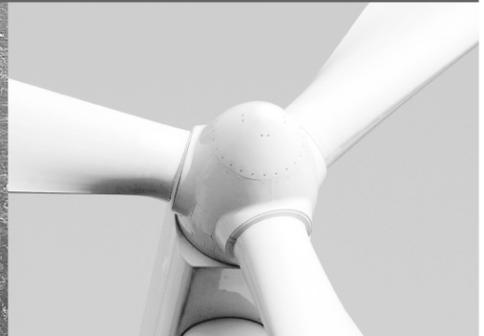




-power in control



## Delomatic 400 HYDRO 控制器 操作手册



### DELOMATIC 400, DM-400 HYDRO

- 功能说明
- 用户界面
- 日志簿
- 报警处理



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: 4189341093A  
软件版本 1.0 或更高版本

## 目录

<b>1. 关于本文档</b> .....	<b>3</b>
一般用途 .....	3
目标用户 .....	3
内容/结构 .....	3
<b>2. 警告和法律信息</b> .....	<b>4</b>
法律信息和责任 .....	4
静电放电注意事项 .....	4
安全问题 .....	4
定义 .....	4
<b>3. 概述</b> .....	<b>5</b>
<b>4. 功能说明</b> .....	<b>6</b>
测量 .....	6
保护 .....	7
<b>5. 操作界面</b> .....	<b>8</b>
概览 .....	8
电气值 .....	11
导航页 .....	13
日志簿 .....	14
趋势图 .....	16
辅助设备测试 .....	18
系统诊断 .....	18
活动报警 .....	19
参数 .....	20
导叶（活动导叶）控制（FRANCIS 水轮机） .....	20
喷嘴控制（PELTON 水轮机） .....	21
转轮浆距控制（KAPLAN 水轮机） .....	21
油路系统的控制 .....	23
斜坡 .....	24
PT100 温度 .....	25
<b>6. 状况</b> .....	<b>26</b>
主要状况 .....	26
次要状况 .....	26

## 1. 关于本文档

---

### 一般用途

本文档为 DEIF Delomatic 400 系列 DM-400 水轮发电机控制器操作手册。  
其中主要介绍一般性产品信息、显示面板读数、操作界面、报警处理以及日志列表。

本文档旨在向用户提供关于如何执行装置的日常操作的重要信息。



**在使用 DM-400 Hydro 控制器以及待控制的水轮机/发电机前，请务必阅读本手册。  
否则可能会导致设备损坏或人员受伤。**

### 目标用户

本操作手册主要面向日常的设备用户。基于本文档，操作人员将能够执行简单的操作程序，例如发电机组的启动、停止以及控制。

### 内容/结构

本文档分为多个章节，为使文档结构简单、便于使用，每一章节都从新的一页开始。

## 2. 警告和法律信息

### 法律信息和责任

DEIF

不负责水轮发电机的安装或操作。若对单元控制的水轮发电机组的安装或操作方面有任何疑问，请务必与负责水轮发电机安装或操作的公司联系。

为确保 DM-400 Hydro  
的安全可靠运行，务必要依据相关标准进行运输、存放、安装和调试。  
未经授权，不得打开此装置。否则，保修将失效。

### 静电放电注意事项

安装期间，务必足够小心预防以避免端子静电放电损坏设备。单元安装并连接完毕，即可撤销这些预防措施。

### 安全问题

单元安装过程中涉及到危险电流和电压。因此，只应当由经过授权且了解带电操作危险的专业人员来安装。



当心存在通电电流和电压危险。请勿触碰任何 AC 测量输入端，  
否则可能导致人员伤亡。

必须格外注意不能带电更换系统组件。

### 定义

整篇文档存在大量的注意和警告提示。这些信息在文中以突出方式显示以区别于普通文本，以引起读者的注意。

#### 注意



注意符号提供用户需要牢记的信息。

#### 警告



警告符号指示若不遵从特定指导原则，可能出现致伤、致死或损坏设备的危险情形。

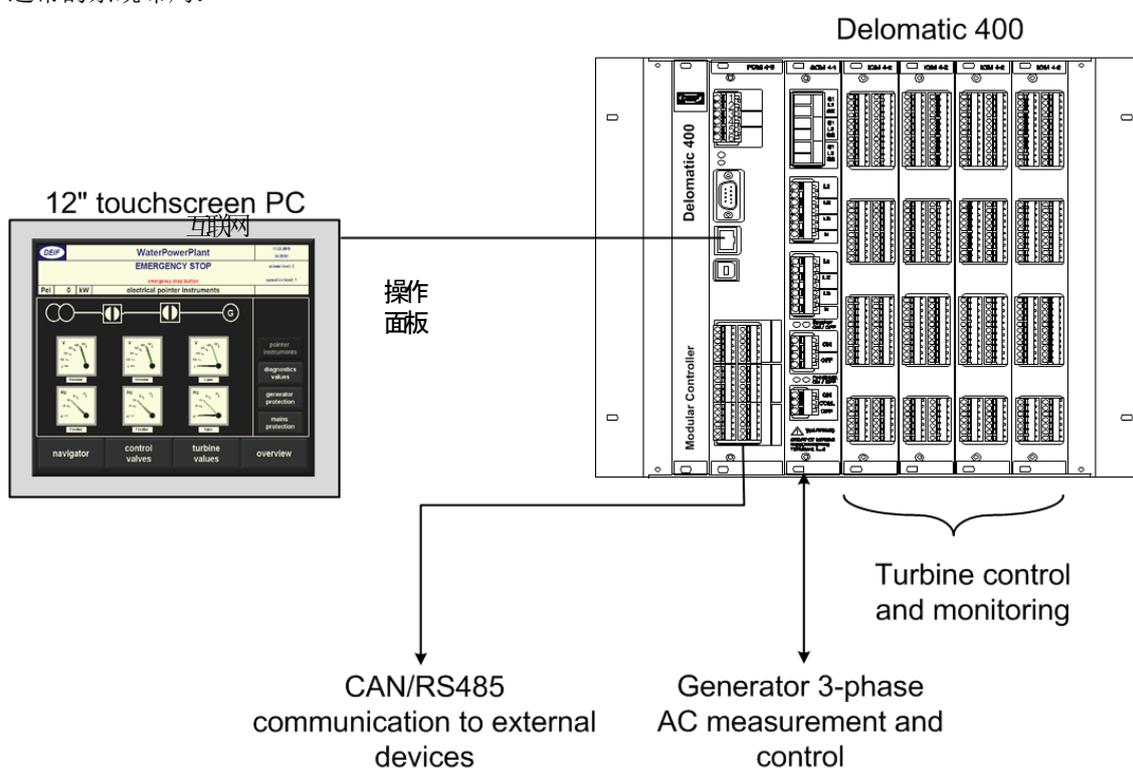
### 3. 概述

DM-400 Hydro 系统的最低配置包含两个部分：一个安装了必要 I/O 模块的双层高（6 HE，266 mm 高）的 19” 机架以及一个 12” 彩色图形触摸屏操作界面。

DM-400 Hydro 有一个内置了 Web 服务器功能的 TCP/IP 接口。这意味着图形屏幕储存在服务器中，并可以通过免费的 DEIF HMI Client 软件从本地计算机或网络计算机进行访问；因而可以实现从世界任意地点进行远程控制和监控。

