量。

开放式 PMS 的主电网功率测量和断路器反馈信号的设置与单机控制器应用的设置相同。



#### 更多信息

有关如何设置主电网功率测量和断路器反馈，请参阅[功率测量和连接状态](#)。

**备注** 对于功率表通信，最多可以有 16 个主电网节点（参数 7726）。

**备注** 如果使用数字输入来获取外部主电网断路器的反馈，则必须使用数字输入 47 作为 **MB 位置合闸**信号，数字输入 48 作为 **MB 位置分闸**信号。

**备注** 对于外部主电网，主电网断路器位置反馈不会激活位置故障报警。

## 6.3.6 使用主电网控制器

您可以将开放式 PMS 与 iE 150 主电网、AGC 150 主电网或 AGC-4 Mk II 主电网控制器结合使用。

### 应用配置

对于开放式 PMS，主电网控制器的配置与标准功率管理的配置相同。无需进行额外配置。

主电网控制器必须有一个控制器 ID，并被纳入到应用配置中。

### 自动起机/停机

要自动启动应用，主电网控制器必须收到 **自动启/停**信号。这可以来自数字输入、M-Logic（**输出 > 功率管理命令**），也可以来自 Modbus 通信。

**备注** 对于本地启动（在 **启动/停止**设置中，参数 8021），操作员可以使用显示屏上的按钮启动应用。

### 操作

开放式 PMS 的运行模式在主电网控制器中进行配置。开放式 PMS 应用使用主电网控制器的设定值。

开放式 PMS 支持标准主电网控制器功率管理功能，包括功率因数设定值和主电网断路器控制。

## 主电网控制器参数

参数	名称	范围	默认值	详情
6070	电站模式	市网失电自启动 调峰 (Peak shaving) 固定功率 主电网功率输出 负载转移	市网失电自启动	使用此参数设置电站模式。
7001 至 7253	主电网参数	-	-	根据应用和电站模式的要求配置这些参数。
7842	CAN B 协议	OFF PMS 一次侧 AOP2 PMS 二次侧 外部模块 DEIF	PMS 一次侧	选择 <b>主 PMS</b> 或 <b>副 PMS</b> 。在电池/储能系统和太阳能控制器中选择相同的协议。
8021	起/停	远程、本地	远程	<b>远程</b> : 通过 Modbus 命令、M-Logic 或数字输入进行自动启停。 <b>本地</b> : 使用显示屏上的启动/停止按钮来启动或停止应用。

## 6.4 运行中的开放式 PMS

当应用运行时，开放式 PMS 会自动提供必要的功率。这包括有功（必需）和无功（可选）功率。作为功率管理系统，开放式 PMS 可以高效、安全、可靠地供电。

外部电源（发电机组和/或主电网）的功率包含在可用功率中。开放式 PMS 使用可用功率为负载供电。

为了实现最高效率，开放式 PMS 会自动最大化光伏发电量。开放式 PMS 会根据配置的设置对电池充电并使用电池。开放式 PMS 会尽可能确保发电机组不在低于最小负载的负载下运行。因此，开放式 PMS 会尝试使用主电网、太阳能和电池，以使发电机组在最佳发电机组负载下运行。

开放式 PMS 会在开放式 PMS 控制器之间平衡负载。

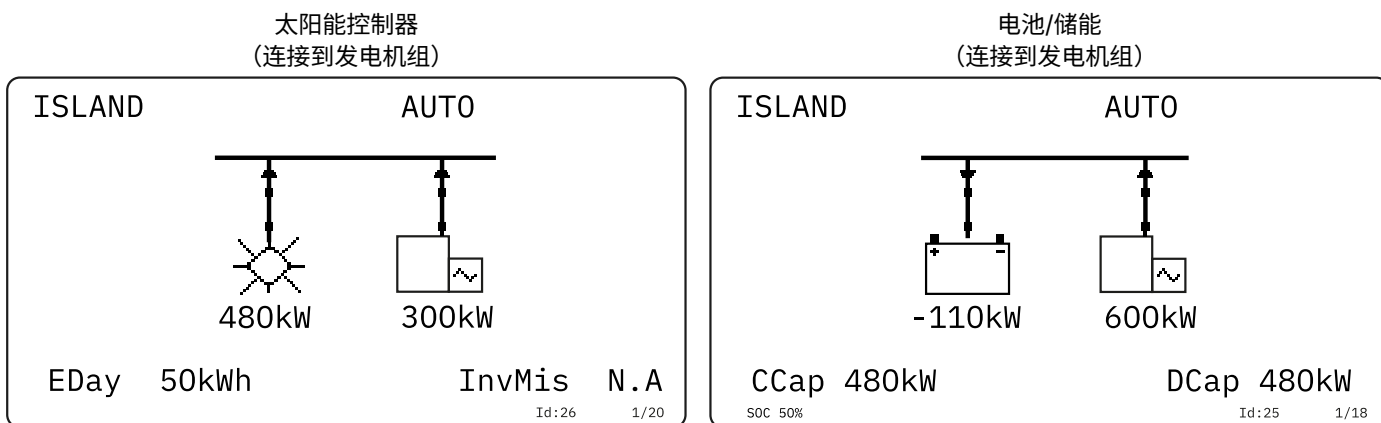
在自动模式下，开放式 PMS 控制器会自动闭合和断开断路器。

最后，如果有 M-Logic，开放式 PMS 将在控制器中部署 M-Logic。

**备注** 开放式 PMS 不控制负载分配，也不控制外部发电机组的接入。开放式 PMS 通过调整太阳能、电池和主电网设定值来间接控制外部发电机组的功率。

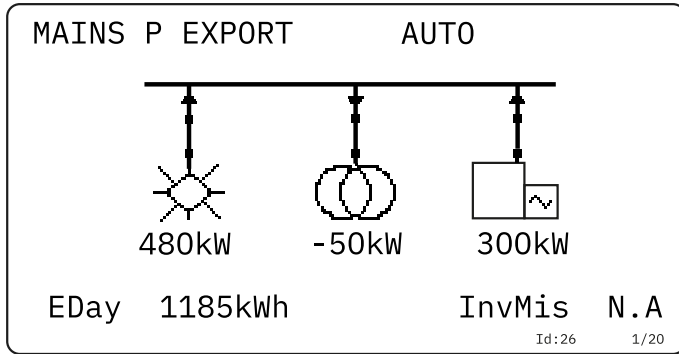
### 开放式 PMS 的控制器显示屏示例

#### 孤岛

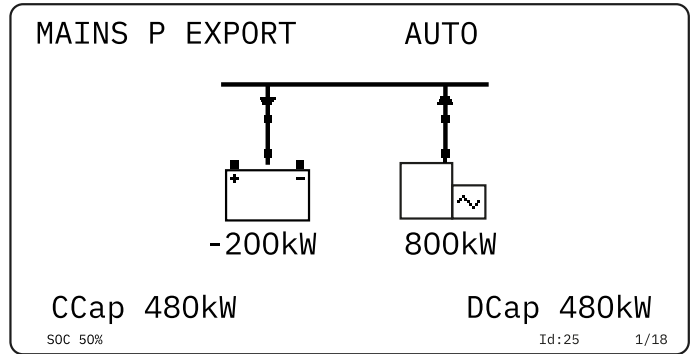


并网，接入了外部主电网

太阳能控制器  
(连接到主电网和发电机组)

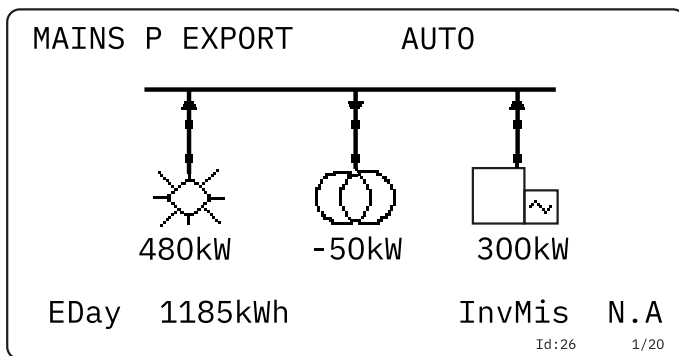


电池/储能  
(连接到发电机组)

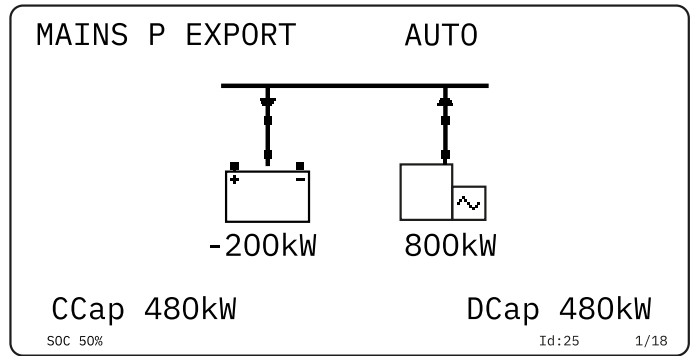


并网，有主电网控制器

太阳能控制器



电池/储能  
(连接到发电机组)



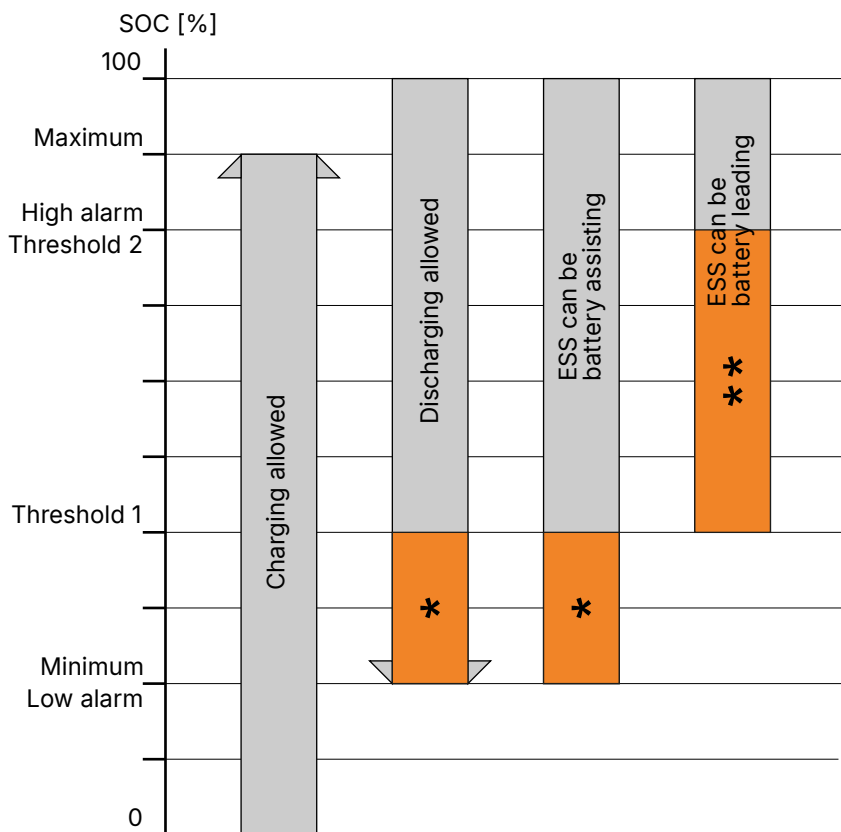
## 7. 电池功能

### 7.1 管理充放电

#### 7.1.1 电量

控制器从储能系统（ESS）读取电量。控制器负责确保满足电量（SOC）要求。

##### 电量要求



**备注** 上图是根据默认参数值绘制的。

**充电：**如果 SOC 低于最大值，ESS 可以充电。更多信息请参阅 **ESS 充电电源**。

**放电：**如果 SOC 高于最小值，ESS 可以放电。

\*低于阈值 1：ESS 可以放电，直到 SOC 降至最小值。ESS 必须先充电至阈值 1，才能再次放电。

**电池辅助运行模式：**如果 SOC 高于阈值 1，ESS 可以以电池辅助模式运行。

\*低于阈值 1：ESS 可以以电池辅助模式放电，直到 SOC 达到最小值。ESS 必须先充电至阈值 1，才能再次放电。

**电池主导运行模式：**如果 SOC 高于阈值 2，ESS 可以以电池主导模式运行。

\*\*低于阈值 2：ESS 可以以电池主导模式放电，直到 SOC 达到阈值 1。ESS 必须先充电至阈值 2，才能再次进入电池主导模式。

## 电量参数

### 储能 > SOC 设置

参数	名称	范围	默认值	详情
17055	SOC 设置	SOC 设置 [1 至 3]	SOC 设置 1	控制器有三组电量参数。此参数用于选择要使用哪组参数。
17056	SOC 分辨率	1%、0.1%、0.01%	1%	来自 ESS 的 SOC 分辨率。此参数会影响 SOC 调节以及控制器显示的 SOC 值。注意：您无法使用此参数获得比 ESS 提供的 SOC 分辨率更高的分辨率。

### 储能 > SOC/SOH 警报 > SOC 警报

参数	名称	范围	默认值	详情
17110	SOC 低	0 至 100%	20%	SOC 低电量警报。
17120	SOC 高	0 至 100%	80 %	SOC 高电量警报。

### 储能 > SOC 设置 > SOC 设置 [1 至 3]

参数	名称	范围	默认值	详情
17051、17061、17071	SOC。最小值 [1 至 3]	0 至 100%	20%	当达到此最小值时，ESS 不得放电。在 SOC 达到阈值 1 之前，ESS 不得提供任何电力。
17053、17063、17073	SOC。Thr.1.[1 至 3]	0 至 100%	40 %	低于低阈值 1 时，ESS 可以以电池辅助模式放电，直到 SOC 达到最小值。ESS 必须先充电至阈值 1，才能再次放电。 低于阈值 1 时，ESS 不能以电池主导模式放电。ESS 必须先充电至阈值 2，才能再次进入电池主导模式。
17054、17064、17074	SOC。Thr.2.[1 至 3]	0 至 100%	80 %	低于低阈值 2 时，ESS 可以以电池辅助模式放电，直到 SOC 达到最小值。ESS 必须先充电至阈值 1，才能再次放电。 低于低阈值 2 时，ESS 可以以电池主导模式放电，直到 SOC 达到阈值 1。ESS 必须先充电至阈值 2，才能再次进入电池主导模式。
17052、17062、17072	SOC。最大值 [1 至 3]	0 至 100%	90 %	当达到此最大值时，不得为 ESS 充电。ESS 既可以处于电池辅助模式，也可以处于电池主导模式。

## 7.1.2 为储能系统 (ESS) 充电

当满足充电条件时，能源管理系统会自动管理 ESS 的充电。

### 充电规则

当 SOC 在阈值 1 与最大值之间（如果两个阈值均未被触发）时，电池/储能控制器将采用以下规则：

如果系统需要电力，ESS 会减少充电量。  
如果仍需电力，ESS 将停止充电并向负载供电。

### 最高速率

除非您配置了 ESS 的最大充电速率，否则 ESS 将以最大速率充电。如果存在来自其他来源的充电限制，电池/储能控制器将采用最小的那个充电速率。

负数表示电流流入电池（给 ESS 充电），正数表示电流流出电池（ESS 放电）。

## 储能 > 调度限值

参数	名称	范围	默认值	详情
17093	最低发射	ESS 额定视在功率 (S) 的 -100 至 100 %	-100 %	ESS 的最大充电速率。

## 储能 > 直流保护

参数	名称	范围	默认值	详情
17161	最大充电电压。	0 至 3200 V 未启用、启用	960 V, 不启用	<b>Enabled:</b> 控制器将使用该值来覆盖从 BMS 读取的“允许的最大直流充电电压”。 <b>Not enabled:</b> 控制器不会改变允许的最大直流充电电压。

### 7.1.3 ESS 放电

当满足放电条件时，能源管理系统会自动控制 ESS 的放电。

#### 放电规则

当 SOC 在最大值与阈值 1 之间（如果两个阈值均未被触发）时，控制器将采用以下规则：

1. 如果 ESS 处于电池主导模式，ESS 将放电。
2. 如果 ESS 处于电池辅助模式，且出现峰值负载需求，ESS 将放电。
3. 如果系统有多余电力，控制器将降低 ESS 的供电功率。如果仍有多余电力，ESS 可以开始充电。

#### 最高速率

除非您配置了 ESS 的最大放电速率，否则 ESS 将以最大速率放电。如果存在来自其他来源的放电限制，控制器将采用最小的那个放电速率。

负数表示电流流入电池（给 ESS 充电），正数表示电流流出电池（ESS 放电）。

## 储能 > 调度限值

参数	名称	范围	默认值	详情
17094	最大发射	ESS 额定视在功率 (S) 的 -100 至 100 %	100 %	ESS 的最大放电速率。

## 储能 > 直流保护

参数	名称	范围	默认值	详情
17163	最小充电电压。	0 至 3200 V 未启用、启用	720 V, 未启用	<b>Enabled:</b> 控制器将使用该值来覆盖从 BMS 读取的“允许的最小直流充电电压”。 <b>Not enabled:</b> 控制器不会改变允许的最小直流充电电压。

### 7.1.4 强制充放电

您可以使用 M-Logic 命令强制 ESS 充电（输出 > 电池命令 > 强制充电）或放电（输出 > 电池命令 > 强制放电）。只要 M-Logic 命令处于激活状态，强制充放电就会处于激活状态。

#### 强制充电

强制充电仅允许电池充电。控制器会在满足电量阈值和充电电源要求的情况下，尽可能多地为电池充电。

例如，如果电池 SOC 低于阈值 2，它会在满足充电电源优先级和其他要求的情况下尽可能地通过光伏、主电网和/或发电机组充电。当电池 SOC 超过阈值 2 时，它会尽可能地通过光伏充电，直到达到 SOC 最大值。

如果无法充电，控制器会将  $P_{ref}$  保持在 0 kW。

当 M-Logic 强制充电命令不再处于激活状态时，控制器将返回到强制充电启用前的状态（除非在强制充电期间超过了某个阈值）。

## 强制放电

强制放电仅允许电池放电。控制器会在满足最低电量阈值和主电网设定值要求的情况下，尽可能多地放电。

如果无法放电，控制器会将  $P_{ref}$  保持在 0 kW。

## 7.1.5 冻结充放电

您可以使用 M-Logic 命令冻结充电（输出 > 电池命令 > 冻结充电）或放电（输出 > 电池命令 > 冻结放电）。这些命令用于暂停电池的充放电。只要 M-Logic 命令处于激活状态，冻结充放电功能就会保持激活状态。

冻结充放电与强制充放电类似。但是，如果系统需要从电池获取电量，电池在冻结充电过程中可能会放电。同样地，如果系统需要电池吸收电量，电池在冻结放电过程中可能会充入一些电量。

**备注** 当冻结充电功能启用时，电池充电功率为零（但允许放电）。同样地，当冻结放电功能启用时，电池放电功率为零（但允许充电）。

## 7.1.6 维持电量的充电

ESS SOC 是对储能系统电量的估计值。SOC 通常适用于 ESS 的充放电。然而，为了给 ESS 充电并使其电量达到均衡，有时需要允许电量充至 100 % SOC 以上。

浮充使电池/储能控制器能够仅根据 BMS 提供的最大充电容量值对 ESS 进行充电。

### 储能 > 浮充

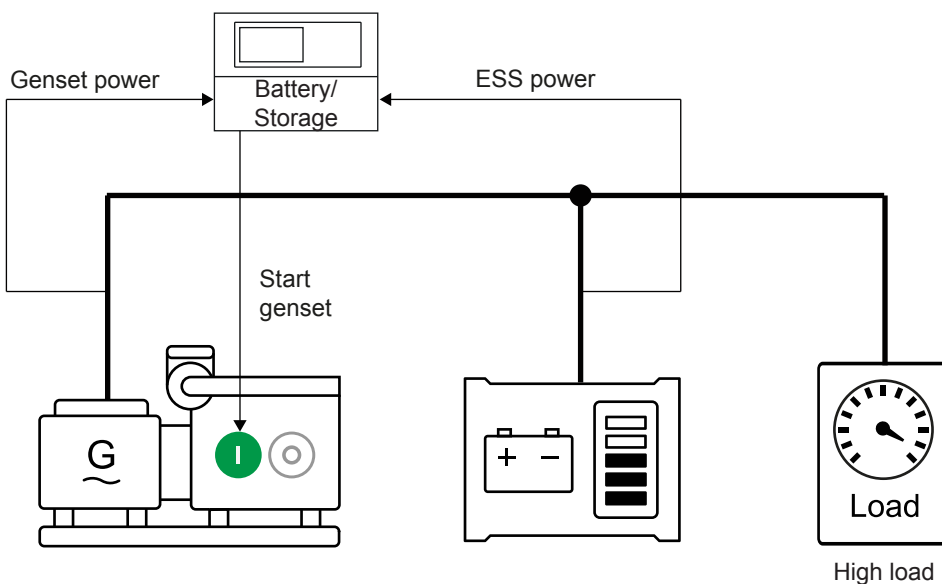
参数	名称	范围	默认值	详情
17400	维持电量的充电	未启用、启用	未启用	<b>Enabled:</b> 控制器将忽略 SOC，并仅根据 BMS 提供的最大充电容量对 ESS 进行充电。控制器将尝试对电池充电，直至达到参数 17401 中的设定值。
17401	充电容量阈值	0 到 20000 kW	0 kW	当 BMS 提供的最大充电容量降至此值时，浮充将停止。

**备注** 如果 SOC 高警报的处理动作是停机、跳闸 ESB 或跳闸 MB，则在浮充期间需关闭此警报。

## 7.1.7 根据系统功率控制发电机组

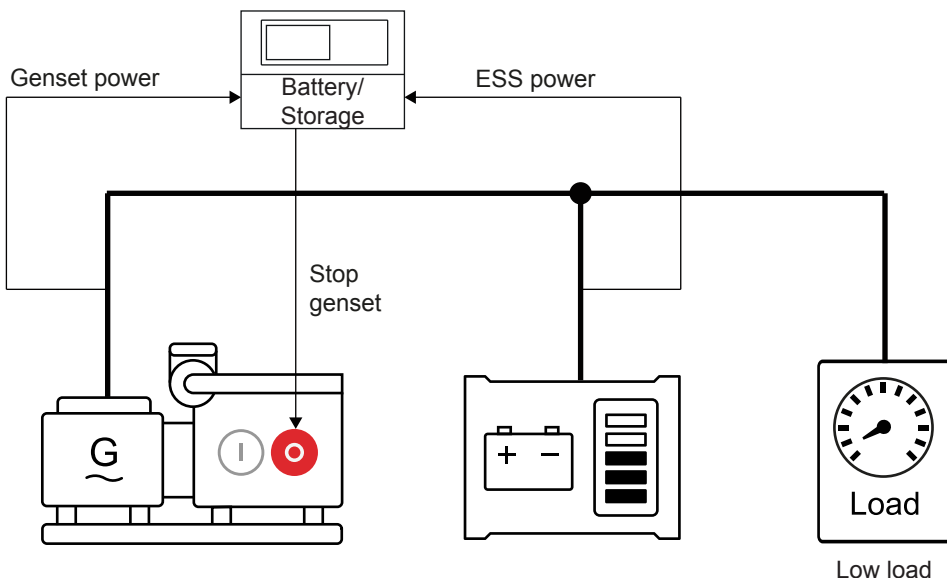
电池/储能控制器可以根据系统负载启动和停止发电机组。控制器会根据 ESS 和发电机组的功率计算系统负载。

### 高负载时启动发电机组



当负载较高时，启动发电机以确保有足够的电力。

### 低负载时停止发电机组



当负载较低时，停止发电机以确保其不在低负载下运行。

### 系统功率参数

#### 外部控制 > 外部发电机启停

参数	名称	范围	默认值	描述
15161	Sys P GEN 起机限值	0 到 20000 kW 0 到 3200 秒	200 kW 10 s	当系统负载超过起机限值（且计时器已超时）时，控制器将激活输出。
15163	Sys P GEN 停机限值	0 到 20000 kW 5 至 3200 s	50 kW 15 秒	当系统负载低于停机限值（且计时器已超时）时，控制器将关闭输出。
15165	Sys P GEN 控制	Enabled Not enabled	Not enabled	选择启用以激活 Sys P GEN 起机功能。

## 7.2 电池主导或辅助运行

“电池主导”和“电池辅助”功能决定了电源优先级。这些功能与离网模式和并网模式没有直接关联。

接入主电网不会影响电源优先级。在接入主电网的情况下，控制器会利用这些电源来达到主电网设定值。

### 7.2.1 电池主导运行模式

在电池主导模式（此前称为“能源”）下，控制器会优先使用电池电源，而非发电机组电源。因此，在启动任何发电机组之前，系统会尽可能多使用电池提供的能量。

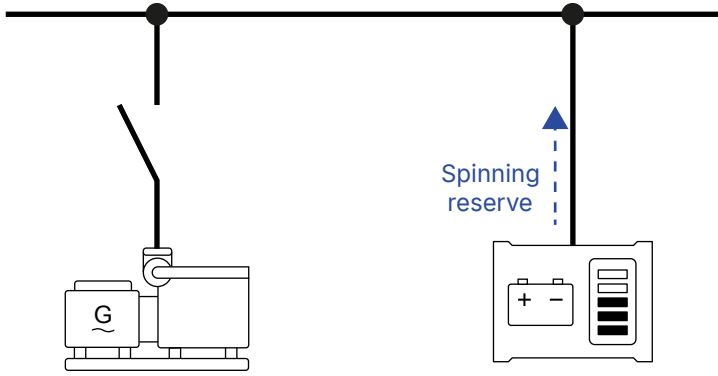
#### 电池主导

ESS 被设计用于为负载供电，它可以作为连接到母排的唯一离网电源。选择 *电池主导* 将使 ESS 具有更高的优先级（如果存在光伏系统，则 ESS 的优先级将仅次于光伏系统）。

电池/储能控制器会将 ESS 的供电能力计入功率缓冲中。如果功率缓冲足够，功率管理系统可以停止所有发电机组。

如果同时接入了发电机和 ESS（且未启用“发电机组最佳负载”功能），ESS 将为负载供电，以使发电机在其最小负载下运行。

## ESS 在电池主导模式下运行



如果电量低于 **阈值 1**，控制器将自动切换至电池辅助模式，并启动所需数量的发电机组。控制器将保持在电池辅助模式，直到电量达到 **阈值 2**。

**备注** 在电池主导模式下，ESS 必须能够离网运行。

### 7.2.2 电池辅助运行

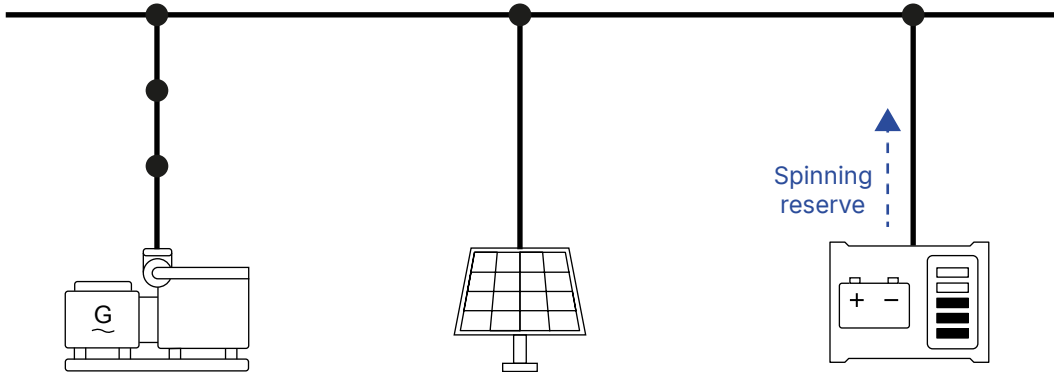
在电池辅助（以前称为“电源”）运行模式下，电池/储能控制器与其他电源并联运行。发电机组的供能优先级高于电池。此模式确保了电站具备足够的功率缓冲

#### 电池辅助运行

ESS 用于在额外发电机组启动期间为峰值负载供电，并改善电能质量。ESS 的用途并不是用作连接到母排的唯一离网电源。选择 **电池辅助** 模式将使发电机组具有更高的优先级（如果存在光伏系统，则其优先级将仅次于光伏系统）。

功率管理系统在请求光伏系统提供功率缓冲时，会将 ESS 的供电能力计入其中。这可防止系统连接过多的发电机组。

## ESS 在电池辅助模式下运行



### 7.2.3 电池主导或辅助参数

储能 > 运行模式

参数	名称	范围	默认值
17081	操作模式	电池主导 电池辅助	电池辅助

### 7.2.4 ESS 黑母排启动

如果满足电池主导要求，ESS 可启动并单独为负载供电。这包括黑母排启动。无需连接其他电源。

## 7.2.5 ESS 作为唯一能源

如果满足电池主导要求，ESS 可单独为负载供电。无需连接其他电源。

如果 ESS 放电导致无法满足电池主导要求，控制器将切换至电池辅助模式。随后，控制器会请求启动并接入其他电源。

## 7.3 ESS 充电电源

ESS 可通过光伏系统、发电机组和/或主电网充电。使用电池/储能控制器参数来配置充电时应使用哪个功能，以及最大充电速率。

### 7.3.1 通过光伏系统充电

启用此功能且允许充电时，光伏充电具有最高优先级。也就是说，只有在电池已通过光伏系统充了尽可能多的电，并且电池仍有储电空间时，才可以通过发电机组和/或主电网充电。

#### 储能 > 充电方案

参数	名称	范围	默认值	详情
17041	光伏充电	多余光伏功率的 0 % 至 100 % 不启用、启用	100 %，不启用	<b>Enabled:</b> ESS 可通过光伏系统充电。设定值即最大充电速率。 <b>Not enabled:</b> ESS 无法通过光伏系统充电。

### 7.3.2 通过发电机组充电

控制器可以通过连接的发电机组为 ESS 充电，以便发电机组可以在其最小负载下运行。必须满足以下条件：

1. 如果启用了通过光伏充电，ESS 必须尽可能多地通过光伏充电，并保留一定的电量存储空间。
2. 电站必须处于孤岛运行模式。也就是说，电站不能与主电网并联运行。
  - 在 PMS 应用中，电池/储能控制器的运行模式（参数 6071）必须为 *功率管理*。
  - 在单机控制器应用中，控制器的运行模式（参数 6071）可以是 *孤岛运行*，也可以是 *市电失电自启动*（但不能是 *固定功率*）。
3. ESS 的电量（SOC）必须低于 *SOC 最大值* 和 *SOC 阈值 2*。
4. 必须 *已启用发电机充电模式*（参数 17033）。

#### 储能 > 充电方案

参数	名称	范围	默认值	详情
17031	发电机充电百分比	所连接发电机组额定功率的 0 至 100 %	100 %	设定值是通过发电机组进行充电的最大充电速率（以百分比表示）。仅当启用了参数 17033 并将其设为了 <i>百分比</i> 时，该设定值才会生效。  选择此设定值时，要考虑取决于负载的启停设置。如果希望尽量减少化发电机组的启动次数，此设定值应低于取决于负载的启动设置。如果希望在需要充电时启动发电机组，此设定值必须高于取决于负载的启动设置。  请注意，此参数未考虑其他负载。当所连接的负载较高时，ESS 可能无法充入电。
17032	发电机充电 P	0 至 5000 kW	200 kW	在 ESS 充电时，此功率必须可用作功率缓冲。它应高于发电机组起机限值。仅当启用了参数 17033 并将其设为了 <i>功率</i> 时，该值才会生效。
17033	发电机充电模式	发电机充电（百分比） 发电机充电（功率） 未启用、启用	发电机充电（百分比），未启用	<b>Enabled:</b> ESS 可以通过发电机组充电。此参数决定了是使用参数 17031（百分比）还是 17032（功率）。 <b>Not enabled:</b> ESS 无法通过发电机组充电。

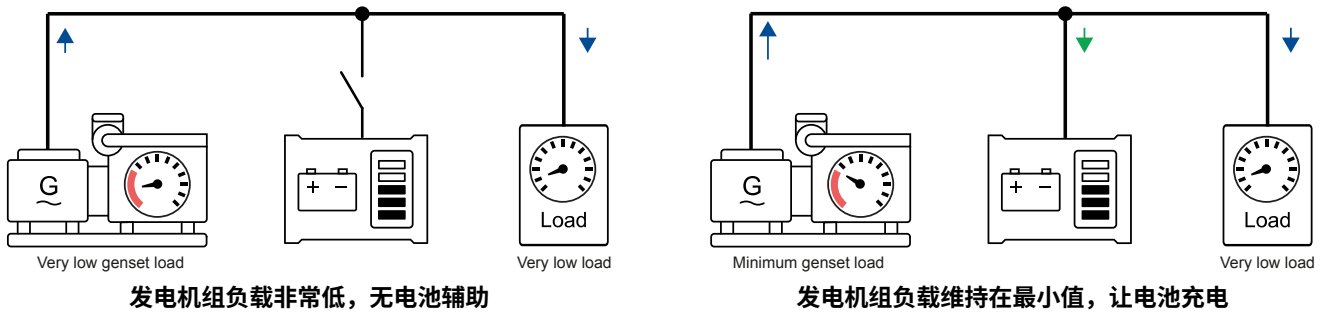
### 7.3.3 发电机组最小负载

如果电量（SOC）及其设置允许电池充电，电池/储能控制器可以确保连接的发电机组的负载不低于最小负载。此功能可用于单机控制器和能源管理系统应用。

#### 外部控制 > 最小发电机负载设置

参数	名称	范围	默认值	描述
15011	最小发电机负载 1	0 至 100%	发电机组额定功率的 30 %	控制器会计算 ESS 功率设定值，以确保连接的发电机组的负载不低于最小负载。
15012	最小发电机负载 2	0 至 100%	发电机组额定功率的 30 %	
15013	最小发电机负载设置	最低发电机负载设置 1 最低发电机负载设置 2	最低发电机负载设置 1	这决定了控制器是使用参数 15011 还是参数 15012 中的设置。

#### 使用电池充电将发电机组负载维持在最小值（非常低的功耗）



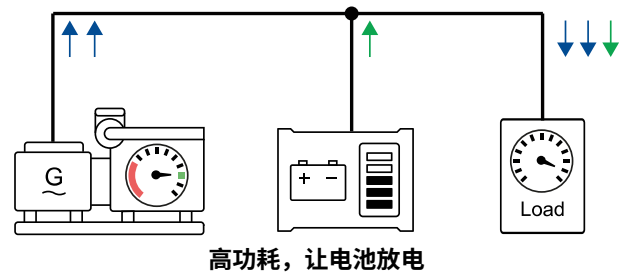
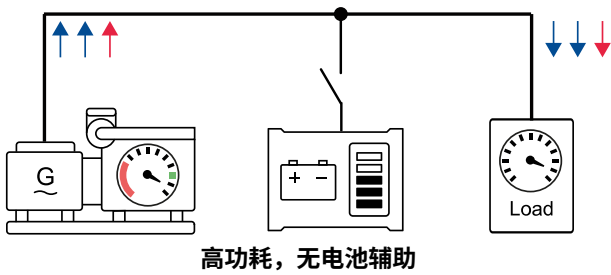
### 7.3.4 发电机组的最佳负载

电池/储能控制器可确保连接的发电机组（尽可能）在其最佳负载下运行。为了达到发电机组的最佳负载，在高功耗期间，电池的电量（SOC）及其相关设置必须允许电池放电。在低功耗期间，SOC 及其相关设置必须允许电池充电。该功能既可用于单机控制器应用，也可用于能源管理系统应用。

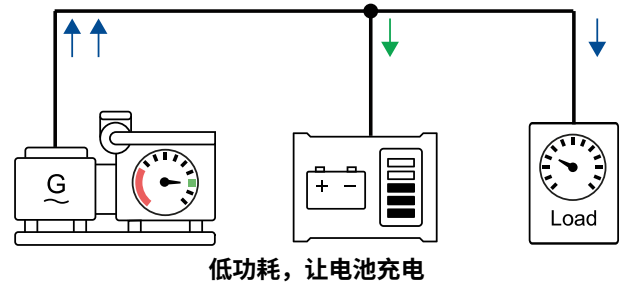
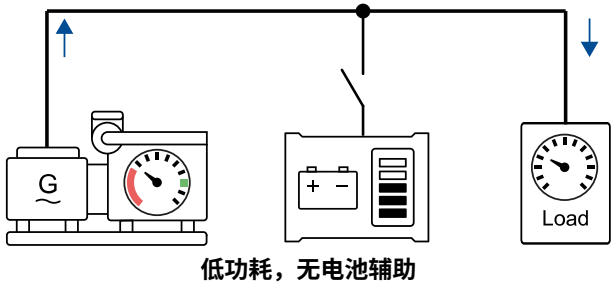
#### 外部控制 > 最佳发电机负载设置

参数	名称	范围	默认值	描述
15014	最佳发电机负载 % 1	0 至 100%	发电机组额定功率的 80 %	控制器会计算 ESS 功率设定值，以确保连接的发电机组所承担的是最佳负载。
15015	最佳发电机负载 % 2	0 至 100%	发电机组额定功率的 70 %	
15016	最佳发电机负载设置	最佳发电机负载设置关闭 最佳发电机负载设置百分比 1 最佳发电机负载设置百分比 2 最佳发电机负载设置百分比 1 + 动态 ST/ST 最佳发电机负载设置百分比 2 + 动态 ST/ST	最佳发电机负载设置关闭	这决定了控制器是使用最佳发电机负载功能，还是使用参数 15014 或 15015 中的设置。  选择动态启停：如果控制器能够将负载转移到某台发电机组，使其在最佳负载点运行，则电池/储能控制器将启动该发电机组。同样地，电池/储能控制器可以停止最后一台发电机组，并接管其负载。  注意：应用中不得包含光伏功率。

### 利用电池放电达到发电机组最佳负载（高功耗）



### 利用电池充电达到最佳发电机组负载（低功耗）



备注 电池充电速率由充电设定值（参数 17031）决定。如果这与最佳负载点（参数 15014）一致，系统将按如上所示的方式运行。

## 7.3.5 通过主电网充电

控制器可通过主电网为 ESS 充电，以帮助产生负负载来达到主电网设定值。例如，ESS 可以帮助达到负 MPE 设定值，或确保不向外输送电力。必须满足以下条件：

1. 如果启用了通过光伏充电，ESS 必须尽可能多地通过光伏充电，并保留一定的电量存储空间。
2. ESS 的电量 (SOC) 必须低于阈值 2。
3. 运行模式（参数 17081）必须设为 电池主导。
4. 必须启用主电网充电（参数 17022）。
5. 主电网充电模式（参数 17025）必须为 SOC + 电站辅助充电。

如果在参数 17025 中选择了 仅根据 SOC 充电，控制器将不会尝试协助达到主电网设定值。相反，控制器会根据 ESS 的电量 (SOC) 通过主电网充电。如果电池的充放电循环次数有限，建议使用 仅根据 SOC 充电。

### 储能 > 充电方案

参数	名称	范围	默认值	详情
17022	主电网充电	电池额定功率的 0 % 至 100 % 未启用、启用	100 %，不启用	<b>Enabled:</b> ESS 可通过主电网充电。设定值即最大充电速率。如果 ESS 作为能源运行，那么它不会通过主电网充电。 <b>Not enabled:</b> ESS 无法通过主电网充电。
17024	PS 充电限值	未启用、启用	Not enabled	启用后，在调峰模式下，控制器将使用调峰设定值作为主电网充电限值。
17025	主电网充电模式	仅根据 SOC 充电 SOC + 电站辅助充电	SOC + 电站辅助充电	在电站辅助充电中，如果电池电量允许，电池将按需放电，以帮助达到电站的设定值。例如，在调峰模式下，电池可能放电，以防止用电量超过设定值。

## 7.4 离网模式或并网模式

这些模式由电池/储能控制器通过 PCS 和 BCU 进行控制。

## 离网模式

离网模式也称孤岛模式或电压源模式。在离网模式下，控制器可以作为唯一的能源。电池可以在孤岛运行时作为离网电源，并与太阳能和风能等协同工作。

如果系统包含发电机组，当负载功率较低并且电池电量较高时，发电机组将停机。当负载功率较高或电池电量较低时，将重新启动发电机组。使用储能控制器时，如果太阳能控制器因功率缓冲不足而请求启动发电机，将优先使用储能系统补充功率，避免发电机频繁起机。

## 并网模式

并网模式也称并联模式或电流源模式。在并网模式下，控制器始终与另一个离网电源相连，如主电网或发电机组。电池可用作功率缓冲，提供功率缓冲和调峰功能。电池也可以用于分时电价（TOU）应用。

