



-power in control

# Delomatic 4

## DM-4 陆用系统/DM-4 船用系统



### 常规发电机组保护

### 第 2 部分，第 18 章



DEIF A/S · Frisenborgvej 33 · DK-7800 Skive · Tel.: +45 9614 9614 · Fax: +45 9614 9615 · info@deif.com · www.deif.com

文件号: 4189232137A

目录

<b>18. 柴油机/轴带发电机组监控和保护.....</b>	<b>3</b>
发动机监控 .....	3
母排监控和保护 .....	6
柴油机/轴带发电机保护.....	10
优先脱扣非重要负载组 .....	17

## 18. 柴油机/轴带发电机组监控和保护

DELOMATIC 系统中的 DGU 能对相应的柴油机/轴带发电机组实行本地监控和保护。



在配电盘控制期间，所有本地监控和保护功能同样有效。



Delomatic 4 保护响应时间 < 200ms（将延时设置为最小值）。

### 发动机监控

发动机监控由 DELOMATIC 系统根据大量报警输入的状态来实施。DELOMATIC 系统中的每个 DGU 都能实现以下发动机监控功能：

- 转速器反馈
- 8 个用户可编程报警

当发动机不运行（待机）时，发动机监控功能停用。停用发动机监控功能意味着监控功能不再生成任何报警。在自动起机时序期间，发动机监控功能继续停用，直到辅助发动机进入运行状态时为止。

- 参数结构 “DGAlarmInh”

发动机监控功能在延时后启用。可编程定时器允许操作员调整延时。



关于参数结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。

停用的发动机监控功能通过以下方式指示：

- DU 上的一个黄色的 “ALARM INHIBIT” LED 指示灯

启用的发动机监控功能通过以下方式指示：

- DU 上的一个熄灭的 “ALARM INHIBIT” LED 指示灯

每个 DGU 都具有以下硬件接口，与发动机监控功能相对应。

信号名称	信号类型	位置
• ENGINE RUNNING/ ENGINE RPM	开关量输入 模拟量输入 *)	(IOM 4.1)
• DG ALARM 1	开关量输入 (报警)**)	(IOM 4.1)
• DG ALARM 2	开关量输入 (报警)**)	(IOM 4.1)
• DG ALARM 3	开关量输入 (报警)**)	(IOM 4.1)
• DG ALARM 4	开关量输入 (报警)**)	(IOM 4.1)
• DG ALARM 5	开关量输入 (报警)**)	(IOM 4.1)
• DG ALARM 6	开关量输入 (报警)**)	(IOM 4.1)

\*) 取决于 IOM 卡上的跳线位置

\*\*\*) 用户可编程报警

#### 转速器监控，参数-TachoFail

如果运行反馈（模拟量或开关量）消失，而在发电机上仍能测量到正常电压和频率，则发送“TACH O FAILURE”报警。

在自动起机时序期间首次检测到运行状态后，转速监控在延时后启用。如果发生转速检测故障，则在 DU 上显示报警信息。

关于参数结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。



有效的转速检测故障报警还可以通过以下方式指示：

- 一个黄色的“RUN”LED 指示灯

#### 自定义开关量报警输入，参数-DGAlarm(n)

每个 DGU 具有 6 个自定义开关量报警输入，可用于连接外部保护继电器或其他保护测量装置。

连接通过以下输入实现：

信号名称	信号类型	位置
• DG ALARM n	开关量报警输入	所有 DGU (IOM 4.1)

自定义开关量报警输入具有下列特点：

- 输入通道上可编程的报警状态（OC/0x 或CC/1x）
- 报警选择会包含在报警抑制功能（发动机停机和启动时停用）中
- 可编程报警时序
  - X0 无报警
  - X1 警告
  - X2 阻止
  - X3 安全停机
  - X4 发电机断路器跳闸
  - X5 发电机断路器跳闸，但不断电启动（例如短路）
  - X6 停机
  - X7 与柴油发电机有关的报警，其造成 TB 跳闸。
- 可编程报警延时

### 对 DGA1arm 进行编程

操作员能够对参数结构进行编程，以便将自定义开关量报警输入“n”调整为所需功能。根据编程条件激活“DG ALARM n”输入将启动编程的报警时序，并在 DU 上显示报警信息。

**CHxxxx DIESEL GEN.Y**  
**Input alarm n SETUP**  
**In alarm seq. XX**  
**Seq. Del. Inhibit**

XX 用于选择 OC/CC 和故障等级

第 1 位用于选择常开触点报警 (0) 或常闭触点报警 (1)

第 2 位用于选择故障等级 (0-9)