通过连接一个 RS232 GSM 调制解调器可实现通过短信发送明文报警消息。

通常的系统布局：



## 4. 功能说明

Delomatic 400 Hydro 控制系统用于控制水轮发电机。其执行以下功能：

- 水轮机启动/停止时序
- 主阀门、排水阀及进水阀（可选）控制
- 制动控制
- 预润滑控制
- 液压动力单元控制
- 同步
- 功率控制
- 自动减载功能
- 功率因数控制
- 主电网故障保护
- 发电机保护

集成的可视化软件可使用安装在控制台或墙壁上的可触摸面板

PC，使操作变得更简单。如需远程控制，可使用 RS485 Modbus 或以太网 TCP/IP 来实现。

- 功能和数值的图形化呈现
- 趋势曲线
- 日志簿
- 有关维护定时器的运行小时数

通过以上这些工具提供全局概览，简化维护以及快速解决问题，从而为操作人员提供强有力的支持。

可以修改参数，但参数受密码保护。

### 测量

- 发电机和母排/主电网 3 相 AC 电压
- 发电机 3 相 AC 电流
- 每相功率/总功率
- 每相无功功率/总无功功率
- 吸收有功功率/输出有功功率/吸收无功功率/输出无功功率四个计数器
- 运行小时数
- 断路器操作计数器
- 轮机温度
- 润滑油路的压力和温度
- 水回路温度
- 控制室温度
- 其他电站测量值

## 保护

- 主电网故障
- 发电机保护
  - 过压/欠压
  - 过频/欠频
  - 电流不对称
  - 过载
  - 逆功率
  - 最低负载
  - 过电流
  - 过流温度曲线
  - 无功功率上限
  - 无功功率下限 (AVR 失效)
  - 矢量突变
  - 频率跳变
- 超速
- 断路器位置线路故障安全监控
- 润滑油压力
- 冷却水温度
- 轴承温度
- 急停
- 水位或水流监测
- 监测开关及安全设备发出的数字错误消息
- 可配置文本和具有故障类别的错误消息
- 监控调节器与设定值的偏差
- 控制功能
- 自动启动/停止
- 通过启动和停止控制斜升的转速
- 与电压匹配和时间监控同步
- 功率斜坡函数 (斜升/斜降)
- 根据水位或主电网功耗确定的滑差设定值
- 辅助设备预运行和后运行
- 通过油温和冷却水温控制的功率降低
- 2 泵液压动力单元控制
- 主阀门、排水阀及进水阀 (可选) 控制
- 导流板/旁通阀 (可选) 控制

## 5. 操作界面

图形化操作界面含有许多预定义的页面，方便用户访问所有的数据。这些页面根据功能编排，并可以通过菜单或中央导航页进行访问。在状态字段（所有页面的状态字段相同），可以直观地查看电站状况，并且在激活情况下，还可以查看最重要的错误消息。

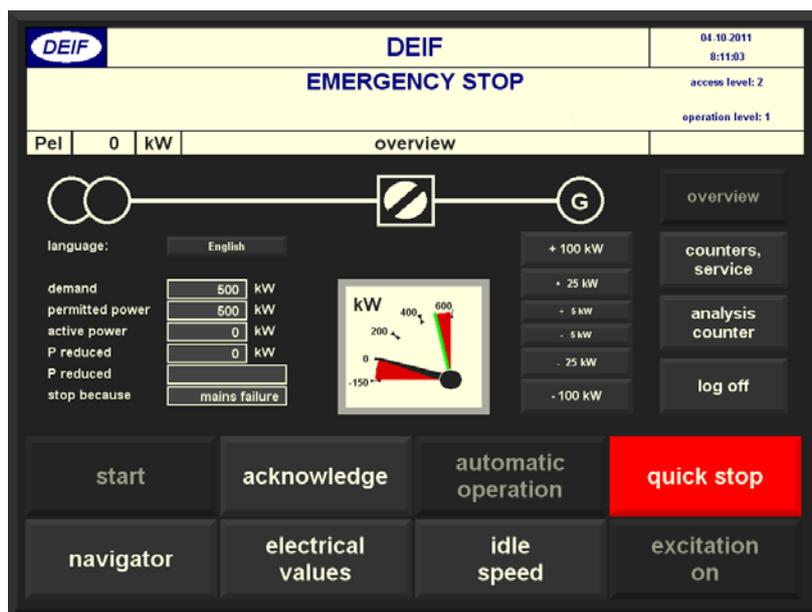
通过图形显示，例如断路器位置、条形图以及电气测量值（kW, A, V, CosPhi）指针式仪表等，可以方便地概览水轮机、发电机、主电网和电站的运行状况。

可在特定诊断页面上查看各种保护功能以及系统当前状态；测量值限值和运行定时器。

下面给出了一些示例。

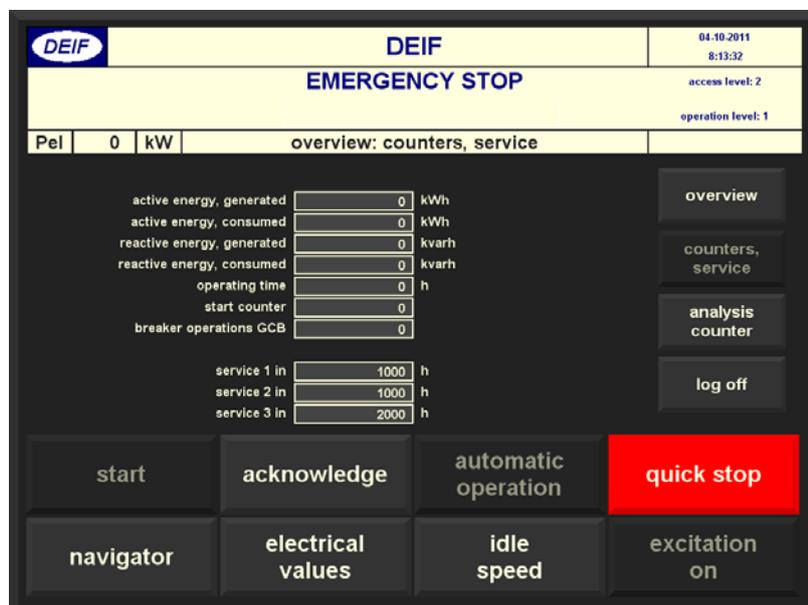
### 概览

通过概览页面可以快速查看电站的当前状态。通过屏幕底部的八个选择按钮可以直接访问最重要的页面。



## 计数器，服务

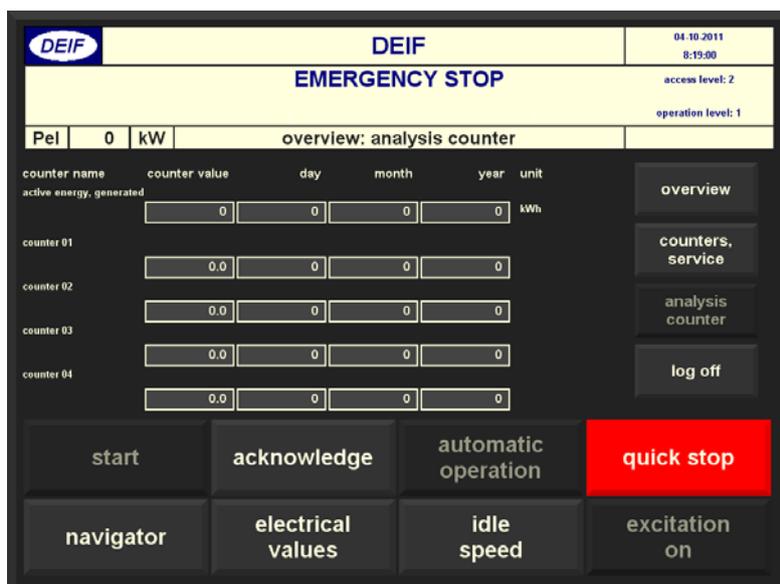
显示（有功、无功）功率计数器和电站运行小时计数器。除了这些数据外，服务定时器也很重要。通过访问服务定时器的参数页面，可以重置计满的定时器。