## 静态调节模式/VSG 模式

如果 ESS 支持，控制器可以在离网模式和并网模式下让 ESS 以静态调节模式运行。控制器使用配置的下垂曲线，即，类似于虚拟同步发电机(VSG)的电压源或电流源设定来控制储能的充电和放电。

### 7.4.1 电池静态调节 (VSG)

当参数 7561 中选定的协议支持静态调节时，您可以为电池/储能控制器配置静态调节。在电池调节中加入静态调节可提高系统稳定性。

**备注** 如果使用了电池/储能控制器静态调节参数，请确保 PCS 中的静态调节参数与控制器参数相一致。



#### 更多信息

有关支持静态调节的系统，请参阅 **DEIF 混合控制器兼容性** 文件。

#### 调节 > 静态调节

参数	名称	范围	默认值	详情
2801	静态调节配置	ASC 参数 BESS 通信读数	ASC 参数	<b>ASC 参数:</b> 使用参数 2803 和 2804。 <b>BESS 通信读数:</b> 此功能适用于所有协议，但 ATESS Growatt 除外。参数 2803 和 2804 将被忽略。
2803	f 静态调节斜率	0 至 200 %P/Hz	40 %P/Hz	根据负载与额定负载的偏差，调整储能系统的频率设定值。
2804	U 静态调节斜率	0 至 200 %Q/V	5 %Q/V	根据无功负载与额定无功负载的偏差，调整储能系统的电压设定值。
2805	f 静态调节偏移量	-10 至 10 Hz	0 Hz	在主电网或发电机组接入时，对频率静态调节斜率施加一个恒定偏移量。您可以利用它来补偿 PCS 测量误差。
2806	U 静态调节偏移量	-10 至 10 V	0 V	在主电网或发电机组接入时，对电压静态调节斜率施加一个恒定偏移量。您可以利用它来补偿 PCS 测量误差。



#### 功率-频率静态调节示例

设置：额定功率  $P = 1000 \text{ kW}$ ，额定频率  $f = 60 \text{ Hz}$ ，f 静态调节斜率 (2803) = 60 %P/Hz。功率参考值 = -50 kW。

频率偏移量 = 功率参考值 / (额定功率 × 静态调节斜率) + 额定频率

频率偏移量 =  $-50 \text{ kW} / (1000 \text{ kW} \times 0.60 \text{ P/Hz}) + 60 \text{ Hz} = -0.08 \text{ Hz} + 60 \text{ Hz} = 59.92 \text{ Hz}$



#### 无功功率-电压静态调节示例

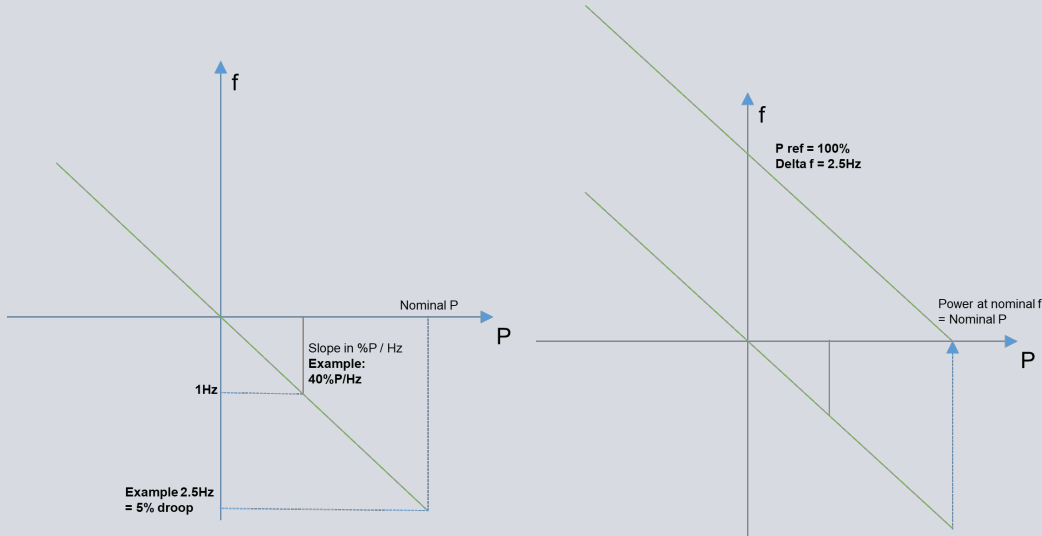
设置：额定无功功率  $Q = 1000 \text{ kvar}$ ，额定电压  $U = 400 \text{ V}$ ，U 静态调节斜率 (2804) = 5 %Q/V。无功功率参考值 = 100 kvar。

电压偏移量 = 无功功率参考值 / (额定无功功率 × 静态调节斜率) + 额定电压



### 静态调节曲线示例

左图显示了静态调节斜率。右图显示了因静态调节引起的频率偏移量。



## 7.4.2 设置模式

控制器会根据配置和运行状况动态地切换工作模式。您可以通过 M-Logic 覆盖模式。在 **输出 > 电池命令** 下，您可以选择：

- 将模式设置为静态调节：ESS 在静态调节模式下运行。
- 将模式设置为 P/Q：ESS 在并网模式下运行。
- 将模式设置为 V/f：ESS 在离网模式下运行。

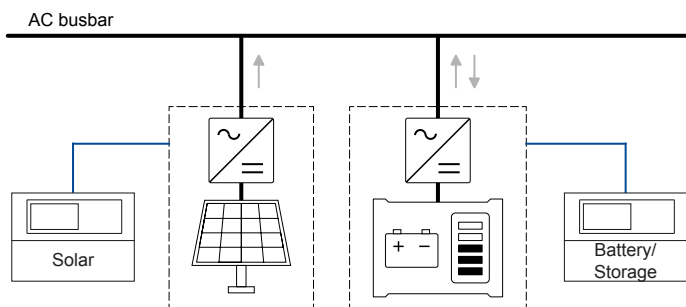
## 7.5 交流耦合或直流耦合

### 7.5.1 交流耦合连接

系统可以包含光伏系统（由太阳能控制器控制）和储能系统（由电池/储能控制器控制）。它们可分别连接到交流母排。

然后，您可以配置 ESS 充放电的参数。您还可以决定让哪些电源（例如光伏、主电网和/或发电机组）为 ESS 充电。

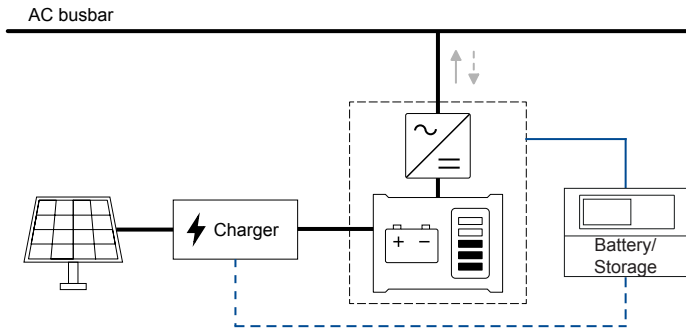
#### PV 和 ESS 用各自的交流接口连接到母排



### 7.5.2 直流耦合连接

另一种方法是，光伏和储能系统之间可以采用直流电连接。这样，它们只需一个交流接口连接到电网，并且只需要一个功率转换器。光伏系统不需要逆变器，只需要一个 ESS 充电器。为了控制 ESS 充电，电池/储能控制器必须负责控制 PDS。

## PV 和 ESS 用一个交流接口连接到母排



### 7.5.3 交流或直流耦合参数

#### 储能 > 运行模式

参数	名称	范围	默认值	描述
17082	操作模式	直流耦合电池 交流耦合电池	交流耦合电 池	对于直流耦合电池，光伏系统不连接到母排，而是直接为 ESS 供电。  ESS 的功率取决于电池/储能控制器参数。例如，如果 ESS 正在通过母排充电，那么来自 PDS 的电流就会减少。

### 7.5.4 PDS 功率缓冲

您可以在电池/储能控制器中配置本地 PDS 功率缓冲。如果光伏系统突然发生故障，这部分备用功率可以用于为负载供电。

有两个功率缓冲参数可用。例如，一个功率缓冲参数可以在白天使用，另一个可以在夜间使用。

#### 储能 > PDS 运行

参数	名称	范围	默认值	详情
17201	PDS 功率缓冲 %1	0 至 100%	90 %	在默认设置下，90 % 的电池功率被保留用于光伏故障。只有 10 % 可供功率管理系统使用。
17202	PDS 功率缓冲 %2	0 至 100%	60 %	在默认设置下，60 % 的电池功率被保留用于光伏故障。40 % 的电池功率可供功率管理系统使用。
17203	PDS 功率缓冲设置	PDS 功率缓冲百分比 01、PDS 功率缓冲百分比 02	PDS 功率缓冲百分比 01	选择要使用的 PDS 功率缓冲参数。

## 7.6 使用额定设置

控制器根据额定设置控制（包括功率管理）和保护设备。因此，设定值被配置为额定设置的百分比。

您可以设置多组额定设置。使用多组额定设置可以让用户快速将设备转移到新的应用中。



#### 更多信息

有关一般额定设置信息，请参阅[额定设置](#)。

### 7.6.1 设置额定视在功率 (S)

额定视在功率 (S) 是所有 PMS 计算都会使用的值。额定视在功率是功率转换器的交流容量。控制器会根据额定视在功率计算功率转换器的设定值。功率转换器的最大设定值为额定视在功率。

对于参数设置 1，配置 *额定 S 1*（参数 6006）。使用功率转换器铭牌上的视在功率 (S)。

## 7.6.2 设置额定无功功率 (Q)

额定无功功率 (Q) 限制了 ESS 所产生的无功功率。

对于参数设置 1, 配置 *额定 Q 1* (参数 6005)。使用功率转换器铭牌上的无功功率 (Q)。

## 7.6.3 设置额定功率 (P)

额定功率 (P) 是功率转换器的直流总容量。

控制器从 BMS 读取充电容量 (CC) 和发电容量 (GC)。控制器会将它们与 PCS 容量和额定功率进行比较。充放电设定值将采用它们中最小的那个值。

对于参数设置 1, 配置 *额定 P 1* (参数 6002)。请使用功率转换器铭牌上的功率 (P)。

## 7.7 流程图

### 7.7.1 功能

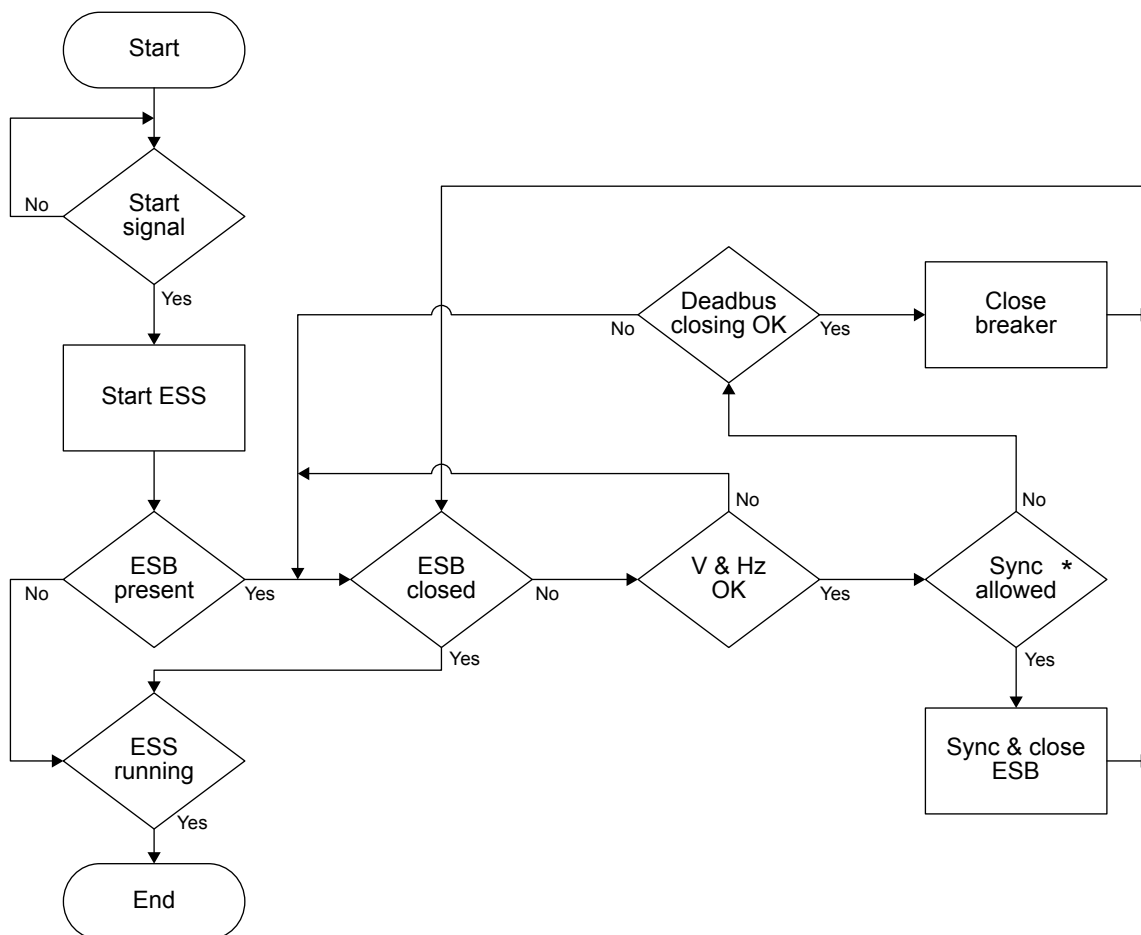
以下流程图展示了最重要的工作原理。这些功能包括：

- 起动时序
- 停机时序

有关描述模式的流程图，请参阅发电机组控制器**设计手册**。

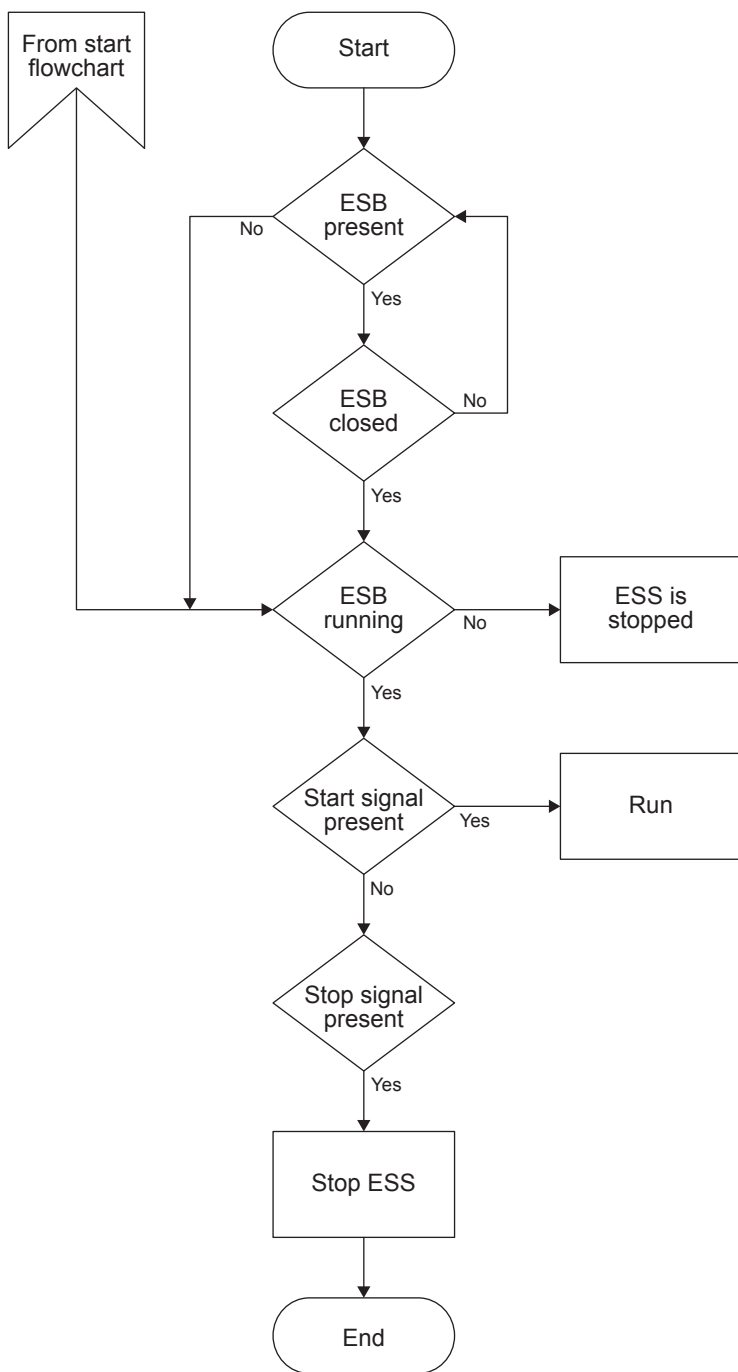
**备注** 这些简化的流程图仅供参考。

## 7.7.2 启动时序



**备注** \* 使用 ESB 闭合步骤 (参数 2350) 启用自动闭合, 或等待 ESS 恢复 OK 状态。

### 7.7.3 停机时序



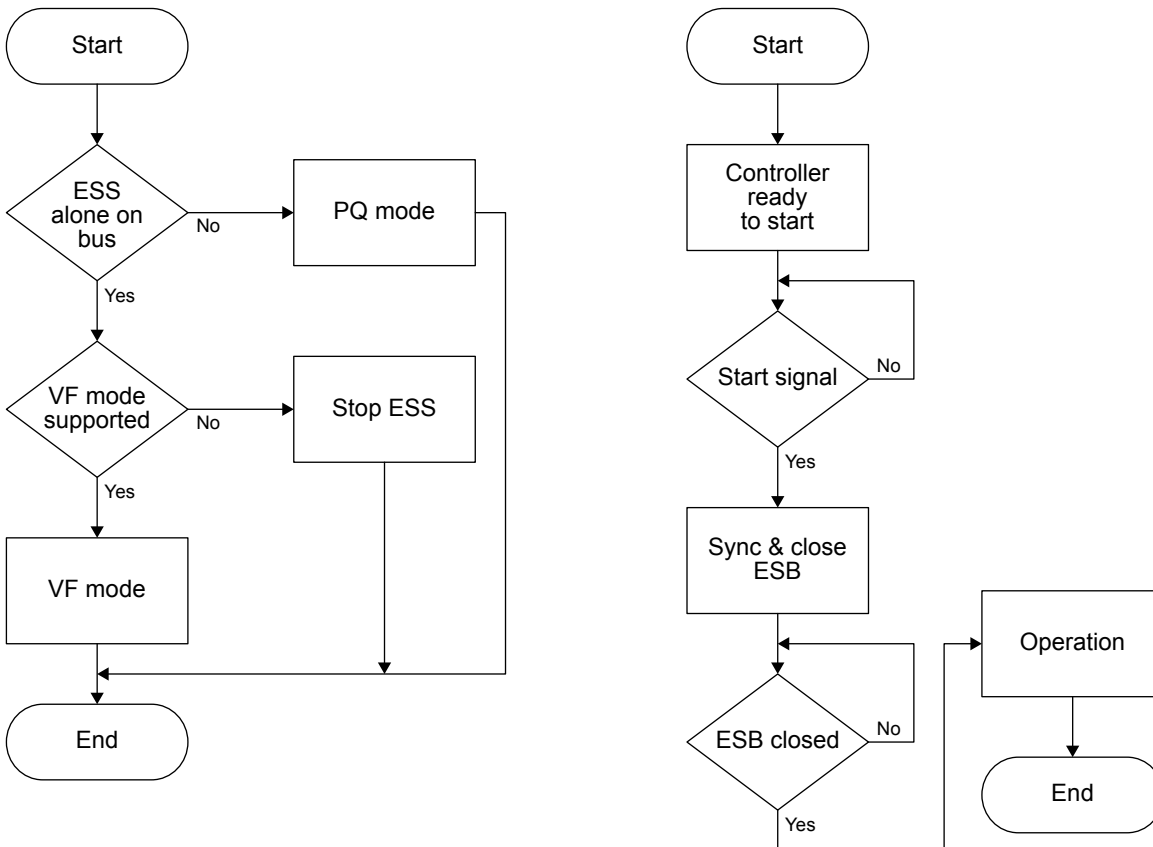
## 7.8 运行模式

### 7.8.1 ESS 运行

控制器可以在自动模式（远程）或手动模式（本地）下运行。在自动模式下，如果电站收到启动信号，系统将闭合 ES 断路器（如有）并开始对 ESS 充放电。

ESS 运行规则：

- 只有当 PCS 支持 V-f 模式（电压和频率）或静态调节模式时，ESS 才能单独连接到母排上。
- 只有当母排电压和频率处于规定范围内时，才能闭合 ESB。
- 如果 ESB 断开，ESS 将停止。



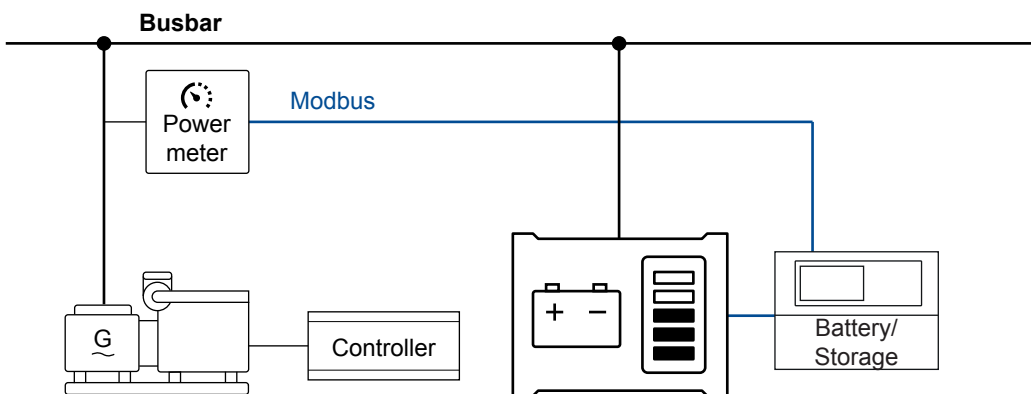
## 操作

配置完成后，控制器即可以自动模式运行。此外，显示单元还允许操作员启动和停止 ESS，以及断开和闭合 ES 断路器。

**备注** 在某些情况下，控制器无法停止 ESS。如果需要停止 ESS，控制器会向 ESS 发送 0 kW 的功率设定值。这可以停止 ESS。

## 7.8.2 孤岛运行

### 单线图



**备注** 如果选择孤岛运行，MB 闭合数字量输入不得激活。

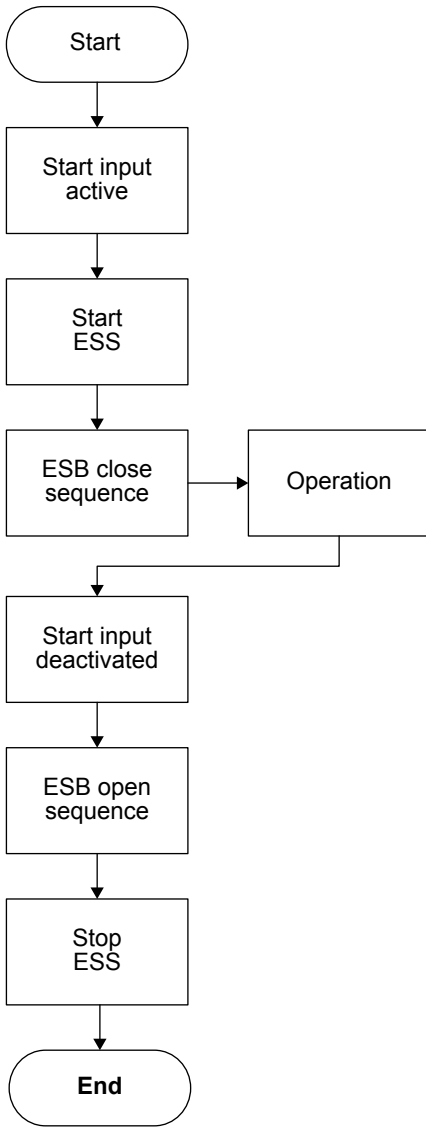
### 自动模式

控制器在收到数字启动命令时，会自动启动 ESS 并闭合 ESS 断路器。当发出停止命令时，ESS 断路器将跳闸，ESS 随即停止运行。可通过激活和禁止数字量输入或使用根据时间起/停命令使用启动和停止命令。如果要使用根据时间起/停命令，则必须也使用自动模式。显示按钮不能在自动模式下使用。

### 手动模式

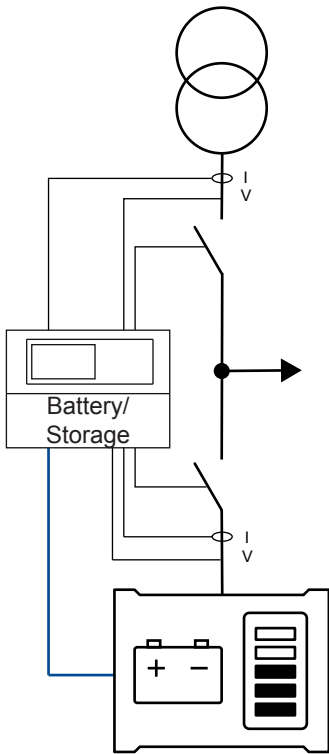
操作员可以使用显示屏上的按钮来启动 ESS、闭合 ESS 断路器、断开 ESS 断路器并停止 ESS。

### 孤岛运行流程图（自动模式）



### 7.8.3 调峰 (Peak shaving)

#### 单线图



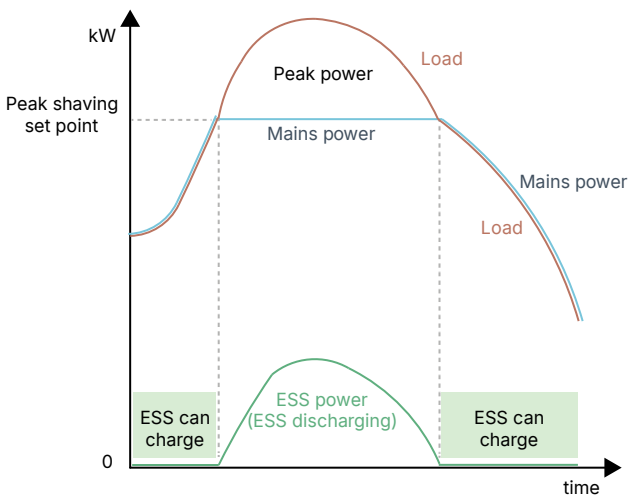
#### 自动模式

当主电网输入功率超过设定的最大主电网输入阈值时，ESS 将承担额外的负载，以将主电网输入功率维持在最大输入水平。

当负载低于设定的最大主电网输入阈值时，可以对 ESS 充电。

必须进行主电网功率测量。参见主电网功率测量。

#### 调峰示例



#### 手动模式

当 ESS 与主电网并网时，将根据调峰设定值控制 ESS。即使处于手动模式，也不会超过最大主电网输入值。

功率设定值 > 主电网功率输出和调峰 > 日夜功率设定值

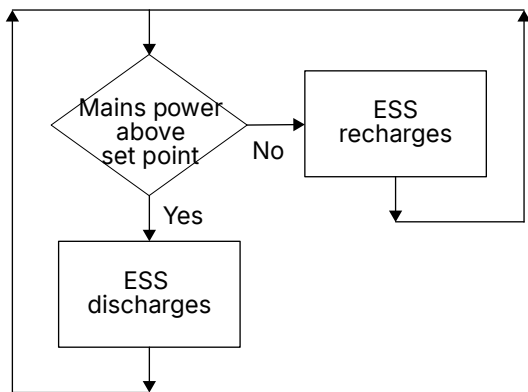
参数	文本	范围	默认值
7001	日间设置	-20000 至 20000kW	750 kW
7002	夜间设置	-20000 至 20000kW	1000 kW
7006	MPE/PS 比例	1kW:1kW 1kW:10kW 1kW:100kW 1kW:1000kW	1kW:1kW

您可以通过应用软件调整这些参数。在应用监控下，打开 *电站设置窗口*。

功率设定值 > 主电网功率输出和调峰 > 日夜设置

参数	文本	范围	默认值
7011	启动小时数	0 至 23	8
7012	启动分钟数	0 到 59	0
7013	停机小时数	0 至 23	16
7014	停机分钟数	0 到 59	0

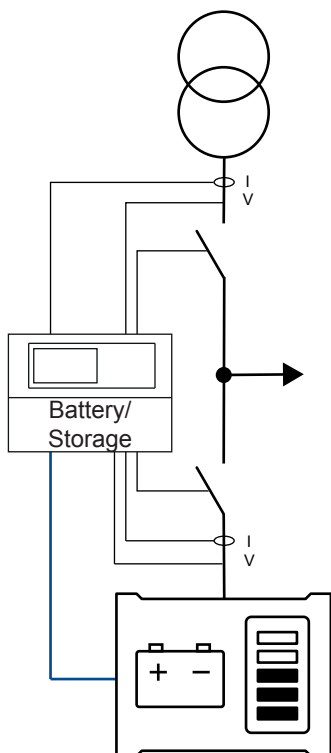
调峰流程图



备注 您可以在参数 17024 中启用 [调峰充电限值](#)。

## 7.8.4 主电网功率输出

### 单线图



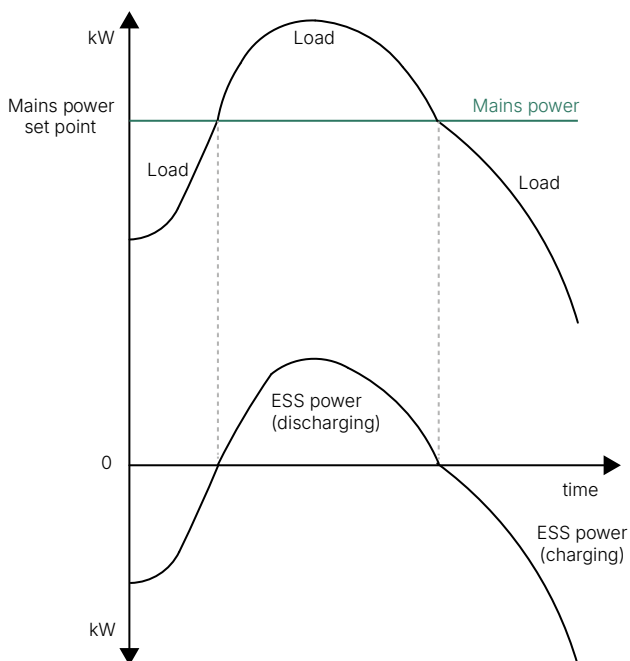
### 自动模式

主电网功率输出模式可用于通过主电网断路器保持恒定的输出或输入功率水平。

控制器会监控主电网功率。ESS 会根据需要充放电，以将主电网功率保持在固定水平，而无论负载如何。

必须进行主电网功率测量。参见主电网功率测量。

### 主电源输出示例



**备注** 主电网功率输出的设定值可以设置为 0 kW。这意味着 ESS 与主电网并联，但没有功率输入或输出。

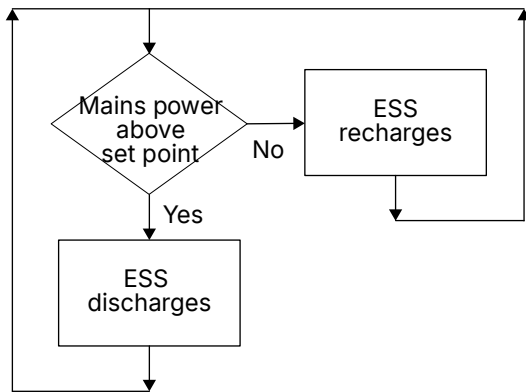
## 手动模式

当 ESS 与主电网并联时，将根据主电网功率输出设定值对 ESS 进行控制。

## 参数

参见调峰。

### 主电源输出流程图



## 7.8.5 主电网失电自启动

如果主电网发生故障，ESS 可以自动供电（参见下面的流程图）。如果电池/储能控制器运行模式参数（6071）为 *市网失电自启动*，ESS 将这样做。失电自启动。此外，如果主电网发生故障，也可使用模式切换参数（7081）将模式切换为 AMF。

当主电网电压或频率超出配置范围且持续时间达到所设时间时，控制器将启动 AMF 功能。根据所设的 ESS 断路器自动闭合条件参数（2360），控制器可以使主电网断路器保持闭合状态，直到 ESS 准备好接管负载为止。

在 AMF 期间，ESS 的供电量不得低于最小调度值，也不得高于最大调度值。

要使控制器停止 AMF 功能，主电网电压和频率必须在设定的时间内保持在滞后范围内。如果启用了反向同步参数（7084），控制器可以在 ESS 仍在运行时闭合主电网断路器。

### 主电网故障参数

Mains (主电网) > AMF functions (AMF 功能) > Modeshift (模式切换)

参数	名称	范围	默认值
7081	模式切换	模式切换 OFF 模式切换开启	模式切换 OFF

Mains (主电网) > Voltage and frequency limits (电压和频率限制) > Voltage settings (电压设置)

参数	名称	范围	默认值
7063	低压	额定电压的 30 到 100 %	90 %
7064	高压	额定电压的 100 到 120 %	110 %

Mains (主电网) > AMF functions (AMF 功能) > AMF voltage timers (AMF 电压定时器)

参数	名称	范围	默认值
7061	主电网电压故障	0.5 至 990 s	5 秒

Mains (主电网) > Voltage and frequency limits (电压和频率限制) > Frequency settings (频率设置)

参数	名称	范围	默认值
7073	低频	额定频率的 80 到 100 %	95 %
7074	高频	额定频率的 100 到 120 %	105 %

Mains (主电网) > AMF functions (AMF 功能) > AMF frequency timers (AMF 频率定时器)

参数	名称	范围	默认值
7071	主电网频率故障	0.5 至 990 s	5 秒

在 AMF 参数下运行

储能 > 调度限值

参数	名称	范围	默认值
17093	最低发射	ESS 额定功率的 -100 % 至 100 %	-100 %
17094	最大发射	ESS 额定功率的 -100 % 至 100 %	100%

主电网正常参数

Mains (主电网) > Voltage and frequency limits (电压和频率限制) > Voltage settings (电压设置)

参数	名称	范围	默认值
7091	低压滞后	额定电压的 0 到 70 %	0 %
7092	高压滞后	额定电压的 0 到 20%	0 %

Mains (主电网) > AMF functions (AMF 功能) > AMF voltage timers (AMF 电压定时器)

参数	名称	范围	默认值
7062	电源正常延迟	2 到 9900 s	60 s

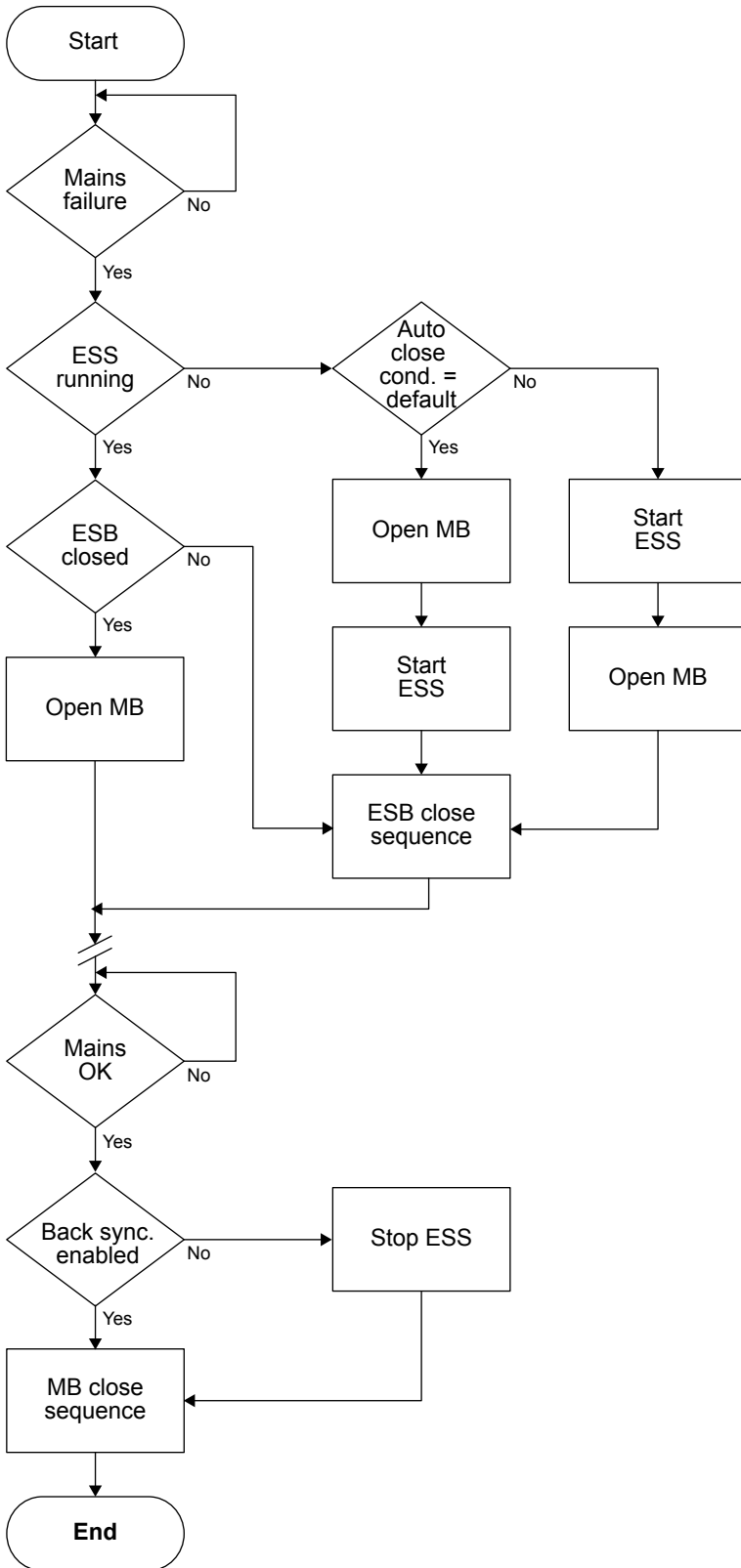
Mains (主电网) > Voltage and frequency limits (电压和频率限制) > Frequency settings (频率设置)

参数	名称	范围	默认值
7093	低频滞后	额定频率的 0 % 至 20 %	0 %
7094	高频滞后	额定频率的 0 % 至 20 %	0 %

Mains (主电网) > AMF functions (AMF 功能) > AMF frequency timers (AMF 频率定时器)

参数	名称	范围	默认值
7072	f 电源正常延迟	2 到 9900 s	60 s

## AMF 流程图



## 7.9 调节

### 7.9.1 ESS 功率参考值

功率参考值是控制器发送给 ESS 的值，用于调节 ESS 产生的功率。您可以启用有功功率 (P) 和/或无功功率 (Q) 参考值。为了补偿 ESS 的自身耗电，您还可以为 P 参考值指定一个固定和/或动态增益。

## 调节 > 启用调节

参数	名称	范围	默认值	详情
2781	P 参考值	未启用、启用	Enabled	<b>Enabled:</b> 控制器将有功功率参考值发送给 ESS。 <b>Not enabled:</b> 仅当参数 7564 为单寄存器 0x06 时，控制器才不会将有功功率参考值发送给 ESS。
2782	Q 参考值	未启用、启用	Enabled	<b>Enabled:</b> 控制器将无功功率参考值发送给 ESS。 <b>Not enabled:</b> 仅当参数 7564 为单寄存器 0x06 时，控制器才不会将无功功率参考值发送给 ESS。

## 调节 > P 参考值增益

参数	名称	范围	默认值	详情
2671	P 参考值固定增益	额定视在功率 (S) 的 0 至 10 %	0 %	将额定视在功率的百分比添加到有功功率参考值中。您可以使用此参数来补偿恒定功率损失。
2672	P 参考值动态增益	P 参考值的 0 至 10 %	0 %	动态地将功率参考值的百分比添加到功率参考值中。您可以使用此参数来补偿动态功率损失。



### P 参考值增益示例

ESS 的额定功率为 1500 kW，视在功率为 1875 kVA。

如果参数 2671 为 1%，控制器会始终将 187.5 kW 添加到功率参考值中。如果参数 2672 为 10%，控制器会将功率参考值乘以 110%。

例如，在没有增益的情况下，功率参考值为 500 kW。在有增益的情况下，控制器向 ESS 发送的功率参考值将为  $(500 \times 1.1 + 187.5) \text{ kW} = 737.5 \text{ kW}$ 。