- X0 无报警
- X1 警告
- X2 阻止
- X3 安全停机
- X4 发电机断路器跳闸
- X5 发电机断路器跳闸，但不断电启动（例如短路）
- X6 停机
- X7 与柴油发电机有关的报警，其造成 TB 跳闸。

**CHxxxx DIESEL GEN.Y**  
**Input alarm n SETUP**  
**In alarm del. X.X**  
**Seq. Del. Inhibit**

X.X 用于选择报警延时

**CHxxxx DIESEL GEN.Y**  
**Input alarm n SETUP**  
**In alarm inhibit X**  
**Seq. Del. Inhibit**

X 用于选择报警抑制功能

0 = 停用, 1 = 启用

开关量报警输入的设置也可以通过配置应用软件配置。

### 母排监控和保护

只要柴油机/轴带发电机组连接至母排，DELOMATIC 母排监控和保护功能就启用。

当岸电连接为母排供电时，主 PMS DGU 上也启用母排监控功能。

每个 DGU 根据单个可编程设定点和延时情况实行母排监控和保护。

也即是说，可以对 DGU 进行不同编程，不过强烈建议您为整个 DELOMATIC 系统设定通用的设定点和延时。

母排监控通过以下硬件接口实现：

信号名称	信号类型	位置
• $U_{BB}$	来自母排的三相电压输入	(SCM)

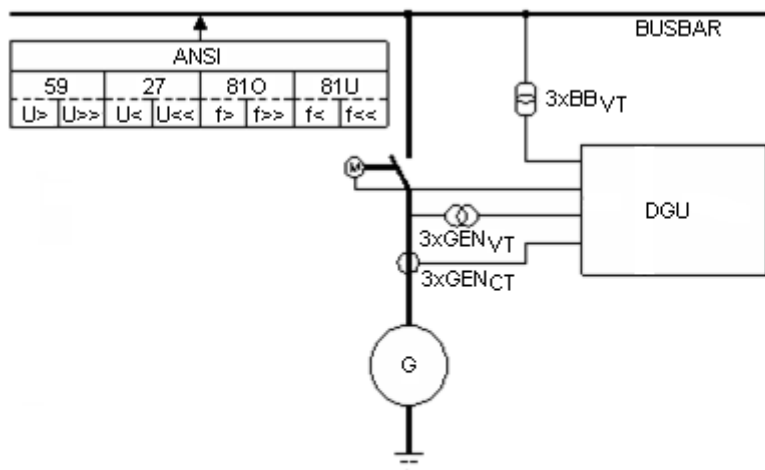
每个 DGU/SG-DGU 均具有以下母排监控（警告）和保护（GB 跳闸）功能：

- 欠压等级 ( $U_{BB}<$ )
- 过压等级 ( $U_{BB}>$ )
- 欠频率等级 ( $f_{BB}<$ )
- 过频率等级 ( $f_{BB}>$ )