## 分析计数器

该页面显示 kWh 计数器和可配置计数器。名称、每个计数的脉冲数和单位都是可配置值。

除了实际计数器值以外，还显示年月日数据。



## 登录/注销

在概览页面，可以登录/退出系统。如果从系统注销，按钮“log off”的变为显示“log on”。始终建议在离开无人值守的系统之前注销。

如果一段时间内没有任何操作，则会自动注销。

## 启动

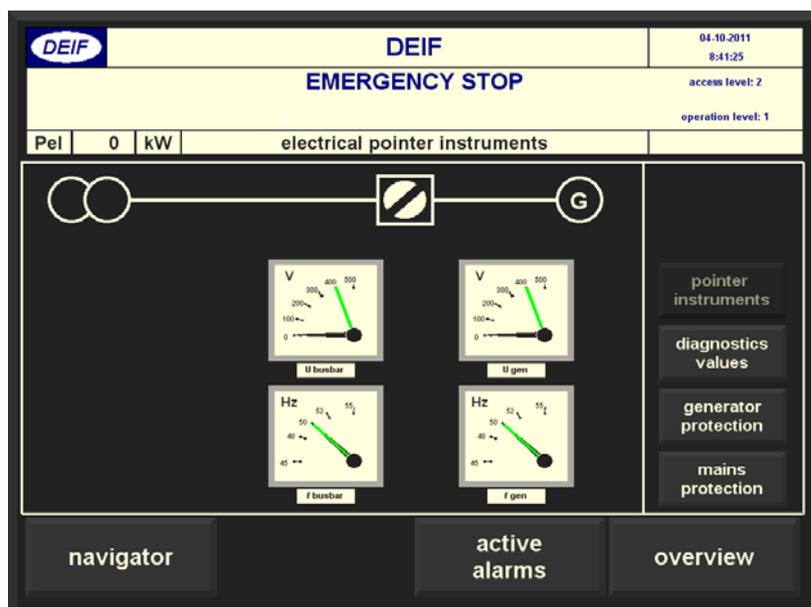
断路器自动闭合造成水轮机/发电机自动启动。如果按下“Idle speed”按钮，不会发生同步，直至按下“nominal speed”按钮为止（同一按钮上的名称变化）。在“Idle speed”模式下，可以打开或关闭励磁。恢复标称转速模式时，只要转速超过励磁速度值，励磁便自动打开。