## 7.9.2 电压参考值

### 调节 > U/f 参考源

参数	名称	范围	默认值	描述
2661	U 参考源	额定值 母排测量值	额定值	控制器默认使用额定电压作为调节电压参考值。为了改善调节性能并避免在闭合 ESB 时出现高 Q 值，您可以将控制器配置为在主电网接入时使用母排电压测量值。
2663	Uf 源配置	母排上的主电网 仅限主电网或发电机组 母排上的任何电压源	母排上的 主电网	此参数用于确定电压和频率参考值参数何时生效。
2664	U 参考值增益	-100 至 100 %	0	您可以自定义一个电压参考值增益。该增益将被添加到额定电压上。这有助于调节 PCS 内部变压器的电压。

## 7.9.3 频率参考

### 调节 > U/f 参考源

参数	名称	范围	默认值	描述
2662	f 参考源	额定值 母排测量值	额定值	控制器默认使用额定频率作为调节频率参考值。为了改善调节性能并避免在闭合 ESB 时出现高频振荡，您可以将控制器配置为在主电网接入时使用母排频率测量值。

## 7.9.4 无功功率 (kvar)

您可以使用各种无功功率调节方法来调节储能系统中的无功功率。

并网和离网模式有以下参数：

### Power set points (功率设定点) > Fixed power (固定功率)

参数	名称	范围	默认值	并网	离网	详情
7052	Cosphi 参考值	0.6 到 1	0.9	●		使用此参数配置固定功率 cos phi 设定值。当 ESS 以固定 cos phi 参考值与电网并联运行时，它将使用此设定值。

### 功率设定值 > 并网 Q 参考值

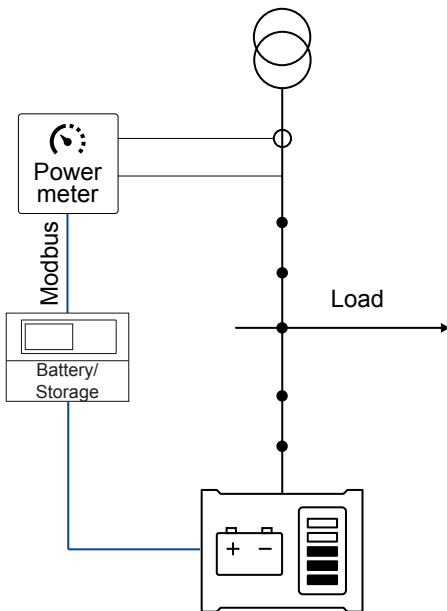
参数	名称	范围	默认值	详情
7053	Cosphi 参考值	感性、容性	感性	此参数允许从 cos phi 调度中选择感性或容性参考值。
7054	控制设置 Q	-20000 到 20000 kvar	500 kvar	对于固定 Q [kvar]，功率转换器将使用此参数中的设定值。
7055	无功功率类型并网	详见下文。	Cosphi 优先	请参见下文。

### 功率设定值 > 离网 Q 参考值

参数	名称	范围	默认值	详情
7031	GEN cosphi lim I	0.1 至 1	0.8	发电机组感性侧的 cos phi 限值。例如，如果设置为 0.95，发电机组将最多只承担功率因数为 0.95 的感性无功负载。如果实际负载的功率因数为 0.9，功率转换器将承载从 0.95 到 0.9 之间的差额部分。  如果应用中有多个电池/储能控制器，每个控制器中此参数的设定值必须相同。
7032	GEN cosphi lim C	0.10 到 1.00	0.80	发电机组容性侧的 cos phi 限值。如果设置为 1.00，发电机组将无法以容性功率因数（欠励磁）运行。如果将菜单 7031 设置为 1.00，7032 设置为 1.00，发电机组将不会承载任何 Q。功率转换器会提供所有 Q（假设它们支持这样做）。  如果应用中有多个电池/储能控制器，每个控制器中此参数的设定值必须相同。
7033	离网 Q 类型	关闭，Q 分配	Off	<b>Q 分配：</b> 启用发电机组和功率转换器之间的均分功能（按百分比）。 <b>关闭：</b> 使用参数 7031 或 7032（即发电机 cosphi 限值）中的设置。ESS 将产生无功功率以帮助发电机组保持在功率因数限制范围内。
7034	GEN cosphi min I	未启用、启用 0.00 至 1.00	不启用， 1.00	启用后，控制器将向 ESS 添加无功功率，以确保这是发电机组的最小感性功率因数。  控制器只有在离网运行期间才会使用此参数。

### 7055, var 调节方法

- **关闭：**当 MB 闭合或选择了固定功率模式时，无 Q 控制。
- **固定功率因数：**功率转换器保持固定的 cos phi（在参数 7052 中设置）。
- **Cosphi 输入/输出：**根据参数 7052 中的 cos phi 设定值调节功率转换器。
  - **在连接点处测量：**需要使用功率表或测量变送器来测量进站或出站的无功功率。系统会相应地调节功率转换器。



- **Cosphi 优先:**如果应用是功率管理应用，并且 cos phi 设定值是在主电网控制器中控制的，则可以使用此参数。如果使用一个或多个电池/储能控制器，通常，从中央点调整 cos phi 设定值更为方便。也就是说，让主电网控制器调整设定值，然后将设定值传输给控制器。启用此设置的所有电池/储能控制器都将随主电网控制器做出调整。如果一个或多个电池/储能控制器不使用此设置，它们可以使用固定的 cos phi 设定值。
- **固定无功功率:** 控制器使用参数 7054 中的设置。
- **Q 输入/输出:**这需要 一个功率表/变频器（参见 **Cosphi 输入/输出**），Q 参考值将用于保持连接点的测量值。

## 7.9.5 调峰充电限值

当电池/储能控制器的调峰限值启用时，如果来自主电网的功率超过调峰设定值，储能系统将无法通过主电网充电。此时，电池/储能控制器会尝试利用剩余的 SOC 来供电，以使主电网功率低于调峰设定值。在功率管理中，调峰设定值在主电网控制器中配置。

### 电池/储能控制器配置

#### 储能 > 充电方案

参数	名称	范围	默认值	详情
17024	PS 充电限值	Not enabled Enabled	Not enabled	为了在调峰模式下更好地为储能系统充电，请启用此参数。

### 主电网控制器配置

参数	名称	范围	默认值	详情
7011	调峰模式	-20000 到 20000 kW	750 kW	调峰设定值。



#### 更多信息

有关如何使用电池的能量（放电）来帮助达到电站设定值，请参阅[通过主电网充电](#)。

## 7.9.6 外部设定值控制

### Power set points (功率设定点) > External power set point (外部功率设定点)

参数	名称	范围	默认值	详情
7501	通信总线控制 P	Enabled Not enabled	Not enabled	<b>Enabled:</b> 允许通过 Modbus 更改 P 参考值。 <b>Not enabled:</b> 无法通过 Modbus 更改 P 参考值。
7502	通信总线 cosphi 控制	Enabled Not enabled	Not enabled	<b>Enabled:</b> 允许通过 Modbus 更改 cosphi 参考值。

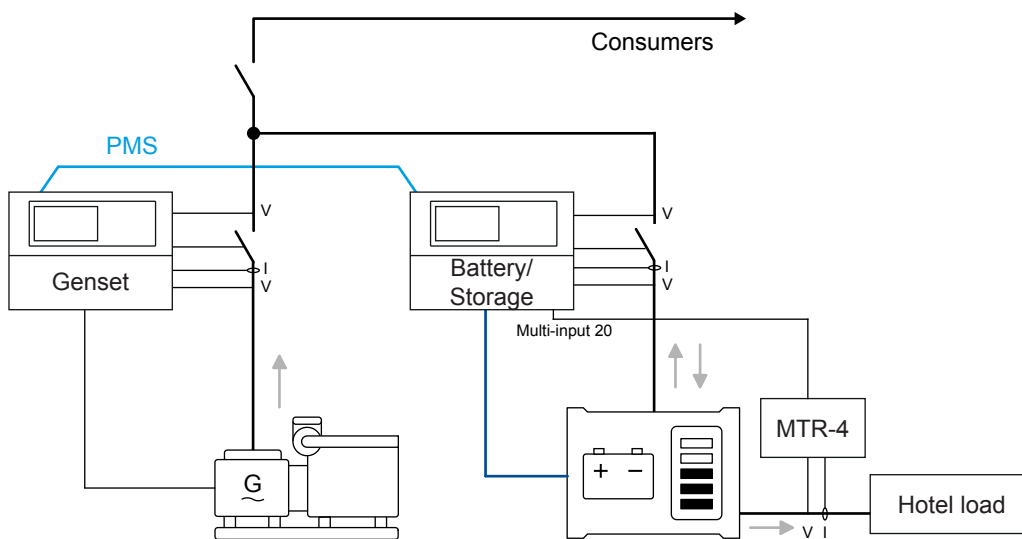
参数	名称	范围	默认值	详情
				<b>Not enabled:</b> 无法通过 Modbus 更改 <b>cosphi</b> 参考值。
7503	通信总线控制 Q	Enabled Not enabled	Not enabled	<b>Enabled:</b> 允许通过 Modbus 更改 <b>Q</b> 参考值。 <b>Not enabled:</b> 无法通过 Modbus 更改 <b>Q</b> 参考值。
7504	通信总线 P Q 比例	1% 0.1% 0.01%	1%	更改外部 P 和 Q 设定值的比例。

## 7.9.7 酒店负载

您可以使用酒店负载功能来补偿电池/储能控制器无法控制的电力消耗。控制器会通过调节 ESS 功率参考值和额定功率来确保为酒店负载提供足够的电力。酒店负载可以是储能系统（ESS）内部自身的负载，也可以是直接连接到储能系统（ESS）的负载。

要使用酒店负载功能，控制器需要从变送器获取负载测量值。

### 酒店负载应用示例



### 参数

参数	名称	范围	默认值	详情
2821	酒店负载设置	多功能输入 [20 至 23], 不启用、启用	多功能输入 20, 不启用	启用后, 控制器将使用所选的多功能输入数据来计算酒店负载。
2823	酒店负载范围最大值	0 至 20 000 kW	0 kW	与多功能输入最大值相对应的负载。



### 酒店负载示例

控制器位于功率管理系统中。ESS 的额定功率为 480 kW。用于测量酒店负载的变送器被连接到多功能输入 20。酒店负载范围的最大值为 100 kW。多功能输入 20 被配置为接收 4-20 mA 信号（因此 4 mA 对应于酒店负载 0 kW，20 mA 对应于 100 kW）。

功率管理系统需要 200 kW，而酒店的负载为 50 kW（12 mA）。

- 在进行功率管理系统计算时，控制器会将 ESS 的额定功率调整为  $480 \text{ kW} - 50 \text{ kW} = 430 \text{ kW}$ 。
- 对于 ESS 的功率参考值，控制器将采用  $200 \text{ kW} + 50 \text{ kW} = 250 \text{ kW}$ 。

## 计数器

在计数器窗口的酒店负载选项卡下，您可以查看酒店的总负载。您还可以查看过去一天、一周、一个月和一年的酒店负载。

### 7.9.8 负载斜坡

为了避免振荡，可为功率和无功功率配置负载斜坡（上升和下降）。

#### 调节 > ESS 加载和解列 > 斜升速率

参数	名称	范围	默认值	详情
2611	P 斜升	ESS 额定 P/s 的 0.1 % 至 20 %	2 %/s	限制电池功率增加的速度。
2641	Q 斜升	ESS 额定 Q/s 的 0.1 % 至 100 %	2 %/s	限制电池无功功率增加的速度。

#### 调节 > 频率斜坡限值

参数	名称	范围	默认值	详情
2900	超过频率斜坡限值	ESS 额定 f 的 0.00 至 5.00 %	0.00%	启用后，如果测量频率比额定频率高出的部分大于该设定值，将跳过斜降。
2910	低于频率斜坡限值	ESS 额定 f 的 0.00 至 5.00 %	0.00%	启用后，如果测量频率比额定频率低的幅度大于该设定值，将跳过斜升。

#### 调节 > ESS 加载和解列 > 斜降和解列速率

参数	名称	范围	默认值	详情
2621	功率逐降	ESS 额定 P/s 的 0.1 % 至 100 %	2 %/s	限制电池功率下降的速度。
2622	斜坡断开点	ESS 额定 P 的 1 % 至 20 %	5 %	断路器在斜降后不能断开，直到负载低于此点。
2651	Q 斜降	ESS 额定 Q/s 的 0.1 % 至 100 %	2 %/s	限制电池无功功率下降的速度。

#### 调节 > ESS 加载和解列 > 斜坡延迟

参数	名称	范围	默认值	详情
2681	P 斜坡延迟	0.0 至 2.0 s	1.0 秒	功率斜坡期间控制器更新到功率参考值的最小时间间隔。
2682	Q 斜坡延迟	0.0 至 2.0 s	1.0 秒	无功功率斜坡期间控制器更新到无功功率参考值的最小时间间隔。

#### 调节 > ESS 加载和解列

参数	名称	范围	默认值	详情
2612	岛斜升	Enabled、Not enabled	Not enabled	<b>Not enabled:</b> 电池将总是逐步增加到最大负载。 <b>Enabled:</b> 如果电池处于孤岛 PMS 中，且未连接其他电源，它将立即承担最大负载。
2642	Q 斜坡限制最大值	ESS 额定 Q 的 1 % 至 110 %	90 %	如果无功功率超过此限值，控制器将忽略斜坡。
2652	Q 斜坡限制最小值	ESS 额定 Q 的 -20 % 至 50 %	-10 %	如果无功功率低于此限值，控制器将忽略斜坡。

无功功率斜升速率会根据功率转换器的额定功率（S=[kVA]）发生变化。

如果发电机组有逆功率，将忽略斜坡。

## 7.9.9 检测信号

### 调节 > 检测信号计时器

参数	名称	范围	默认值	详情
2810	检测信号计时器	0 至 28800 s 未启用、启用	20 s, 启用	<b>Enabled:</b> 控制器将此值传输给 PCS。如果 PCS 在这段时间内未收到检测信号, PCS 将激活错误。 <b>Not enabled:</b> 不将超时值传输给 PCS。

## 7.9.10 ESS 的静态调节死区

用户可以启用静态调节死区功能, 并为电压和频率的静态调节死区选择数值。然后, 控制器会将这些值发送给 ESS。如果 ESS 支持, ESS 将使用来自控制器的静态调节死区。如果 ESS 不支持静态调节死区, 那么这些参数将不起作用。

这些功能也可以通过 Modbus 和 M-Logic 进行启用和禁用。您也可以使用 Modbus 来设置这些参数的值。

### 调节 > 静态调节死区

参数	名称	范围	默认值	描述
2831	f 之上的静态调节 DB	0.0 到 5.0 Hz	0.0 Hz	适用于高于额定频率的频率的静态调节死区。
2832	f 之下的静态调节 DB	0.0 到 5.0 Hz	0.0 Hz	适用于低于额定频率的频率的静态调节死区。
2833	U 之上的静态调节 DB	0.00 % 至 10.00 %	0.00%	适用于高于额定电压的电压的静态调节死区。
2834	U 之下的静态调节 DB	0.00 % 至 10.00 %	0.00%	适用于低于额定电压的电压的静态调节死区。

## 7.10 故障等级

所有激活的报警都必须配有故障等级。故障等级定义报警的类别和后续报警动作。下表显示了在储能系统运行或停止时, 对各类故障的处理方式。

### 7.10.1 储能系统运行

故障等级/动作	报警喇叭继电器	报警显示	跳闸 ES 断路器	停止储能系统
警告	●	●		
跳闸 ESB	●	●	●	
停机	●	●	●	●
MB 跳闸	●	●		

示例: 故障类别为 *停机的* 警报被触发:

- 控制器激活报警喇叭继电器。
- 控制器在警报信息屏幕上显示警报。
- 控制器立即断开 ES 断路器。
- 控制器立即停止储能系统。
- 储能系统无法通过控制器启动 (见下表)。

### 7.10.2 储能系统停止

故障等级/动作	报警喇叭继电器	报警显示	阻止储能系统启动	阻止 ESB 序列
警告	●	●		
跳闸 ESB	●	●		●

故障等级/动作	报警喇叭继电器	报警显示	阻止储能系统启动	阻止 ESB 序列
停机	●	●	●	●
MB 跳闸	●	●		

## 7.11 报警抑制

要限制报警触发时间，可以为每个报警配置抑制设置。抑制仅在 USW 中可用。

每个报警都有一个下拉窗口，您可以在其中选择抑制报警的条件。您可以选择一个以上的抑制。只要至少一个抑制条件被激活，报警就会被抑制。

抑制	描述
抑制 1	
抑制 2	M-Logic 输出：在 M-Logic 中设定条件。
抑制 3	
ESB 合闸	ESS 断路器闭合。
ESB 分闸	ESS 断路器断开。
运行状态	ESS 电压和频率正常，参数 6160 中的计时器到时间。
不运行状态	ESS 关闭，或者参数 6160 中的计时器还未到时间。
ESS 电压 > 30 %	ESS 电压高于额定电压的 30 %。
ESS 电压 < 30 %	ESS 电压低于额定电压的 30 %。
MB 合闸	主电网断路器闭合（单机控制器应用）。
MB 分闸	主电网断路器断开（单机控制器应用）。
并联	ESB 和 MB 均闭合。
未并联	要么 ESB 要么 MB 可以闭合，但不能同时闭合。

**备注** 远程启动或访问锁定等功能输入始终不受抑制。仅抑制报警输入。

## 7.12 模式概述

控制器具有四个不同的运行模式和一个闭锁模式：

- **自动**：控制器将自动工作，操作员无法手动启动任何时序。
- **手动**：操作员必须启动所有时序。该操作可以通过按钮，Modbus 命令或数字输入来完成。ESS 启动后，将按额定值运行。

### 7.12.1 手动模式

控制器可以在手动模式下运行。这意味着控制器不会自动启动任何时序。它只有在收到外部信号时才会启动时序。

外部信号可以通过以下几项发出：

1. 显示屏上的按钮
2. 数字量输入\*
3. Modbus 命令

**备注** \* 控制器的数字量输入数量有限。有关可用输入的信息，请参见**数字量输入**。

## 手动模式命令

命令	描述
启动	触发 ESS 起机时序列
停机	停止 ESS。
闭合 ESB	如果主电网断路器断开，控制器将闭合储能系统断路器；如果主电网断路器闭合，控制器将同步并闭合储能系统断路器。
断开 ESB	如果主电网断路器闭合，控制器将斜降并在断路器断开点断开储能系统断路器。如果主电网断路器断开或控制器处于孤岛模式，控制器会立即断开储能系统断路器。
合闸 MB	如果储能系统断路器断开，控制器将闭合主电网断路器；如果储能系统断路器闭合，控制器将同步并闭合主电网断路器。
分闸 MB	控制器立即打开电源断路器。

**备注** 在早于 1.30 的软件版本中，手动模式被称为半自动模式。

### 7.12.2 未处于自动模式

如果系统未处于自动模式，此功能会激活报警。

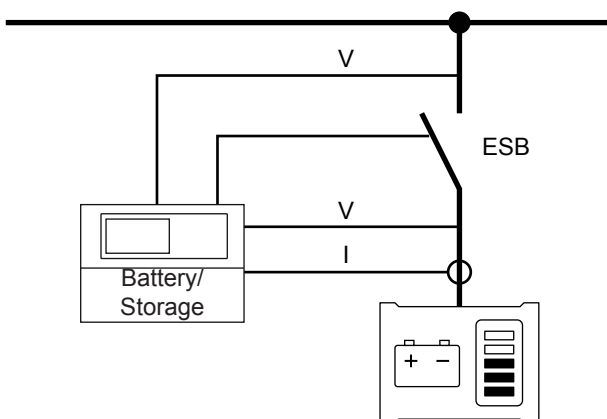
#### Functions (功能) > Not in Auto (未处于自动模式)

参数	文本	范围	默认值
6541	定时器	10.0 到 900.0 s	300.0 s
6544	使能	OFF ON	OFF
6545	故障等级	失败的课程	警告

### 7.13 ESS 功率测量

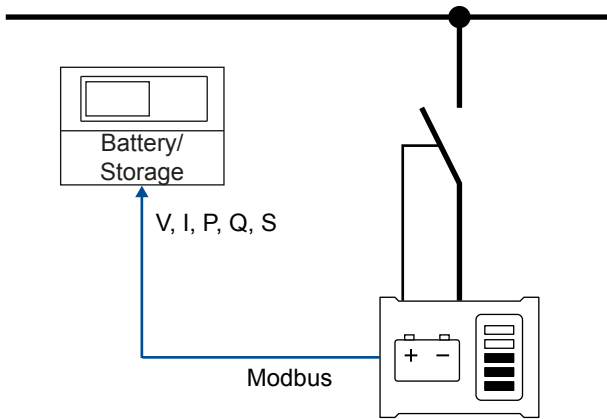
通过连接电池/储能控制器端子，可以测量 ESS 的交流功率。默认已连接好。

#### 控制器负责交流测量



此外，控制器还可以从 ESS 接收交流功率测量值。在参数 7021 中选择 ESS 通信。

## 控制器从 ESS 获取交流测量值



Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Wiring connection (接线) > Power measure origin (功率测量源)

参数	名称	范围	默认值	详情
7021	ESS 功率测量	ASC 测量值 ESS 通信 CANOpen 总线通信 功率表通信 ASC 测量平均值	ASC 测量值	<b>ASC 测量值</b> : 控制器使用其自身的 ESS 功率测量值。 <b>ESS 通信</b> : 控制器从 ESS 接收 ESS 功率值。* <b>DEIF Open 通信</b> : 控制器通过 Modbus 接收 ESS 功率值。 <b>功率表通信</b> : 控制器从功率表接收 ESS 功率值。 <b>ASC 测量平均值</b> : 控制器使用其自身的 ESS 功率测量值, 并通过求平均值来对这些数据进行平滑处理。

**备注** \* 您还可以通过 ESS 通信获取母排/ESS 的电压和频率测量值。

Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Wiring connection (接线) > Busbar/ESS measures (母排/ESS 测量)

参数	名称	范围	默认值	详情
7022	BB/ESS V/f 测量	ASC 测量值 ESS 通信	ASC 测量值	<b>ASC 测量值</b> : 控制器使用其自身测得的母排/ESS 电压和频率。 <b>ESS 通信</b> : 控制器使用 ESS 测得的母排/ESS 电压和频率。
7023	V/f 通信故障	0 到 100 s	3 s	如果 ESS 通信失败且报警计时器超时, 将触发此警报。

### V/f 通信故障

如果 ESS 通信失败, 控制器将触发 *V/f 通信故障* (菜单 7023) 警报。为避免出现危险情况, 默认的警报处理动作是关机。

当此警报被触发时, 在显示面板上, ESS 图标、主电网图标以及负载线路 LED 指示灯将分别闪烁黄色、红色和绿色。

## 7.13.1 ESS 功率表

要使用 ESS 功率表, 请在参数 7021 中选择 *功率表通信*。

### 通信 > 功率表 > ESS 功率表

参数	名称	范围	默认值	详情
7702	ESS 功率表 ID	1~247	3	选择 ESS 功率表的 ID。
7723	ESS 协议	参见 DEIF 混合控制器兼容性	Off	选择与您的功率表相匹配的协议。可能还有其他协议可用。有关详细信息, 请联系 DEIF。
7740	ESS 功率表错误	0 到 60 s 故障等级	0 s 警告	启用后, 当无法与 ESS 功率表建立通信时, 将触发该警报。

您也可以通过显示屏选择设置 > 通信 > 功率表 > ESS 功率表设置来进行这些设置。

**备注** 只有安装了高阶版软件时，才能使用 ESS 功率表。

## 7.14 应用类型

### 7.14.1 储能断路器控制

如果 ESS 允许，ESB 可以在母排上出现电压和频率之前闭合。

#### 断路器 > ES 断路器 > 断路器配置

参数	名称	范围	默认值	描述
2360	自动闭合条件	默认值 自动启动和正在运行	默认值	<b>默认值:</b> 当满足以下任何一个条件时，ESB 即可闭合： <ul style="list-style-type: none"><li>BESS 正在运行，并且自动启动信号已激活。</li><li>接入了主电网。</li><li>接入了自动模式下的发电机组。</li></ul> <b>自动启动和正在运行:</b> 只有当 BESS 正在运行且自动启动信号已激活时，ESB 才能闭合。

### 7.14.2 无 ESS 断路器控制

如果控制器不控制 ESS 断路器，这会影响主电网断路器的控制方式。控制器将始终把 ESS 断路器视为处于闭合状态。

#### 主电网断路器闭合的要求

要闭合主电网断路器，要么 ESS 必须停止，要么必须在电池/储能控制器中启用反向同步。

#### Synchronisation (同步) > Mains parallel settings (主电网并联设置)

参数	名称	范围	默认值
7083	向后同步	未启用、启用	Not enabled

#### AMF 的要求

当主电网在故障后恢复供电时，电池/储能控制器会暂时停止 ESS，以便主电网断路器可以闭合。

### 7.14.3 无主电网断路器控制


如果电池/储能控制器不控制主电网断路器，这会影响 ESS 断路器的控制方式。控制器将始终把主电网断路器视为处于闭合状态。要闭合 ESB，必须启用与主电网同步。

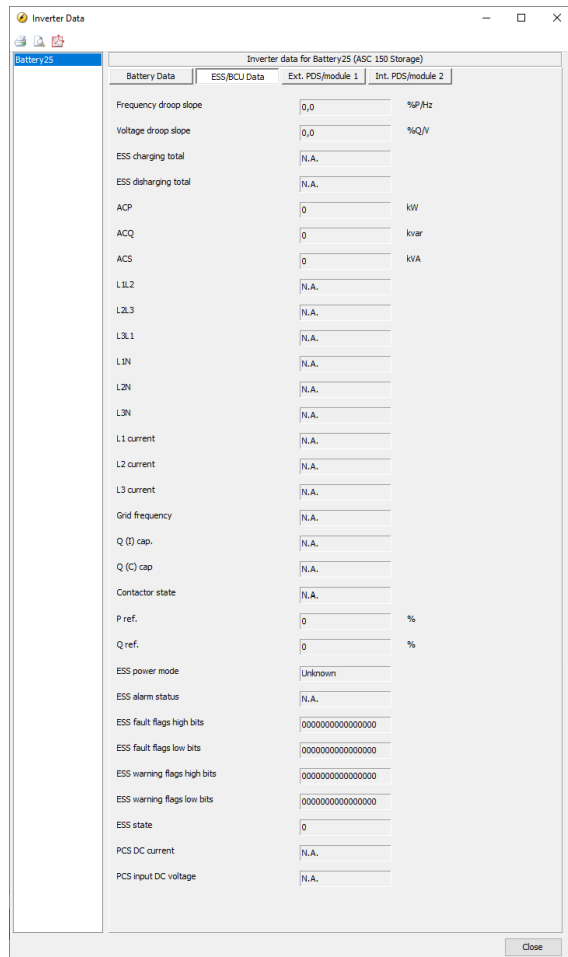
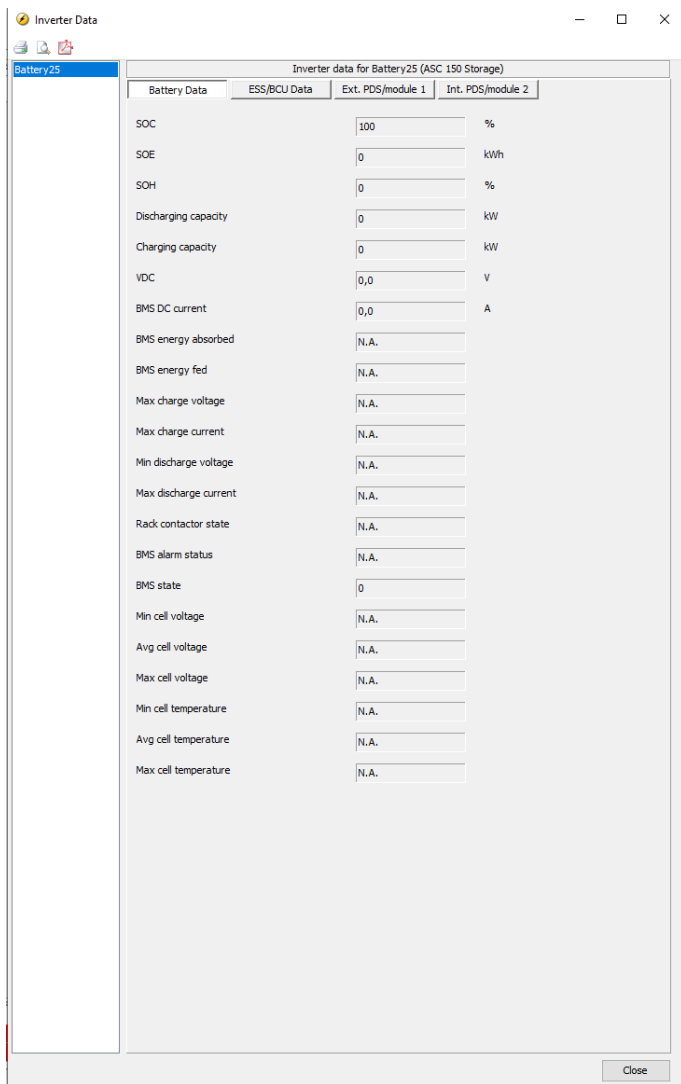
#### Synchronisation (同步) > Mains parallel settings (主电网并联设置)

参数	名称	范围	默认值
7084	与主电网同步	未启用、启用	Enabled


## 7.15 监控 ESS

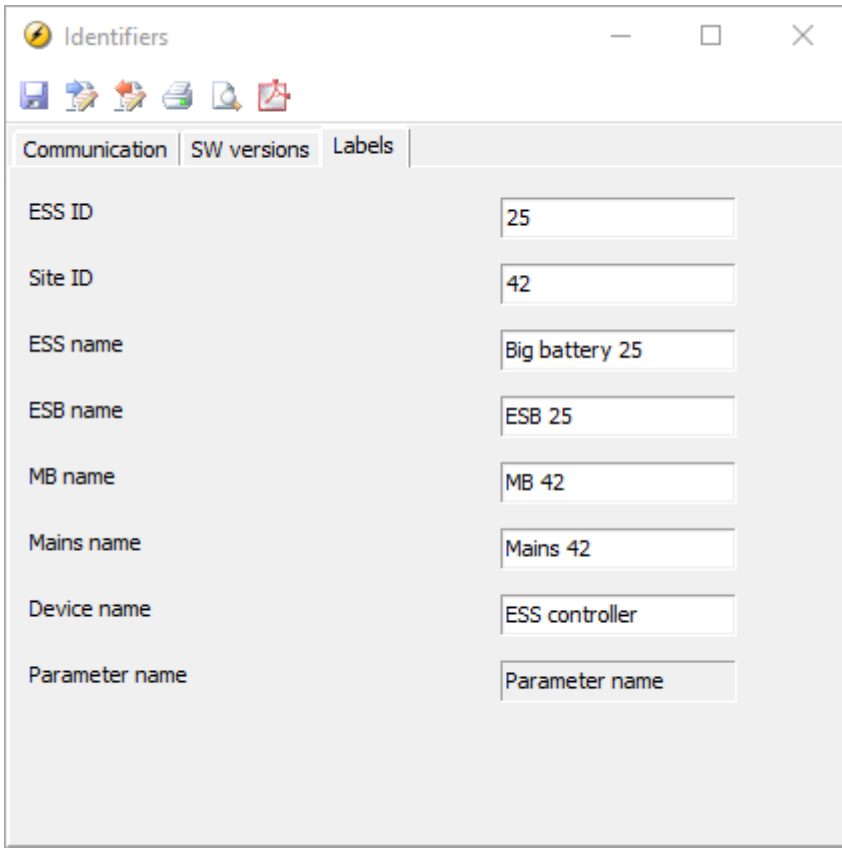
### 7.15.1 ESS 数据

在应用软件中，进入 **应用监控**，然后选择 **逆变器数据**  打开 **逆变器数据** 窗口。



## 7.15.2 ESS 标签

在应用软件中，选择  打开标识符窗口。选择 **标签**，查看和编辑标签名称。



### 7.15.3 健康状态

控制器从 ESS 读取健康状态 (SOH)。如果 SOH 低于配置值，控制器将激活警报。

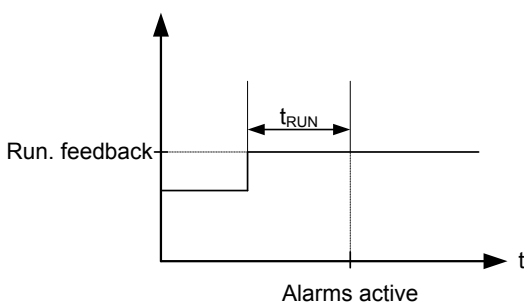
储能 > SOC/SOH 警报 > SOH 警报

参数	名称	范围	默认值	详情
17130	SOH 最小值 01	0 至 100 %	20 %	SOH 警报 1
17140	SOH 最小值 02	0 至 100 %	15 %	SOH 警报 2

### 7.15.4 运行状态警报

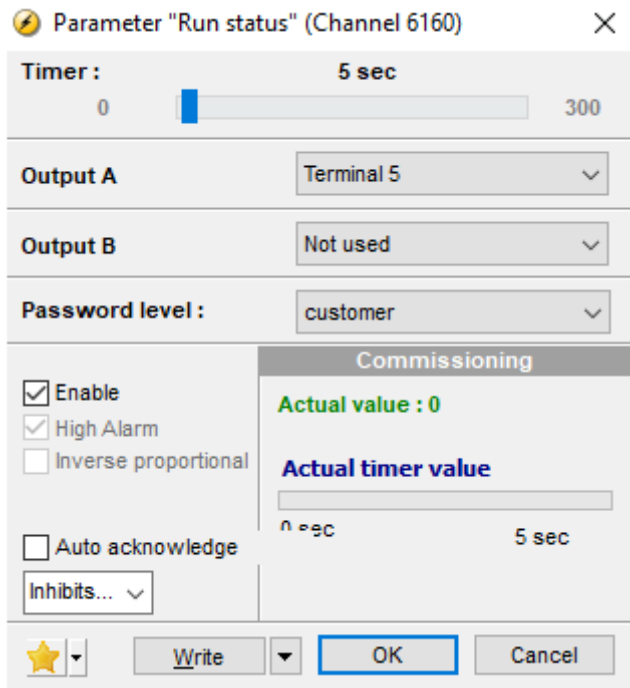
您可以配置在运行反馈激活且延时结束时激活警报。

如图所示，运行反馈激活后，运行状态延时结束。当延时结束时，运行状态警报 (6160) 被激活。



**备注** 如果使用数字量运行反馈，则忽略定时器。

## 7.15.5 运行输出



Parameter "Run status" (Channel 6160)

Timer : 5 sec  
0 300

Output A Terminal 5

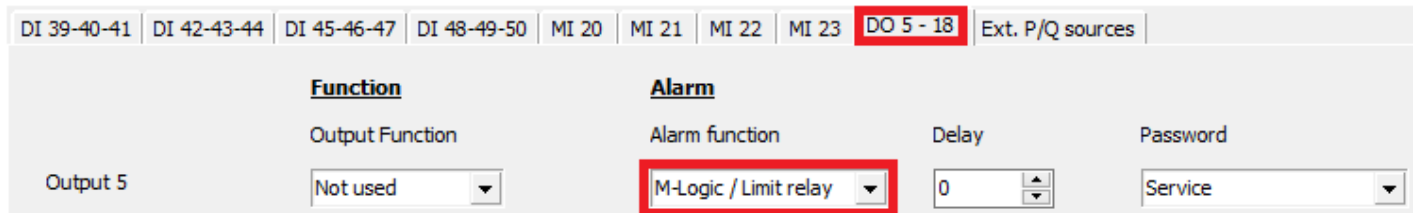
Output B Not used

Password level : customer

Commissioning  
Actual value : 0  
Actual timer value  
0 sec 5 sec

Enable  
 High Alarm  
 Inverse proportional  
 Auto acknowledge  
Inhibits...  
Write OK Cancel

您可以配置 **6160 运行状态**，以便在 ESS 运行时激活一个数字量输出。在 **输出 A** 中选择继电器，然后选择**启用**。



DI 39-40-41	DI 42-43-44	DI 45-46-47	DI 48-49-50	MI 20	MI 21	MI 22	MI 23	DO 5 - 18	Ext. P/Q sources
<b>Function</b>									
Output Function									
Output 5 Not used									
<b>Alarm</b>									
Alarm function Delay Password									
M-Logic / Limit relay 0 Service									

在继电器菜单中，继电器设定值必须为 *M-Logic / 限值继电器*。如果 ESS 正在运行，继电器将激活，但不会触发报警。

如果继电器功能不是 *M-Logic / 限值继电器*，那么每当 ESS 发出运行反馈时，就会触发报警。

## 7.16 指令调度器

您可以使用调度程序为控制器模式和设定值配置最多 24 个启用时间段。

您可以从显示单元（从**服务视图**）或从应用软件（选择**调度程序**和**开启实时数据**）查看激活的调度程序。当调度程序启用后处于激活状态时，相应的 M-Logic 事件也会被激活。

要配置调度程序，请在应用软件中选择**调度程序**。

## 调度程序配置示例

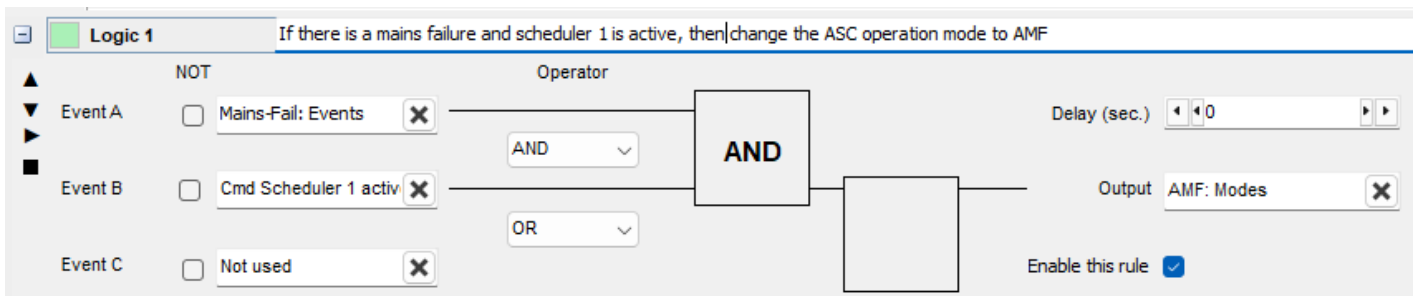
Schedulers	Enable	Start day	Start hour	Start minute	Stop day	Stop Hour	Stop minute	Function	Modes	Active power SP	Q type	In/cap Cosphi	Reactive power SP
Scheduler 1	<input checked="" type="checkbox"/>	MO	8	0	MO	14	0	Operation mode	Fixed power	-200	Cosphi fixed	Inductive	0,8
Scheduler 2	<input checked="" type="checkbox"/>	MO	16	0	TU	8	0	Operation mode	Fixed power	0	Off	Inductive	
Scheduler 3	<input checked="" type="checkbox"/>	TU	16	0	WE	8	0	Operation mode	Fixed power	0	Off	Inductive	
Scheduler 4	<input checked="" type="checkbox"/>	WE	16	0	TH	8	0	Operation mode	Fixed power	0	Off	Inductive	
Scheduler 5	<input checked="" type="checkbox"/>	TH	16	0	FR	8	0	Operation mode	Fixed power	0	Off	Inductive	
Scheduler 6	<input checked="" type="checkbox"/>	FR	15	0	MO	8	0	Operation mode	Fixed power	0	Off	Inductive	
Scheduler 7	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 8	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 9	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 10	<input type="checkbox"/>	FR	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 11	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 12	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 13	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 14	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 15	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 16	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 17	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 18	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 19	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 20	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 21	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 22	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 23	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					
Scheduler 24	<input type="checkbox"/>	OFF	0	0	OFF	0	0	OFF / M-logic					

Fallback values			
Enable	Operation mode	Battery source	Q type
<input checked="" type="checkbox"/>	Auto. Mains Failure	Battery Power Source	Off
Active power SP	Reactive power SP	In/cap cosphi	Cosphi SP
0	0	Inductive	0