只要达到第一级汇流排异常，下一台备用发电机组将启动并热备运行，直到该情形消除。这可以确保断电时间最短。

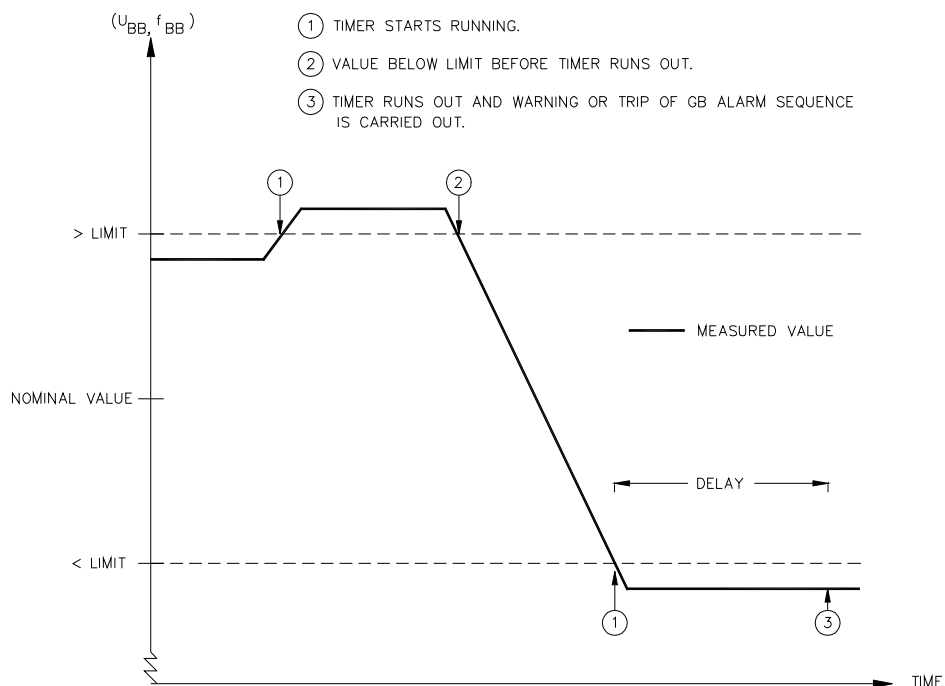
如果轴带发电机断路器跳闸，则 SG 电站模式取消并且自动选择 AUTO 模式。



**The busbar supervision and protective functions stated with ANSI numbers (VTs may not be present)**

## 母排监控和保护功能的工作原理

母排监控和保护功能根据 **定时限原理** 运行。



母排/SG母排监控和保护 **根据定时限原理** 运行。

当超过编程的限值时，可编程定时限定时器开始运行，并在延时定时器超时而启动指定的报警时序。

如果测量值（此处为  $U_{BB}$  或  $f_{BB}$ ）分别高于或低于限值，则延时定时器复位。



用于监控 SCM 模块的“MEASURE ERROR”报警会阻止母排保护功能。

## 欠压监控和保护

如果母排电压低于其中一个编程限值，则欠压参数结构行使监控/保护功能。如果在编程的延时期间内母排电压持续低于其中一个设定点（限值），则分别执行警告和 GB 跳闸报警时序。



关于 VTA 结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。

### 欠压监控，参数-DGBBULowWarn

操作员可对参数结构进行编程，从而对母排欠压监控进行控制。如果母排欠压监控（警告）功能已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。

### 欠压保护，参数-DGBBULowTrip

#### 和参数-DGBBULowTrip2

操作员可对参数结构进行编程，从而对母排欠压保护进行控制。

可按照以下示例对低电压跳闸进行编程：

- 低值跳闸 1： 慢速低电压保护（长延时，低值 < 报警限值）
- 低值跳闸 2： 快速低电压保护（短延时，低值 << 报警限值）

如果母排欠压保护功能已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。

## 过电压监控和保护

如果母排电压高于其中一个编程限值，则过压参数结构执行监控/保护功能。如果在编程延时期内母排电压连续高于两个设定点（限值）的其中一个，则执行警告或 GB/SGB 跳闸报警时序。



关于 VTA 结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。

### 过电压监控，参数-DGBBUHighWarn

操作员可对参数结构编程，从而对母排过电压监控进行控制。如果母排过电压监控（警告）已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。

### 过电压保护，参数-DGBBUHighTrip

#### 和参数- DGBBUHighTrip2

操作员可对参数结构编程，从而对母排过电压保护进行控制。

可按照以下示例对高电压跳闸进行编程：

- 高值跳闸 1： 慢速高电压保护（长延时，高值 > 报警限值）
- 高值跳闸 2： 快速高电压保护（短延时，高值 >> 报警限值）

如果母排过压保护已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。



## 欠频率监控和保护

如果在编程的延时期内母排频率连续低于两个设定点（报警限值）中的其中一个，则欠频率功能监控/保护母排频率并分别执行警告和 GB/SGB 跳闸报警时序。



关于 VTA 结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。

### 欠频率监控，参数-DGfLow

操作员可对参数结构进行编程，从而对母排欠频率监控进行控制。如果母排欠频率监控（警告）已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。

### 欠频率保护，参数-DGBBfLowTrip

#### 和参数-DGBBfLowTrip2

操作员可对参数结构进行编程，从而对母排欠频率保护进行控制。

可以按照以下示例对低频跳闸进行编程：

- 低值跳闸 1：慢速低频保护（长延时，低值 < 报警限值）
- 低值跳闸 2：快速低频保护（短延时，低值 << 报警限值）

如果母排欠频率保护（GB/SGB 跳闸）已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。

## 过频率监控和保护

如果在编程的延时期内母排频率连续高于两个设定点（报警限值）中的其中一个，则过频率功能监控/保护母排频率并分别执行警告和 GB/SGB 跳闸报警时序。



关于 VTA 结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。

### 过频率监控，参数-DGBBfHighWarn

操作员可对参数结构进行编程，从而对母排过频率监控进行控制。如果母排过频率监控（警告）已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。