## 电气值

可以通过概览页面以及导航器访问这些值。

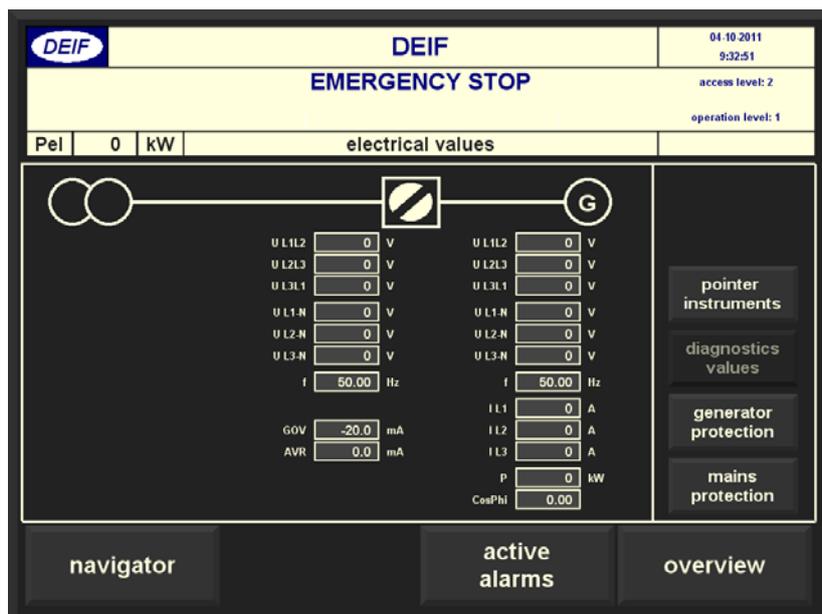
### 指针式仪表

在与主电网并联时显示电流以及功率和功率因数。这些值通过安装在断路器发电机侧的仪表指示。



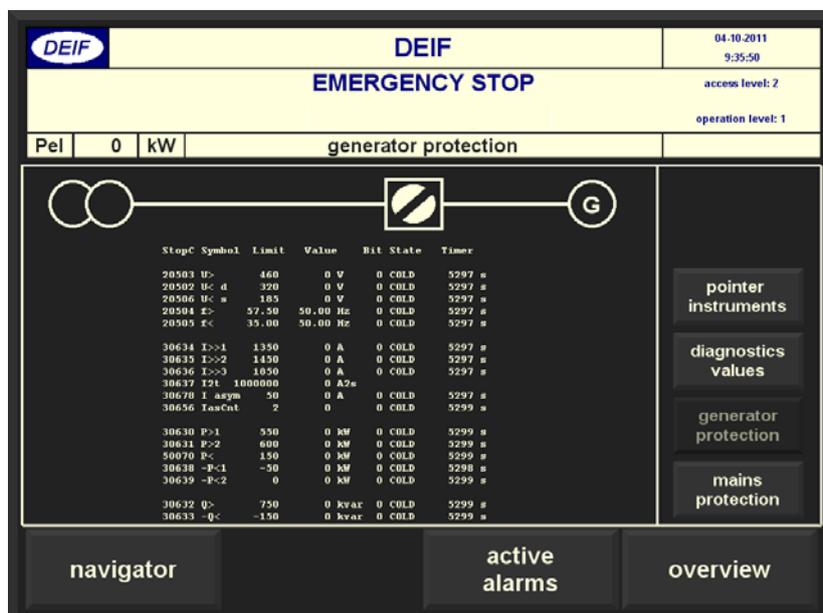
### 诊断值

该页面显示电气值以及转速控制和 AVR 控制输出。



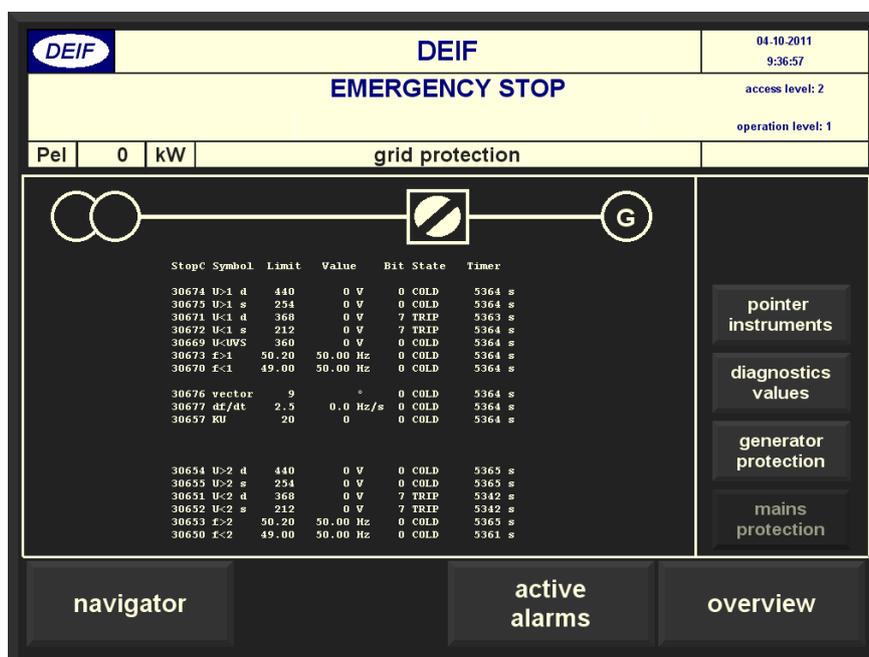
## 发电机保护

该页面提供当前发电机保护状态的概览。状态“cold”表示正常，“hot”表示已触发报警。



## 主电网保护

该页面提供当前主电网保护状态的概览。状态“cold”表示正常，“hot”表示已触发报警。



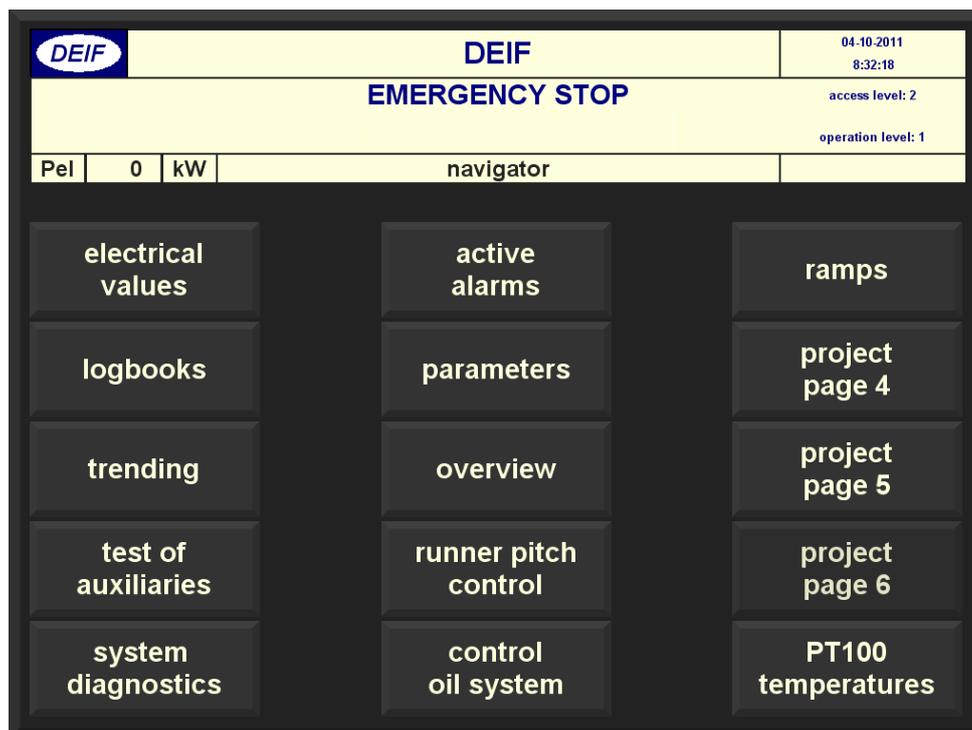
## 导航页

顾名思义，导航页即是可以访问水轮机和发电机详细信息的页面。

名为“Project page x”的页面为空页面，这些页面是为满足特定要求

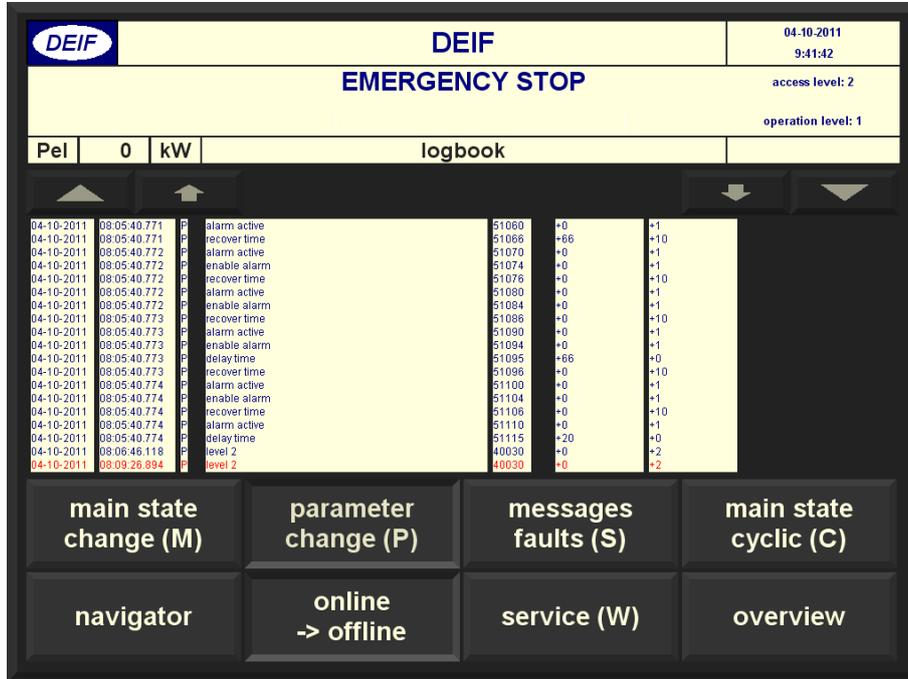
（如与向操作员呈现数据有关）而准备的。可根据需要专门对这些页面进行编程。

本例显示一个可变浆距 Kaplan 水轮机的导航页面。其他类似产品有不支持浆距控制的 Kaplan 水轮机、Francis 水轮机或多喷嘴的 Pelton 水轮机。



## 日志簿

可以将日志簿合并在一起读取，从而显示一个日志或一个组合日志。



在日志中用到以下缩写词:

- M: 事件日志
- P: 参数设置已更改
- S: 报警日志
- C: 循环事件
- W: 维护日志

通过激活相应的按钮，列表中将显示相关日志。日志将按时间排序进行显示。

如果选择“Offline”，则可查看所有历史日志。

在“Online”模式下，日志显示实际记录，最新记录在列表底部显示。

**Offline 模式：**使用三角形按钮上下滚动日志记录。在 Offline 模式下仅显示截止到选择 Offline 模式时的日志。滚动时，每个视图可滚动 18 条记录，保留上一视图的第 19 条记录。如果不足 19 条，则上面一行会灰显。