该企业有一个 ESS，在营业时间内如果发生主电网故障，它会提供电力。通过启用备用值并选择失电自启动 (AMF)，可以对它进行配置。每周一早上 8:00，控制器的设定值会发生变化，以确保对 ESS 充满电（调度程序 1）。绿色方块表示该调度程序当前处于激活状态。

为了确保营业时间外发生断电时不会激活 AMF，调度程序 2 至 6 会将设置更改为固定功率，并将设定值设为 0。模式切换参数 (7081) 被设置为 *模式切换关闭*，以防止控制器在主电网故障期间切换到 AMF。最后，如果周一早上在 ESS 充电时发生主电网故障，M-Logic 会将控制器运行模式更改为 AMF。



如果在某个时候需要更改控制器的运行模式或设定值，操作员可以进行这样的更改。当调度程序被激活时，它们仍会更改控制器的模式和设定值。

## 工作原理

当每个调度程序启动时，控制器会根据为该调度程序配置的值更改其参数。如果一个调度程序结束而没有其他调度程序启动，在启用了备用值的情况下，控制器将使用备用值来更改其参数。

如果各自的功能不同，两个调度程序可以同时运行并处于激活状态。如果两个具有相同功能的调度程序同时处于激活状态，编号较高的调度程序具有更高的优先级。



### 调度程序冲突

调度程序 10 和 20 被配置为同时激活，并且都具有 *运行模式* 功能。然而，调度程序 10 被配置为 *固定功率*，而调度程序 20 被配置为 *调峰*。

由于存在冲突，调度程序 20 优先，因为它的编号更高。因此，在调度程序被激活时，控制器仅将运行模式设定值更改为 *调峰*。

## 7.17 M-Logic




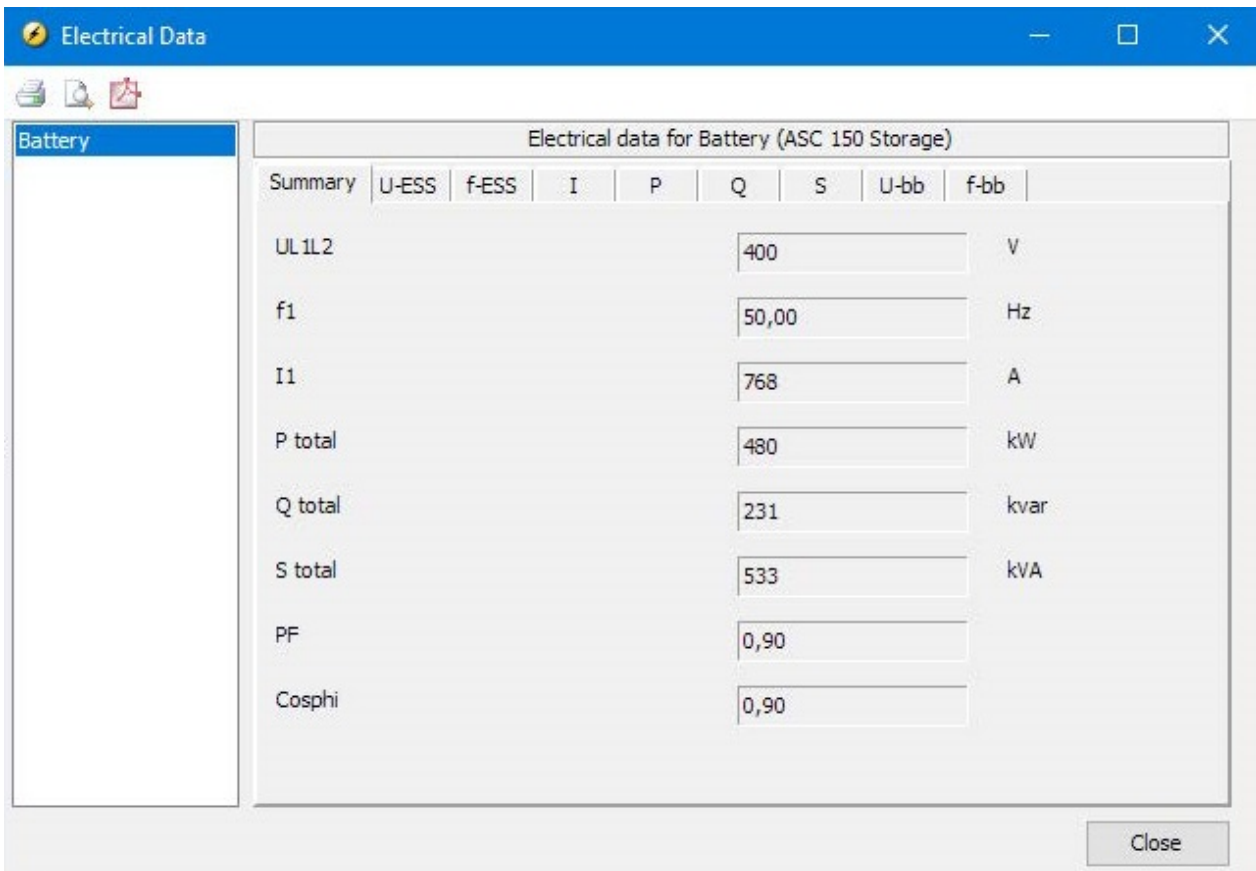
### 更多信息

有关控制器中 M-Logic 功能的完整列表，请参阅 **应用说明**、**M-Logic** 电子表格。

## 7.18 附加功能

### 7.18.1 电气数据监测

在应用软件中，进入 **应用监控**，然后选择 **电气数据**  打开 **电气数据** 窗口。



Summary	U-ESS	f-ESS	I	P	Q	S	U-bb	f-bb
UL1L2					400			V
f1					50,00			Hz
I1					768			A
P total					480			kW
Q total					231			kvar
S total					533			kVA
PF					0,90			
Cosphi					0,90			

### 7.18.2 允许 PCS 抑制 MB、TB 或 ESB 断开

控制器允许 PCS 延迟 MB、TB 或 ESB 的断开时序，直到 PCS 激活所需的电网模式为止。如有需要，您可以使用参数 7086 禁用此功能。

**备注** 在主电网故障期间，此功能不会延迟 MB、TB 或 ESB 的断开时序。

#### 断路器 > ESS 抑制 MB/TB

参数	名称	范围	默认值
7086	抑制 MB/TB 断开	未启用、启用	Enabled

### 7.18.3 应用不受支持警报

控制器有配置限制。如果配置规则被破坏，控制器将激活 *不支持的应用* 报警。报警值显示哪个规则被破坏。您可以在 USWUSW 软件的报警日志中查看报警信息。

报警值	配置规则
19	对于单机电池/储能控制器，应用要包括一个储能系统断路器、一个主电网断路器和外部发电机。 <ul style="list-style-type: none"> <li>在此配置下，控制器无法与母排同步。</li> <li>如果没有储能系统断路器，则不会触发“应用不受支持”警报。</li> </ul>
20	电池/储能控制器必须配备选项 S3（扩展版软件包）或 S4（高阶版软件包）。
21	对于配备选项 S3（扩展版软件包）的单机电池/储能控制器，应用配置图中需要有一个主电网接入点。
22	对于配备选项 S3（扩展版软件包）的单机电池/储能控制器，需要配置主电网断路器的开闸和合闸继电器。
32	如果接入了多个主电网，电池/储能控制器将无法控制主电网断路器。
38	对于开放式 PMS，电站只能有一个主电网接入点（外部主电网或主电网控制器）。
39	对于开放式 PMS，只能将一台控制器连接到一个外部主电网。
40	对于开放式 PMS 应用，不能将柴油发电机作为电源纳入。
41	对于开放式 PMS 应用，不允许使用母联开关。
52	对于功率/能源管理，当采用带动态启停功能的发电机最佳负载点时，不允许在应用中在使用光伏系统。

#### 报警日志示例

TimeStamp	Line	Text	Channel	PPower	QPower	PF	PV U1	PV U2	PV U3	PV I1	PV I2	PV I3	PV F	Bus U1	Bus U2	Bus U3	Bus F	Multi input 20	Multi input 21	Multi input 22	Multi input 23	Alarm value	
2023-09-14 13:10:48.45	5	CAN ID 1P MISSING		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2023-09-14 13:10:48.45	6	CAN ID 33P MISSING		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2023-09-14 13:10:48.115	7	Miss. all units	7533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2023-09-14 13:10:48.115	8	Any DG missing	7535	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2023-09-14 13:10:48.115	9	Any BTB miss.	7871	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2023-09-14 13:10:48.415	10	BTB33 pos fail	2420	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2023-09-14 13:11:40.115	1	Unsupported appl.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39

## 8. 一般功能

### 8.1 简介

本章以发电机组控制器为例，描述了通用控制器功能。对于电池/储能控制器，请将文中提及的发电机/发电机组替换为电池/储能系统。

### 8.2 密码

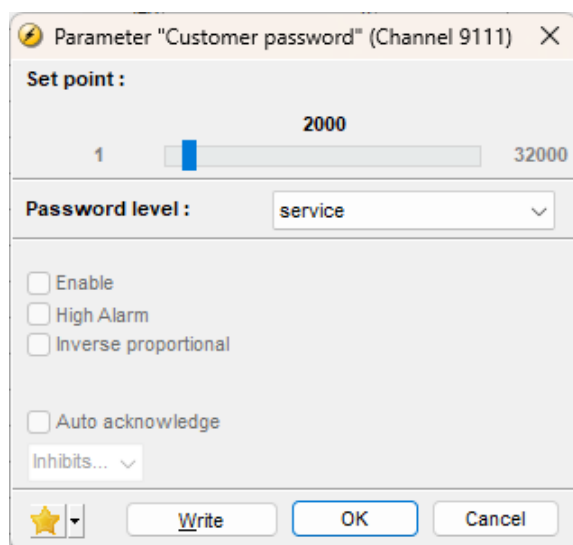
控制器具有三个密码等级，可以在控制器上或从应用软件中进行配置。较低级别的密码不能设置参数，只能显示参数

#### 参数

Basic settings (基本设置) > Controller settings (控制器设置) > Password (密码)

参数	名称	范围	默认值	客户访问	服务访问	主访问
9111	客户密码	00001 至 32000	2000	●		
9112	服务密码	00001 至 32000	2001	●	●	
9113	主管密码	00001 至 32000	2002	●	●	●

使用应用软件可以用特定的密码等级保护每个参数。输入参数并选择正确的密码等级。



密码等级还可以在“级别”列的密码视图中进行修改。

1. 右键单击“级别”列中的相应字段。
2. 选择 **更改访问级别**。
3. 选择所需的访问级别。
  - 客户
  - 维护
  - 管理员

您可以在 **工具 > 权限** 页面上查看和编辑 USW 软件中的权限。

## 8.3 交流测量系统

控制器设计用于测量额定电压在 100 到 690 V AC 之间的系统中的电压。交流系统可采用 3 相、单相或分相配置。



### 更多信息

请参见**安装说明**了解不同系统的接线方式。



### 注意



#### 配置错误会造成危险

配置正确的 AC 配置。如有疑问，请联系配电盘制造商获取相关信息。

Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Wiring connection (接线) > AC configuration (AC 配置)

参数	文本	范围	默认值
9131	交流电配置	3 相 3W4 3 相 3W3 2 相 L1/L3* 2 相 L1/L2* 1 相 L1*	3 相 3W4
9132	母排交流电配置	3 相 3W4 3 相 3W3	3 相 3W4

备注 \* 如果选择此选项，母排将使用相同的系统，并将禁用参数 9132。

### 8.3.1 三相系统

三相系统是控制器的默认设置。如果使用该设置，所有三相必须均连接至控制器。

三相测量需要以下配置。

Basic settings (基本设置) > Nominal settings (额定设置) > Voltage (电压) > ESS nominal U (ESS 额定电压)

参数	文本	范围	默认值	调节到值
6004	Nom.U 1	100 到 25000 V	400 V	$U_{NOM}$ 。电源的线电压。例如，对于 400/230 V 交流系统，使用 400 V 交流电。

Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > ESS VT (ESS VT)

参数	文本	范围	默认值	调节到值
6041	ES 一次侧 U	100 到 25000 V	400 V	电流原边值
6042	ES 二次侧 U	100 至 690 V	400 V	次级 VT

Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Voltage (电压) > Busbar nominal U (母排标称 U)

参数	文本	范围	默认值	调节到值
6053	BB 额定电压 U 1	100 到 25000 V	400 V	$U_{NOM}$

Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > Busbar VT (母排 VT)

参数	文本	范围	默认值	调节到值
6051	BB 主要 U 1	100 到 25000 V	400 V	电流原边值
6052	BB 二次侧 U 1	100 至 690 V	400 V	次级 VT

备注 控制器有两组 BB 互感器设置，可在此测量系统中单独使能。

### 8.3.2 分相系统

此为特殊应用，其中有两相和零线连接至控制器。控制器在显示屏上显示 L1 和 L2 / L3 相。L1 和 L3 之间的相角为 180 度。L1-L2 或 L1-L3 之间可实现分相。

分相测量需要以下配置（例如 240/120 V AC）。

Basic settings (基本设置) > Nominal settings (额定设置) > Voltage (电压) > ESS nominal U (ESS 额定电压)

参数	文本	范围	调节到值
6004	Nom.U 1	100 到 25000 V	$U_{NOM}$ (120 V AC)

Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > ESS VT (ESS VT)

参数	文本	范围	调节到值
6041	ES 一次侧 U	100 到 25000 V	$U_{NOM}$
6042	ES 二次侧 U	100 至 690 V	$U_{NOM}$

Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Voltage (电压) > Busbar nominal U (母排标称 U)

参数	文本	范围	调节到值
6053	BB 额定电压 U 1	100 到 25000 V	$U_{NOM}$

Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > Busbar VT (母排 VT)

参数	文本	范围	调节到值
6051	BB 主要 U 1	100 到 25000 V	$U_{NOM}$
6052	BB 二次侧 U 1	100 至 690 V	$U_{NOM}$

测量 电压  $L_{3L1}$  显示交流 240 V。电压报警设定点指的是额定电压 120 V AC， $U_{L3L1}$  不会激活任何报警。

备注 控制器有两组 BB 互感器设置，可在此测量系统中单独使能。

### 8.3.3 单相系统

单相系统由某一相和零线组成。

单相测量需要以下配置。

Basic settings (基本设置) > Nominal settings (额定设置) > Voltage (电压) > ESS nominal U (ESS 额定电压)

参数	文本	范围	调节到值
6004	Nom.U 1	100 到 25000 V	电源的相电压。例如，对于 230 VAC 系统，请使用 230 V AC。

Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > ESS VT (ESS VT)

参数	文本	范围	调节到值
6041	ES 一次侧 U	100 到 25000 V	$U_{NOM} \times \sqrt{3}$
6042	ES 二次侧 U	100 至 690 V	$U_{NOM} \times \sqrt{3}$

Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Voltage (电压) > Busbar nominal U (母排标称 U)

参数	文本	范围	调节到值
6053	BB 额定电压 U 1	100 到 25000 V	$U_{NOM} \times \sqrt{3}$

Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > Busbar VT (母排 VT)

参数	文本	范围	调节到值
6051	BB 主要 U 1	100 到 25000 V	$U_{NOM} \times \sqrt{3}$
6052	BB 第二。U 1	100 至 690 V	$U_{NOM} \times \sqrt{3}$

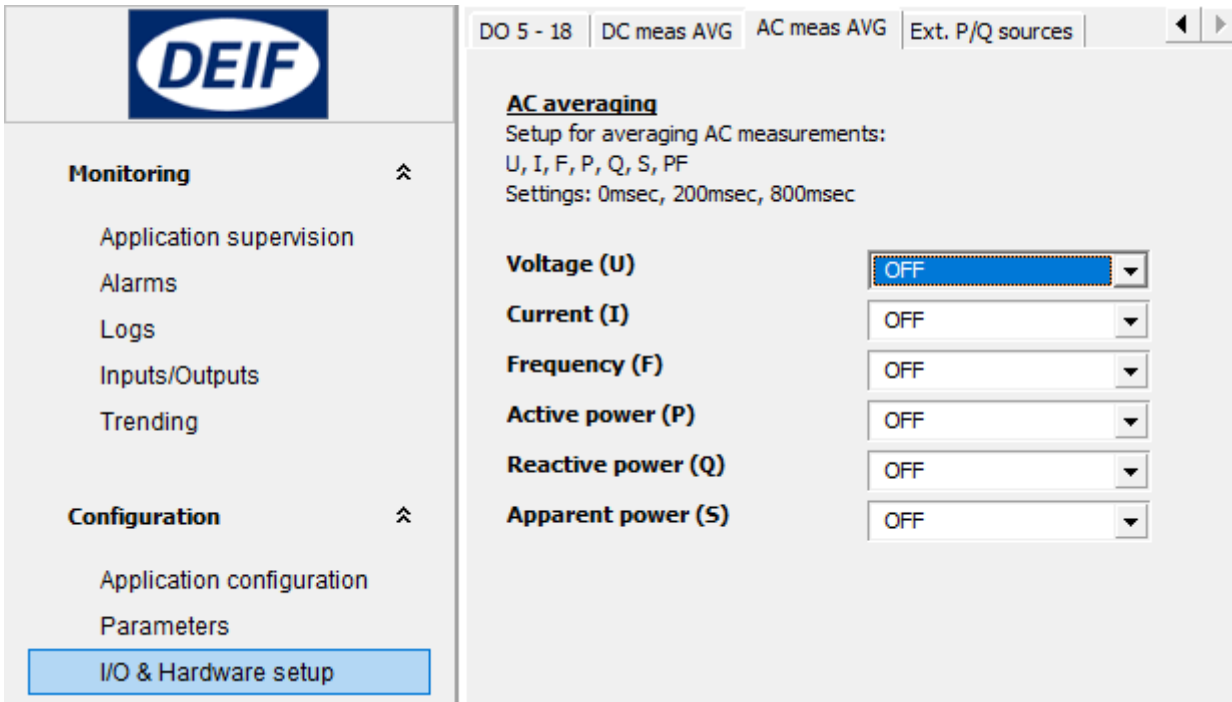
**备注** 电压报警指的是  $U_{NOM}$  (例如 230 V AC)。

**备注** 控制器有两组 BB 互感器设置，可在此测量系统中单独使能。

### 8.3.4 AC 测量平均

您可以使用应用软件设置多个交流测量值的平均值。平均值随后显示在显示单元和 Modbus 值中。然而，控制器继续使用实时测量。

在应用软件的 I/O 和硬件设置下，选择 AC meas AVG 选项卡。对于每个测量，您可以选择无平均值 (0 毫秒)、200 毫秒以上计算的平均值或 800 毫秒以上计算出的平均值。



## 8.4 标称设置

控制器有四组针对 ESS 的额定设置，两组针对母排的额定设置。您可以单独配置这四组 ESS 额定设置。

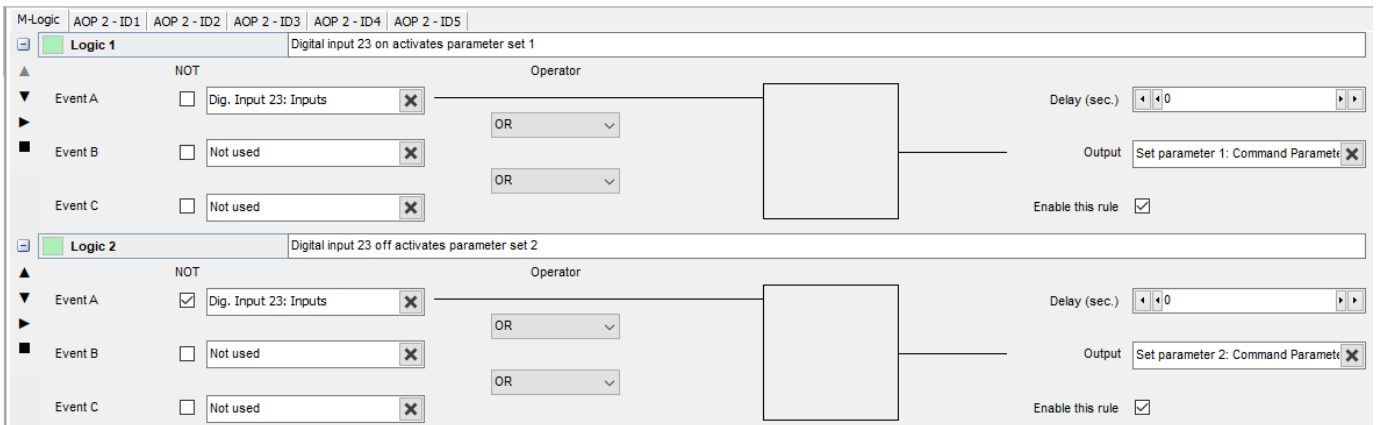
### Alternative configuration (备用配置) > ESS nominal settings (ESS 额定设置)

参数	文本	范围	默认值
6007	启用额定设置	额定设置 [1 至 4]	额定设置 1

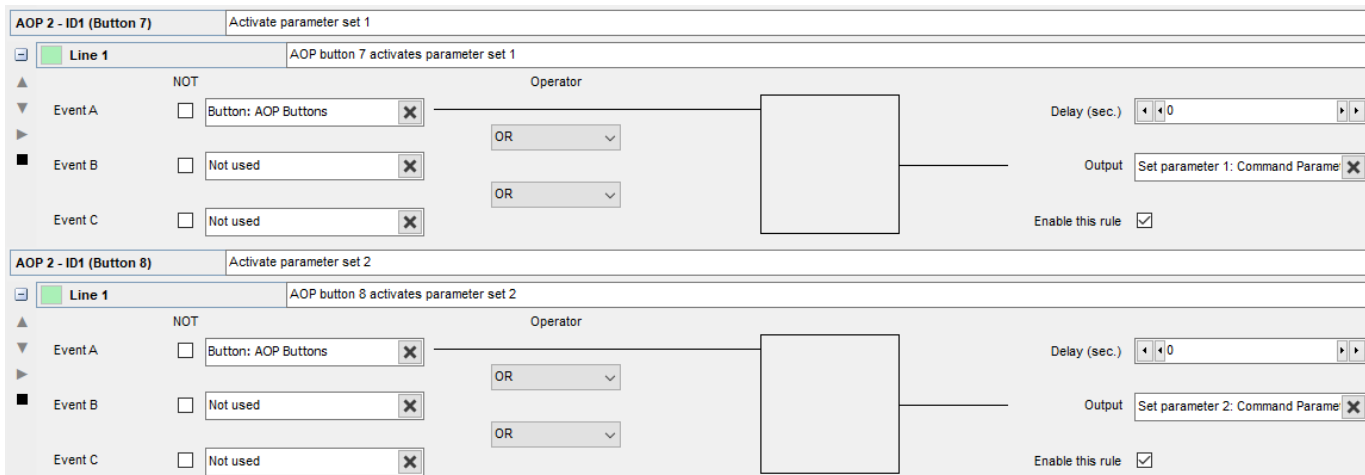
### 在额定设置之间切换

可使用以下内容在四组额定设置之间切换：

1. **数字量输入：**如果需要通过数字量输入在四组额定设置之间进行切换，则使用 M-Logic。请在输入事件中选择所需输入，在输出中选择额定设置。例如：



2. **AOP**：如果通过 AOP 在四组额定设置之间进行切换，则使用 M-Logic。请在输入事件中选择所需 AOP 按钮，在输出中选择额定设置。例如：



3. **菜单设置**：在控制器上或使用应用软件。

### 8.4.1 默认额定设置

默认额定设置为设置 1。要使用另一组额定设置，请使用备用配置下的参数。

**Basic settings (基本设置) > Nominal settings (额定设置) > Voltage (电压) > ESS nominal U (ESS 额定电压)**

参数	文本	范围	默认值
6004	Nom.U 1	100 到 25000 V	400 V

**Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Voltage (电压) > Busbar nominal U (母排标称 U)**

参数	文本	范围	默认值
6053	BB 额定电压 U 1	100 到 25000 V	400 V

**Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Current (电流) > 3 phase nominal (3 相标称值)**

参数	文本	范围	默认值
6003	Nom.I 1	0 到 9000 A	867 A

**Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Current (电流) > 4th CT nominal (第 4 个 CT 额定值)**

参数	文本	范围	默认值
6007	Nom.I E/N/M 1	0 到 9000 A	867 A

**Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Frequency (频率)**

参数	文本	范围	默认值
6001	BA f < 1	48.0 至 62.0 Hz	50 Hz

Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Power (功率) > 3 phase nominal (3 相标称值)

参数	文本	范围	默认值
6002	Nom.P 1	10 到 20000 kW	480 kW
6005	Nom.Q 1	10 到 20000 kvar	480 kvar
6006	Nom.S 1	10 到 20000 kVA	480 kVA

Basic settings (基本设置) > Nominal settings (额定设置) > Power (功率) > 4th (第 4 个)

参数	文本	范围	默认值
6055	第 4 个 CT 额定 P 1	10 至 9000 kW	480 kW

## 8.4.2 缩放

对于高于 25000 V 或低于 100 V 的应用，需要对输入范围进行调节，使其与互感器一次侧电压的实际值相匹配。

更改电压缩放还会影响额定功率缩放。

基本设置 > 测量设置 > 缩放

参数	文本	范围	默认值	备注
9030	缩放	10 到 2500 V 100 到 25000 V 10 到 160000 V 0.4 到 75000 V	100 到 25000 V	<b>10 到 2500 V:</b> 建议用于功率不超过 150 kVA 的电源。额定功率必须小于 900 kW。 <b>100 到 25000 V:</b> 建议用于功率超过 150 kVA 的电源。

### 注意

#### 配置错误会造成危险

更改缩放（参数 9030）后，所有的额定值和电压互感器一次侧值设置必须更正。

## 8.5 步升和步降变压器

### 8.5.1 升压变压器

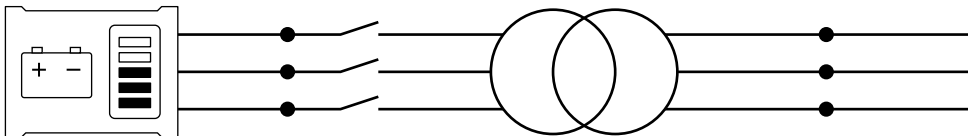
在某些情况下，需要使用带有升压变压器（称为模块）的电池。这可能为了适应最接近的电网电压或升高电压，以最大程度地减少电缆中的损耗并减小电缆尺寸。控制器支持需要升压变压器的应用。

可用功能包括：

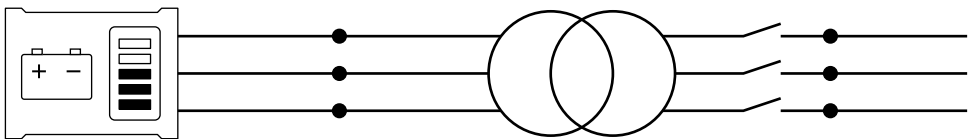
1. 带或不带相角补偿的同步
2. 显示电压测量值
3. 电池保护
4. 母排保护

通常，同步断路器位于高压 (HV) 侧，而低压 (LV) 侧没有断路器（或只有手动操作的断路器）。在某些应用中，断路器也可以放在 低压 (LV) 侧。这不会影响控制器中的设置，只要断路器和升压变压器都放置在控制器使用的测量点之间。测量点显示为黑点。

### 电池-变压器模块，低压 (LV) 侧的断路器



### 电池-变压器模块，高压 (HV) 侧的断路器



如果在升压变压器上没有相角偏移，则相角补偿将不是问题，但在许多情况下都存在相角偏移。在欧洲，使用矢量组说明来描述相角偏移。这也可以称为时钟表示或相移，而非矢量组。

**备注** 使用电压测量变压器时，其必须包含在总相角补偿中。

### 示例

在额定电压为 400 V 的电池之后安装了 10000 V/400 V 升压变压器。母排的额定电压为 10000 V。现在，母排的电压为 10500 V。电池在同步开始前以 400 V 运行，但在尝试同步时，电压设定值将被更改为： $U_{BUS-MEASURED} \cdot U_{BAT-NOM} / U_{BUS-NOM} = 10500 \cdot 400 / 10000 = 420 \text{ V}$

## 8.5.2 升压变压器的矢量组

### 矢量组定义

矢量组由两个字母和一个数字定义：

- 第一个字母是大写字母 D 或 Y，用于定义 高压 (HV) 侧绕组是三角形还是星形配置。
- 第二个字母是小写字母 d、y 或 z，用于定义 低压 (LV) 侧绕组是三角形、星形还是 Z 字形配置。
- 该数字是矢量组编号，定义了升压变压器的高压 (HV) 和 低压 (LV) 侧之间的相角偏移。该数字表示与 高压 (HV) 侧电压相比的 低压 (LV) 侧滞后。该数字表示滞后角除以 30 度。

### 示例

Dy11 = HV 侧：三角形，LV 侧：Wye，矢量组 11：相移 =  $11 \times (-30) = -330^\circ$ 。

### 典型矢量组

矢量组	时钟表示	相位偏移	低压 (LV) 滞后度与高压 (HV) 的比较
0	0	0°	0°
1	1	-30°	30°
2	2	-60°	60°
4	4	-120°	120°
5	5	-150°	150°
6	6	-180°/180°	180°
7	7	150°	210°
8	8	120°	240°
10	10	60°	300°
11	11	30°	330°

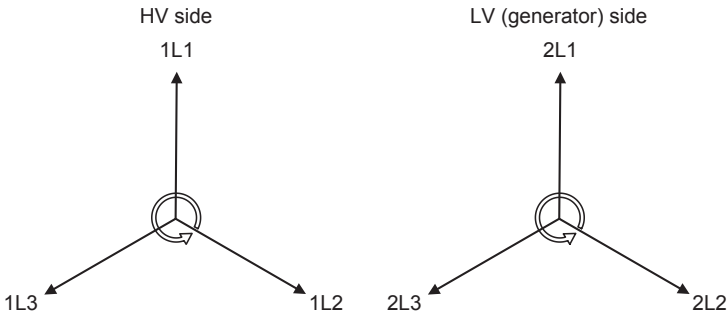
## Synchronisation (同步) > Angle offset (角度偏移)

参数	名称	范围	默认值	
9141	角度补偿 BB/ESS 1	-179.0 至 179.0 °	0.0 °	母排参数设置 1 的角度补偿 (在参数 6054 中选择)
9142	角度补偿 BB/ESS 2	-179.0 至 179.0 °	0.0 °	母排参数设置 2 的角度补偿 (在参数 6054 中选择)

### 矢量组 0

相角偏移为 0° (参数设置: 0°)

#### Yy0 示例

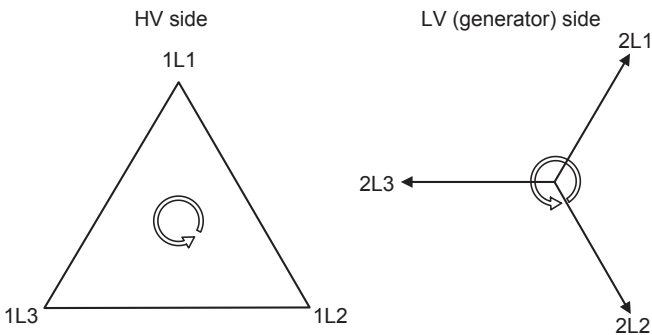


1L1 与 2L1 相角为 0 度。

### 矢量组 1

相角偏移为 -30° (参数设置: 30°)

#### Dy1 示例

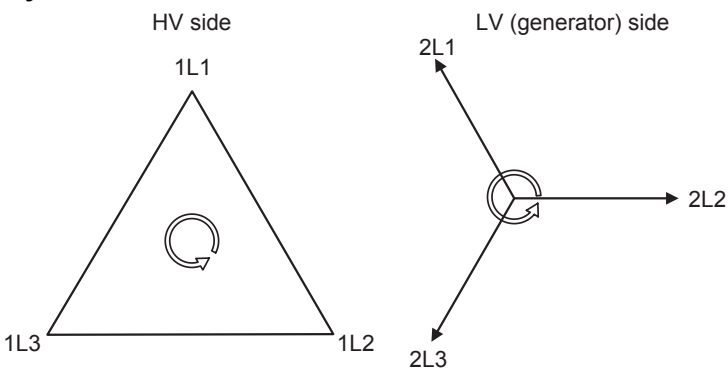


1L1 与 2L1 相角为 -30 度。

### 矢量组 11

相角偏移为  $11 \times (-30) = -330 / + 30^\circ$  (参数设置:  $-30^\circ$ )。

#### Dy11 示例

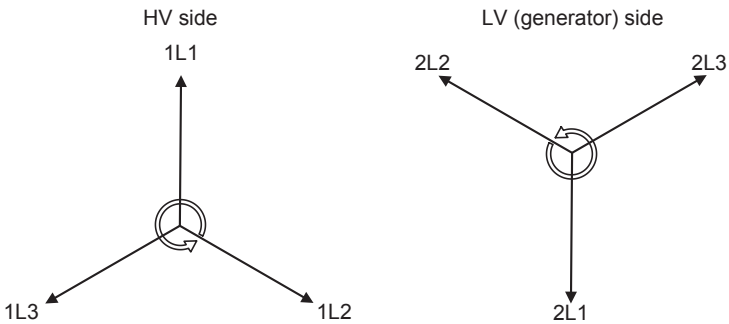


1L1 与 2L1 相角为  $-330/+30$  度。

## 矢量组 6

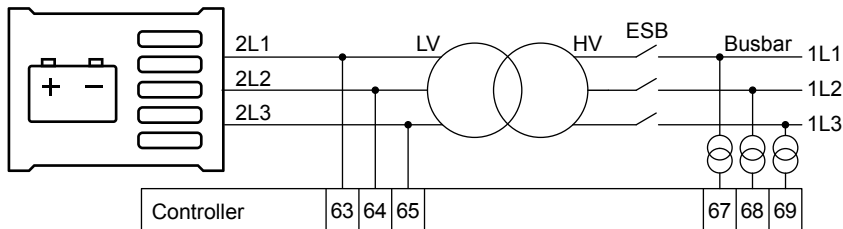
相角偏移为  $6 \times 30 = 180^\circ$  (参数设置:  $180^\circ$ )

## Yy6 示例



1L1 与 2L1 相角为  $-180/+180$  度。

## 接线



- 当控制器用于储能系统时，必须按照图示进行接线。
- 使用矢量组 6 时，在参数 9141 中选择 179 度。

## 术语对照表

矢量组	时钟表示	相位偏移	低压 (LV) 滞后度与高压 (HV) 的比较	低压 (LV) 侧滞后	LV 侧超前
0	0	$0^\circ$	$0^\circ$	$0^\circ$	
1	1	$-30^\circ$	$30^\circ$	$30^\circ$	
2	2	$-60^\circ$	$60^\circ$	$60^\circ$	
4	4	$-120^\circ$	$120^\circ$	$120^\circ$	
5	5	$-150^\circ$	$150^\circ$	$150^\circ$	
6	6	$-180^\circ/180^\circ$	$180^\circ$	$180^\circ$	$180^\circ$
7	7	$150^\circ$	$210^\circ$		$150^\circ$
8	8	$120^\circ$	$240^\circ$		$120^\circ$
10	10	$60^\circ$	$300^\circ$		$60^\circ$
11	11	$30^\circ$	$330^\circ$		$30^\circ$

## 参数 9141 与升压变压器对照表

矢量组	升压变压器类型	参数 9141
0	Yy0、Dd0、Dz0	$0^\circ$
1	Yd1、Dy1、Yz1	$30^\circ$
2	Dd2、Dz2	$60^\circ$
4	Dd4、Dz4	$120^\circ$

矢量组	升压变压器类型	参数 9141
5	Yd5, Dy5, Yz5	150 °
6	Yy6, Dd6, Dz6	180 °
7	Yd7, Dy7, Yz7	-150 °
8	Dd8, Dz8	-120 °
10	Dd10, Dz10	-60 °
11	Yd11, Dy11, Yz11	-30 °

**备注** 对于正确的赔偿，DEIF 不承担任何责任。在闭合断路器之前，始终验证系统是否对齐。

上表所示的设置不包括测量变压器引起的任何相角偏移。

如果使用降压变压器，则上表中显示的设置不正确（请参见“**降压和测量变压器的设置**”）。

### 8.5.3 升压和测量变压器的设置

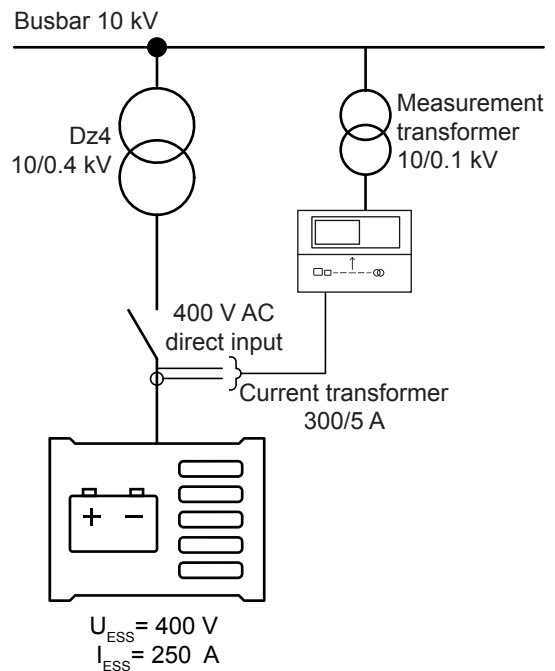
如果变压器的高压侧将电压升至高于 690 V AC 的水平，则必须使用测量变压器。请通过应用软件设置所有这些参数。

#### 示例

变压器为 Dz4 型升压变压器，额定电压为 10/400 V。储能系统（ESS）的额定电压为 400 V，额定电流为 250 A，额定功率为 140 kW。测量变压器的额定电压为 10/100 V，无相角扭曲。母排 (BB) 的额定电压为 10000 V。

由于 ESS 的额定电压为 400 V，因此在本例中，低压侧无需安装电压测量变压器。控制器可处理最高 690 V 的电压，但必须在 LV 侧设置电流互感器。

在此示例中，电流互感器的标称电流为 300/5A。由于升压变压器为 Dz4，因此相角扭曲为-120°。



#### 升压和测量变压器的参数

参数	路径	备注	设置
6002	Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Current (电流) > 3 phase nominal (3 相标称值)	ESS 额定功率	140
6003	Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Power (功率) > 3 phase nominal (3 相标称值)	ESS 额定电流	250
6004	Basic settings (基本设置) > Nominal settings (额定设置) > Voltage (电压) > ESS nominal U (ESS 额定电压)	ESS 额定电压	400

参数	路径	备注	设置
6041	Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > ESS VT (ESS VT) > ES primary U (ES 一次侧电压)	ESS 电压互感器一次侧	400
6042	Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > ESS VT (ESS VT) > ES secondary U (ES 二次侧电压)	ESS 电压互感器二次侧	400
6043	Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Current transformer (电流互感器) > 3 phase CT (3 相 CT) > ES primary I (ES 一次侧电流)	ESS 电流互感器一次侧	300
6044	Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Current transformer (电流互感器) > 3 phase CT (3 相 CT) > ES secondary I (ES 二次侧电流)	ESS 电流互感器二次侧	5
6051	Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > Busbar VT (母排 VT) > BB primary U 1 (母排一次侧电压 1)	发电机电压互感器一次侧	10000
6052	Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > Busbar VT (母排 VT) > BB second. (母排二次侧) U 1	发电机电压互感器二次侧	100
6053	Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Voltage (电压) > Busbar nominal U (母排标称 U)	母排额定电压	10000
9141	同步 > 角度偏移 > 角度补偿 BB/ESS 1	相角补偿 BB/ESS	120 °

控制器可处理介于 100 至 690 V 之间的额定电压。如果实际应用中的电压高于或低于此范围，则必须使用测量变压器将电压转换到介于 100 至 690 V 之间。

#### 8.5.4 降压变压器的矢量组

在某些应用中，也可以使用降压变压器。这可能是为了降低电网电压，以便负载可以处理此电压。控制器能够使母排与主电网同步，即使存在具有相角偏移的降压变压器也是如此。变压器必须介于控制器的测量点之间。

如果使用降压变压器，则必须在参数 9141 中设置这些设置，以补偿相角扭曲。

矢量组	降压变压器类型	参数 9141
0	Yy0、Dd0、Dz0	0 °
1	Yd1、Dy1、Yz1	-30 °
2	Dd2、Dz2	-60 °
4	Dd4、Dz4	-120 °
5	Yd5、Dy5、Yz5	-150 °
6	Yy6、Dd6、Dz6	180 °
7	Yd7、Dy7、Yz7	150 °
8	Dd8、Dz8	120 °
10	Dd10、Dz10	60 °
11	Yd11、Dy11、Yz11	30 °