### 过频率保护，参数-DGBBfHighTrip

#### 和参数-DGBBfHighTrip2

操作员可对参数结构进行编程，从而对母排过频率保护进行控制。

可以按照以下示例对高频跳闸进行编程：

- 高值跳闸 1：慢速高频保护（长延时，高值 > 报警限值）
- 高值跳闸 2：快速高频保护（短延时，高值 >> 报警限值）

如果母排过频率保护（GB/SGB 跳闸）已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。

### 柴油机/轴带发电机保护

DELOMATIC 柴油机/轴发电机组保护分为以下几个部分：

常规保护：

- 一组保护功能，当断路器闭合时有效

柴油发电机：

- 监控空转运行（断路器断开）期间的发电机

轴带发电机：

- 监控SGB ON 时序期间的轴带发电机

柴油机/轴带发电机监控和保护功能通过下列硬件接口实现。

信号名称	信号类型	位置
• $I_{GEN}$	来自柴油机/轴带发电机的三相电流输入	(SCM)
• $U_{GEN}$	来自柴油机/轴带发电机的三相电压输入	(SCM)

DELOMATIC 系统中每个 DGU 均设计有以下柴油机/轴带发电机监控和保护功能：

常规保护：

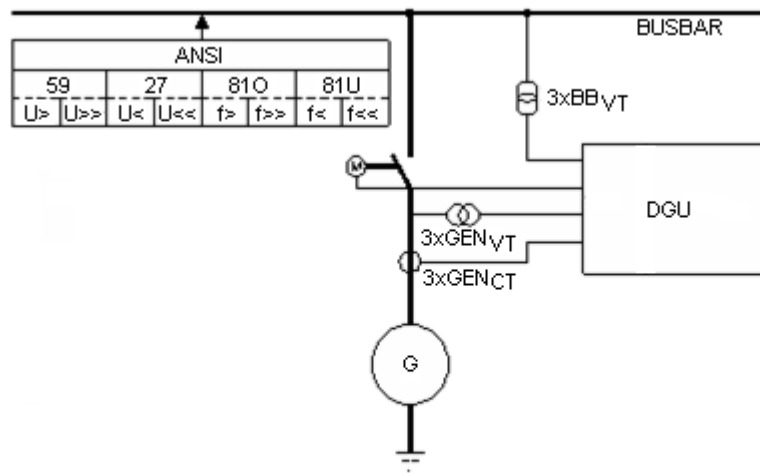
- 过流保护； $I >$ （4 个等级，2 慢 2 快）
- 逆功率保护； $-P >$ （2 个等级）
- 过载保护； $P >$ （3 个等级，1 个高负载保护和 2 个过载保护）
- 根据客户要求定制的其他保护/保护等级