### 主状态变化

选择主状态变化可以跟踪系统的主状态。主状态变化显示为：日期、时间、M、状态和级别。

最大日志数量： 250。

### 参数变化

每个参数变化均有记录，并且激活该按钮时即可查看。参数变化显示为：日期、时间、P、参数文本、参数编号、原值、新值。

参数编号与参数编辑器中显示的编号相同。参数编号是特定的，如此可避免出错。

特殊记录：登录信息（用户、维护人员或专业人员）记录在参数变化下。

该日志保存 250 条记录。

### 消息/故障

在该页面添加了一列，指示消息/故障是否已经过确认 (Q)。相应的行有：

日期、时间、S、[Q]、文本、消息编号、级别。



可以在“active alarms”页面上查看并确认活动报警，通过导航页可访问该页面

### 主状态循环

每隔整数小时，记录一次系统实际状态，包括运行小时数和发电量 (kWh)。

每行显示：日期、时间、C、状态、级别、运行小时数、发电量。

日志数量： 250。

### 维护

维护日志显示即将到期的维护以及已经执行过的维护 (Q)，同时指示计数器复位的时间。

每行显示：日期、时间、W、[Q]、文本、运行小时数。

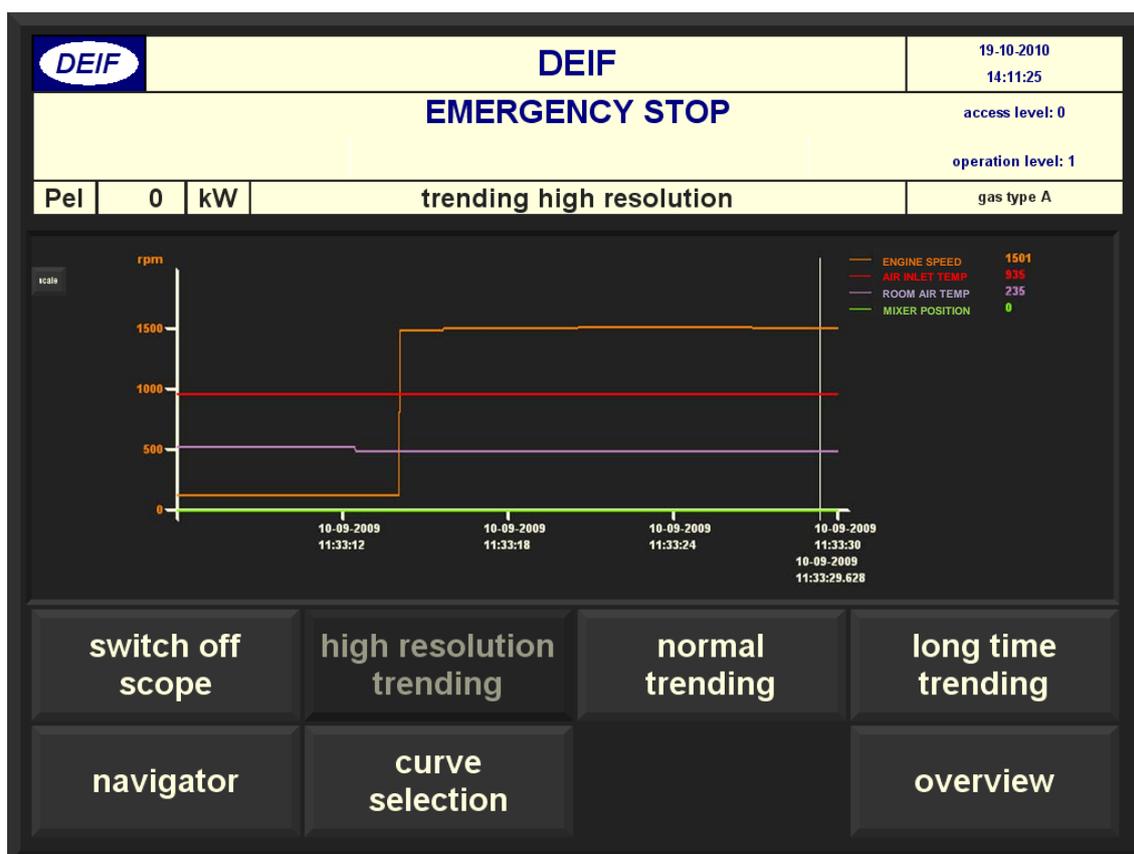
日志数量： 200。

## 趋势图

可以通过导航器访问趋势曲线。这些曲线在调试期间特别有用。可以选择高分辨率、正常分辨率或长期趋势记录。一旦激活“switch scope on”，即会启动趋势记录。对于每个可用值，可以保存 600 个带时间戳的数据点。

### 曲线视图

曲线视图可以处理最多 10 个不同的值。



通过屏幕左上角坐标轴旁的小“scale”按钮可选择轴向缩放比例，使其与所选曲线相匹配。

如果单击“switch off scope”，则趋势图停止记录并可以对存储的值进行分析。

## 曲线选择

单击“curve selection”可以显示可用的曲线。

DEIF		DEIF			26-10-2010 7:40:24
EMERGENCY STOP					access level: 2
					operation level: 1
PeI	0	kW	curve selection high resolution trending		gas type A
U gen L1L2	P	T exhaust after engine A	p cooling water	cooling pump	
U gen L2L3	Q	T exhaust after engine B	T cold junction	heating pump	
U gen L3L1	P permitted	T exhaust after KAT	T room air	lambda	
U gen L1N	GOV out	T exhaust after AWT	FU setpoint room vent.	phase angle	
U gen L2N	AVR out		oil level engine	throttle position	
U gen L3N	T engine in		T receiver	gas mixer position	
U bus L1L2	T engine out		p receiver	CH4	
U bus L2L3	heating water valve		p lube oil	gas valves	
U bus L3L1	emerg-cooler valve		T lube oil	ignition	
I gen L1	emerg-cooler stage		T intercooler water	exhaust bypass	
I gen L2	T emerg-cooler		intercooler stage	T heating water flow	
I gen L3	starter		intercooler valve	T heating water return	
f gen	island stage	20msTask	gas level plant	T in eng-heat-exchanger	
f bus	imported power	100msTask	phase angle MCB	T in exh-heat-exchanger	
speed	generator demanded load	1000msTask	U battery	p crank case	