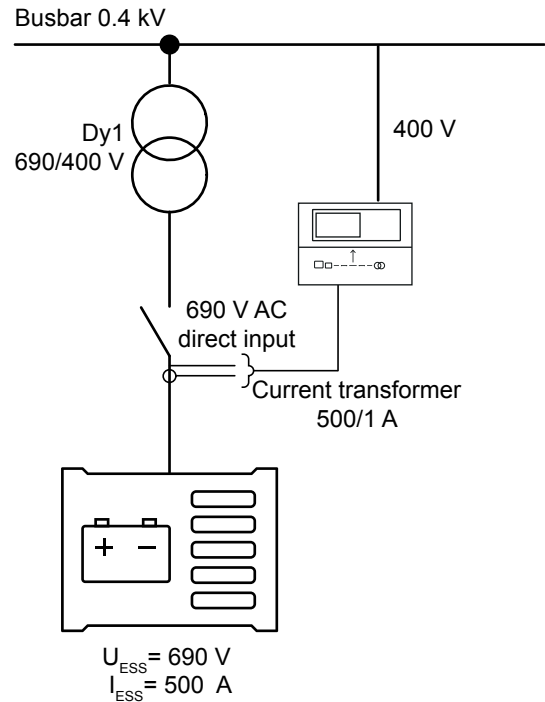
## 8.5.5 降压和测量变压器的设置

如果变压器高压 (HV) 侧的电压高于 690 V AC，则需要使用测量变压器。在此示例中，高压 (HV) 侧为 690 V，因此不需要测量变压器。降压变压器可能具有相角扭曲，必须对此进行补偿。

### 示例

变压器为 Dy1 型降压变压器，额定电压为 690/400 V。ESS 的额定电压为 690 V，额定电流为 500 A，额定功率为 480 kW。此应用中不需要测量变压器，因为控制器能够直接测量电压。母排 (BB) 的额定电压为 400 V。

需要电流互感器。在此示例中，电流互感器的标称电流为 500/1A。降压变压器为 Dy1，相角扭曲为 +30°。



### 降压和测量变压器的参数

参数	路径	备注	设置
6002	Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Current (电流) > 3 phase nominal (3 相标称值)	ESS 额定功率	480
6003	Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Power (功率) > 3 phase nominal (3 相标称值)	ESS 额定电流	500
6004	Basic settings (基本设置) > Nominal settings (额定设置) > Voltage (电压) > ESS nominal U (ESS 额定电压)	ESS 额定电压	690
6041	Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > ESS VT (ESS VT) > ESS primary U (ESS 一次侧电压)	ESS 电压互感器一次侧	690
6042	Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > ESS VT (ESS VT) > ESS secondary U (ESS 二次侧电压)	ESS 电压互感器二次侧	690
6043	Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Current transformer (电流互感器) > 3 phase CT (3 相 CT) > ES primary I (ES 一次侧电流)	ESS 电流互感器一次侧	500
6044	Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Current transformer (电流互感器) > 3 phase CT (3 相 CT) > ES secondary I (ES 二次侧电流)	ESS 电流互感器二次侧	1
6051	Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > Busbar VT (母排 VT) > BB primary U 1 (母排一次侧电压 1)	发电机电压互感器一次侧	400

参数	路径	备注	设置
6052	Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Voltage transformer (电压互感器) > Busbar VT (母排 VT) > BB second. (母排二次侧) U 1	发电机电压互感器二次侧	400
6053	Basic settings (基本设置) > Nominal settings (标称设置) > Voltage (电压) > Busbar nominal U (母排标称 U)	母排额定电压	400
9141	同步 > 角度偏移 > 角度补偿 BB/ESS 1	相角补偿 母线/G1	-30 °

## 8.6 开关

### 8.6.1 断路器类型

有五种断路器类型设置。在*应用配置*下，使用应用软件设置断路器类型。



#### 更多信息

有关如何设置应用的说明，请参见*应用软件*。

#### Continuous NE 和 Continuous ND

*持续 NE* 是常通信号，*持续 ND* 是常断信号。这些设置通常与接触器结合使用。

控制器仅使用*闭合断路器*输出：

- 已合闸：此设置会闭合接触器。
- 断开：此设置会断开接触器。

可为其他功能配置*断开断路器*输出。

#### 脉冲

此设置通常与断路器结合使用。控制器使用以下输出：

- 如果要闭合断路器，将激活*闭合断路器*输出（直至收到断路器闭合反馈）。
- 如果要断开断路器，将激活*断开断路器*输出（直至收到断路器断开反馈）。

#### 外部/ATS 不控制

此类型信号用于指示断路器的位置，但断路器不受控制器控制。

#### 紧凑型

此设置通常与直接控制的电动断路器结合使用。控制器使用以下输出：

- *闭合断路器*输出将很快激活，以闭合紧凑型断路器。
- *断开断路器*输出将激活，以断开紧凑型断路器。输出会激活足够长时间，以便断路器重新充电。

如果紧凑型断路器在外部跳闸，则会在下次合闸前自动充电。

### 8.6.2 断路器储能装载时间

为避免在断路器完成储能装载之前给出断路器合闸命令的情况下发生断路器合闸故障，可调节储能装载时间。

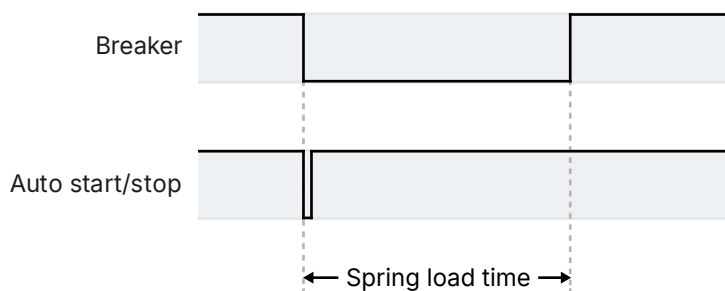
#### 原理

在以下情况下，可能发生合闸故障：

1. ESS 处于自动模式，自动启停输入处于激活状态，ESS 正在运行，且 ESB 处于闭合状态。

2. 自动启停输入被禁用，执行了停机时序，且 ESB 处于断开状态。
3. 如果在停机时序完成之前再次激活了自动启停输入，控制器将激活 ESB 合闸故障，因为 ESB 在合闸之前需要时间来储能。

图中显示了孤岛模式下的单个 ESS 由自动启停输入控制的示例。



- 当自动启停输入失效时，断路器将断开。
- 断路器断开后（例如通过操作员按下配电盘上的开关），自动启停功能会立即重新激活。
- 由于储能装载时间必须终止，因此控制器在再次发送合闸信号之前会稍等片刻。

### 确保有时间重新装载

如果断路器需要在断开后重新储能装载，则控制器可考虑此段延时。这可以通过控制器中的定时器或断路器的数字量反馈来控制，具体取决于断路器类型：

1. **定时器控制**断路器 GB 控制的储能时间设定点（完成储能时无反馈指示）。断路器分闸后，在延时到期之前，将不允许再次合闸。当定时器运行时，剩余时间将显示在显示面板上。
2. **开关量输入**。可配置输入用于接收来自断路器的反馈信号。断路器分闸后，在配置的输入激活之前，将无法再次合闸。

如果同时使用定时器和断路器反馈，则在允许断路器闭合之前，必须同时满足这两个要求。

### 8.6.3 开关位置错误

如果控制器没有断路器位置反馈，或者来自断路器的两个反馈均为高电平状态，则会激活断路器位置故障报警。

当控制器出现断路器位置故障时，该控制器将通知应用中的其他控制器。系统随后将闭锁出现断路器位置故障的部分。不受断路器位置故障影响的部分可继续运行。

当控制器发现断路器位置故障时，可通过分配故障等级来尝试使故障断路器跳闸。

### 8.6.4 断路器同步功能

当断路器的两侧同步时，控制器可以激活一个数字输出。也就是说，断路器两侧的电压、频率和相位相一致。

在应用软件的 I/O 和硬件设置页面中，选择一个数字输出，然后选择已同步功能。当两侧同步后时，数字输出将被激活。

## 8.7 M-Logic


M-Logic 的主要目的是为操作员/设计人员提供更大的灵活性。

M-Logic 用于执行预定义条件下的不同命令。M-Logic 不是 PLC，但在只需要非常简单的命令时可以替代 PLC。

M-Logic 是一款基于逻辑事件的简单工具。它定义一个或多个输入条件，当激活这些输入时，会按照定义进行输出。可以选择多种输入，例如开关量输入、报警条件和运行条件等。同时还可以选择多种输出，例如继电器输出以及更改模式等。

可以使用应用软件配置 M-Logic。

## 8.7.1 常规快捷方式

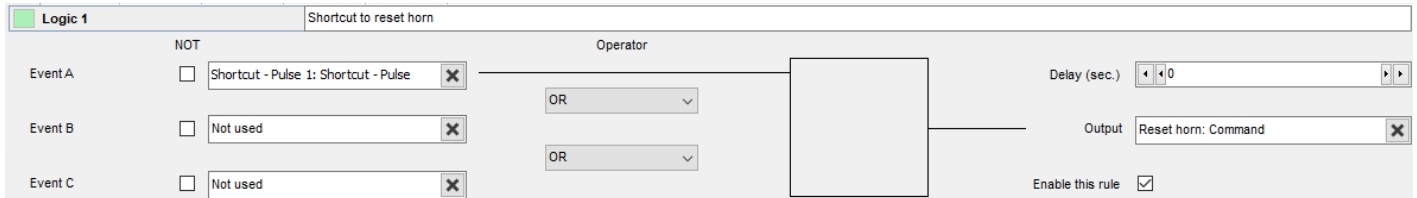
您可以在应用软件中使用 M-Logic 配置自己的快捷方式。当您按下快捷方式时，您可以看到配置的快捷方式  按钮，然后选择常规快捷方式。如果尚未配置快捷方式，则常规快捷方式菜单为空。

对于脉冲快捷方式，每次选择快捷方式并在显示菜单中按“确定”时都会发送命令。

对于开关快捷方式，每次选择快捷方式时都会切换（打开/关闭）开关。

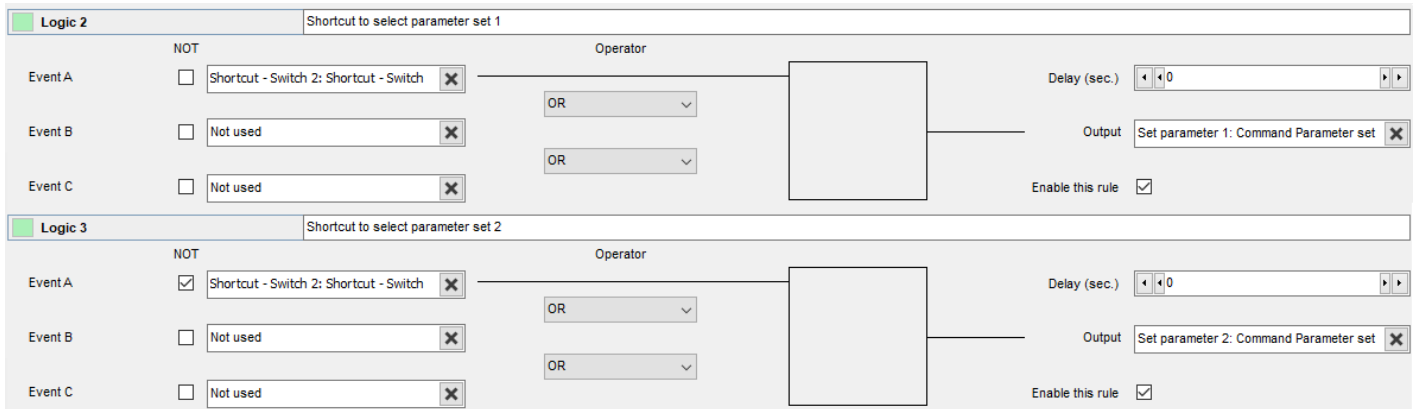
使用翻译界面可以重命名快捷方式。

### 快捷脉冲示例



将 SC 脉冲 1 重命名为复位蜂鸣器。

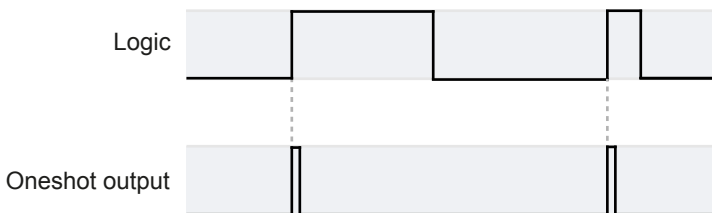
### 快捷开关示例



将 SC 开关 2 重新命名为使用参数设置 1。将 SC 开关 2 重新命名为使用参数设置 2。

## 8.7.2 Oneshots

描述	备注
发电机组 1-16	当逻辑为真时，onshot 会在短时间内（约 100 毫秒）被激活。如果逻辑仍为真，则不会再次激活 onshot。当逻辑为假时，功能将重置。



## Oneshots

描述	备注
单次触发输出 [1-16]	当 Oneshot 输出被激活时，该事件处于活动状态。

### 8.7.3 M-Logic



#### 更多信息

有关控制器中 M-Logic 功能的完整列表，请参阅[应用说明](#)、**M-Logic** 电子表格。

## 8.8 定时器和计数器

### 8.8.1 命令定时器


命令定时器用于在特定时间执行命令。例如，在某些工作日的特定时间自动启动和停止发电机组。如果激活了自动模式，则该功能可用于孤岛运行、负载转移、主电网功率输出和固定功率运行下。

M-Logic 最多可以配置四个命令计时器。可针对以下时间段设置每个命令定时器：

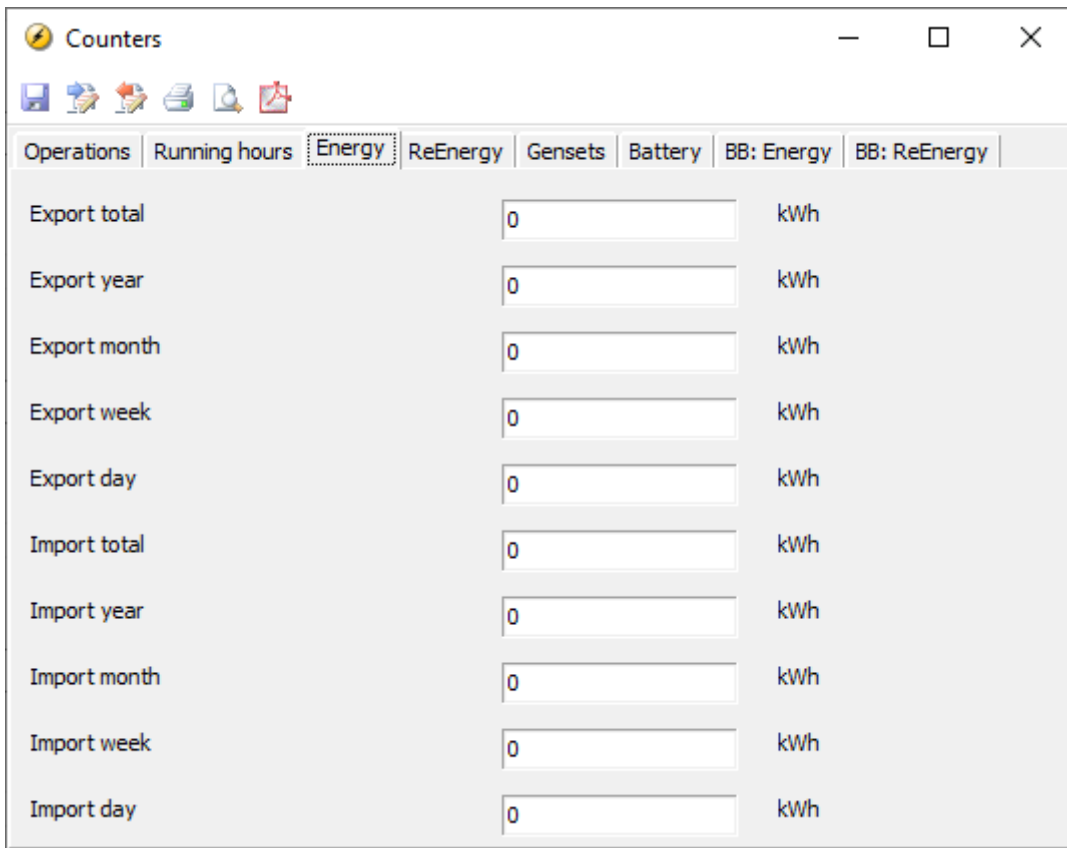
- 每天（周一、周二、周三、周四、周五、周六和周日）
- 周一、周二、周三和周四
- 周一、周二、周三、周四和周五
- 周一、周二、周三、周四、周五、周六和周日
- 周六和周日

要启动 AUTO 模式，可在 M-Logic 或输入设置中编程“自动启动/停止”命令。随时间变化的命令是命令定时器处于有效周期时激活的标志。

### 8.8.2 USW 计数器

您可以使用 USW 查看和调整多个计数器。单击  图标打开计数器窗口。

## 电池/储能控制器计数器示例



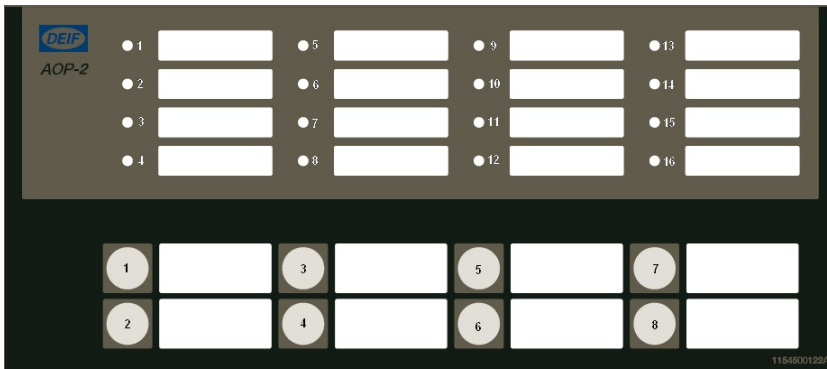
输入计数器用于显示 ESS 的充电量，而输出计数器用于显示 ESS 的放电量。

计数器	详情
操作次数	断路器操作次数
运行小时数	ESS 运行小时数
电能	流向/来自储能系统的电能
ReEnergy	流向/来自储能系统的无功功率
发电机组	来自发电机组的电能
电池	各电量阈值计数器
BB: 电能	流向/来自主电网的电能
BB: ReEnergy	流向/来自主电网的无功功率

## 8.9 接口

### 8.9.1 附加操作面板 AOP-2

AOP-2 是可通过 CAN 总线通信端口连接到控制器的附加操作面板。AOP-2 可用作连接同时指示状态和报警的控制器的接口，并提供用于报警确认和模式选择等操作的按钮。



可配置的 LED 按 1 到 16 编号，按钮按 1 到 8 编号。

## CAN 节点 ID 配置

AOP-2 的 CAN 节点 ID 可设置为 1-9。

1. 同时按下按钮 7 和 8 以激活 CAN ID 更改菜单。对应于当前 CAN ID 编号的 LED 亮起，LED 16 闪烁。
2. 根据下表，使用按钮 7（增大）和按钮 8（减小）更改 CAN ID。
3. 按下按钮 6 保存 CAN ID 并恢复正常运行。

CAN ID	指示 CAN ID 选择
0	LED 16 闪烁（CAN 总线关闭）
1	LED 1 亮起。 LED 16 闪烁（默认值）。
2	LED 2 亮起。 LED 16 闪烁。
3	LED 3 亮起。 LED 16 闪烁。
4	LED 4 亮起。 LED 16 闪烁。
5	LED 5 亮起。 LED 16 闪烁。

## 编程

使用 USWUSW 软件对 AOP-2 进行编程。请参见应用软件中的[帮助](#)。

### 8.9.2 访问锁定

在访问锁定处于打开状态时，操作员无法更改控制器参数或运行模式。访问锁定功能所使用的输入在 PC 应用软件 (USW) 中定义。

访问锁定通常通过配电盘机柜门后安装的按键开关来激活。一旦激活了访问锁定，就无法从显示器进行更改。

访问锁定将仅锁定显示器，而不会锁定任何 AOP 或数字量输入。AOP 可使用 M-Logic 锁定。仍然可以读取服务菜单中的所有参数、定时器和输入状态。

可以读取报警，但在激活访问锁定后无法确认任何报警。不能通过显示器更改任何内容。

此功能非常适合租赁或关键设备。操作员无法更改任何内容。如果有 AOP-2，操作员仍然可以最多更改 8 种不同的预定义内容。

**备注** 当访问锁处于激活状态时，在手动和 NoReg 模式下，*停止*按钮将不起作用。出于安全原因，建议采用急停开关。

### 8.9.3 语言选择

控制器可以显示多种语言。默认的主语言是英语，不能更改。应用软件可以配置不同的语言。

Basic settings (基本设置) > Controller settings (控制器设置) > Language (语言)

参数	文本	范围	默认值
6081	语言选择	英语 语言 [1 到 11]	中文

### 8.10 RRCR 外部设定点控制

电网可使用无线电波纹控制接收器 (RRCR) 来进行负载管理。控制器可利用 RRCR 信号进行功率和无功功率调节。

可使用四个二进制输入（来自一个外部 RRCR）来配置 16 个信号组合。16 个信号组合中的每一个均可用于 *功率* 的设定值以及 *无功功率* 或 *cos phi* 的设定值。

还可使用相同的输入设置组合设定值，例如 *功率* 和 *无功功率*。

您可以利用四个继电器输出，配置 16 种信号组合，以用于与逆变器进行通信。这些输出只能用于表示 *功率* 设定值。



#### 更多信息

有关如何使用应用软件配置 RRCR，请参阅《AGC-4 Mk II 设计手册》中的 **RRCR 配置部分**。

## 9. 交流电保护

### 9.1 关于保护

#### 9.1.1 一般保护

所有保护设定值均为额定值的百分比。

对于大多数保护，都选择了设定点和时间延迟。当定时器计时结束时，相应输出将激活。操作时间将是延迟设置+反应时间。

设置控制器时，必须考虑控制器的测量等级和足够的安全裕度，例如：

- 当电压为  $U < 85\% \text{ NOM} \pm 0\%$  或者  $U > 110\% \pm 0\%$  时，发电系统不能连接至系统为了确保在此间隔内重新连接，必须考虑控制器的公差/精度。如果重新连接公差为  $\pm 0\%$ ，则将控制器的设定值设置为比实际设定值高 1-2%/低 1-2%。

#### 保护的一般参数范围

设置	范围
输出 A	未使用
输出 B	12 个继电器输出：5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 外部输入/输出连接继电器扩展模块 CIO 限度
启用	OFF 开
故障等级	请参见控制器类型

#### 抑制

只能使用应用软件选择抑制内容。每个报警都有一个用于抑制条件的选择列表。只要其中一个所选抑制功能有效，报警即被抑制。

#### 9.1.2 相电压跳闸

如果电压报警器基于相电压测量而工作，则发电机和母线的电压检测类型都必须设置为相电压。

#### 交流配置和保护 > 电压保护 > 电压检测类型

参数	文本	范围	默认值
1201	ES U 检测类型	线电压 相电压	线电压

#### Busbar (母排) > Voltage protections (电压保护) > Voltage detect. type (电压检测类型)

参数	文本	范围	默认值
1202	母排电压检测类型	线电压 相电压	线电压

如矢量图中所示，在存在误差的情况下，相电压和线电压的电压值会有所不同。

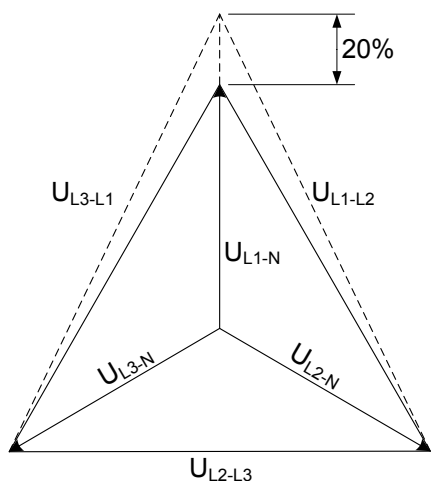
示例：下表显示了 400/230 V 系统中 10% 欠电压条件下的实际测量值。

	相电压	线电压
额定电压	400/230	400/230
电压, 10% 误差	380/207	360/185

即使在两种情况下的报警设定点均为 10%，也会在两种不同的电压级别出现报警。

下面的 400 V AC 系统显示，当线电压更改 40 V (10%) 时，相电压必须更改 20%。

## 示例



$$U_{NOM} = 400/230 \text{ V AC}$$

### 误差测量

- $U_{L1L2} = 360 \text{ V AC}$
- $U_{L3L1} = 360 \text{ V AC}$
- $U_{L1-N} = 185 \text{ V AC}$
- $\Delta U_{PH-N} = 20 \%$

## 9.1.3 相序错误和相旋转

控制器能够监视电压的旋转，并在电压旋转方向出错时激活报警。控制器可监控两个方向的旋转。

### 交流配置和保护 > 交流配置 > 相序错误 ES

参数	文本	范围	默认值
2153	故障等级	失败的课程	警告

### 交流配置和保护 > 交流配置 > 相序

参数	文本	范围	默认值
2154	设定点	L1L2L3 L1L3L2	L1L2L3

### Busbar (母排) > AC configuration (交流配置) > Phase sequence error BB (相序错误 BB)

参数	文本	范围	默认值
2156	故障等级	失败的课程	警告

## 9.1.4 第四电流互感器输入

第四电流互感器输入（端子 60-61）可用于以下功能之一：

- **主电网功率测量**：将 CT 置于主电网连接的 L1 处。
- **中性线过电流保护**：将 CT 置于发电机组的零线处。
- **接地电流（接地故障）保护**：将电流互感器（CT）连接到 ESS 星形中性点接地线上。该功能包括信号的三次谐波滤波。

### Basic settings (基本设置) > Measurement setup (测量设置) > Current transformer (电流互感器) > 4th CT (第四 CT)

参数	文本	范围	默认值
6045	E/N/M I 一次侧	5 到 9000 A	1000 A
6046	E/N/M I 二次侧	1 A 5 A	1 A

## 第 4 CT 输入选择

选择第 4 个电流互感器输入的用途。

### 基本设置 > 测量设置 > 第 4 个 CT 保护 > 第 4 个 CT 跳闸选择器

参数	文本	范围	默认值
14201	第 4 CT 跳闸选择	OFF 主电网/BB 电流 中性电流 接地故障电流	OFF

## 9.2 ESS 保护

*运行时间*按照 IEC 447-05-05 进行定义（从产生保护需求的时刻算起，至控制器输出响应为止）。对于每种保护，会根据用户定义的最短延时给出 *运行时间*。

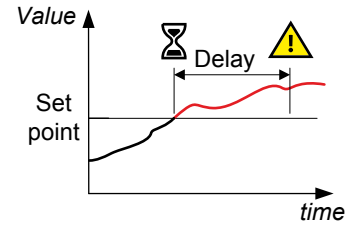
保护	IEC 符号 (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间	报警
过压	U>、U>>	59	< 200 ms	2
欠压	U<、U<<	27P	< 200 ms	3
不平衡电压	UUB>	47	< 200 ms*	1
负序电压高		47	< 400 ms*	1
零序电压高		59U <sub>0</sub>	< 400 ms*	1
过流	3I>、3I>>	50TD	< 200 ms	4
快速过流	3I>>>	50P	< 40 ms	2
不平衡电流	IUB>	46	< 200 ms*	1
方向性过电流		67	< 100 ms	2
反时限过电流	It>	51	-	1
零线反时限过电流		51N	-	1
接地故障反时限电流		51G	-	1
负序电流高		46I <sub>2</sub>	< 200 ms*	1
零序电流高		50I <sub>0</sub>	< 400 ms*	1
过频	f>、f>>	81O	< 300 ms	3
欠频	f<、f<<	81U	< 300 ms	3
过载	P>、P>>	32F	< 200 ms	5
逆功率	P<、P<<	32R	< 200 ms	2
过励磁或无功功率输出	Q>、Q>>	40O	< 200 ms	1
欠励磁或无功功率输入	Q<、Q<<	40U	< 200 ms	1

**备注** 这些运行时间包括用户定义的 100 ms 最短延时。

### 9.2.1 过压 (ANSI 59)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
过压	U>、U>>	59	< 200 ms

报警响应基于由控制器测得的从电源输出的最高线电压或最高相电压。线电压为默认值。



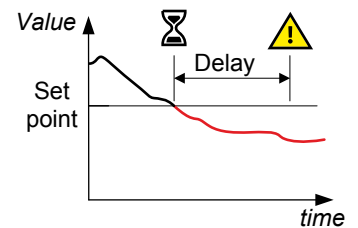
交流配置和保护 > 电压保护 > 过电压 > ES U> [1 或 2]

参数	文本	范围	ES U> 1	ES U> 2
1150 或 1160	设定点	100 到 130 %	103 %	105 %
	定时器	0.1 到 100 s	10 s	5 秒
	Enable	OFF ON	关闭	OFF
	故障等级	失败的课程	警告	警告

9.2.2 欠压 (ANSI 27P)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
欠压	U<, U<<	27P	< 200 ms

报警响应基于由控制器测得的从电源输出的最低线电压或最低相电压。线电压为默认值。



交流配置和保护 > 电压保护 > 欠压 > ES U< [1 至 3]

参数	文本	范围	ES U< 1	ES U< 2	ES U< 3
1170、1180 或 1190	设定点	40 到 100 %	97 %	95 %	95 %
	定时器	0.1 到 100 s	10 s	5 s	5 s
	Enable	OFF ON	关闭	关闭	OFF
	故障等级	失败的课程	警告	警告	警告

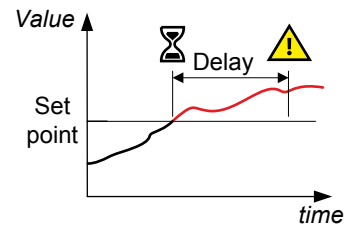
9.2.3 不平衡电压 (ANSI 47)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
不平衡电压	UUB>	47	< 200 ms*

备注 \*该运行时间包括用户定义的 100 ms 最短延时。

报警响应基于由控制器测得的三个线电压或相电压真 RMS 值中的任一值与平均电压之间的最大差值。线电压为默认值。

如果使用线电压，控制器会计算平均线电压。控制器随后会计算每个线电压与平均电压之差。最后，控制器会将最大差值除以平均电压，从而获得电压不平衡。



交流配置和参数 > 电压保护 > 电压不平衡 > ES 不平衡电压 U

参数	文本	范围	默认值
1510	设定点	0 至 50%	10 %
	定时器	0.1 到 100 s	10 s
	Enable	OFF ON	OFF
	故障等级	故障等级	跳闸 ESB

### 9.2.4 负序电压高 (ANSI 47)

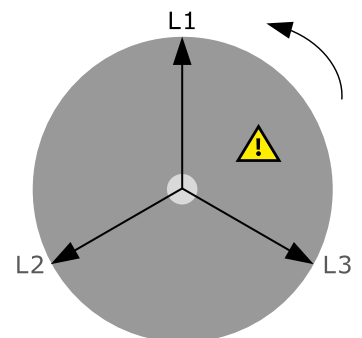
保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
负序电压高		47	< 400 ms*

备注 \*该运行时间包括用户定义的 100 ms 最短延时。

如果不平衡系统的相位旋转的虚拟表示为负，则会出现负序电压。

如果存在单相负载、不平衡线路短路和开路导线、以及/或者不平衡线负载或相负载，则可能出现负序电压。

报警响应基于从电源测得的预计相电压相量。



交流配置和保护 > 电压保护 > 负序电压 > ES 负序 U

参数	文本	范围	默认值
1550	设定点	1 到 100%	5 %
	定时器	0.2 到 100 s	0.5 秒
	Enable	OFF ON	OFF
	故障等级	失败的课程	MB 跳闸

交流配置和保护 > 电压保护 > 负序电压 > 负序选择

参数	文本	范围	默认值
1561	设定点	ESS 测量 母排测量	ESS 测量

## 9.2.5 零序电压高 (ANSI 59U<sub>0</sub>)

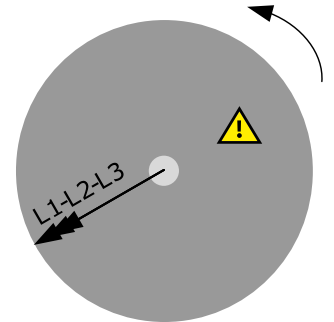
保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
零序电压高		59U <sub>0</sub>	< 400 ms*

**备注** \*该运行时间包括用户定义的 100 ms 最短延时。

如果相位旋转为正，但矢量零值（星形点）被取代，则会出现零序电压。可使用这一零序电压保护代替零电压测量或总合互感器（零序互感器）。

此保护用于检测接地故障。

报警响应基于从电源测得的预计相电压相量。



### 交流配置和保护 > 电压保护 > 零序电压 > ES 零序 U

参数	文本	范围	默认值
1580	设定点	0 至 100%	5 %
	定时器	0.2 到 100 s	0.5 秒
	Enable	OFF ON	OFF
	故障等级	失败的课程	MB 跳闸

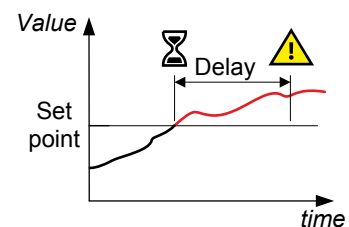
### 交流配置和保护 > 电压保护 > 零序电压 > 零序选择

参数	文本	范围	默认值
1591	类型	ESS 测量 母排测量	ESS 测量

## 9.2.6 过流 (ANSI 50TD)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
过流	3I>、3I>>	50TD	< 200 ms

报警响应基于由控制器测得的电源相电流真 RMS 值的最大值。



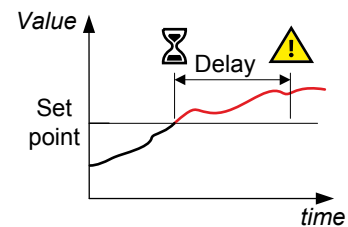
参数	文本	范围	过电流 1	过电流 2	过电流 3	过电流 4
1030、1040、1050 或 1060	设定点	50 到 200 %	115 %	120 %	115 %	120 %
	定时器	0.1 到 3200 s	10 s	5 秒	10 s	5 秒
	Enable	OFF ON	开	开	开	开
	故障等级	失败的课程	警告	跳闸 ESB	跳闸 ESB	跳闸 ESB

### 9.2.7 快速过电流 (ANSI 50P)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
快速过流	3I>>>	50P*	< 40 ms

备注 \*当延迟参数为 0 s 时，ANSI 50 适用。

报警响应基于由控制器测得的电源相电流真 RMS 值的最大值。



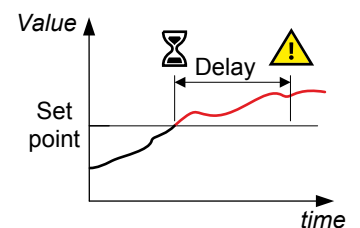
参数	文本	范围	快速过电流 1	快速过电流 2
1130 或 1140	设定点	150 至 300%	150 %	200 %
	定时器	0 到 3200 秒	2 秒	0.5 秒
	Enable	OFF ON	关闭	OFF
	故障等级	故障等级	跳闸 ESB	跳闸 ESB

### 9.2.8 不平衡电流 (ANSI 46)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
不平衡电流	IUB>	46	< 200 ms*

备注 \*该运行时间包括用户定义的 100 ms 最短延时。

报警响应基于由控制器测得的三个相电流真 RMS 值中任意两个值的最大差值。可选择 *平均方法* (ANSI) 或 *额定方法* 来计算电流不平衡。



交流配置和保护 > 电流保护 > 不平衡电流 > 不平衡电流 I [1 或 2]

参数	文本	范围	不平衡电流 1	不平衡电流 2
1500 或 1710	设定值	0 至 100%	30 %	40 %
	定时器	0.1 到 100 s	10 s	10 s
	Enable	OFF ON	关闭	OFF
	故障等级	故障等级	跳闸 ESB	跳闸 ESB

交流配置和保护 > 电流保护 > 不平衡电流 > 类型

参数	文本	范围	默认值
1203	类型	参考额定值 参考平均值	参考额定值

**备注** 平均方法在低负载条件下非常敏感。

平均方法使用 ANSI 标准计算方法来确定电流不平衡。控制器会计算三个相位的平均电流。控制器随后会计算每个相电流与平均电流之差。最后，控制器会将最大差值除以平均电流，从而获得电流不平衡。



**平均方法示例**

控制器控制着一台额定电流为 100 A 的发电机组。L1 相电流为 80 A，L2 相电流为 90 A，L3 相电流为 60 A。

平均电流为 76.7 A。各相电流与平均电流之差分别为 3.3 A（对于 L1）、13.3 A（对于 L2）和 16.7 A（对于 L3）。

因此电流不平衡为  $16.7 \text{ A} / 76.7 \text{ A} = 0.22 = 22 \%$ 。

使用额定方法时，控制器会计算电流最大的相位与电流最小的相位之差。最后，控制器会将差值除以额定电流，从而获得电流不平衡。



**额定方法示例**

控制器控制着一台额定电流为 100 A 的发电机组。L1 相电流为 80 A，L2 相电流为 90 A，L3 相电流为 60 A。

因此电流不平衡为  $(90 \text{ A} - 60 \text{ A}) / 100 \text{ A} = 0.3 = 30 \%$ 。

### 9.2.9 基于电压的过电流 (ANSI 51V)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
根据电压决定过电流	Iv>	51V	-

当出现短路并且电压下降时，会激活这种保护。电流短暂上升，然后跌至较低水平。

如果使用的是标准 ANSI 50/50TD，短路电流水平可能低于 ESS 的额定电流，因此短路不会跳闸。当出现短路时，电压将很低。当电压较低时，这可用于在较低电流下跳闸。

交流配置和保护 > 电流保护 > 基于电压的过电流

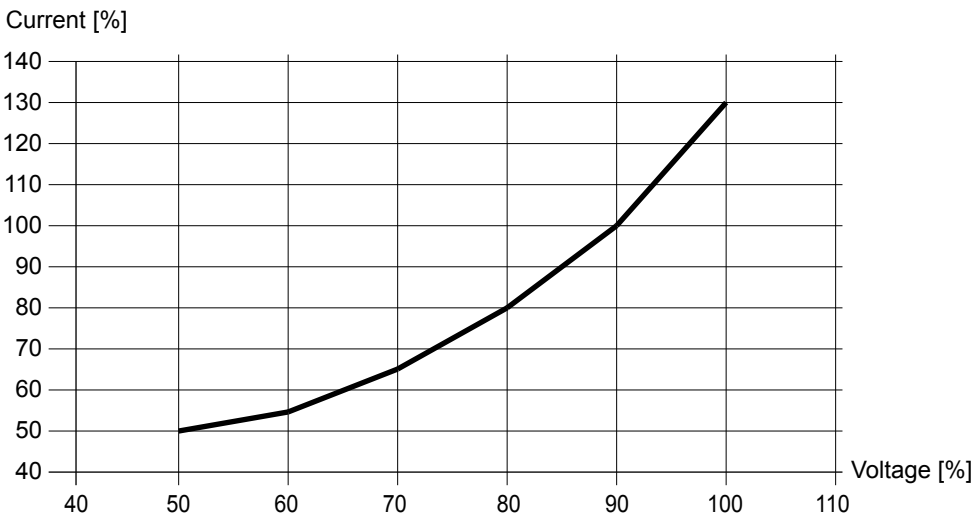
参数	文本	范围	默认值
1101	ES Iv> (50 %)	50 到 200 %	110 %
1102	ES Iv> (60 %)	50 到 200 %	125 %

参数	文本	范围	默认值
1103	ES lv> (70 %)	50 到 200 %	140 %
1104	ES lv> (80 %)	50 到 200 %	155%
1105	ES lv> (90 %)	50 到 200 %	170 %
1106	ES lv> (100 %)	50 到 200 %	200 %
1110	故障等级	故障等级	跳闸 ESB

**示例**  
有六个电流和电压水平设定点。电压水平是预先设置的，因此只能设置电流水平。所有值均按额定设置的百分比表示。默认值如下表所示。

参数	电压水平 (不可调)	电流水平 (可调)
1101	50%	50%
1102	60 %	55 %
1103	70 %	65 %
1104	80 %	80 %
1105	90 %	100%
1106	100%	130 %