柴油发电机：

- 在空转运行期间对发电机电压和频率的监控

轴带发电机：

- 监控轴带发电机电压和频率

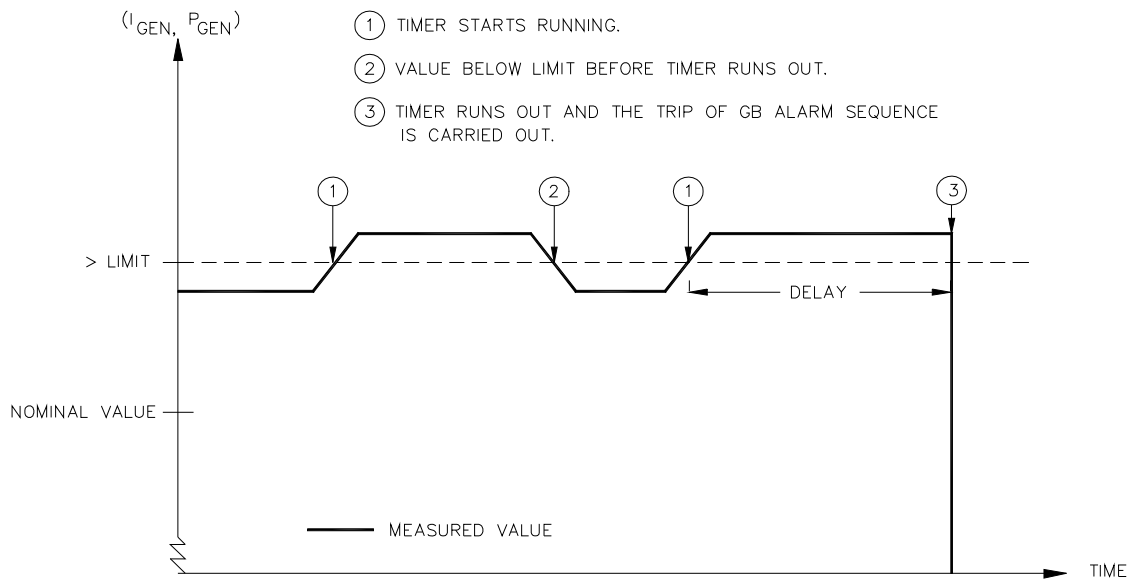


**The busbar supervision and protective functions stated with ANSI numbers (VTs may not be present)**

每个 DGU 根据单个可编程设定点和延时对柴油机/轴带发电机实行保护。

**柴油机/轴带发电机保护功能的工作原理**

柴油机/轴带发电机保护功能根据 **定时限原理** 进行工作。



**柴油机/轴带发电机监控和保护根据定时限原理进行工作**

当超过编程设定的限值时，可编程限时报警定时器开始工作。当报警定时器超时时，启动指定的报警时序。如果测量值小于限值，则报警定时器复位。

可编程设定点（报警限值）均以相应额定值的百分比表示。

### 电压和频率监控，参数-DGVoltFreqOk

根据在本段落的“母排监控和保护”中介绍的原理对柴油机/轴带发电机频率和电压进行监控。

柴油发电机：

从发电机组进入运行状态开始到发电机断路器闭合时为止，DGU 一直监控发电机电压和频率。

轴带发电机：

在 SGB ON 时序（轴带发电机断路器仍然处于断开状态）期间，SG DGU 将监控轴带发电机电压和频率。

根据专为监控而编程的报警限值对柴油机/轴带发电机电压和频率进行检查：

- 将  $f_{GEN<}$  与参数-DGfLowWarn 进行比较
- 将  $f_{GEN>}$  与参数-DGfHighWarn 进行比较
- 将  $U_{GEN<}$  与参数-DGULowWarn 进行比较
- 将  $U_{GEN>}$  与参数-DGUHighWarn 进行比较



关于 VTA 结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。

柴油机/轴带发电机频率和电压必须持续位于上述限值范围内并保持编程的延时时间才能进入内部“DGVoltFreqOk”状态。这使得 DGU 能够继续操作柴油机/轴带发电机组，例如同步。

可编程参数结构使操作员能调整进入“DGVoltFreqOk”状态的延时。

- 参数-DGVoltFreqOk

### 柴油机/轴带发电机电压和频率状态

常规：

如果柴油机/轴带发电机电压和频率持续超出上述限值范围，则在相应 DU 上显示报警信息。

柴油发电机：

如果柴油发电机电压和频率持续超出上述限值范围，则发电机组会被阻止参与任何其他自动时序。

轴带发电机：

如果轴带发电机电压和频率持续超出上述限值范围，则将轴带发电机指定为“U/f FAIL”状态。

如果在执行 SGB ON 时序期间出现有效的“U/f FAIL”状态，则将阻断轴带发电机断路器，并取消 SG 电站模式。

## 过电流 (I>)

柴油机/轴带发电机过流保护是基于可编程限值与相电流最大测量值之间的比较而实现的。所有 3 相电流 ( $I_{L1}$ 、 $I_{L2}$  和  $I_{L3}$ ) 都进行连续测量和监控。设定点限值以  $I-Nom$  的百分比表示，其中  $I-Nom$  是根据“DG U-NOM”和“DG S-NOM”计算得到的，具体请参阅工厂设置段落。