navigator
back to trending
overview

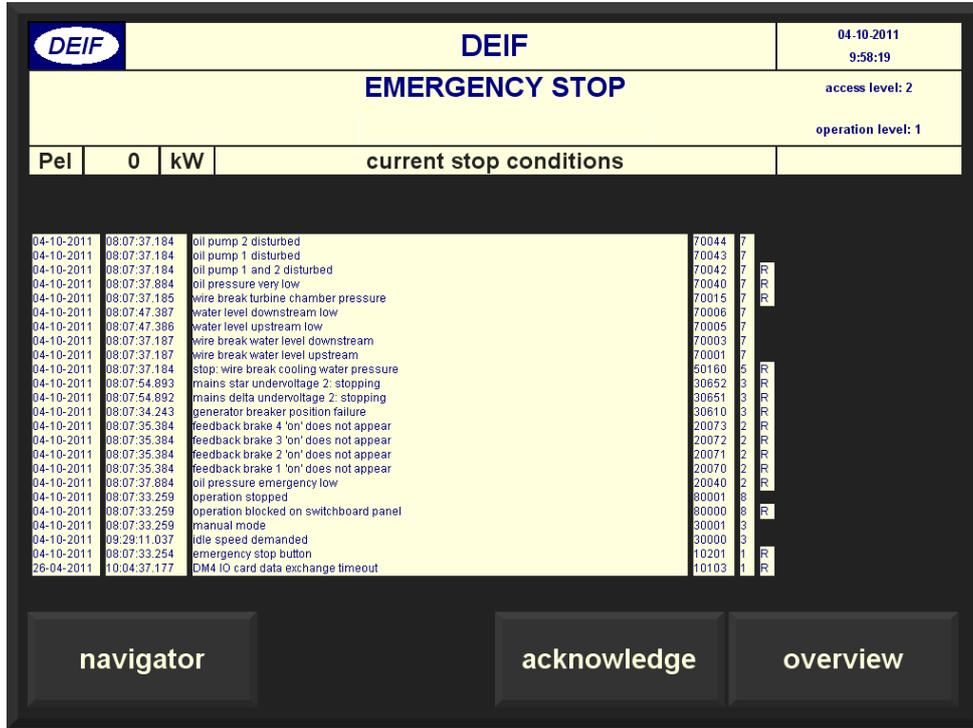
所选曲线高亮显示（黄色）。

只要 scope 为 ON，就一直保存曲线上的值。



### 活动报警

活动报警页面是已确认和未确认活动报警的概览。



相关消息显示如下:

04-10-2011	08:07:37.184	oil pump 2 disturbed	70044	7	
04-10-2011	08:07:37.184	oil pump 1 disturbed	70043	7	
04-10-2011	08:07:37.184	oil pump 1 and 2 disturbed	70042	7	R
04-10-2011	08:07:37.884	oil pressure very low	70040	7	R

日期      时间      消息

参数编号

运行级别

动作

有如下级别:

级别	级别名称
0	系统引导, 系统启动
1	急停
2	快速停机
3	GCB 跳闸, 同步锁定
4	同步运行但不闭合 GCB
5	正常运行 (可能导致软停机, 取决于相关报警)。
6	功率降低 (保留, 未使用)
7	警告

错误指示中的第一个数字为收到相关错误的运行级别。在状态字段显示最重要的错误内容。

一些错误消息会触发以下动作:

- A - 断开发电机断路器
- R - 调节器停止
- N - 急停

## 参数

参数页面通常不面向操作人员。在参数页面设置所有的参数。

DEIF		11-10-2011 9:10:12
EMERGENCY STOP		access level: 0
		operation level: 1
Pel	0 kW	parameter selection
mains protection (trip)	water level control	passwords
mains protection (stop)	parameter page 17	system configuration
generator protection 1	parameter page 18	standby power operation
generator protection 2	parameter page 19	modbus configuration
turbine configuration	parameter page 20	I/O assignments module 3
generator configuration	parameter page 21	I/O assignments module 4
circuit breaker	parameter page 22	I/O assignments module 5
speed/load control	temperature indicators	I/O assignments module 6
volt/var control	power management	I/O assignments module 7
synchronization	peak shaving	I/O assignments module 8
runner pitch control	maintenance counters	configurable messages 1-12
parameter page 12	configurable counters	configurable messages 13-24
main water valve	configurable regulators	configurable messages 25-30
drain water valve	configurable PT100 inputs 1-10	operation counters
filling water valve	configurable PT100 inputs 11-20	project parameters

## 导叶（活动导叶）控制（Francis 水轮机）

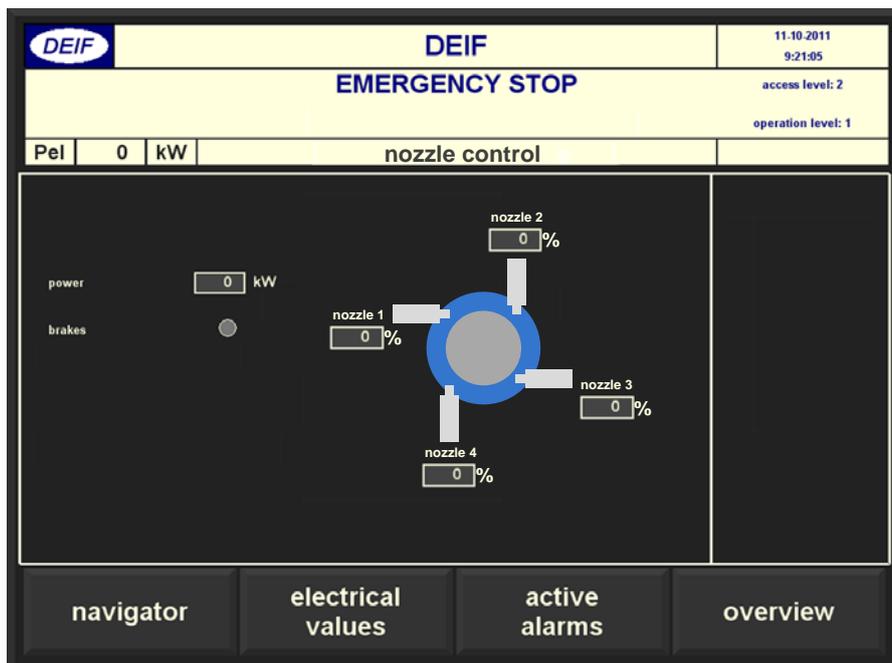
DEIF		11-10-2011 9:21:05
EMERGENCY STOP		access level: 2
		operation level: 1
Pel	0 kW	guide vane control

power 0 kW

brakes

guide vane (wicket gate) 0 degrees

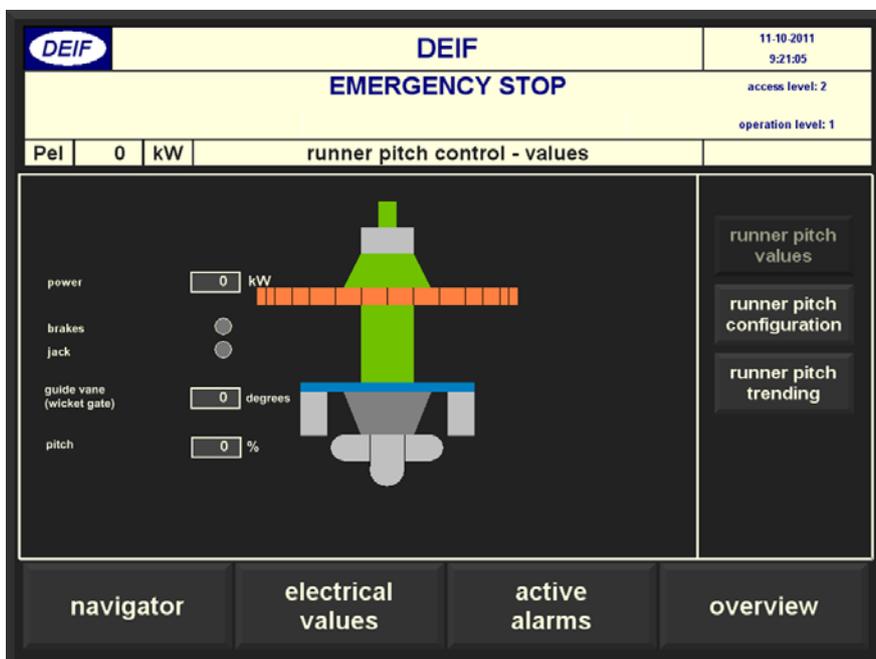
## 喷嘴控制 (Pelton 水轮机)