设定点可在曲线上显示：

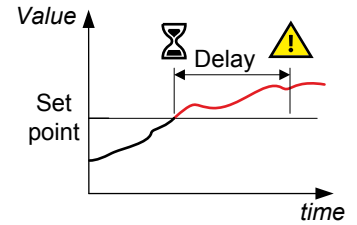


当运行值高于曲线时，断路器跳闸。当 ESS 电压低于额定值的 50 % 且电流高于额定值的 50 % 时，ESB 也会跳闸。

### 9.2.10 方向性过流 (ANSI 67)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
方向性过电流		67	< 100 ms

报警响应基于由控制器测得的电源相电流真 RMS 值的最大值（采用电源有功功率的方向）。



交流配置和保护 > 电流保护 > 方向过电流 > I> 直接 [1 或 2]

参数	文本	范围	方向性过电流 1	方向性过电流 2
1600 或 1610	设定点	-200 到 200 %	120 %	130 %
	定时器	0 到 3200 s	0.1 s	0.1 秒
	Enable	OFF ON	关闭	OFF
	故障等级	失败的课程	MB 跳闸	MB 跳闸

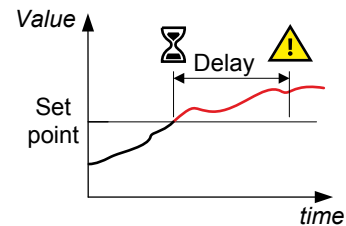
**备注** 对于正设定点，报警触发电平为高电平。如果向控制器写入负设定点，那么控制器会自动将报警触发电平切换为低电平。

9.2.11 零线过电流（第 4 个 CT）

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
零线过电流（第 4 个 CT）			-

这是用于零线电流测量的过电流报警。

报警响应基于由第 4 个电流测量端子测得的未滤波的零线电流。



交流配置和保护 > 电流保护 > 零线过电流（第 4 个电流互感器） > 第 4 个电流互感器输入 > [1 或 2]

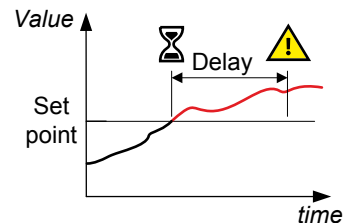
参数	文本	范围	In> 1	In> 2
14210 或 14220	Enable	OFF ON	关闭	OFF
	设定点	2 到 120 %	30 %	30 %
	定时器	0.1 到 3200 s	10 s	10 s
	故障等级	失败的课程	警告	警告

9.2.12 接地故障过电流（第 4 个 CT）

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
接地故障过电流（第 4 个 CT）			-

这是用于接地电流测量的过电流报警。

报警响应基于由第 4 个电流测量端子测得的接地电流，该电流经滤波可衰减三次谐波（至少 18 dB）。



交流配置和保护 > 电流保护 > 接地故障过电流 (第 4 个 CT) > 第 4 个 CT Ie > [1 或 2]

参数	文本	范围	Ie > 1	Ie > 2
14230 或 14240	Enable	OFF ON	关闭	OFF
	设定点	2 到 120 %	10 %	10 %
	定时器	0.1 到 3200 s	10 s	10 s
	故障等级	失败的课程	警告	警告

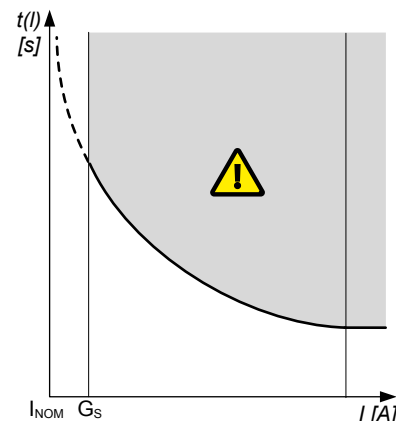
### 9.2.13 反时限过流 (ANSI 51)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
反时限过电流	I <sub>t</sub> >	51	-

报警响应基于由控制器测得的电源相电流真 RMS 值的最大值。

报警响应时间取决于电流测量值随时间的近似积分值。仅当测量值超过激活阈值（图中的虚线）时，积分才会更新。更多详细信息，请参见下文的说明。

**备注** 右图为该报警的简化示意图。图中未显示时间上的积分。



#### 反时限过流计算方法

控制器使用 IEC 60255-151 中的这一等式来计算反时限过流报警激活之前电流测量值可能超过设定点的时间。

$$t(G) = TMS \left( \frac{k}{\left(\frac{G}{G_s}\right)^\alpha - 1} + c \right)$$

其中：

- $t(G)$  = 理论运行时间值为  $G$ ，以秒为单位
- 所选曲线的常量 ( $k$  和  $c$  的单位为秒,  $\alpha$  (alpha) 无单位)
- 测量值, 即  $I_{\text{phase}}$
- $G_s$  = 报警设定值 ( $G_s = I_{\text{nom}} \cdot \text{限值} / 100 \%$ )
- TMS = 时间乘数设置

交流配置和保护 > 电流保护 > 反时限过电流

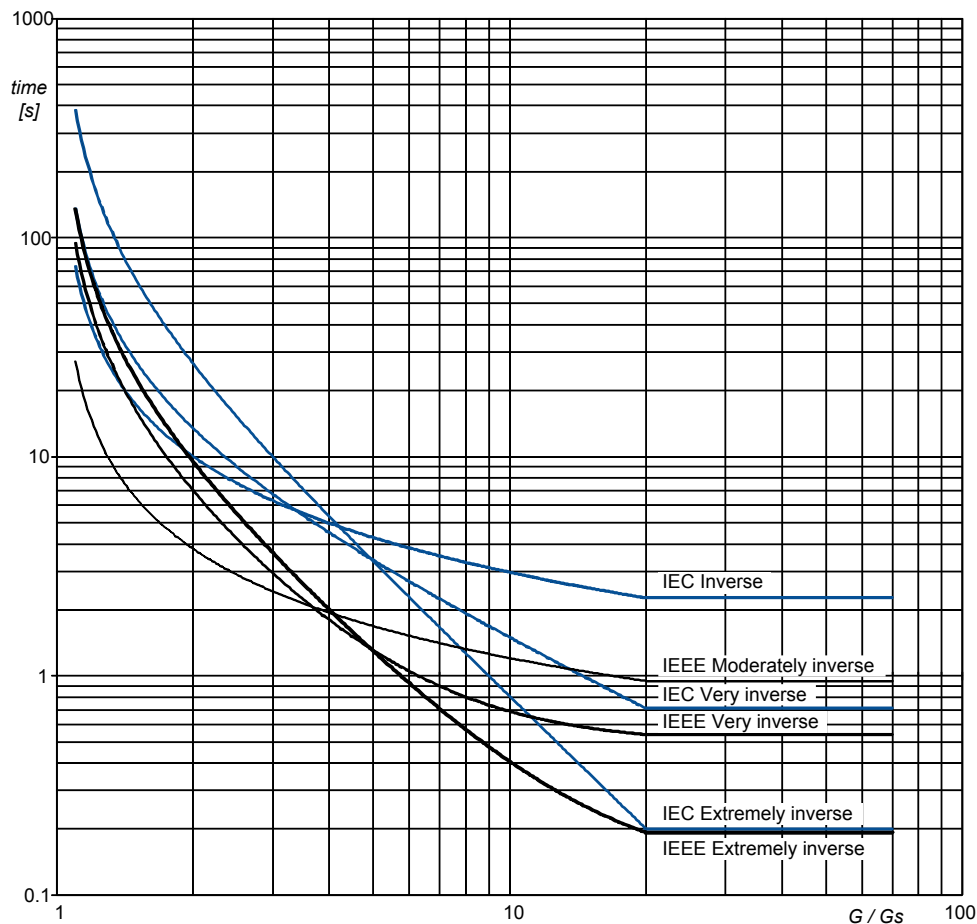
参数	文本	范围	默认值
1081	I> 反时限类型	IEC 反时限 IEC 非常反时限 IEC 极度反时限 IEEE 中反时限 IEEE 非常反时限 IEEE 极度反时限 自定义	IEC 反时限
1082	I> 反时限限值	50 到 200 %	110 %
1083	I> 反时限 TMS	0.01 到 100.00 %	1.00
1084	I> 反时限 k	0.001 到 32.000 s	0.140 s
1085	I> 反时限 c	0.000 到 32.000 s	0.000 s
1086	I> 反时限 a	0.001 到 32.000 s	0.020 s
1088	Enable	OFF ON	开
1089	故障等级	故障等级	跳闸 ESB

### 标准反时限过流曲线

按照 IEC 60255-151 的规定，控制器包含这些标准反时限过流曲线。

曲线名称	k	c	alpha (α 或 a)
IEC 反时限	0.14 s	0 s	0.02
IEC 非常反时限	13.5 s	0 s	1
IEC 极度反时限	80 s	0 s	2
IEEE 中反时限	0.0515 s	0.114 s	0.02
IEEE 非常反时限	19.61 s	0.491 s	2
IEEE 极度反时限	28.2 s	0.1217 s	2

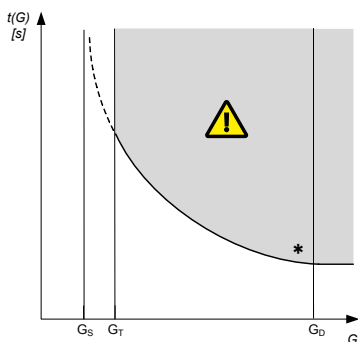
## 反时限过流的标准曲线形状，此时，时间倍数设置 (TMS) = 1



### 定时限特性

$G_D$  是报警从反时限曲线转为定时限特性的点，如下图所示。也就是说，在该点之后，曲线是扁平的，电流增大不会对报警响应时间产生任何影响。在 IEC60255 中，该点定义为  $G_D = 20 \times G_S$ 。

### 反时限过流时间特性图



#### CT 额定电流原边值对 $G_D$ 示例的影响

如果电流互感器的额定电流原边值为 500 A，副边值为 5 A。则系统的额定电流为 350 A，三相反时限过流报警 Limit 为 100 %。

根据 IEC60255，反时限过流特性图的  $G_D$  为 7000 A。

- $G_D = 20 \times G_S = 20 \times (I_{nom} \times (\text{Limit} / 100)) = 20 \times (350 \times (1 / 1)) = 7000 \text{ A}$

然而，能够测量的  $G_D$  最大值是 1500 A。

- 由于额定电流副边值为 5 A，计算可测  $G_D$  的公式为  $G_D = 3 \times I_{CT \text{ primary}}$
- $G_D = 3 \times I_{CT \text{ primary}} = 3 \times 500 = 1500 \text{ A}$

**备注** 如果反时限过流保护的能有重要作用，、使用电流副边值为 1A（即 -/1 A）的电流互感器。

### 9.2.14 反时限零线过电流 (ANSI 51N)

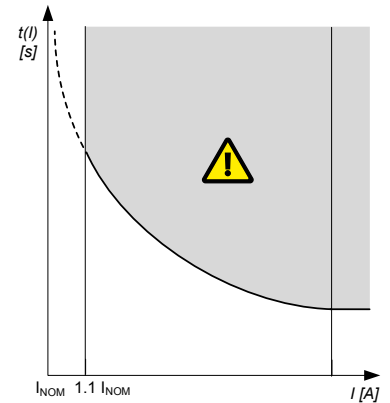
保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
零线反时限过电流		51N	-

这是用于零线电流测量的反时限过电流报警。

报警响应基于由第 4 个电流测量端子测得的未滤波（抗混叠除外）零线电流。

报警响应时间取决于电流测量值随时间的近似积分值。仅当测量值超出激活阈值时，才会更新积分值。

**备注** 右图为该报警的简化示意图。图中未显示时间上的积分。



#### 交流配置和保护 > 电流保护 > 零线反时限过电流

参数	文本	范围	默认值
1721	In> 反时限类型	IEC 反时限 IEC 非常反时限 IEC 极度反时限 IEEE 中反时限 IEEE 非常反时限 IEEE 极度反时限 自定义	IEC 反时限
1722	In> 反时限限值	2 到 120 %	30 %
1723	In> 反时限 TMS	0.01 到 100.00 %	1.00
1724	In> 反时限 k	0.001 到 32.000 s	0.140 s
1725	In> 反时限 c	0.000 到 32.000 s	0.000 s
1726	In> 反时限 a	0.001 到 32.000 s	0.020 s
1727	Enable	OFF ON	OFF
	故障等级	故障等级	跳闸 ESB



#### 更多信息

有关计算方法、标准曲线以及定时限特性的信息，请参见反时限过电流 (ANSI 51)。

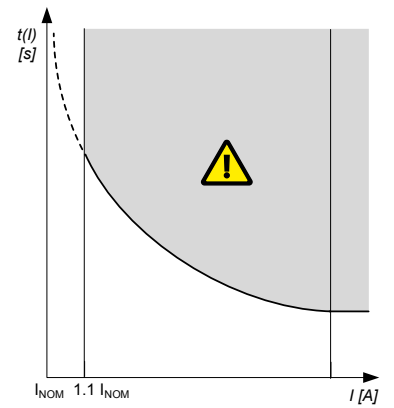
### 9.2.15 接地反时限过电流 (ANSI 51G)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
接地故障反时限过电流		51G	-

这是用于接地电流测量的反时限过电流报警。

报警响应基于由第 4 个电流测量端子测得的接地电流，该电流经滤波可衰减三次谐波（至少 18 dB）。

**备注** 右图为该报警的简化示意图。图中未显示时间上的积分。



### 交流配置和保护 > 电流保护 > 接地故障反时限过电流

参数	文本	范围	默认值
1731	le> 反时限类型	IEC 反时限 IEC 非常反时限 IEC 极度反时限 IEEE 中反时限 IEEE 非常反时限 IEEE 极度反时限 自定义	-
1732	le> 反时限限值	2 到 120 %	10 %
1733	le> 反时限 TMS	0.01 到 100.00 %	1.00
1734	le> 反时限 k	0.001 到 32.000 s	0.140 s
1735	le> 反时限 c	0.000 到 32.000 s	0.000 s
1736	le> 反时限 a	0.001 到 32.000 s	0.020 s
1738	使能	OFF ON	OFF
1739	故障等级	故障等级	跳闸 ESB



#### 更多信息

有关计算方法、标准曲线以及定时限特性的信息，请参见**反时限过电流 (ANSI 51)**。

### 9.2.16 负序电流高 (ANSI 46I<sub>2</sub>)

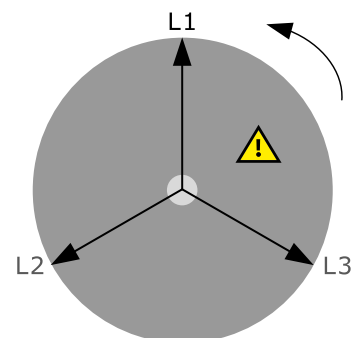
保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
负序电流高		46I <sub>2</sub>	< 400 ms*

**备注** \*该运行时间包括用户定义的 100 ms 最短延时。

如果不平衡系统的相位旋转的虚拟表示为负，则会出现负序电流。

如果存在单相负载、不平衡线路短路和开路导线、以及/或者不平衡线负载或相负载，则可能出现负序电流。

报警响应基于控制器测得的从电源输出的预计相电流相量。



交流配置和保护 > 电流保护 > 负序电流 > 负序电流 I.

参数	文本	范围	默认值
1540	设定点	1 到 100%	20%
	定时器	0.2 到 100 s	0.5 秒
	Enable	OFF ON	OFF
	故障等级	失败的课程	MB 跳闸

### 9.2.17 零序电流过高 (ANSI 50I<sub>0</sub>)

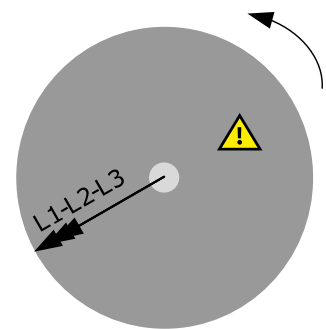
保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
零序电流高		50I <sub>0</sub>	< 400 ms*

备注 \*该运行时间包括用户定义的 100 ms 最短延时。

如果相位旋转为正，但矢量零值（星形点）被取代，则会出现零序电流。

此保护用于检测接地故障。

报警响应基于控制器测得的从电源输出的预计相电流相量。



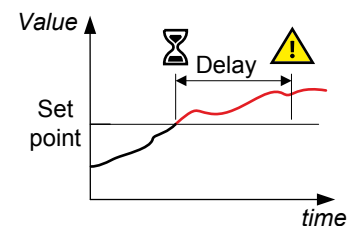
交流配置和保护 > 电流保护 > 零序电流 > 零序 I

参数	文本	范围	默认值
1570	设定点	0 至 100%	20%
	定时器	0.2 到 100 s	0.5 秒
	Enable	OFF ON	OFF
	故障等级	失败的课程	MB 跳闸

### 9.2.18 过频 (ANSI 81O)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
过频	f>、f>>	81O	< 300 ms

由于在参数 1204 中进行了选择，因此报警响应基于基本频率（基于相电压）。



交流配置和保护 > 频率保护 > 过频 > ES f> [1 至 3]

参数	文本	范围	ES f> 1	ES f> 2	ES f> 3
1210、1220 或 1230	设定点	100 到 120%	103 %	105 %	105 %
	定时器	0.2 到 100 s	10 s	5 s	5 s
	Enable	OFF ON	关闭	关闭	OFF
	故障等级	失败的课程	警告	警告	警告

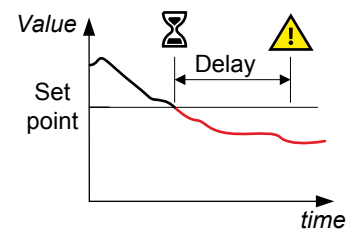
交流配置和保护 > 频率保护 > 频率检测类型

参数	文本	范围	默认值
1204	型号	L1 L2 L3 L1 或 L2 或 L3 L1 和 L2 和 L3	L1 或 L2 或 L3

### 9.2.19 欠频 (ANSI 81U)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
欠频	f<, f<<	81U	< 300 ms

报警响应基于从电源输出的相电压的最高基本频率。这确保了仅当所有相频率都低于设定点时，才会激活报警。



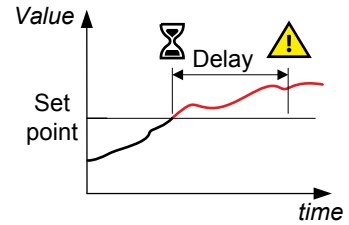
交流配置和保护 > 频率保护 > 欠频 > ES f< [1 至 3]

参数	文本	范围	ES f< 1	ES f< 2	ES f< 3
1240、1250 或 1260	设定点	80 到 100 %	97 %	95 %	95 %
	定时器	0.2 到 100 s	10 s	5 s	5 s
	Enable	OFF ON	关闭	关闭	OFF
	故障等级	失败的课程	警告	警告	警告

### 9.2.20 过载 (ANSI 32F)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
过载	P>, P>>	32F	< 200 ms

报警响应基于由控制器测得的电源输出的有功功率（所有相）。



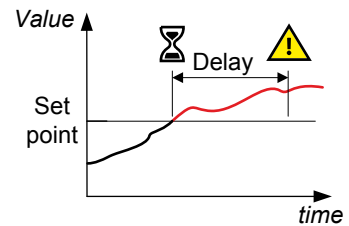
交流配置和保护 > 电源保护 > 过载 > P> [1 至 5]

参数	文本	范围	过载 1	过载 2	过载 3	过载 4	过载 5
1450、1460、1470、1480 或 1490	设定点	-200 到 200 %	100%	110 %	100%	110 %	100%
	定时器	0.1 到 3200 s	10 s	5 秒	10 s	5 秒	10 s
	Enable	OFF ON	关闭	关闭	关闭	关闭	OFF
	故障等级	失败的课程	警告	跳闸 ESB	跳闸 ESB	跳闸 ESB	跳闸 ESB

9.2.21 逆功率 (ANSI 32R)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
逆功率	P<、P<<	32R	< 200 ms

报警响应基于由控制器测得的输入电源的有功功率（所有相）。



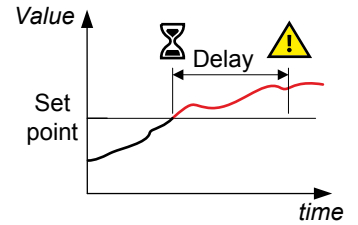
交流配置和保护 > 功率保护 > 逆功率 > -P> [1 至 3]

参数	文本	范围	-P> 1	-P> 2	-P > 3
1000、1010 或 1070	设定点	-200 到 0 %	-5 %	-5 %	-5 %
	定时器	0.1 到 100 s	10 s	10 s	10 s
	Enable	OFF ON	开	开	OFF
	故障等级	故障等级	跳闸 ESB	跳闸 ESB	跳闸 ESB

9.2.22 过励磁或无功功率输出 (ANSI 400)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
过励磁或无功功率输出	Q>、Q>>	400	< 200 ms

报警响应基于由控制器测量和计算得出的从电源输出的无功功率 (Q)。无功功率输出是指储能系统 (ESS) 为感性负载供电时的情况。



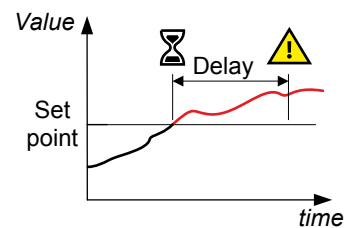
交流配置和保护 > 无功功率保护 > 过励磁 > Q>

参数	文本	范围	默认值
1530	设定点	0 至 100%	60 %
	定时器	0.1 到 100 s	10 s
	Enable	OFF ON	OFF
	故障等级	失败的课程	警告

### 9.2.23 欠励磁或无功功率输入 (ANSI 40U)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
欠励磁或无功功率输入	Q<、Q<<	40U	< 200 ms

报警响应基于由控制器测量和计算得出的输入到电源的无功功率 (Q)。无功功率输入是指储能系统 (ESS) 为容性负载供电时的情况。



交流配置和保护 > 无功功率保护 > 欠励磁 > -Q>

参数	文本	范围	默认值
1520	设定点	0 到 150 %	50%
	定时器	0.1 到 100 s	10 s
	Enable	OFF ON	OFF
	故障等级	失败的课程	警告

## 9.3 母线标准保护

保护	IEC 符号 (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间	报警
过压	U>、U>>	59	< 50 ms	3
欠压	U<、U<<	27	< 50 ms	4
电压不平衡	UUB>	47	< 200 ms*	1
正序欠压	U <sub>1</sub> <	27D	< 40 ms	1
过频	f>、f>>	81O	< 50 ms	3
欠频	f<、f<<	81U	< 50 ms	4

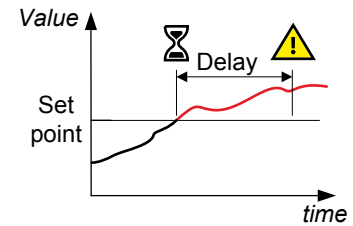
保护	IEC 符号 (IEC 60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间	报警
矢量偏移	dφ/dt	78	< 40 ms	1
频率变化率 ROCOF (df/dt)	(df/dt)	81R	< 120 ms	1

备注 \*该运行时间包括用户定义的 100 ms 最短延时。

### 9.3.1 母排过压 (ANSI 59)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
过压	U>、U>>	59	< 50 ms

报警响应基于由控制器测得的从母排输出的最高线电压或最高相电压。



Busbar (母排) > Voltage protections (电压保护) > Over-voltage (过压) > BB U> [1 to 3] (BB U> [1 到 3])

参数	文本	范围	母排过电压 1	母排过电压 2	母排过电压 3
1270、1280 或 1290	设定点	100 到 120%	103 %	105 %	105 %
	定时器	0.04 到 99.99 s	10 s	5 s	5 s
	Enable	OFF ON	关闭	关闭	OFF
	故障等级	失败的课程	警告	警告	警告

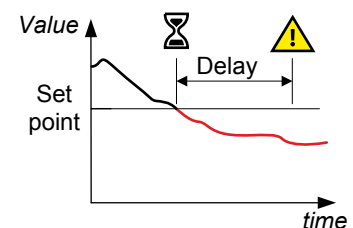
Busbar (母排) > Voltage protections (电压保护) > Voltage detect. type (电压检测类型)

参数	文本	范围	默认值
1202	BB U 检测类型	线电压 相电压	线电压

### 9.3.2 母排欠压 (ANSI 27)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
欠压	U<、U<<	27	< 50 ms

报警响应基于由控制器测得的从母排输出的最低线电压或最低相电压。



Busbar (母排) > Voltage protections (电压保护) > Under-voltage (欠压) > BB U< [1 to 4] (BB U< [1 至 4])

参数	文本	范围	母排低电压 1	母排低电压 2	母排低电压 3	母排低电压 4
1300、1310、1320 或 1330	设定点	40 到 100 %	97 %	95 %	97 %	95 %
	定时器	0.04 到 99.99 s	10 s	5 秒	10 s	5 秒
	Enable	OFF ON	关闭	关闭	关闭	OFF
	故障等级	失败的课程	警告	警告	警告	警告

Busbar (母排) > Voltage protections (电压保护) > Voltage detect. type (电压检测类型)

参数	文本	范围	默认值
1202	BB U 检测类型	线电压 相电压	线电压

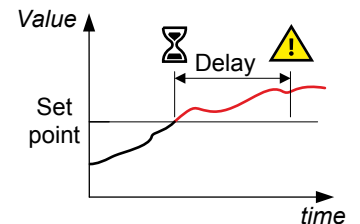
### 9.3.3 母排电压不平衡 (ANSI 47)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
电压不平衡 (电压不对称)	UUB>	47	< 200 ms*

备注 \*该运行时间包括用户定义的 100 ms 最短延时。

报警响应基于由控制器测得的三个母排线电压或相电压真 RMS 值中的任一值与平均电压之间的最大差值。线电压为默认值。

如果使用线电压，控制器会计算平均线电压。控制器随后会计算每个线电压与平均电压之差。最后，控制器会将最大差值除以平均电压，从而获得电压不平衡。请见下例。



Busbar (母排) > Voltage protections (电压保护) > Voltage unbalance (电压不平衡) > BB Unbalance U (母排电压不平衡)

参数	文本	范围	默认值
1620	设定点	0 至 50 %	6 %
	定时器	0.1 到 100 s	10 s
	Enable	OFF ON	OFF
	故障等级	失败的课程	警告



#### 母排电压不平衡示例

母排的额定电压为 230 V。L1-L2 电压为 235 V，L2-L3 电压为 225 V，L3-L1 电压为 210 V。

平均电压为 223.3 V。各线电压与平均电压之差分别为 12.7 V (对于 L1-L2)、2.7 V (对于 L2-L3) 和 13.3 V (对于 L3-L1)。

母排电压不平衡为  $13.3 \text{ V} / 223.3 \text{ V} = 0.06 = 6 \%$

### 9.3.4 正序欠压 (ANSI 27d)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
正序欠压	$U_{2<}$	27d	< 40 ms

由于发电机会为用电设备产生电能，因此正序系统表示电压的无故障部分。

控制器测量母排或主电网电压向量的正序电压部分的电压状态。报警响应基于在各相的零点测出的最低正电压值。

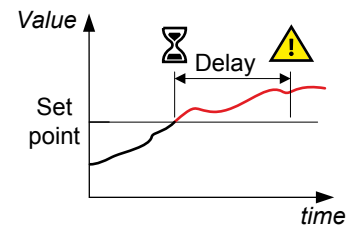
Busbar (母排) > Voltage protections (电压保护) > Pos. seq. under-volt. (正序欠压) > BB Pos seq volt (母排正序电压)

参数	文本	范围	默认值
1441	设定点	10 到 110%	70 %
1442	定时器	1 至 9 个周期	2 个周期
1445	使能	OFF ON	OFF
1446	故障等级	失败的课程	MB 跳闸

### 9.3.5 母排过频 (ANSI 81O)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
过频	$f>$ 、 $f>>$	81O	< 50 ms

报警响应基于从母排输出的相电压的最低基本频率。这确保了仅当所有相频率都高于设定点时，才会激活报警。



Busbar (母排) > Frequency protections (频率保护) > Over-frequency (过频) > BB  $f>$  [1 to 4] (BB  $f>$  [1 至 4])

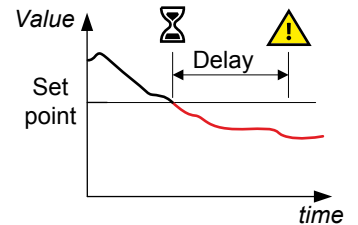
参数	文本	范围	母排过频 1	母排过频 2	母排过频 3	BB $f>$ 4
1350、1360、1370 或 1920	设定点	100 到 120%	103 %	105 %	105 %	102 %
	定时器	0.04 到 99.99 s	10 s	5 s	5 s	5600 秒*
	Enable	OFF ON	关闭	关闭	关闭	OFF
	故障等级	失败的课程	警告	警告	警告	警告

备注 \* 此报警范围为 1500 到 6000 s。

### 9.3.6 母排欠频 (ANSI 81U)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
欠频	$f<$ 、 $f<<$	81U	< 50 ms

报警响应基于从母排输出的相电压的最高基本频率。这确保了仅当所有相频率都低于设定点时，才会激活报警。



**Busbar (母排) > Frequency protections (频率保护) > Under-frequency (欠频) > BB f< [1 to 5] (BB f< [1 至 5])**

参数	文本	范围	母排欠频 1	母排欠频 2	母排欠频 3	母排欠频 4	母排欠频 5
1380、1390、1400、1410 或 1930	设定点	80 到 100 %	97 %	95 %	97 %	95 %	95 %
	定时器	0.04 到 99.99 s	10 s	5 秒	10 s	5 秒	5600 秒*
	Enable	OFF ON	关闭	关闭	关闭	关闭	OFF
	故障等级	失败的课程	警告	警告	警告	警告	警告

**备注** \* 此报警范围为 1500 到 6000 s。

### 9.3.7 矢量偏移 (ANSI 78)

保护	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
矢量偏移	dφ/dt	78	< 40 ms

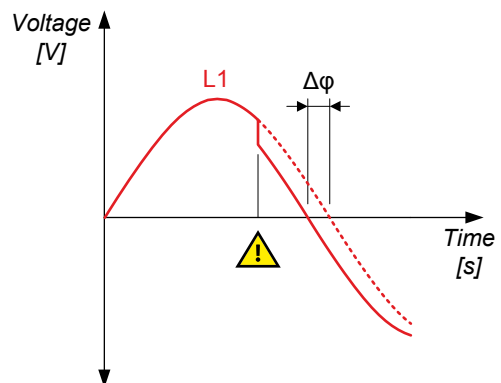
当发电机与主电网并联运行时，如果主电网发生故障，则会引起矢量偏移。

产生矢量偏移的原因是定子磁场滞后于转子磁场。当发生主电网故障时，定子磁场与转子磁场之间的相角发生变化。相角的这一变化也被称为矢量偏移。

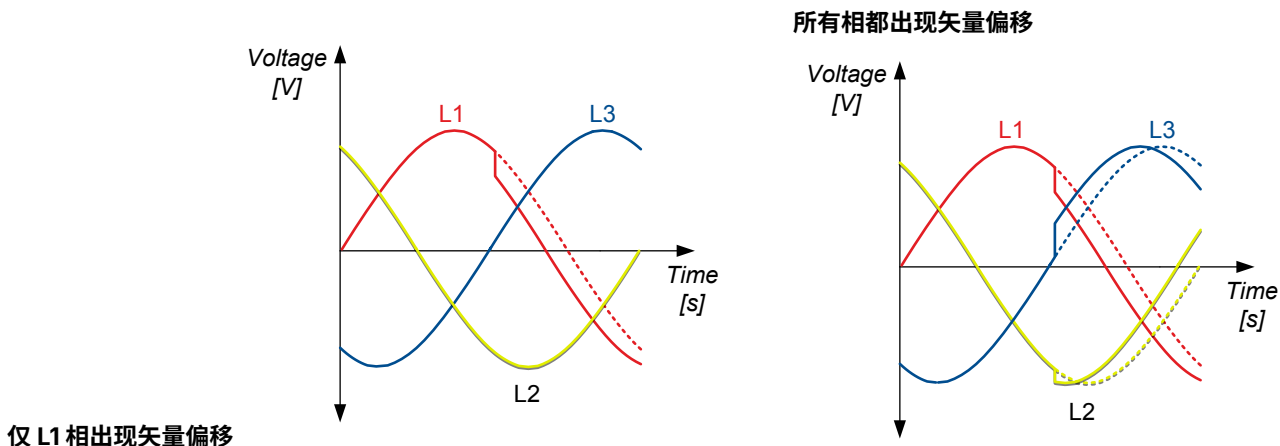
报警响应基于由主电网故障导致的相角变化。报警响应可基于单相的变化或所有相的变化。

在预计会快速自动尝试重连的电网中，该保护将分闸断路器以防止发生损坏故障。

矢量偏移会造成相角的瞬时变化 ( $\Delta\phi$ )



频率的快速变化也能够激活该报警。过于敏感的配置会导致检测到大量不必要的矢量偏移。



Busbar (母排) > Additional protections (附加保护) > Vector shift (矢量偏移)

参数	文本	范围	默认值
1431	设定点	1 至 90°	10 °
1434	使能	OFF ON	OFF
1435	故障等级	失败的课程	MB 跳闸
1436	型号	单相位 所有相位	所有相位

### 9.3.8 频率变化率 (ANSI 81R)

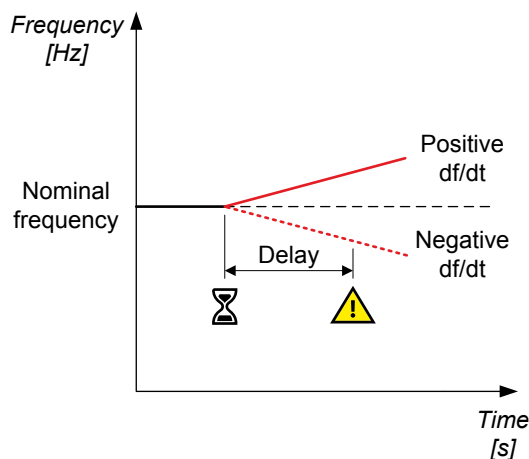
保护等级	IEC 符号 (IEC60617)	ANSI (IEEE C37.2)	运行时间
ROCOF (df/dt)	df/dt	ANSI 81R	标准: < 120 ms

当主电网发生故障时，如果发电机瞬间过载或瞬间解列，则测得的频率可能会在短时间内改变。

如果发电机瞬间过载，则会减慢速度，并且发电机频率可能会很快降低。同样，如果发电机瞬间解列，则会加快速度，并且发电机频率可能会很快增加。

报警响应基于测得的特定时间段内的频率变化率。

在预计会快速自动尝试重连的电网中，该保护将分闸断路器以防止发生损坏故障。



Busbar (母排) > Additional protections (附加保护) > df/dt (ROCOF)

参数	文本	范围	默认值
1421	设定点	0.200 至 10.000 Hz/s	5.000 Hz/s
1422	周期	3 至 20 个时期	6 个周期

参数	文本	范围	默认值
1423	定时器	0.00 到 3.00 s	0.00 s
1426	使能	OFF ON	OFF
1427	故障等级	失败的课程	MB 跳闸

# 10. 通用 PID

## 10.1 简介

通用 PID 控制器大体上类似于用于调节的 PID 控制器。它们由比例、积分和微分部分组成，积分和微分部分取决于比例增益。

通用 PID 的响应稍差。它们旨在控制温度、风扇等。通过描述通用 PID 接口的可能性以及用于不同用途的配置示例来记录通用 PID 的配置。

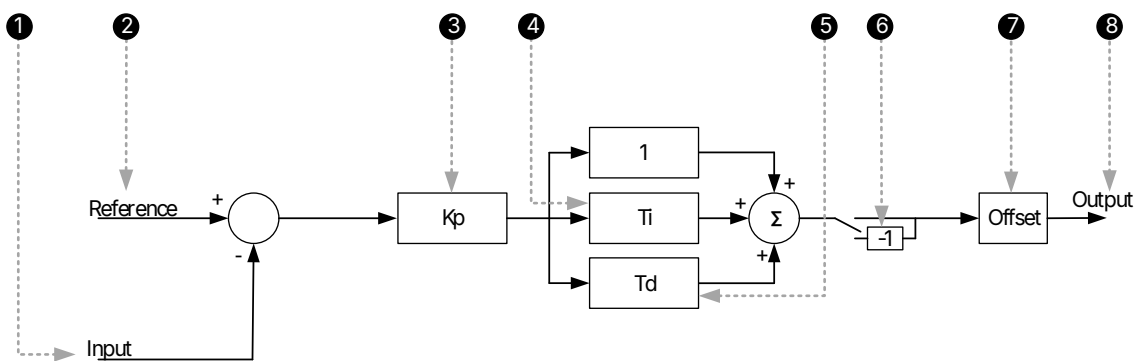
### 10.1.1 电池/储能控制器中的通用 PID 控制器

您可以使用通用 PID 控制器来扩展默认电池/储能控制器的功能。您可以控制多个设定值，包括：

- 参考值 1（发送给 ESS 的功率参考值）
- ESS 实际频率
- ESS 电压
- ESS 有功功率
- ESS 无功功率
- 母排频率
- 母排电压
- ESS 频率参考值
- ESS 电压参考值
- ESS 有功功率斜坡参考值
- ESS 无功功率斜坡参考值
- ESS 额定电压
- BB 额定电压

### 10.1.2 通用 PID 模拟环

通用 PID 的模拟调节由 PID 环处理。下图显示了 PID 环包含的元素。



1. **输入：**这是模拟量输入，用于测量控制器试图调节的过程。
2. **参考温度范围：**此为控制器试图使输入匹配的设置值。
3. **Kp：**PID 环的比例增益。
4. **Ti：**PID 环的积分增益。
5. **Td：**PID 环的微分增益。
6. **反向：**使能反向功能将使输出变为反向输出。
7. **偏移量：**偏移量被添加到功能上并使调节范围发生偏移。
8. **输出：**这是 PID 的最终输出，用于控制变频器。

## 10.1.3 应用软件中的通用 PID 接口

使用应用软件中的 PID 接口配置四个通用 PID 的输入和输出设置。这不能通过控制器完成。

The screenshot displays the DEIF software interface for configuring PID controllers. The left sidebar is divided into three main sections: **Monitoring** (Device, Application supervision, Alarms, Logs, Inputs/Outputs, Trending), **Configuration** (Application configuration, Parameters, Advanced Protection, ECU & D-AVR configuration, I/O & Hardware setup, External I/O (CIO), 3rd Party Integration), and **Tools** (Ethernet setting (TCP/IP), M-Logic & AOP, Modbus Configurator, Option & Firmware, Translations, **General Purpose PID**, Display views, Permissions, Compare offline files). The main configuration area is titled 'PID 1 Input Configuration' and includes the following settings:

- Activation of PID1: Off
- Input 1 Configuration:
  - Input 1: Input 20
  - Input 1 min.: 0 %
  - Input 1 max.: 100 %
  - Setpoint 1: Reference 1
  - Setpoint 1 min.: 0 %
  - Setpoint 1 max.: 100 %
  - Setpoint 1 offset: 0
  - Reference 1: 50
  - Weight 1: 1
  - Enable 1: Off
- Input 2 Configuration:
  - Input 2: Input 21
  - Input 2 min.: 0 %
  - Input 2 max.: 100 %
  - Setpoint 2: Reference 2
  - Setpoint 2 min.: 0 %
  - Setpoint 2 max.: 100 %
  - Setpoint 2 offset: 0
  - Reference 2: 50
  - Weight 2: 1
  - Enable 2: Off

## 10.2 输入

每个输出最多可以有三个输入。一次只使用一个输入来计算输出信号。

## 通用 PID 设置说明

1 — Activation of PID1

2 — Input 1

3 — Input 1 min.  %

4 — Input 1 max.  %

5 — Setpoint 1

6 — Setpoint 1 min.  %

7 — Setpoint 1 max.  %

8 — Setpoint 1 offset

9 — Reference 1

Weight 1

Enable 1

Input 2 Configuration

Input 2

Input 2 min.  %

Input 2 max.  %

Setpoint 2

Setpoint 2 min.  %

Setpoint 2 max.  %

Setpoint 2 offset

Reference 2

Weight 2

Enable 2

Input 3 Configuration

Input 3

Input 3 min.  %

Input 3 max.  %

Setpoint 3

Setpoint 3 min.  %

Setpoint 3 max.  %

Setpoint 3 offset

Reference 3

Weight 3

Enable 3

1. **激活**：启用 PID 或者可通过 M-Logic 启用。
2. **输入 1**：在此处选择该输入源。
3. **“输入 1 最小值”和“输入 1 最大值”** 定义估算的输入值的范围。
4. **设定值 1**：选择**参照 1** 以在此框中定义设定点。或者，选择一个设定点源（从与“输入 1”相同的选项中）。
5. **设定点 1 最小值和设定点 1 最大值**：定义设定点估算值的范围。
6. **设定点 1 偏移**：设定点 1 的偏移。
7. **参考 1**：选择该输入的设定点。**设定点 1 必须选择参考 1。**
8. **权重 1**：输入值乘以权重因子。
  - 权重因子为 1 表示在计算中使用实际输入值。
  - 权重因子为 3 表示输入值在计算中被处理为三倍。
9. **启用**：
  - 开启：将估算此输入。
  - 关闭：不会估算此输入。