过电流保护分为多个等级：

- 慢速过电流保护（长延时，低报警限值）
- 快速过电流保护（短延时，高报警限值）



关于 VTA 结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。

### 慢速过电流保护，参数-DGIOverSlow 和参数-DGIOverSlow2

操作员可对参数结构进行编程，从而对慢速柴油机/轴带发电机过电流保护功能进行控制。

慢速过电流保护分为多个等级：

- 慢速过电流保护（长延时，低报警限值）

如果激活了其中一个过电流报警，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。

### 快速过流保护，参数-DGIOverFast 和参数-DGIOverFast2

操作员可对参数结构进行编程，从而对快速柴油/轴带发电机过电流保护功能进行控制。

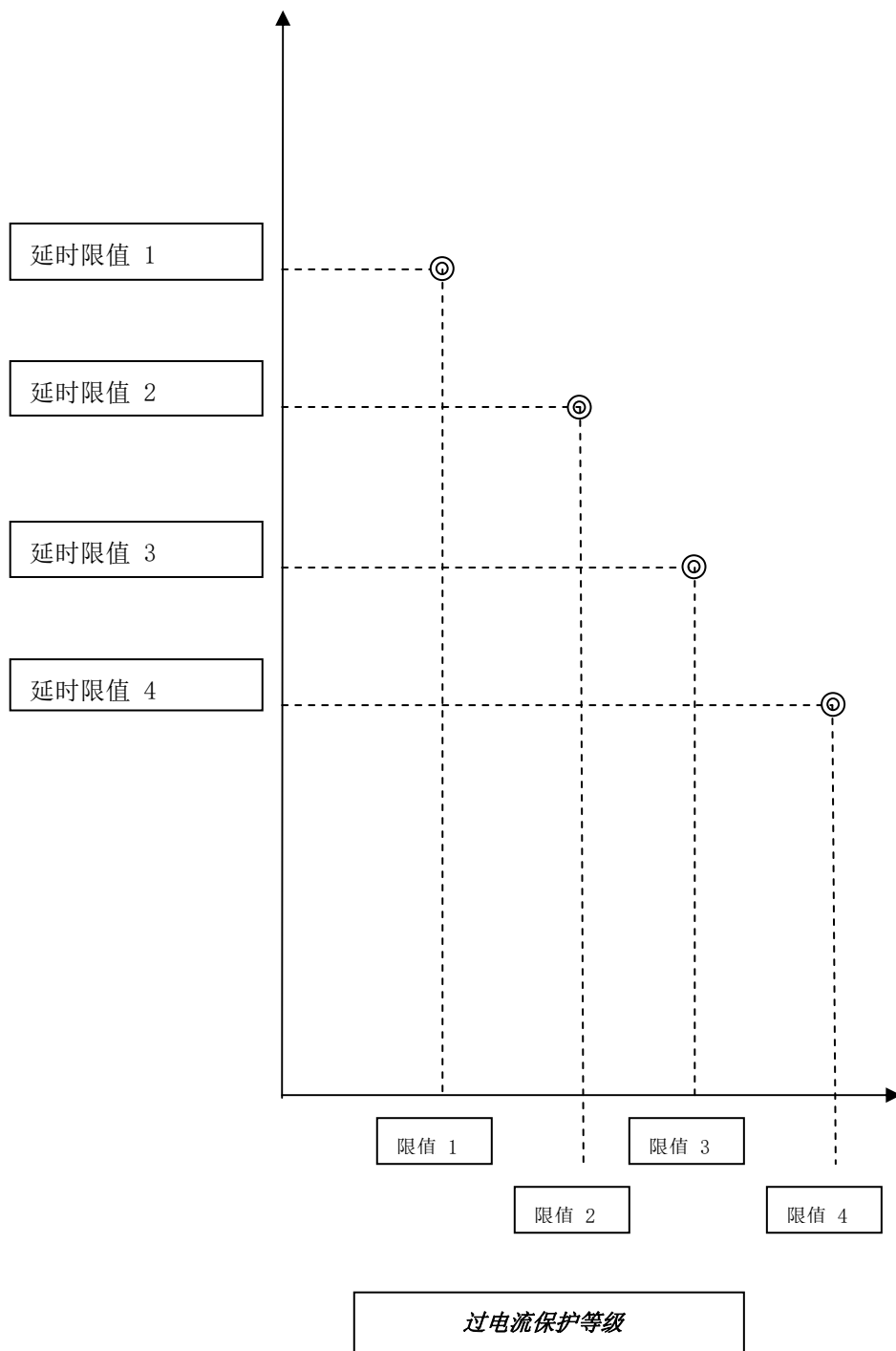
快速过电流保护分为多个等级：

- 快速过电流保护（短延时，高报警限值）

如果激活了其中一个过电流报警，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。



**柴油机/轴带发电机组的快速过电流保护不是短路保护！**



### 逆功率 -P>, 参数-DGPRcv 和参数-DGPRcv2

柴油机/轴带发电机功率通过 DGU 进行连续测量。  
从柴油机/轴带发电机流至母排的功率为正功率。

这意味着，如果功率开始流入柴油/轴带发电机，而不是从柴油/轴带发电机中流出，则功率测量值的符号变为负号 (-)。带 (-) 符号的功率称之为“逆”功率。

操作员可对参数结构进行编程，从而对逆功率保护进行控制。

可以按照以下示例对逆功率跳闸进行编程：

- 低值跳闸 1： 慢速逆功率保护（长延时，低值 < 报警限值）
- 低值跳闸 2： 快速逆功率保护（短延时，低值 << 报警限值）

如果逆功率保护已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。



关于 VTA 结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。

### 过载 (P>)

柴油机/轴带发电机过载功能分为两个等级：

- 监控，警告柴油机/轴带发电机组存在高负载
- 保护，柴油机/轴带发电机断路器因过载而跳闸



关于 VTA 结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。

### 过载 P> 监控，参数-DGPHigh

操作员可对参数结构进行编程，从而对柴油机/轴带发电机负载监控进行控制。如果柴油机/轴带发电机负载监控已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。