显示的喷嘴数量取决于所选数量（最多 6 个）。

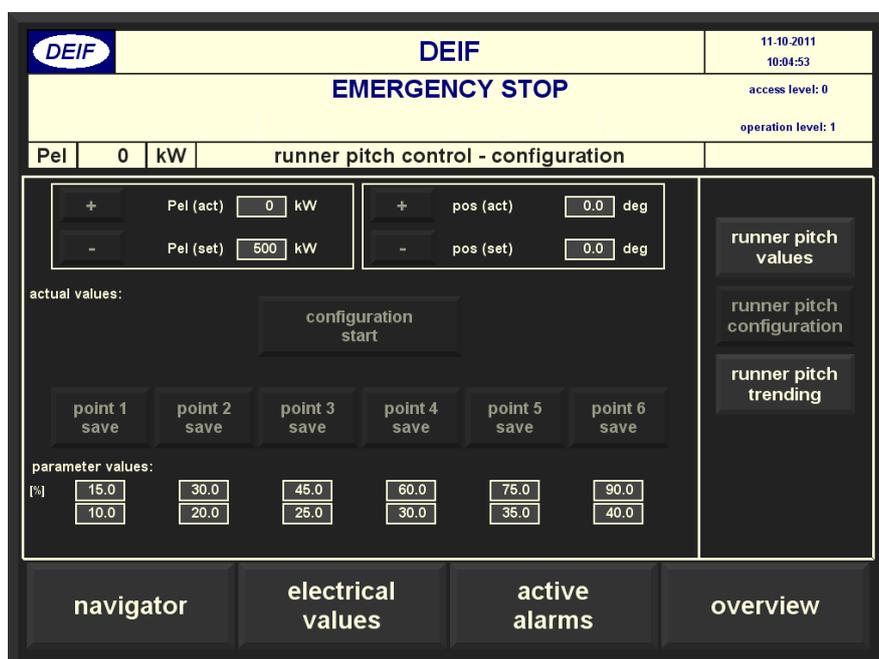
## 转轮浆距控制 (Kaplan 水轮机)

## 转轮浆距值



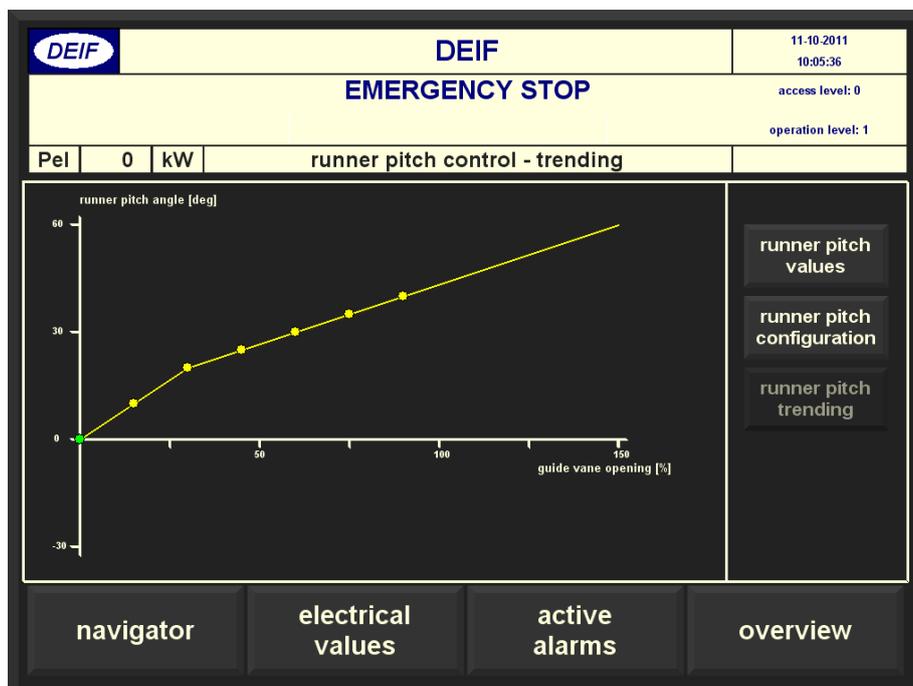
## 转轮浆距配置

该配置页面通常不面向操作人员。在该页面对导叶（活动导叶）和转轮浆距做初始调节。



## 转轮浆距趋势

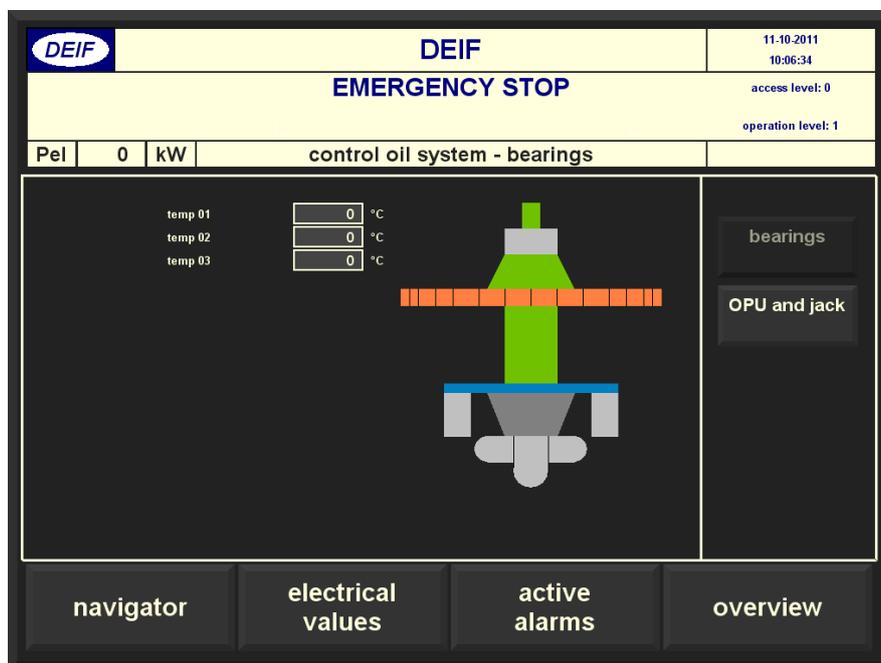
趋势页面提供关于导叶（活动导叶）打开情况和转轮浆距的当前状态信息。绿色点代表实际的值，必须与黄色曲线相符。