### 10.2.1 动态输入选择

每个通用 PID 最多具有三个有效输入的可能性。持续评估所有激活的输入，并选择导致最大或最小输出的输入。在输出设置中选择较大或较小输出的优先级。

**示例**：内部装有发电机组的容器的通风即为使用动态输入选择的一个实际示例。以下三个变量取决于通风情况，因此使其共享输出至关重要。

- 容器装有用于内部容器温度的温度传感器。出于电子设备在容器内的使用寿命方面的考虑，最高维持温度应为 30°C。（输入 1）。

- 发动机进气口位于容器内部，因此涡轮增压器的入口温度取决于容器中的空气温度。最高维持进气温度为 32 °C。（输入 2）。
- 交流发电机通过容器中的空气冷却，因此交流发电机绕组温度取决于容器中的空气温度。最高维持绕组温度为 130 °C。（输入 3）。

此数据用于配置上段（输入）截图中的输入。所有输入都配置了完整的测量范围（0 到 100%）并且权重因子为 1。通风机速度驱动器的公共输出配置为优先最大输出，如下一章“输出”中所述。此配置旨在确保不连续超过任何输入设定值（除非达到最大通风量）。

工作场景可能是控制器一直在使用输入 1，并且容器中的温度保持在 30°C。在某一时刻，空气滤清器壳体被来自发动机的辐射加热，导致输入 2 升高到 32°C 以上，而输入 1 升高到 30°C 以上。这意味着输入 2 现具有最大的正偏差。所有输入均配置有权重因子 1，并且最大输出优先，因此，最大正偏差会导致最大输出，或者，换言之，现在选择输入 2。

发电机组运行在具有最大无功负载的满载条件下，并且交流发电机绕组由于高电流而发热，导致温度超过 130°C 设定值。在某些时刻，输入 3 将导致最大输出，因此将其选为输出计算中使用的输入。通风增加，绕组温度可能达到 130°C 的稳态，其中容器室温为 27°C，压缩机入口温度为 30°C。只要出现这种情况，输入 3 将保留为所选输入，因为这是导致最大输出的输入。

在高环境温度条件下，通风可能无法充分影响温度，并且温度开始升高至高于设定值。只要任何输入持续高于其设定值，输出就会保持在 100%。

权重因子也适用于动态输入选择。如果为三个输入中的任何一个配置了不同的权重因子，则最大偏差不能等于最大输出。如果两个输入与其各自的设定值具有相似偏差，并且分别配置了权重因子 1 和 2，则后者将导致输出是前者的两倍。

## 10.3 输出

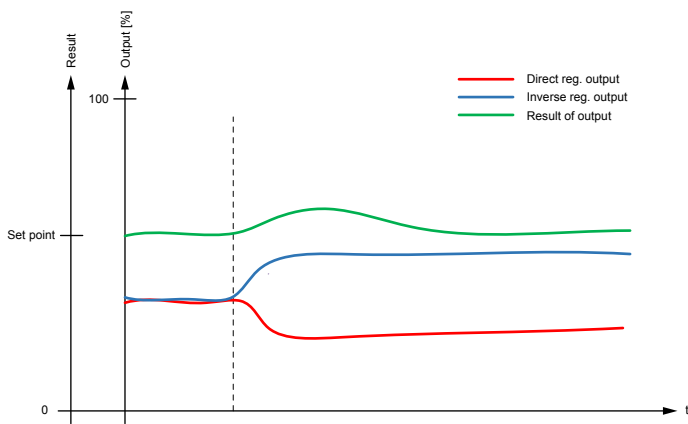
### 10.3.1 输出设置的说明

#### 通用 PID 设置说明

The screenshot displays the 'PID1 Output Configuration' window with the following settings:

Parameter	Value	Unit
1. Priority	Maximum output	
2. Output type	Analogue	
3. Analogue Kp	0,50	
4. Analogue Ti	60,00	s
5. Analogue Td	0	s
6. Analogue output	Disabled	
7. Analogue output inverse	OFF	
8. Analogue offset	50	%
9. M-logic min event setpoint	5	%
10. M-logic max event setpoint	95	%
11. Relay Db	2	%
12. Relay Kp	0.5	
13. Relay Td	0	s
14. Relay min. on-time	0.5	s
15. Relay period time	2.5	s
16. Relay increase	Not used	
17. Relay decrease	Not used	
18. PID1 PQ Offset max	5	%

- 优先级**此设置确定是最大输出具有优先权，还是最小输出具有优先权。该设置用于动态输入选择功能。“最大输出”将导致选择可提供最大输出的输入。“最小输出”将导致选择可提供最小输出的输入。
- 输出类型**：在继电器或模拟量输出之间选择。以下标记为“模拟量”的参数仅适用于模拟量调节，与标记为“继电器”的参数仅适用于继电器调节相同。
- 模拟量 Kp** 此为比例增益值。增大此值会产生更积极的响应。调整该值也会影响积分和微分输出。如果需要调整 Kp 而不影响 Ti 或 Td 部分，请相应地进行调整。
- 模拟量 Ti** 增大 Ti 会导致积分作用减弱。
- 模拟量 Td** 增大 Td 会使微分作用变强。
- 模拟量输出**选择物理内部或外部输出。
- 反向模拟量输出**：启用此功能可反转输出功能。



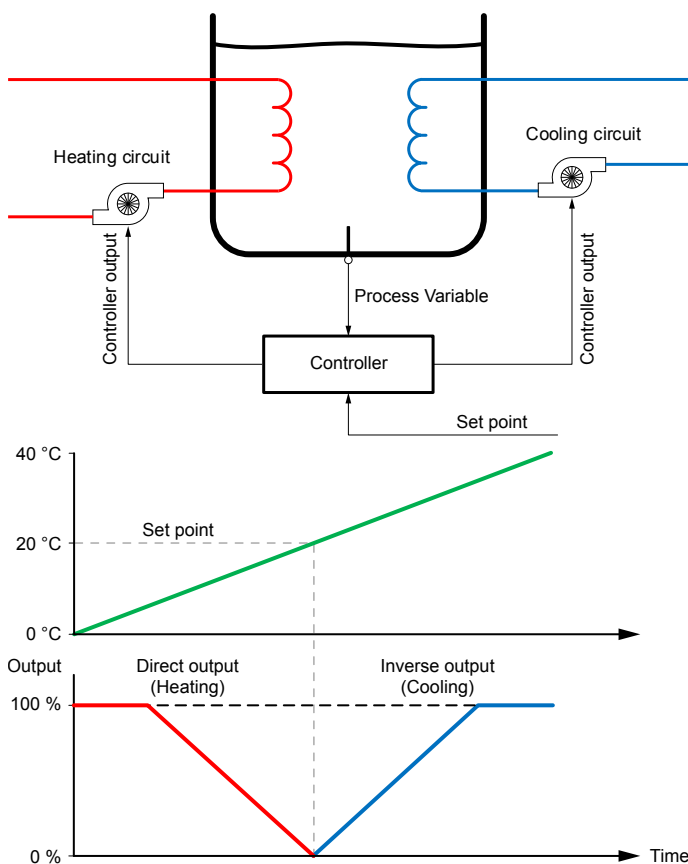
直接错误 = SP - PV

直接输出用于模拟量输出的增加会增加过程变量的应用。

反向错误 = PV - SP

反向输出用于模拟量输出的增加会减小过程变量的应用。

### 直接和间接调节的说明示例：

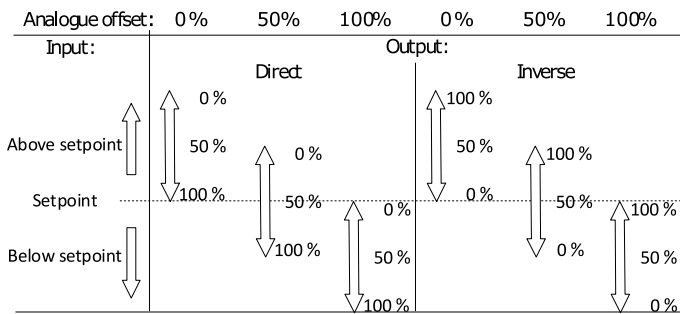


通常，加热应用使用直接输出，而制冷应用使用反向输出。假设有一个盛有水的容器，该容器必须始终保持在 20 °C 设定值。该容器可能会暴露在 0 至 40 °C 的温度下，因此它既装有加热线圈又装有冷却线圈。请参见下面显示的图。

对于此应用，必须配置两个控制器：一个控制器带有直接输出，用于加热泵；另一个控制器带有反向输出，用于冷却泵。为实现图示的反向输出，需要 100% 的偏移量。更多信息，请参见下面的**模拟量偏移**。

低于 20 °C 的温度会导致加热泵正输出，就像高于 20 °C 的温度会导致冷却泵正输出一样，温度保持在设定值附近。

8. **模拟量偏移**确定输出起始点。整个输出范围可看作是介于 0 到 100% 之间的值。偏移量使此范围发生了偏移。50% 偏移量将输出范围定在设定值中心。0 和 100% 偏移量会使整个输出范围高于或低于设定值。有关输出随输入的表现形式以及对应的不同偏移量，请参见以下部分。



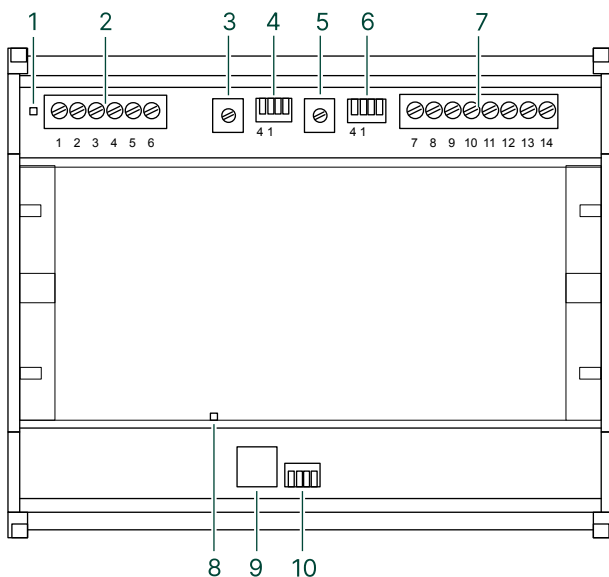
与上一个冷却示例一样，反向输出通常使用 100% 偏移量。

9. **M-Logic 最小值事件设定值控制器**在 M-Logic 的最小输出时激活事件 > 通用 PID > PID#。
10. **M-Logic 最大值事件设定值控制器**在 M-Logic 的最大输出时激活事件 > 通用 PID > PID#。
11. **继电器 Db** 继电器控制的死区设置。
12. **继电器 Kp** 继电器控制的比例增益值。
13. **继电器 Td** 继电器控制的微分输出。
14. **继电器最短接通时间**继电器控制的最短输出时间。将此值设置为能够激活受控执行器的最短时间。
15. **继电器周期时间**继电器激活周期的总时间。调节输出高于该时间段时，继电器输出将持续激活。
16. **继电器递增**选择用于正向激活的继电器的端子。
17. **继电器递减**选择用于负向激活的继电器的端子。
18. **PID PQ 最大偏移量**：功率或有功功率输出的最大偏移量。

### 10.3.2 IOM 230 的附加模拟输出

控制器包含两个内置模拟量输出。该控制器还支持多达两个 IOM 230 模拟量接口模块，这些模块可以提供四个附加的模拟量输出。

#### IOM 230 概述



1. IOM 230 状态指示灯（绿色=系统正常，红色=系统故障）
2. 端子 1 到 6
3. GOV 调整
4. GOV 输出选择器
5. AVR 调整
6. AVR 输出选择器
7. 端子 7 到 14
8. CAN 状态指示灯（绿色=系统正常，红色=系统故障）
9. PC 端口
10. IOM 230 CAN ID 选择器

#### GOV 和 AVR 输出选择器设置

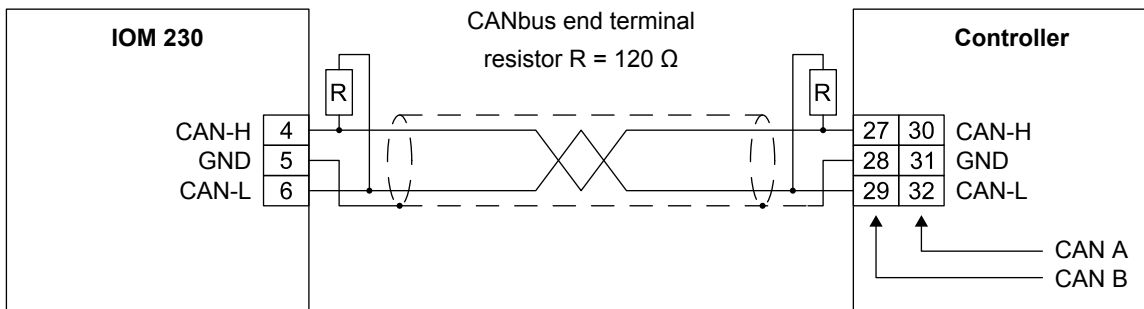
	输出	开关 1	开关 2	开关 3	开关 4
	+/- 25 mA	开启	关闭	未使用	关闭
	0-20 mA	关闭	ON		关闭
	+/-12 V 直流	开启	OFF		开启
	0-10 V 直流	关闭	ON		开启

备注 开关 1 和 开关 2 不能在相同位置

## IOM 230 端子

端子	描述	备注
1	+12/24V DC	电源
2	0V DC	
3	未使用	-
4	CAN-H	CAN 总线接口
5	CAN-GND	
6	CAN-L	
7	GOV 输出	调速器模拟量接口
8	GOV 公共端	
9	AVR 输出	AVR 模拟接口
10	AVR 公共端	
11	未使用	-
12	VAr 分享	负载分配线
13	公共端	
14	有功功率分配	

## CAN 总线连接



电缆屏蔽层不得接地，只能连接接地端子。

为不同的 ID 使用不同的 CAN 地址。仅 ID0 参与负载分配功能。

## IOM 230 CAN ID 选择器设置

	IOM ID	开关 1	开关 2	开关 3	开关 4
	ID0	关闭	关闭	关闭	关闭
	ID1*	开启	关闭	关闭	关闭
	ID2*	关闭	ON	关闭	关闭

所有其他组合 = ID0。

备注 \* ID1 用于 PID1 和 PID2。ID2 用于 PID3 和 PID4。

## 10.4 M-Logic

可使用 M-Logic 激活和禁用通用 PID 的所有功能。下面介绍了有关 通用 PID 的事件和命令。

M-Logic > 事件 > 通用 PID

### 事件

- **PID[1-6] 激活**: 相关 PID 激活时, 此事件激活。
- **最小值输出的 PID[1-6]**: 当输出低于输出参数 “M-Logic 最小值事件设定值” 时, 此事件处于活动状态。
- **最大值输出的 PID[1-6]**: 当输出高于输出参数 “M-Logic 最大值事件设定值” 时, 此事件处于活动状态。
- **PID[1-6] 输出冻结**: 当输出被冻结时, 将激活此事件。
- **使用输入 [1-3] 的 PID[1-6]**: 当 PID[1-6] 的动态输入选择功能为输出计算选择了输入 [1-3] 时, 将激活此事件。
- **PID[1-6] Modbus 控制**: 请求此 PID 的远程 Modbus 控制时, 此事件处于活动状态。

M-Logic > 输出 > 通用 PID 命令

### 指令

- **PID[1-6] 手动调节开启**: 此命令将启用手动调节。
- **PID[1-6] 激活**: 该命令激活 PID 控制器。
- **PID[1-6] 强制最小输出**: 此命令将输出强制设置为输出参数 “M-logic 最小事件设定值” 中设定的值。
- **PID[1-6] 强制最大输出**: 此命令将输出强制设置为输出参数 “M-logic 最大事件设定值” 中设定的值 (例如, 用于后冷却)。
- **PID[1-6] 复位**: 该命令将输出强制为在输出参数 “模拟偏移” 中设置的值。
- **PID[1-6] 冻结输出**: 此命令将输出冻结为当前值。
- **PID[1-6] 激活输入 [1-3]**: 此命令将激活 PID[1-6] 的输入 [1-3]。
- **PID[1-6] 禁用输入 [1-3]**: 此命令将禁用 PID[1-6] 的输入 [1-3]。

## 10.5 使用通用 PID 控制器进行 ESS 调节

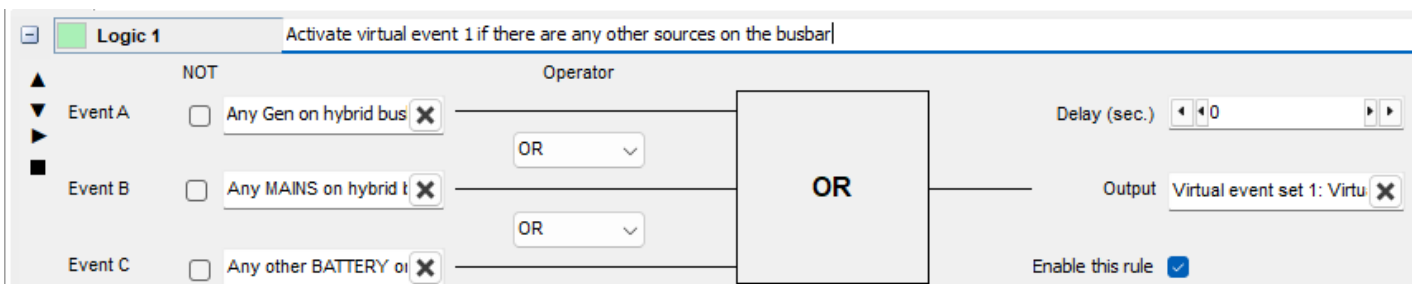
您可以使用通用 PID (GPPID) 来调节 ESS 的电压和频率设定值, 或功率和无功率设定值。如果由于内部隔离变压器和/或电源线过长导致 ESS 处的测量值与系统其他部分不同, 则可能需要进行此操作。使用 GPPID 可使 ESS 响应与实际测量结果相匹配。

如果 ESS 是母排上的唯一电源, 控制器将调节 ESS 的电压和频率。如果存在其他电源, 控制器必须调节 ESS 的功率和无功率。每个调节值都有一个单独的 GPPID。

### 使用 M-Logic 检测母排上的其他电源

您可以使用 M-Logic 检测运行配置并设置虚拟事件。然后, 您可以使用虚拟事件来启用或禁用相应的 GPPID。

以下 M-Logic 用于检测母排上是否还有其他电源。如果母排上还有其他电源, 控制器将触发一个虚拟事件。



逻辑 1	操作	类别	名称
事件 A	或	事件	混合母排上有发电机
事件 B	或	事件	混合母排上有主电网

逻辑 1	操作	类别	名称
事件 C	或	事件	混合母排上有其他电池
输出		虚拟事件设置	虚拟事件设置 1

### 10.5.1 电压调节

PID 控制器可将 ESS 测得的实际电压与 ESS 参考电压之间的差值作为输入。PID 控制器的输出是电压参考值的偏移量。该偏移量会被添加到控制器发送给 ESS 的电压参考值上。

#### 用于电压调节的通用 PID 设置示例

#### PID4 Input Configuration

Activation of PID4:

Input 1 Configuration

Input 1:

Input 1 min.:  %

Input 1 max.:  %

Setpoint 1:

Setpoint 1 min.:  %

Setpoint 1 max.:  %

Setpoint 1 offset:

Reference 1:

Weight 1:

Enable 1:

#### PID4 Output Configuration

Priority:

Output type:

Analogue/Internal offset Settings

Analogue Kp:

Analogue Ti:  s

Analogue Td:  s

Analogue output:

Analogue output inverse:

Analogue offset:  %

M-logic min event setpoint:  %

M-logic max event setpoint:  %

#### M-Logic 用于激活和重置 PID4

您可以使用 M-Logic 来检测何时应激活 PID4。您还可以使用 M-Logic 在 PID4 未激活时自动重置 PID4。

**Logic 2**    Activate PID4 (V regulation) if droop mode is active and there are no other sources on the busbar (virtual event 1 is not active)

	NOT		Operator			
Event A	<input type="checkbox"/>	Droop mode active: Ev	AND	AND	AND	Delay (sec.) <input type="text" value="0"/>
Event B	<input checked="" type="checkbox"/>	Virtual event output 1:				Output <input type="text" value="PID4 Activate: General Pi"/>
Event C	<input type="checkbox"/>	Not used	OR			Enable this rule <input checked="" type="checkbox"/>

**Logic 3**    Reset PID4 (V regulation) if the PID is not in use

	NOT		Operator			
Event A	<input checked="" type="checkbox"/>	PID4 active: General Pi	OR	OR	OR	Delay (sec.) <input type="text" value="0"/>
Event B	<input type="checkbox"/>	Not used				Output <input type="text" value="PID4 reset: General Purp"/>
Event C	<input type="checkbox"/>	Not used	OR			Enable this rule <input checked="" type="checkbox"/>

逻辑 2	操作	类别	名称
事件 A	AND (与)	事件 - 电池	静态调节模式已启用
事件 B	非, 与	虚拟事件输出	虚拟事件输出 1
输出		通用 PID 命令	PID4 激活

逻辑 3	操作	类别	名称
事件 A	非	通用 PID	PID4 已启用
输出		通用 PID 命令	PID4 重置

## 10.5.2 Frequency regulation

PID 可将 ESS 测得的实际频率与 ESS 参考频率之间的差值作为输入。PID 控制器的输出是频率参考值的偏移量。该偏移量会被添加到控制器发送给 ESS 的频率参考值上。

### 用于频率调节的通用 PID 设置示例

#### PID3 Input Configuration

Activation of PID3:

Input 1 Configuration

Input 1:

Input 1 min.:  %

Input 1 max.:  %

Setpoint 1:

Setpoint 1 min.:  %

Setpoint 1 max.:  %

Setpoint 1 offset:

Reference 1:

Weight 1:

Enable 1:

#### PID3 Output Configuration

Priority:

Output type:

Analogue/Internal offset Settings

Analogue Kp:

Analogue Ti:  s

Analogue Td:  s

Analogue output:

Analogue output inverse:

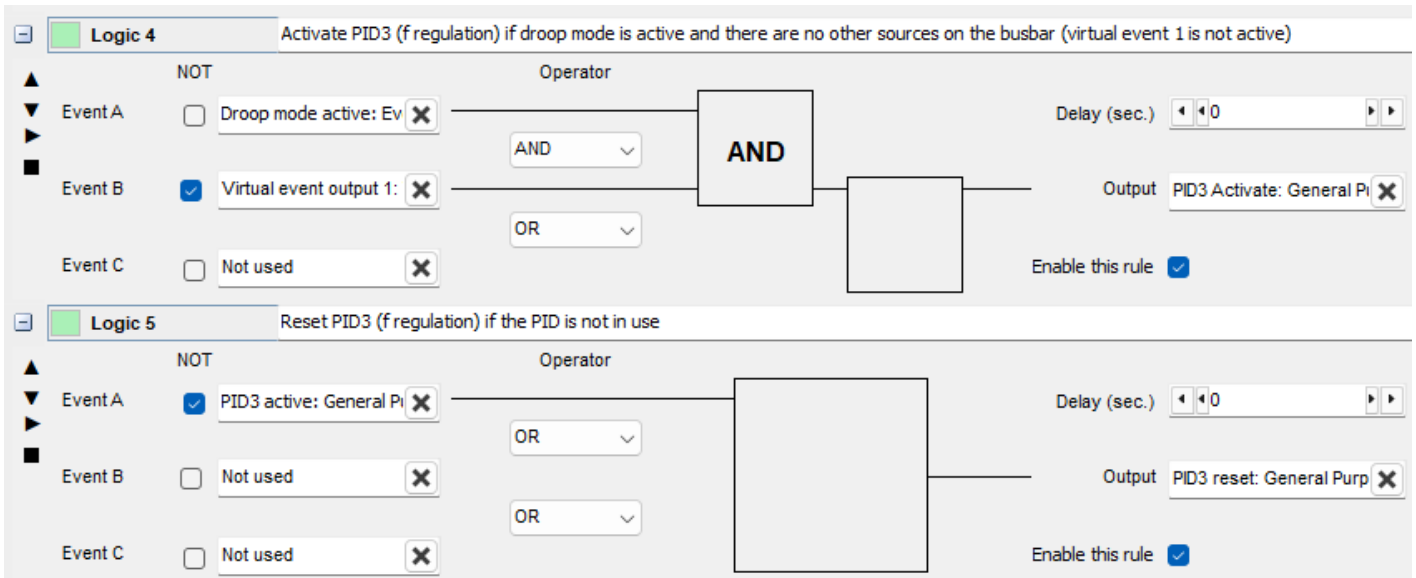
Analogue offset:  %

M-logic min event setpoint:  %

M-logic max event setpoint:  %

### M-Logic 用于激活和重置 PID3

您可以使用 M-Logic 来检测何时应激活 PID3。您还可以使用 M-Logic 在 PID3 未激活时自动重置 PID3。



逻辑 4	操作	类别	名称
事件 A	AND (与)	事件 - 电池	静态调节模式已启用
事件 B	非, 与	虚拟事件输出	虚拟事件输出 1
输出		通用 PID 命令	PID3 激活

逻辑 5	操作	类别	名称
事件 A	非	通用 PID	PID3 已启用
输出		通用 PID 命令	PID3 重置

### 10.5.3 无功功率调节

PID 可将 ESS 测得的实际无功功率与 ESS 参考无功功率之间的差值作为输入。PID 控制器的输出是无功功率参考值的偏移量。该偏移量会被添加到控制器发送给 ESS 的无功功率参考值上。

## 用于无功功率调节的通用 PID 设置示例

### PID2 Input Configuration

Activation of PID2:

#### Input 1 Configuration

Input 1:

Input 1 min.:  %

Input 1 max.:  %

Setpoint 1:

Setpoint 1 min.:  %

Setpoint 1 max.:  %

Setpoint 1 offset:

Reference 1:

Weight 1:

Enable 1:

### PID2 Output Configuration

Priority:

Output type:

#### Analogue/Internal offset Settings

Analogue Kp:

Analogue Ti:  s

Analogue Td:  s

Analogue output:

Analogue output inverse:

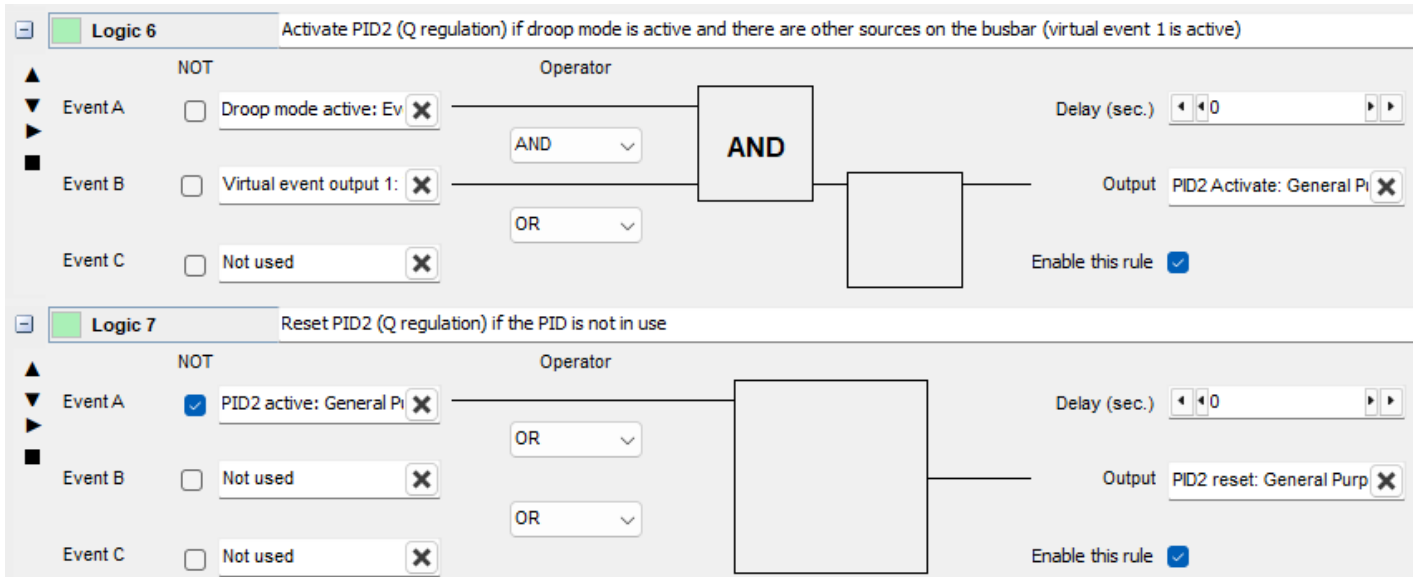
Analogue offset:  %

M-logic min event setpoint:  %

M-logic max event setpoint:  %

## M-Logic 用于激活和重置 PID2

您可以使用 M-Logic 来检测何时应激活 PID2。您还可以使用 M-Logic 在 PID2 未激活时自动重置 PID2。



逻辑 6	操作	类别	名称
事件 A	AND (与)	事件 - 电池	静态调节模式已启用
事件 B	AND (与)	虚拟事件输出	虚拟事件输出 1
输出		通用 PID 命令	PID2 激活

逻辑 7	操作	类别	名称
事件 A	非	通用 PID	PID2 已启用
输出		通用 PID 命令	PID2 重置

## 10.5.4 功率调节

PID 可将 ESS 测得的实际功率与 ESS 参考功率之间的差值作为输入。PID 控制器的输出是有功功率参考值的偏移量。该偏移量会被添加到控制器发送给 ESS 的功率参考值上。

### 用于功率调节的通用 PID 设置示例

#### PID1 Input Configuration

Activation of PID1:

Input 1 Configuration

Input 1:

Input 1 min.:  %

Input 1 max.:  %

Setpoint 1:

Setpoint 1 min.:  %

Setpoint 1 max.:  %

Setpoint 1 offset:

Reference 1:

Weight 1:

Enable 1:

#### PID1 Output Configuration

Priority:

Output type:

Analogue/Internal offset Settings

Analogue Kp:

Analogue Ti:  s

Analogue Td:  s

Analogue output:

Analogue output inverse:

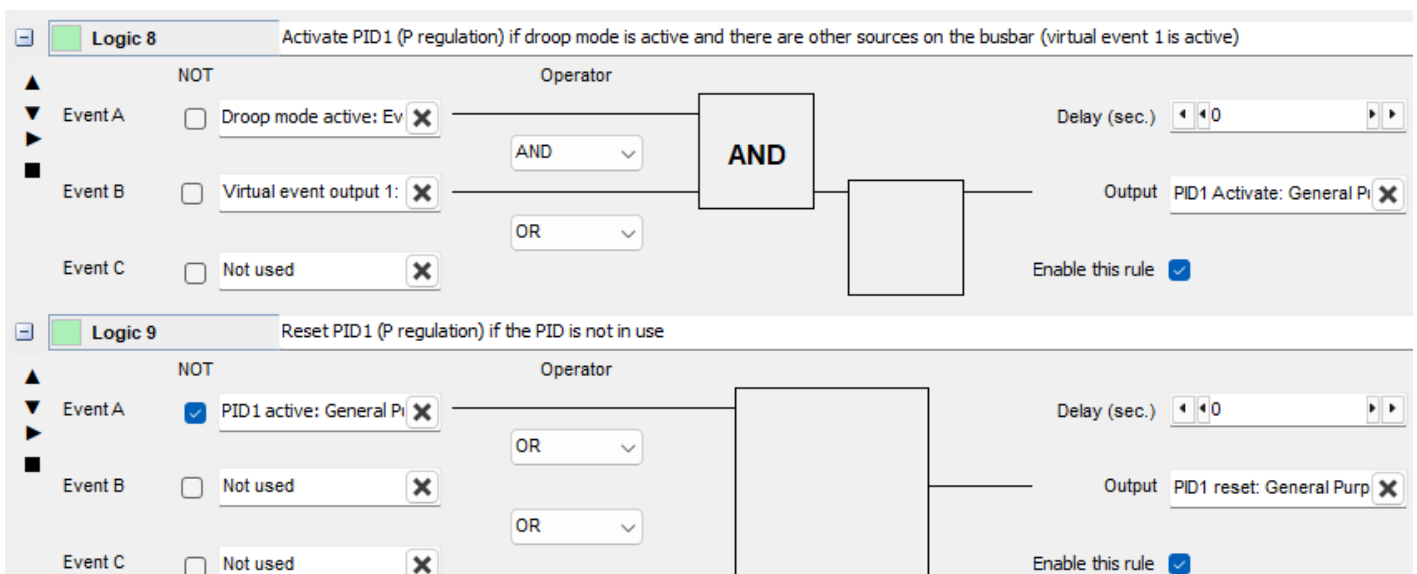
Analogue offset:  %

M-logic min event setpoint:  %

M-logic max event setpoint:  %

### M-Logic 用于激活和重置 PID1

您可以使用 M-Logic 来检测何时应激活 PID1。您还可以使用 M-Logic 在 PID1 未激活时自动重置 PID1。



逻辑 6	操作	类别	名称
事件 A	AND (与)	事件 - 电池	静态调节模式已启用
事件 B	AND (与)	虚拟事件输出	虚拟事件输出 1
输出		通用 PID 命令	PID1 激活

逻辑 7	操作	类别	名称
事件 A	非	通用 PID	PID1 已启用
输出		通用 PID 命令	PID1 重置

# 11. 输入和输出

## 11.1 数字量输入

### 11.1.1 标准数字输入

控制器将标准 12 个数字输入作为标准输入，位于 39 至 50 号端子。所有输入都可配置。

#### 数字量输入

输入	文本	功能	技术数据
39	In	可配置	仅限负极切换, < 100 Ω
40	In	可配置	仅限负极切换, < 100 Ω
41	In	可配置	仅限负极切换, < 100 Ω
42	In	可配置	仅限负极切换, < 100 Ω
43	In	可配置	仅限负极切换, < 100 Ω
44	In	可配置	仅限负极切换, < 100 Ω
45	In	可配置	仅限负极切换, < 100 Ω
46	In	可配置	仅限负极切换, < 100 Ω
47	MB 位置为合闸*	可配置 (与应用相关)	仅限负极切换, < 100 Ω
48	MB 位置为分闸*	可配置 (与应用相关)	仅限负极切换, < 100 Ω
49	ESB 位置为合闸	可配置 (与应用相关)	仅限负极切换, < 100 Ω
50	ESB 位置为分闸	可配置 (与应用相关)	仅限负极切换, < 100 Ω

**备注** \* 适用于带有主电网断路器的单机控制器应用。

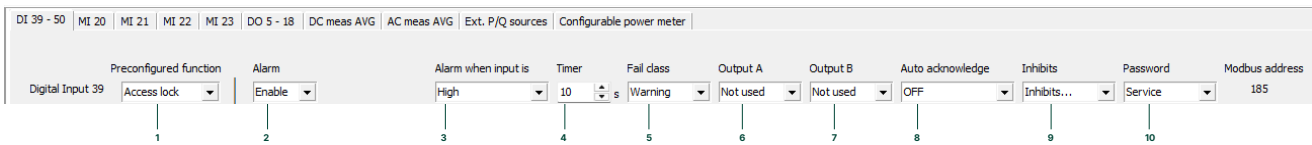
### 11.1.2 配置数字量输入

可以从控制器或使用应用软件来配置数字量输入 (某些参数只能通过应用软件来访问)。

**备注** 数字量输入 39 至 50 的配置已从参数 3001 至 3116 迁移到 *I/O 和硬件设置*。

#### 使用应用软件配置数字量输入

在应用软件的 *I/O 和硬件设置* 中, 选择要配置的数字输入。



编号	文本	描述
1	预设功能	选择数字输入的功能。
2	报警	启用报警功能。
3	此输入时的警报	当输入为高或低时, 将激活警报。
4	定时器	定时器设置的时间是指测量值达到报警值之后到触发报警之前所必须经历的时间。
5	故障等级	从列表中选择所需故障等级。发生报警时, 控制器将根据所选的故障等级做出反应。
6	输出 A	选择报警应激活的端子 (或限值)。限值使警报可以用作 M-Logic 中的输入事件。

编号	文本	描述
7	输出 B	选择警报应激活的端子（或/限值）。限值使警报可以用作 M-Logic 中的输入事件。
8	自动确认	开启：当不再满足报警条件时，会自动确认警报。
9	抑制	选择必须激活警报的例外情况。
10	密码等级	选择修改此参数所需的密码级别。

选择写入到设备  将设置写入控制器中。

## 11.2 直流继电器输出

控制器标配 12 个直流继电器输出。继电器输出被分为具有不同电气特性的两组。

除非特殊说明，否则所有的继电器输出都是可配置的。

### 继电器输出，组 1

电气特性

- 电压：直流 0 到 36 V DC
- 电流：15 A 浪涌电流，3 A 连续电流

继电器	默认设置
继电器 05	无默认值
继电器 06	无默认值

### 继电器输出，组 2

电气特性

- 电压：直流 电压 4.5V 到 36 V
- 电流：2 A 浪涌直流，0.5 A 连续直流

继电器	默认设置
继电器 09	无默认值
继电器 10	无默认值
继电器 11	自检 OK
继电器 12	无默认值
继电器 13	无默认值
继电器 14	无默认值
继电器 15	市电开关 打开继电器*
继电器 16	市电开关 关闭继电器*
继电器 17	ESB 合闸继电器**
继电器 18	ESB 分闸继电器**

**备注** \* 适用于带有主电网断路器的单机控制器应用。如果没有断路器，可以配置这些输出。

**备注** \*\* 如果没有断路器，可以配置这些输出。

### 11.2.1 配置继电器输出

在应用软件的 I/O setup (I/O 设置) > DO 5 - 18 (数字量输出 5 到 18) 下配置继电器输出。

<u>Function</u>		<u>Alarm</u>		
Output Function	Alarm function	Delay	Password	
Output 5	Run coil	M-Logic / Limit relay	0	Service

设置	描述
输出功能	选择输出功能。
报警功能	报警继电器 NE M-Logic/限制继电器 报警继电器 ND
延时	报警定时器。
密码	选择修改此配置所需的密码级别（特权较低的用户无法编辑）。

## 11.3 模拟量输入

### 11.3.1 简介

控制器有四个模拟量输入（也称为多功能输入）：多功能输入 20、多功能输入 21、多功能输入 22 和多功能输入 23。端子 19 是多功能输入的公共接地端。

多功能输入可以配置为：

- 4-20 mA
- 0-10 V DC
- Pt100
- RMI 油压
- RMI 水温
- RMI 燃油液位
- RMI 自定义
- 二进制/数字输入

多功能输入的功能仅可在应用软件中进行配置。

#### 接线

接线取决于测量类型（电流、电压或电阻）。



#### 更多信息

有关接线的示例，请参见**安装说明**的**接线**部分。

### 11.3.2 应用描述

多功能输入可用于不同的应用。例如：

- 功率传感器。如果您想测量来自另一个电源的功率，可以将发送 4-20 mA 信号的功率变送器连接到多功能输入 20。
- 温度感应器。Pt100 电阻器通常用于测量温度。在应用软件中，可以选择将温度显示为摄氏度还是华氏度。
- RMI 输入。控制器具有三种 RMI 类型；油，水和燃料。可以在每种 RMI 类型中选择不同的类型。还有一个可配置的类型。有关更多信息，请参阅 **AGC 150 发电机主电网 BTB 设计手册**。
- 一个额外的按钮。如果输入配置为数字输入，则其作用类似于额外的数字输入。
- 差分测量可用于在两个值相差太大时激活警报。

### 11.3.3 配置多功能输入

配置每个多功能输入以匹配连接的传感器。

1. 在应用软件中，选择 I/O 和硬件设置，然后选择 MI 20 / 21 / 22 / 23。

DI 39-40-41 | DI 42-43-44 | DI 45-46-47 | DI 48-49-50 | **MI 20** | MI 21 | MI 22 | MI 23 | DO 5 - 18 | DC meas AVG | AC meas AVG | E

**Multi input 20**  
 1st alarm: Parameter: 4120, Modbus address: 268  
 2nd alarm: Parameter: 4130, Modbus address: 269  
 Wire break: Parameter: 4140, Modbus address: 264

Input type: 4-20mA  
 Scaling: V 1/10

**Engineering Unit**: Bar/celsius  
**Last open file name**: -

**Selected curve**

**Configurable curve**    **Open**    **Save**

	Input (mA)	Output
Set point 1	0	0
Set point 2	0	0
Set point 3	0	0
Set point 4	0	0
Set point 5	0	0
Set point 6	0	0
Set point 7	0	0
Set point 8	0	0
Set point 9	0	0
Set point 10	0	0
Set point 11	0	0
Set point 12	0	0
Set point 13	0	0
Set point 14	0	0
Set point 15	0	0
Set point 16	0	0
Set point 17	0	0

**1st Alarm**

Alarm when input is: Disable  
 Alarm when input is: High  
 Set point: 5  
 Delay: 10 Sec.  
 Fail class: Warning  
 Output A: Not used  
 Output B: Not used  
 Auto acknowledge: OFF  
 Inhibits: Inhibits...