### 过载 P> 保护，参数-DGPOver 和 DGPOver2

操作员可对参数结构进行编程，从而对柴油机/轴带发电机*过载保护*进行控制。

可以按照以下示例对过载跳闸进行编程：

- 高值跳闸 1： 慢速过载保护（长延时，高值 > 报警限值）
- 高值跳闸 2： 快速过载保护（短延时，高值 >> 报警限值）

如果柴油机/轴带发电机过载保护已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。

欠磁  $-Q$ ，参数-DGQRev 和参数-DGQRev2。

#### 可选功能

柴油机/轴带发电机无功功率通过 DGU 进行连续测量。

从柴油机/轴带发电机流至母排的功率为正功率。

这意味着，如果功率开始流入柴油/轴带发电机，而不是从柴油/轴带发电机中流出，则功率测量值的符号变为负号 (-)。带 (-) 符号的功率称之为“欠磁”。

操作员可对参数结构进行编程，从而对欠磁保护进行控制。

可以按照以下示例对逆功率跳闸进行编程：

- 低值跳闸 1： 慢速欠磁保护（长延时，低值 < 报警限值）
- 低值跳闸 2： 快速欠励磁保护（短延时，低值 << 报警限值）

如果欠励磁保护已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。



关于 VTA 结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。

过磁  $Q$  保护，参数-DGQOver1 和 DGQOver2。

#### 可选功能

操作员可对参数结构进行编程，从而对柴油机/轴带发电机过磁保护进行控制。

可以按照以下示例对过载跳闸进行编程：

- 高值跳闸 1： 慢速过励磁保护（长延时，高值 > 报警限值）
- 高值跳闸 2： 快速过励磁保护（短延时，高值 >> 报警限值）

如果柴油机/轴带发电机过磁保护已启用，则在 DU（检测到故障的 DGU）上显示报警信息。



关于 VTA 结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。



### 优先脱扣非重要负载组

执行优先脱扣非重要负载 (NEL)

组是为了防止母排因柴油机/轴带发电机组存在高负载或母排频率较低而发生紧急断电。

每个 DGU 均设计有优先脱扣非重要负载组功能。这意味着，每个 DGU

可根据各自设置执行优先脱扣非重要负载组功能。不过我们强烈建议使用相同的设置对所有 DGU 进行编程，以统一操作。

每个 DGU 可以因以下值而优先脱扣非重要负载组：

- 柴油机/轴带发电机组的负载测量值

以及

- 母排/SG 母排上的频率测量值

这些非重要负载组作为单个负载组进行脱扣。这意味着将第 1 个负载组脱扣不会直接影响将第 2 个负载组等脱扣。只有母排频率测量值或柴油机/轴带发电机组上的负载测量值才能将负载组脱扣。

优先脱扣非重要负载组通过以下硬件接口进行控制。

信号名称	信号类型	位置
• $U_{GEN}$	来自柴油机/轴带发电机的三相电压输入	(SCM)
• $I_{GEN}$	来自柴油机/轴带发电机电流互感器的三相电流输入	(SCM)
• TRIP OF NEL 1	继电器输出	(IOM 4.1)
• TRIP OF NEL 2	继电器输出	(IOM 4.1)



应将用于所有 DGU 上优先脱扣非重要负载组的输出并联连接（所有 NEL 1 并联连接，所有 NEL 2 并联连接，等等）。

#### 因高负载而优先脱扣非重要负载组

由于运行柴油机/轴带发电机组负载而优先脱扣非重要负载组将减少母排上的负载，并因此减少运行柴油机/轴带发电机组的负载分配。这可以预防由于运行柴油机/轴带发电机过载而可能引起母排断电。