## 油路系统的控制

轴承（图中所示为 Kaplan 水轮机）

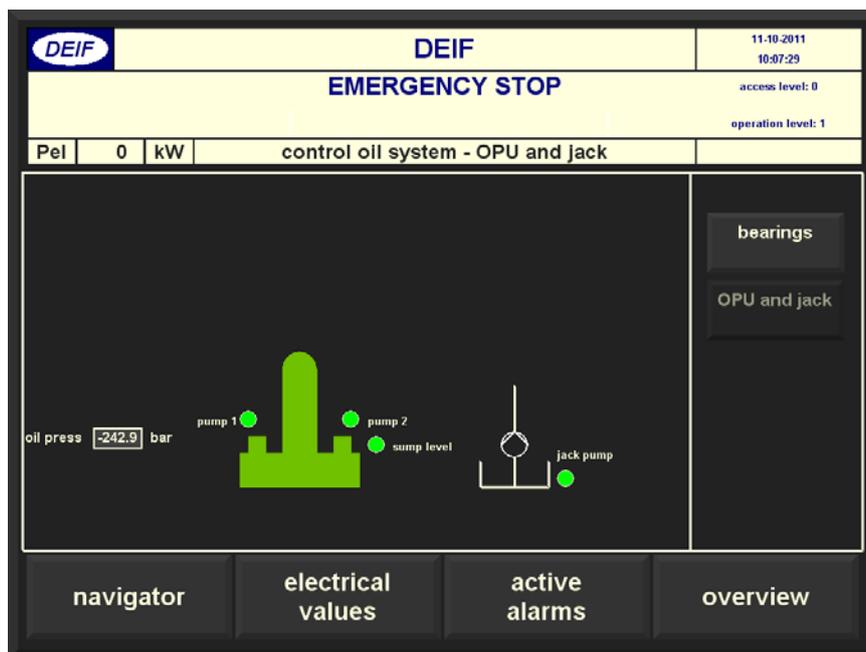
该页面显示水轮机轴承的当前状况。



提供最多 20 可配置的温度指示器。针对每一个温度指示器，可以自由配置其文本、输入和报警。为 Francis 和 Pelton 水轮机也提供相似的页面。

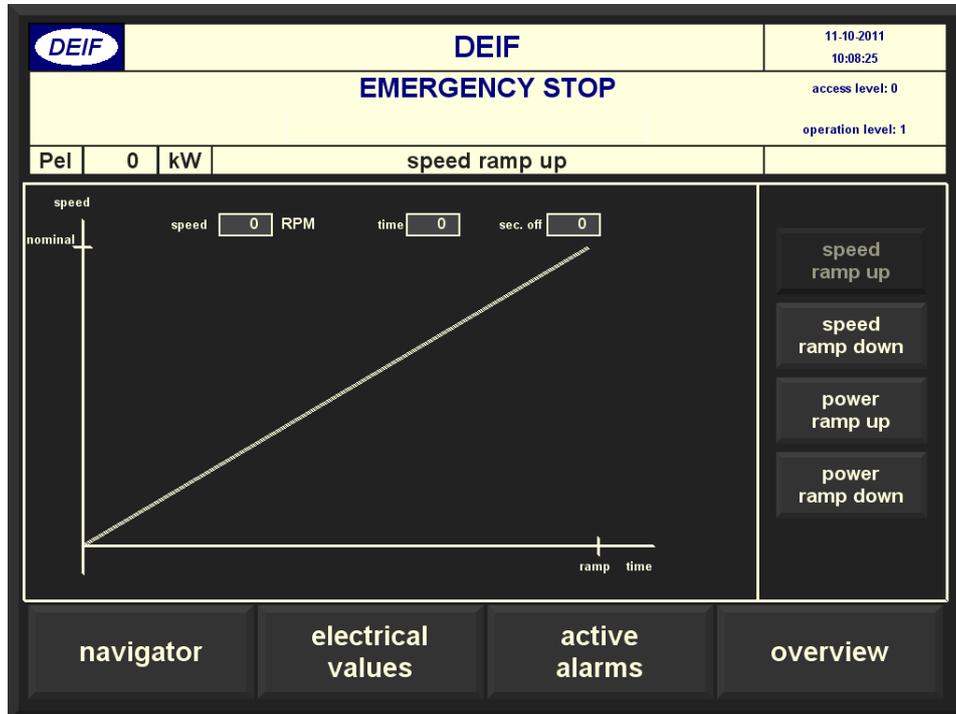
## OPU 和千斤顶

指示油压装置（OPU）和转子顶升的状况。



## 斜坡

斜坡页面指示渐变进度（若有）。



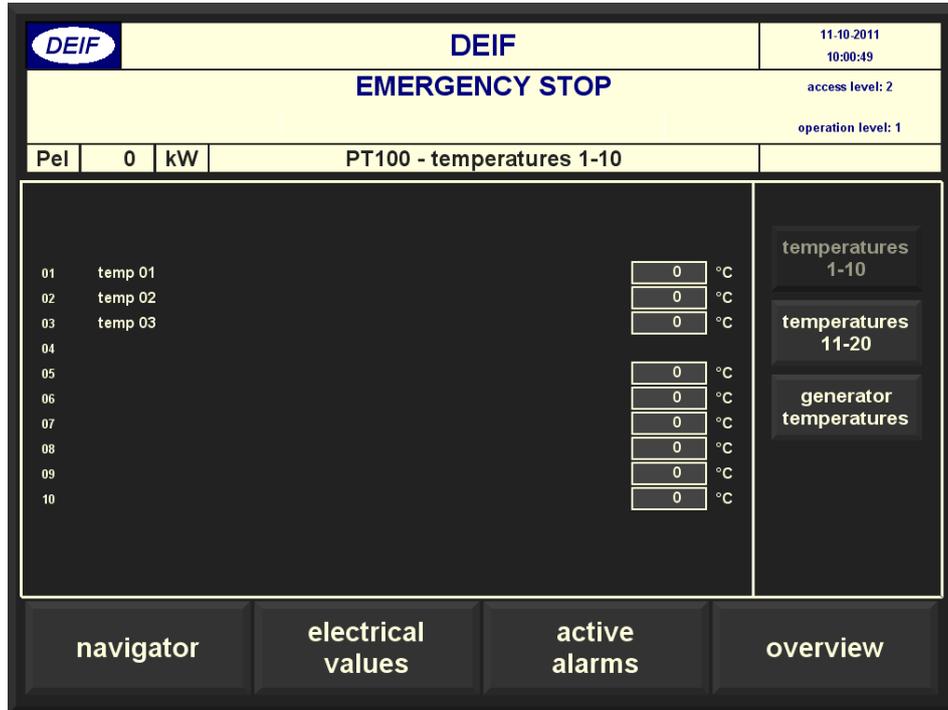
可选斜坡有：

- 速度斜升
- 速度斜降
- 功率斜升
- 功率斜降

## Pt100 温度

Pt 100 温度页面分为 3 个子页面，用来显示可配置温度（1-20 个温度显示在 2 个子页面上）和发电机绕组温度（绕组温度子页面）。

示例（仅配置了温度 1-3）：



## 6. 状况

---

用户界面始终指示系统当前的主要状况。在主要状况下方指示次要状况。另外会通过红色文本指示一个活动报警。如果存在多个活动报警，该报警指示将指出最严重的报警状况。

### 主要状况

用户界面显示以下主要状况：

- 系统引导
- 系统启动
- 急停
- 停机
- 复位安全链
- 启动被锁定
- 启动准备就绪
- 正在停机
- 启动准备
- 正在启动
- 正在加速
- 怠速
- 后运行
- 断路器断开
- 并联到电网
- 测试运行

### 次要状况

用户界面显示以下次要状况：

- 主阀门打开
- 水轮机运行中
- 激励启用
- 电压调整
- 功率因数调整
- 频率调整
- 功率调整
- 功率降低
- 斜降
- 液压油泵运行中

DEIF A/S 保留上述任何内容的更改权利。