**2nd Alarm**

Alarm when input is: Disable  
 Alarm when input is: High  
 Set point: 5  
 Delay: 10 Sec.  
 Fail class: Warning  
 Output A: Not used  
 Output B: Not used  
 Auto acknowledge: OFF  
 Inhibits: Inhibits...

**Wire break detection**

Wire break fail class: Disable  
 Wire break fail class: Warning  
 Output A: Not used  
 Output B: Not used  
 Delay: 1 Sec.  
 Auto acknowledge: OFF  
 Inhibits: Inhibits...

2. 选择相应的 *Scaling* (缩放)。

## 示例

DI 39-40-41 | DI 42-43-44 | DI 45-46-47 | DI 48-49-50 | MI 20

**Multi input 20**  
1st alarm: Parameter: 4120. Modbus address: 268  
2nd alarm: Parameter: 4130. Modbus address: 269  
Wire break: Parameter: 4140. Modbus address: 264

Input type: 4-20mA  
Scaling: Perc 1/10

**Selected curve**

**Configurable curve**    **Open**    **Save**

	Input (mA)	Output
Set point 1	4	2
Set point 2	20	5,6
Set point 3	20	5,6
Set point 4	20	5,6

缩放 1/10

DI 39-40-41 | DI 42-43-44 | DI 45-46-47 | DI 48-49-50 | MI 20

**Multi input 20**  
1st alarm: Parameter: 4120. Modbus address: 268  
2nd alarm: Parameter: 4130. Modbus address: 269  
Wire break: Parameter: 4140. Modbus address: 264

Input type: 4-20mA  
Scaling: Perc 1/100

**Selected curve**

**Configurable curve**    **Open**    **Save**

	Input (mA)	Output
Set point 1	4	0,2
Set point 2	20	0,56
Set point 3	20	0,56
Set point 4	20	0,56

缩放 1/100

### 11.3.4 报警

对于每路输入，会提供两个报警等级。有了两个警报，第一个警报可能反应缓慢，而第二个警报可以更快地反应。例如，如果传感器测量发电机电流作为防止过载的保护，那么在较短的时间内可以接受小型过载，但是在出现大量过载的情况下，警报应迅速启动。

使用应用软件配置多功能输入报警。选择 **输入/输出设置**，然后选择 **多功能 20 / 21 / 22 / 23**。

DI 39-40-41 | DI 42-43-44 | DI 45-46-47 | DI 48-49-50 | **MI 20** | MI 21 | MI 22 | MI 23 | DO 5 - 18 | DC meas AVG | AC meas AVG | E

**Multi input 20** 1

1st alarm: Parameter: 4120, Modbus address: 268  
 2nd alarm: Parameter: 4130, Modbus address: 269  
 Wire break: Parameter: 4140, Modbus address: 264

Input type: 4-20mA  
 Scaling: Perc 1/10

**Engineering Unit**: Bar/celsius  
**Last open file name**: -

**Selected curve**

**Configurable curve** **Open** **Save**

	Input (mA)	Output
Set point 1	4	2
Set point 2	20	5,6
Set point 3	20	5,6
Set point 4	20	5,6
Set point 5	20	5,6
Set point 6	20	5,6
Set point 7	20	5,6
Set point 8	20	5,6
Set point 9	20	5,6
Set point 10	20	5,6
Set point 11	20	5,6
Set point 12	20	5,6
Set point 13	20	5,6
Set point 14	20	5,6
Set point 15	20	5,6
Set point 16	20	5,6
Set point 17	20	5,6

**2 1st Alarm**

Enable: Enable  
 Alarm when input is: High  
 Set point: 5,2  
 Delay: 1 Sec.  
 Fail class: Warning  
 Output A: Not used  
 Output B: Not used  
 Auto acknowledge: OFF  
 Inhibits: Inhibits...

**3 2nd Alarm**

Enable: Enable  
 Alarm when input is: High  
 Set point: 5  
 Delay: 10 Sec.  
 Fail class: Warning  
 Output A: Not used  
 Output B: Not used  
 Auto acknowledge: OFF  
 Inhibits: Inhibits...

**Wire break detection**: Disable  
 Wire break fail class: Warning  
 Output A: Not used  
 Output B: Not used  
 Delay: 1 Sec.  
 Auto acknowledge: OFF  
 Inhibits: Inhibits...

1. 选择所需的多功能输入选项卡。
2. 配置第一个警报的参数。
3. 配置第二个警报的参数。

### 最大输出小于 20 mA 的传感器

如果传感器的最大输出小于 20 mA，则有必要计算 20 mA 信号的表示值。

示例:压力传感器在 0 bar 处提供 4 mA，在 5 bar 处提供 12 mA。

- $(12 - 4) \text{ mA} = 8 \text{ mA} = 5 \text{ bar}$
- $1 \text{ mA} = 5 \text{ bar} / 8 = 0.625 \text{ bar}$
- $20 - 4 \text{ mA} = 16 \times 0.625 \text{ bar} = 10 \text{ bar}$

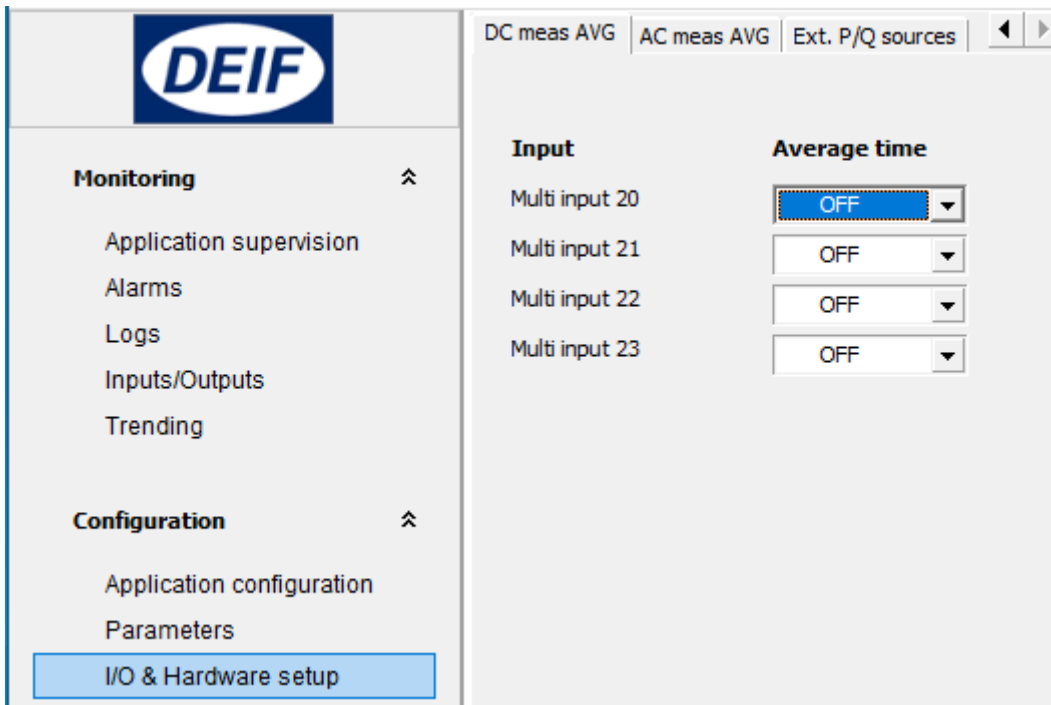
### 从显示屏配置多功能输入报警

此外，还可以使用显示屏配置多功能输入报警：I/O settings (I/O 设置) > Inputs (输入) > Multi input (多功能输入) > Multi input [20 to 23].1 / 2 (多功能输入 [20 至 23].1 / 2)

### 11.3.5 求直流测量的平均值

您可以使用应用软件（多功能输入 20 至 23）设置求直流测量的平均值。平均值随后显示在显示单元和 Modbus 值中。然而，控制器继续使用实时测量。

在应用软件中，进入 *I/O 和硬件设置*，选择 *直流测量平均值* 选项卡。对于每次测量，您可以选择关闭，也可以选择计算 100 ms 至 10 s 内的平均值。



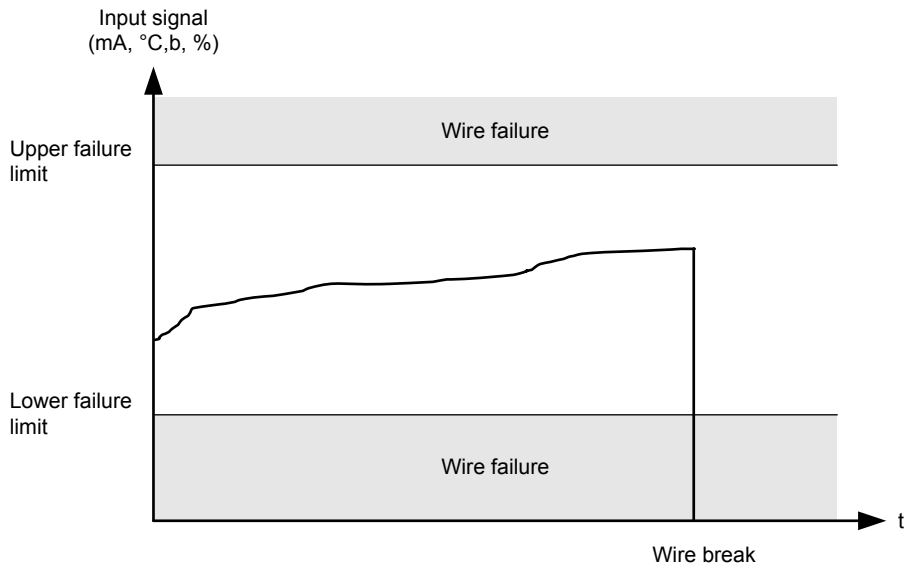
### 11.3.6 断线

如果要对连接至多功能输入和模拟量输入的传感器/线路进行监测，则可以针对每个输入启用断线功能。如果输入的测量值不在输入的正常动态范围内，则检测结果会将其视为短路或断路。包含可配置故障等级的报警将被激活。

输入	线路故障区域	正常范围	线路故障区域
4-20 mA	<3 mA	4-20 mA	>21 mA
0-10 V DC	≤0 V DC	-	N/A
RMI 机油压, 类型 1	<10.0 Ω	-	>184.0 Ω
RMI 机油, 类型 2	<10.0 Ω	-	>184.0 Ω
RMI 机油, 类型 4	<33.0 Ω	-	240.0 Ω
RMI 温度, 类型 1	<10.0 Ω	-	>1350.0 Ω
RMI 温度, 类型 2	<18.2 Ω	-	>2400.0 Ω
RMI 温度, 类型 3	<3.6 Ω	-	>250.0 Ω
RMI 温度, 类型 4	<32.0 Ω	-	>2500.0 Ω
RMI 燃油, 类型 1	<1.6 Ω	-	>78.8 Ω
RMI 燃油, 类型 2	<3.0 Ω	-	>180.0 Ω
RMI 燃油, 类型 4	<33.0 Ω	-	>240.0 Ω
RMI 可配置	< 最低电阻	-	> 最高电阻
RMI 自定义	< 最低电阻	-	> 最高电阻
Pt100	<82.3 Ω	-	>194.1 Ω
液位开关	仅当开关打开时有效。		

#### 原理

下图显示，当输入线路断开时，测量值会下降为零，并且会发生报警。



### 通过应用软件或显示单元配置断线报警

可以使用应用软件配置断线报警。也可以使用显示单元配置断线报警：I/O settings (I/O 设置) > Inputs (输入) > Multi input (多功能输入) > Wire fail [20 to 23] (断线故障 [20 至 23])

### 11.3.7 差分测量

差分测量可比较两个测量，如果两个测量之间的差异太大或太小，则会发出报警或跳闸。如果两个输入之间的差值低于报警的设定点，则从报警配置中的 *高报警* 中删除复选标记以激活报警。

最多可以进行六次比较。每次比较可以配置两个报警。

#### 使用差值测量创建额外的模拟量报警

如果输入 A 和输入 B 选择了相同的测量值，则控制器报警该测量值

Functions (功能) > Delta alarms (差值报警) > Set [1 to 6] (集 [1 到 6])

参数	文本	范围	默认值
4601、4603、4605、4671、4673 或 4675	输入 A, 用于比较集 [1 至 6]	请参见控制器类型	多功能输入 20
4602、4604、4606、4672、4674 或 4676	输入 B, 用于比较集 [1 至 6]		

Functions (功能) > Delta alarms (差值报警) > Set [1 to 6] (集 [1 至 6]) > Delta ana[1 to 6] [1 or 2] (模拟量差值 [1 至 6] [1 或 2])

参数	文本	范围	默认值
4611, 4631, 4651, 4681, 4701 或 4721	设定点 1	-999.9 至 999.9	1.0
4621, 4641, 4661, 4691, 4711 或 4731	设定点 2	-999.9 至 999.9	1.0
4612, 4632, 4652, 4682, 4702 或 4722	定时器 1	0.0 到 999.0 s	5.0 s
4622, 4642, 4662, 4692, 4712 或 4732	定时器 2	0.0 到 999.0 s	5.0 s
4613, 4633, 4653, 4683, 4703 或 4723	输出 A 组 1	继电器和 M-Logic	-
4623, 4643, 4663, 4693, 4713 或 4733	输出 A 组 2		
4614, 4634, 4654, 4684, 4704 或 4724	输出 B 设置 1		
4624, 4644, 4664, 4694, 4714 或 4734	输出 B 设置 2		

参数	文本	范围	默认值
4615, 4635, 4655, 4685, 4705 或 4725	启用设置 1	OFF	关闭
4625, 4645, 4665, 4695, 4715 或 4735	使能 2	ON	
4616, 4636, 4656, 4686, 4706 或 4726	故障类别集 1	失败的课程	警告
4626, 4646, 4666, 4696, 4716 或 4736	故障类别集 2		

## 差分测量示例



### ESS 高电压警报

配置警报：

- 在参数 4601 和 4602 中，选择 *直流电压*。
- 在菜单 4610 中，将设定值选为 25.0，将定时器选为 1.0 s，然后选择 ON。

如果电池电压升至 25.0 V 以上且持续了至少 1 s，控制器将触发 *Delta ana1 1* 警告。使用翻译功能将警报文本更改为 *ESS 高电压*。



### 低电量输出

配置输出：

- 在参数 4603 和 4604 中，选择 *SOC*。
- 在菜单 4630 中：
  - 设定值：30.0
  - 定时器：1.0 秒
  - 输出 A：端子 14
  - 输出 B：限度
  - 启用：选择
  - 高电平报警：取消选择

如果电量降至 30.0 % 以下且持续了至少 1 s，控制器将激活 14 号端子上的继电器。差值报警不会被触发。

## 11.4 模拟量输出

控制器具有两个有源和电隔离的模拟量输出。不能连接外部电源。

### 11.4.1 使用模拟量输出作为变送器

可配置变送器 52 和/或 55 以将值传输到外部系统。包括控制器的设定点和交流测量值。

可以为其中一些值选择范围。例如，对于母排电压（参数 5913），在 5915 中选择最小值，在 5914 中选择最大值。

**备注** 也可使用 Modbus 设置上述值。

#### 变送器范围

I/O 设置 > 输出 > 变送器 > 输出 [52 或 55] 限值

参数	名称	范围	详情
5802 或 5812	AOUT [52 或 55] 限值	-10.5 至 5 V	变送器最小限值。
5803 或 5813	AOUT [52 或 55] 限值	-5 至 10.5 V	变送器最大限值。

## 变频器配置示例：功率输出

I/O 设置 > 输出 > 变频器 > kW > P 输出实际值

参数	名称	范围	详情
5823	P1 输出类型	设定点 未使用 -10 至 10 V 变频器 A 未使用 变频器 52 变频器 55	选择输出。
5824	P1 输出最大值	0 到 20000 kW	变频器的 ESS 有功功率最大值
5825	P1 输出最小值	-9999 至 20000 kW	变频器的 ESS 有功功率最小值

## 其他变频器数值

参数	名称	详情
5693、5694、5695	P ref	控制器的有功功率设定点。
5853、5854、5855	S	ESS 视在功率
5863、5864、5865	Q	ESS 无功功率
5873、5874、5875	PF	ESS 的功率因数
5883、5884、5885	f (ESS)	ESS 频率
5893、5894、5895	U (ESS)	ESS L1-L2 电压
5903、5904、5905	(I)	ESS L1 电流
5913、5914、5915	U BB	母排/主电网 L1-L2 电压
5923、5924、5925	f BB	母排/主电网频率
5933、5934、5935	输入 20	模拟量输入 20 接收到的值。
5943、5944、5945	输入 21	模拟量输入 21 接收到的值。
5953、5954、5955	输入 22	模拟量输入 22 接收到的值。

## 11.5 附加输入和输出

如果需要更多的输入和/或输出 (IO)，您可以将 CIO 模块与控制器结合使用。在安装了 CIO 并配置了 IO 后，CIO IO 就像是控制器上的 IO 一样。

要使用 CIO，请在 *CIO 启用* (参数 7891) 中选择 *开启*。



### 更多信息

请参阅 [www.deif.com/products/cio-116](http://www.deif.com/products/cio-116) 上的 **CIO 116 安装和调试指南**。

请参阅 [www.deif.com/products/cio-208](http://www.deif.com/products/cio-208) 上的 **CIO 208 安装和调试指南**。

请参阅 [www.deif.com/products/cio-308](http://www.deif.com/products/cio-308) 上的 **CIO 308 安装和调试指南**。

## 12. 小型租赁应用（ESS-发电机组）示例

### 12.1 简介

如本手册所示，您可以利用应用图、输入与输出、参数和 M-Logic，将电池/储能控制器应用于各种不同的场景。为了帮助您快速配置单机电池/储能控制器，本章列举了一个具体且简单的单机控制器应用示例。



危险

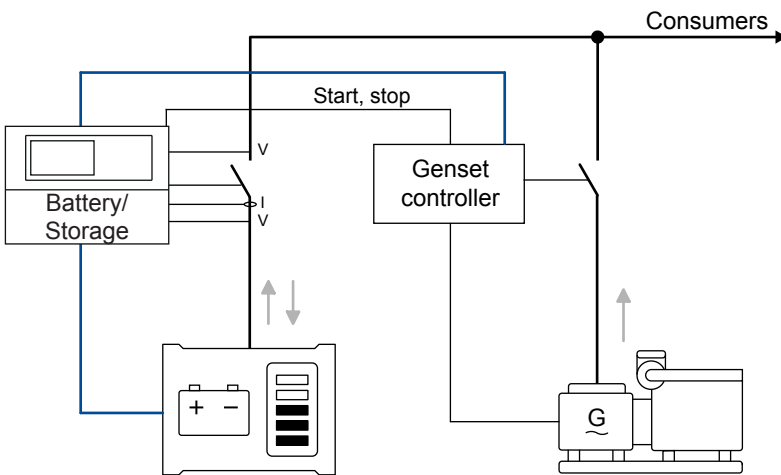


#### 配置错误会造成危险

安装和配置只能由了解电气系统操作风险的授权人员进行。此处的配置仅供参考。请不要盲目效仿这个例子。请务必根据您的电气系统情况，创建一个合适的配置。

### 12.2 应用设置

#### 应用单线图示例



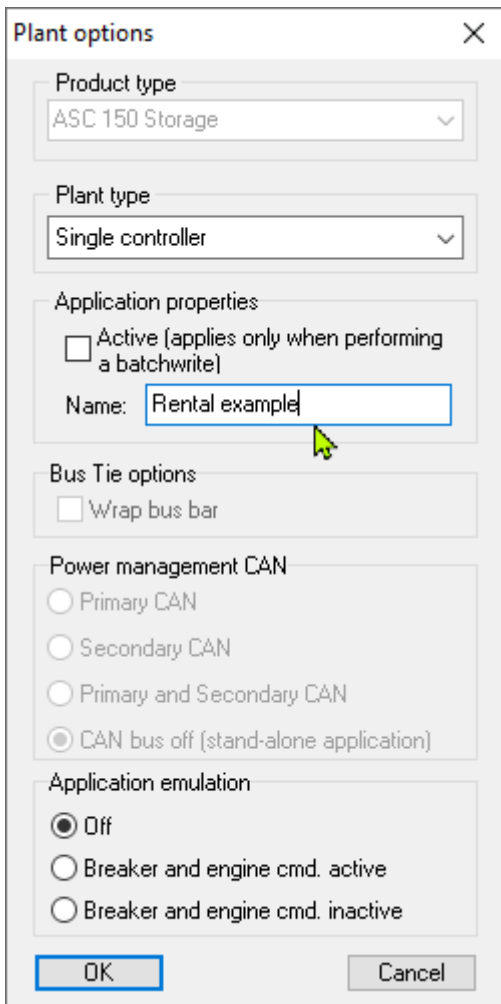
#### 系统信息

- 三相系统，50 Hz，400 伏相位
- 储能系统：丹佛斯 Vacon NXP，采用 Modbus TCP PCS 通信协议
- 发电机组：1500 kW，配备 DSE 8xxx 控制器
- 应用周一到周五从早上 07:00 到晚上 19:00 为建筑工地供电：
  - 白天，电池补充发电机组的电力，确保发电机组最佳运行。
  - 在夜间和周末，电池为照明和安保系统供电。发电机组处于关闭状态。
- 运行策略：
  - 从早上 07:00 到晚上 18:00，充电状态参数（设置 1）用于确保发电机组最佳运行。
  - 从晚上 18:00 到晚上 19:00，充电状态参数（设置 2）用于确保为电池充电（以便在夜间供电）。
  - 从晚上 19:00 开始，充电状态参数（设置 3）将允许电池放电（以便发电机组不必启动）。

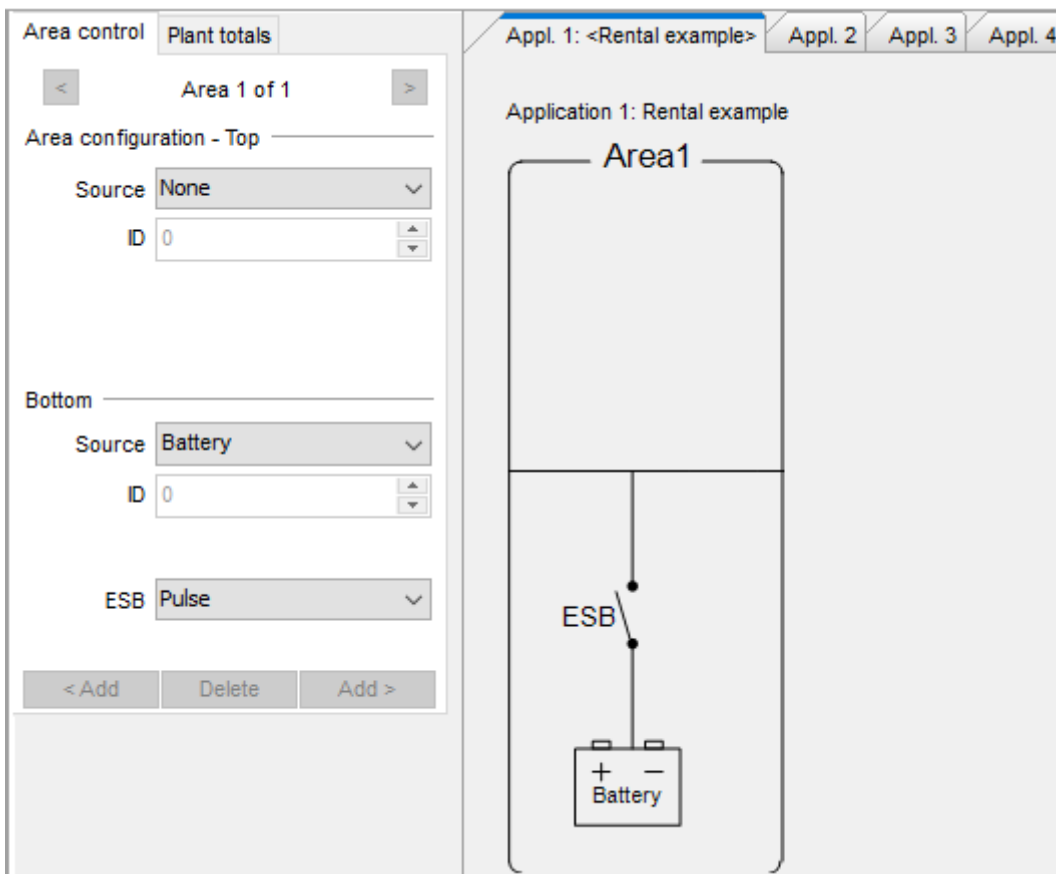
#### 在 USW 中创建应用图纸

1. 在应用配置页面上，使用新建电站配置打开电站选项窗口来创建新应用。





2. 在区域控制下，从顶部区域移除主电网。由于控制器在本例中会控制 ESB，请在底部区域添加 ESB 断路器类型。



3. 使用将电站配置写入设备将配置写入控制器。



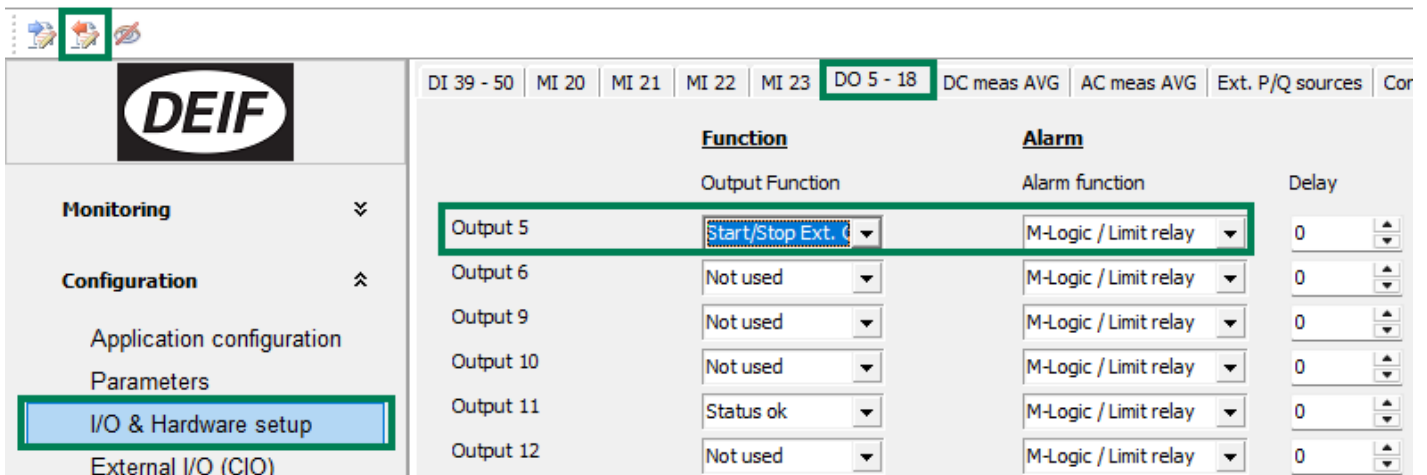
## 12.3 输入/输出

在应用软件中设置输入。

### 设置启动/停止发电机组的继电器

在 I/O 和硬件设置页面上，选择 DO 5 - 18。

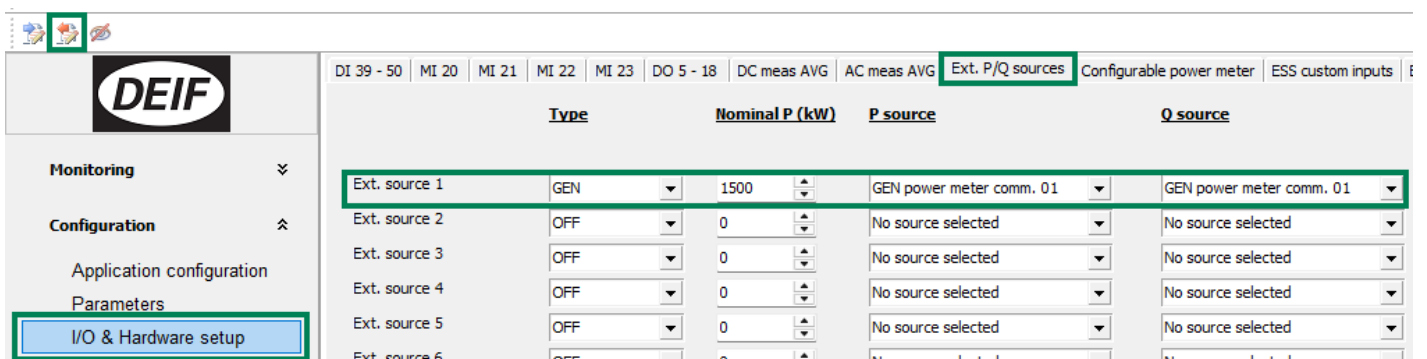
对于输出 5，请选择启动/停止外部 GEN 和 M-Logic / 限值继电器，然后写入控制器。



### 设置来自发电机组控制器的测量数据

在 I/O 和硬件设置页面上，选择外部 P/Q 源。

对于外部源 1，请选择 GEN, 1500, GEN 功率表通信 01 和 GEN 功率表通信 01，然后写入控制器。



## 12.4 接线

下表列出了所需的最低接线要求。



更多信息

欲了解更多信息，请参阅安装说明。

端子	功能	详情
(模块端子 1-2 之间)	辅助电源	为控制器提供 6.5 至 36 V 直流电源
1-4	急停	数字量输入
1-5	启停发电机组	最大 36 V 直流/3 A 继电器。 将这些端子连接到发电机组控制器上。当继电器接通时，发电机组必须启动；当继电器断开时，发电机组必须停止。
8-17	闭合 ESS 断路器	最大 36 V 直流/0.5 A 继电器
8-18	断开 ESS 断路器	最大 36 V 直流/0.5 A 继电器
33	发电机组通讯数据 + (A)	将这些端子连接到发电机组控制器的 Modbus RTU 端子上。
35	发电机组通讯数据 - (B)	
49	ESS 断路器已闭合	相对电站电源负极为 +36 V DC 相对电站电源负极的电压为 -24 V DC
50	ESS 断路器已断开	
	公共端	
56	S1 (k) L1 交流电	使用 1A 或 5A 的 CT。
59	S2 (l) L1 交流电	
57	S1 (k) L2 交流电	使用 1A 或 5A 的 CT。
59	S2 (l) L2 交流电	
58	S1 (k) L3 交流电	使用 1A 或 5A 的 CT。
59	S2 (l) L3 交流电	
63	L1 ESS 电压	相与相之间最大电压 690V
64	L2 ESS 电压	相与相之间最大电压 690V
65	L3 ESS 电压	相与相之间最大电压 690V
67	L1 母排电压	相与相之间最大电压 690V
68	L2 母排电压	相与相之间最大电压 690V
69	L3 母排电压	相与相之间最大电压 690V
以太网	以太网	将以太网连接到储能系统。

## 12.5 参数

在本例中，请设置以下参数。完成后，请选择 *将参数写入设备*。

**备注** 并非所有参数都显示在下面的列表中。不包括适合本示例的出厂默认设置参数。无关参数也不包括在内。

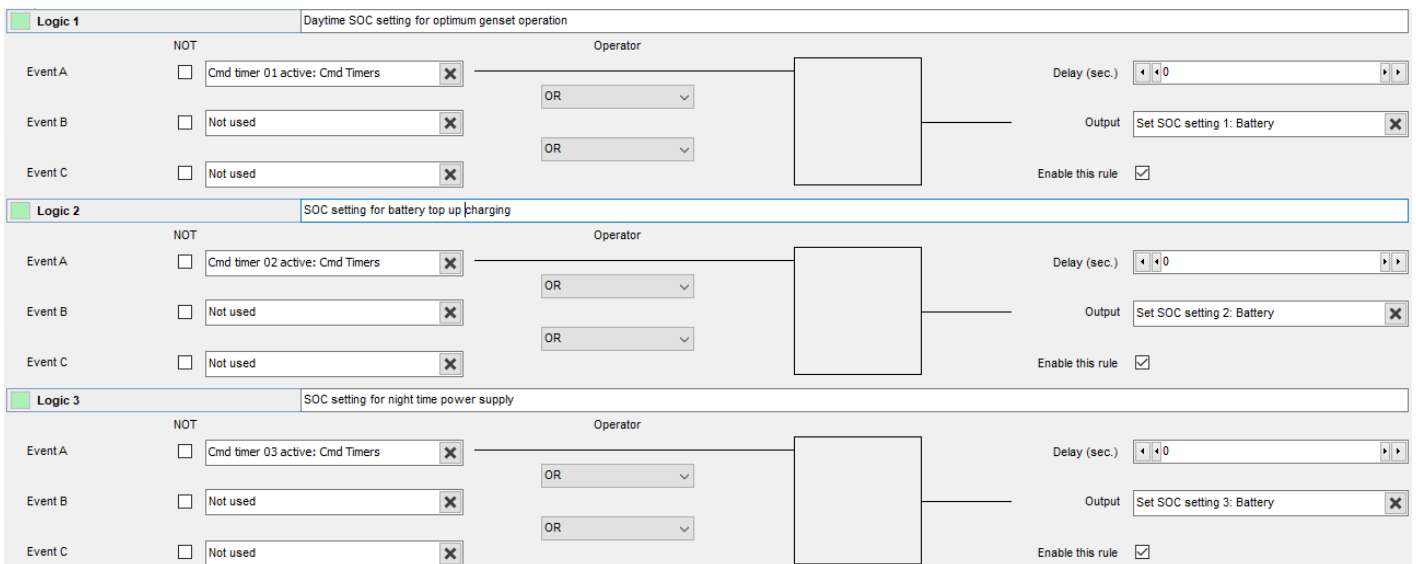
参数	名称	描述
6001	BA f < 1	选择 50 Hz。
6002	Nom.P 1	使用 ESS 信息来配置额定功率设定值。
6003	Nom.I 1	使用 ESS 信息来配置额定电流设定值。
6004	Nom.U 1	使用 ESS 信息来配置额定电压设定值。
6005	Nom.Q 1	使用 ESS 信息来配置额定无功功率设定值。
6006	Nom.S 1	使用 ESS 信息来配置额定视在功率设定值。
6041	ES 一次侧 U	ESS 一次侧电压。如果需要，调节设定点

参数	名称	描述
6042	ES 二次侧 U	ESS 二次侧电压。如果需要，调节设定点
6043	ES 一次侧 I	ESS 一次侧电流。如果需要，调节设定点
6044	ES 二次侧 I	ESS 二次侧电流。如果需要，调节设定点
6051	BB 主要 U 1	DAVR 母排一次侧电压如有必要，可调整该设置点。
6052	BB 第二。U 1	DAVR 母排二次侧电压如有必要，可调整该设置点。
6053	BB 额定电压 U 1	母排额定电压。如果需要，调节设定点
6071	操作模式	选择 <i>Island operation</i>
6961	起动定时器 1	选择 <i>周一-周二-周三-周四-周五</i>
6962	起动定时器 1	选择 <i>7 小时</i>
6964	停机定时器 1	选择 <i>周一-周二-周三-周四-周五</i>
6965	停机定时器 1	选择 <i>18 小时</i>
6971	起动定时器 2	选择 <i>周一-周二-周三-周四-周五</i>
6972	起动定时器 2	选择 <i>18 小时</i>
6974	停机定时器 2	选择 <i>周一-周二-周三-周四-周五</i>
6975	停机定时器 2	选择 <i>19 小时</i>
6981	起动定时器 3	选择 <i>周一-周二-周三-周四-周五</i>
6982	起动定时器 3	选择 <i>19 小时</i>
6984	停机定时器 3	选择 <i>周一-周二-周三-周四-周五</i>
6985	停机定时器 3	选择 <i>7 小时</i>
7541	ESS 通信接口	选择 <i>Modbus TCP/IP 客户端</i>
7561	ESS 协议	选择 <i>丹佛斯 Vacon NXP</i> 。
7681	BMS 通信 ID	如果需要，调节设定点
7701	发电机功率表 ID	如果需要，调节设定点
7721	发电机功率表协议	选择 <i>DSE 8xxx、7xxx、6xxx 和 4xxx</i>
15011	最小发电机负载 1	如果需要，调节设定点
15014	最佳发电机负载 % 1	如果需要，调节设定点
15151	SOC GEN 起机限值	如果需要，调节设定点
15153	SOC GEN 停机限值	如果需要，调节设定点
15155	SOC GEN 控制	选择 <i>启用</i> 。
15161	Sys P GEN 起机限值	如果需要，调节设定点
15163	Sys P GEN 停机限值	如果需要，调节设定点
15165	Sys P GEN 控制	选择 <i>启用</i> 。
17031	发电机充电百分比	如果需要，调节设定点
17032	发电机充电 P	如果需要，调节设定点
17033	发电机充电模式	选择 <i>启用</i> ，并根据实际情况选择百分比或功率。
17051	SOC 最小值 1	如果需要，调节设定点
17052	SOC 最大值 1	如果需要，调节设定点
17053	SOC 阈值 1.1	如果需要，调节设定点
17054	SOC 阈值 2.1	如果需要，调节设定点

参数	名称	描述
17061	SOC 最小值 2	调整此设定值，以确保电池能被充满电。
17062	SOC 最大值 2	调整此设定值，以确保电池能被充满电。
17063	SOC 阈值 1.2	调整此设定值，以确保电池能被充满电。
17064	SOC 阈值 2.2	调整此设定值，以确保电池能被充满电。
17071	SOC 最小值 3	调整此设定值，以使电池在夜间供电时能够放电。
17072	SOC 最大值 3	调整此设定值，以使电池在夜间供电时能够放电。
17073	SOC 阈值 1.3	调整此设定值，以使电池在夜间供电时能够放电。
17074	SOC 阈值 2.3	调整此设定值，以使电池在夜间供电时能够放电。
17081	操作模式	选择 <b>电池主导</b> ，以便在发电机组停机时，ESS 能够供电。
17110	SOC 低	如果需要，调节设定点
17120	SOC 高	如果需要，调节设定点

## 12.6 定时器逻辑

下面的应用软件截图展示了一种根据命令定时器更改电量参数设置的简单逻辑。



您还可以创建更复杂的逻辑。例如，您可以配置一个开关来覆盖定时器。

## 12.7 调试



**危险**



**不正确的接线和配置很危险**


使用系统前，请检查接线和参数是否符合应用要求。

开始运行前，检查所有接线是否正确。

检查应用的参数是否正确。

检查控制器是否能与 ESS 和发电机组控制器通信。

## 12.8 操作

按下控制器上的自动按钮。  当控制器处于 "自动" 模式时, "自动" 按钮旁边的 LED 指示灯为绿色。

控制器会自动确保 ESS 按照其充电方案运行, 并提供所需的电力。

早上 7:00 时, 控制器切换至电量参数设置 1。如有必要, 控制器将自动启动发电机组。控制器会调整 ESS 设定值, 以确保发电机组永远不会在低于其最小负载的负载下运行。控制器会尽可能确保发电机组在最佳负载下运行。

下午 18:00 时, 控制器切换至电量参数设置 2。如有必要, 控制器会自动启动发电机组, 为电池充电以备夜间使用。

晚上 19:00 时, 控制器切换至电量参数设置 3。电池被允许放电, 以为安防和照明系统提供少量电力。