另外，如果相应柴油机/轴带发电机断路器跳闸，DGU 会同时脱扣两级非重要负载组。

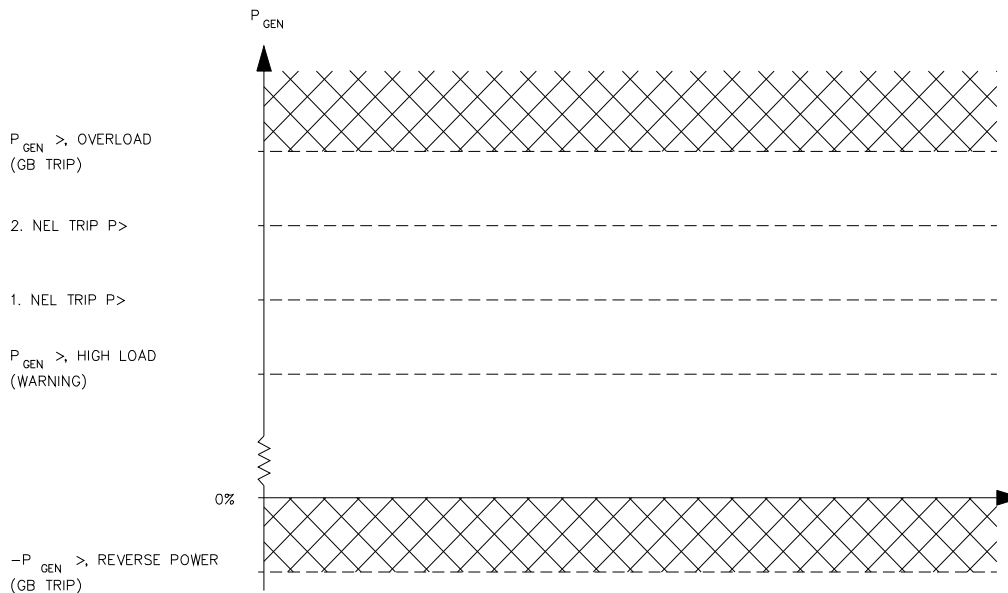


关于 VTA 结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。

### 对因高负载而优先脱扣非重要负载组进行编程，参数-DGPNEL(n)Trip

操作员可对参数结构编程，从而对因柴油机/轴带发电机高负载而优先脱扣非重要负载组进行控制。如果因高负载而优先脱扣其中一个非重要负载组，则在 DU（已经优先脱扣非重要负载组的 DGU）上显示报警信息。

操作员可以选择因高负载而优先脱扣非重要负载还是因高电流而优先脱扣非重要负载。



**一点建议**——关于如何通过优先脱扣 2 个非重要负载组实现实际功率保护功能的选择性

### 因母排频率低而优先脱扣非重要负载组

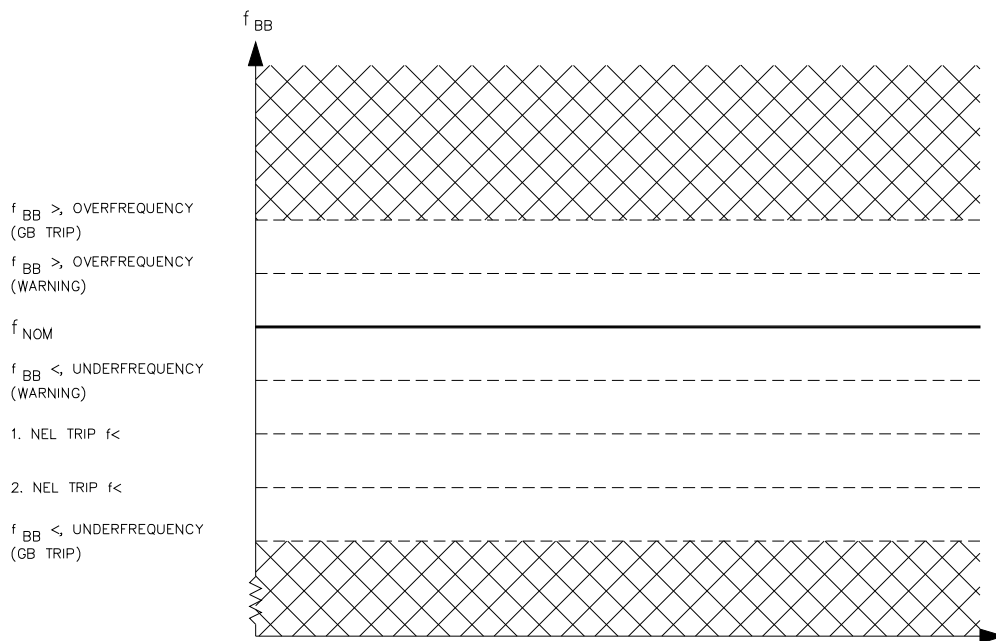
因母排频率低而优先脱扣非重要负载组将减少母排上的有功功率负载，并因此减少所有运行柴油机/轴带发电机组上的负载分配。这可以防止母排可能断电。



关于 VTA 结构的详细说明，请参阅技术手册第 1 部分第 4 段。

### 对因低频而优先脱扣非重要负载组进行编程，参数-DGfNEL(n)Trip

操作员可对参数结构编程，从而对因柴油机/轴带发电机低频而优先脱扣非重要负载组进行控制。如果因低频而优先脱扣其中一个非重要负载组，则在 DU（已经优先脱扣非重要负载组的 DGU）上显示报警信息。



一点建议——关于如何通过优先脱扣 2 个非重要负载组实现频率保护功能的选择性

DEIF A/S 保留上述任何内容的更改权利。