

编号 176

柴油机控制系统

AEG — TELEUNKEN

DSG 822 型



上海远洋运输公司船技处

前 言

本书包括 DSG 822 型柴油机控制系统的功能说明和操作与保养说明两个部分。是根据 AEG—TELEFUNKEN 公司原版资料译出。资料由我公司驻西德 SEEBECK 船厂监造组提供。译者是大连海运学院付教授朱绍庐同志。

上海远洋运输公司船技处

技 术 档 案 室

一九八四年八月

柴油机控制系统

型号 DSG 822

功能说明

AEG — TELEFUNKEN 公司

原说明编号 271.104 022.BG-4

目 录

- 1 . 概述
- 2 . 各种功能的说明
 - 2.1 启动和停机
 - 2.2 频率的确定和跳闸
 - 2.3 各柴油发电机组间的通讯电路
 - 2.4 参数和显示
 - 2.5 操作状态和监视
 - 2.6 有功负荷的控制和同步
 - 2.6.1 柴油发电机组的同步
 - 2.6.2 具有负荷不平衡控制的有功功率平衡
 - 2.6.3 全负荷控制
 - 2.6.4 手动转速调节
 - 2.7 发电机的保护功能
 - 2.7.1 过电流
 - 2.7.2 短路跳闸
 - 2.7.3 逆功率跳闸
 - 2.7.4 低电压跳闸

2.7.5 过电压跳闸

2.7.6 各相电流不均匀

2.7.7 切断非重要负荷的供电

2.7.8 频率过低时的跳闸

2.7.9 定子保护

1. 概述

柴油机启动系统DSQ 822用于监视和控制应急和辅助柴油发电机组。它由控制、监视部分和外围接口印刷电路板组成。

操作部分以及操作信号和报警信号均布置在操作和控制单元的面板上。根据需要可以显示12个不同操作量的4位数字值。在控制和监视单元的面板上，有“选择操作数和选择设定值”的开关，通过它可以选择操作数和设定值。

每台柴油发电机组有一个DSQ 822控制监视系统，它和柴油机本身的控制部件之间通过通讯线连接起来。用这种方法使各柴油发电机组的各种参数随时都送到DSQ 822控制、监视系统中去。如果在通讯中发生故障，最重要的信息可通过三个硬件电路板（应急通讯接口）来传递信息。

2. 各种功能的说明

2.1 启动和停机

DSQ 822适用于控制几台柴油发电机组以及应急柴油发电机。

对具有自动跳闸的电站来说，满足下列条件时，应急柴油机启动：
处于“自动”操作方式

系统电压小于额定电压的50%

所有发电机的断路器断开

从外部通过一个开关量信号输入的失电信号必须复位（即通过一个断路器的辅触头）

当上述条全部满足时，开始失电后的启动操作。通过通讯线发出“所有发电机的断路器断开”的信号。

应急发电机运行时，当主汇流排重新有电压时，提供一个开关量

输入(DI)信号。这时应急发电机的断路器断开,延时后使应急发电机停车。应急发电机在没有负荷的情况下,运行的延时时间可在1分钟到20分钟的范围内调整。

几台柴油发电机组在正常操作时,不管预先设定的启动次序如何,可以用手动方式启动任何一台准备好启动的柴油发电机。同样可以用手动方式停止任何一台正在运行的柴油发电机。

在“自动”操作方式时,当另一台发电机供电不足时,可通过通讯线发出启动发电机的信号。当通讯线有故障时,可以通过应急接口使各柴油发电机组收到启动命令。如果一台柴油发电机组收到启动命令,通过应急接口可通知所有其余的发电机组。如果通过通讯线发出启动命令,只有指定的柴油发电机组收到命令而启动。

DSG822能监视柴油发电机组的启动过程,需要时首先监视柴油机的予热和予润滑,然后使柴油机启动。如果柴油发电机没有达到发火转速,或在没有在于定时间内继续上升到额定转速,则可以重复启动,重复启动的次数可以设定,最多的五次。如果启动时的步骤不正确,则中断启动过程,柴油机停车。中断启动的理由在DSG822前面的面板上记录下来。同时向另一台柴油机发出启动信号。

通过通讯线来选择那一台柴油机进行启动。如果这一柴油机已经处于启动过程之中(用手动启动),则中止这种启动选择,否则按下列规定选择某一台柴油机进行启动。

处于自动和准备启动的柴油机

预先选定的最先启动的柴油机和它的机组号无关。如果没有预先选定那一台柴油机最先启动,则机组号最低的那台柴油机首先启动。

如果几台柴油机同时被预先选定,则机组号最低的那台柴油机启动。

利用手动停车按钮或运行时发生故障的情况下由 DSG 822 的监视功能自动使柴油机停车。停车有立即停车和延时停车两种。如果是延时停车，在延时时间内，如停车信号复位，则不再执行延时停车。

下列情况将引起柴油发电机停车：

(a) 发生下列情况时立即停车

(1) 滑油压力太低

(2) 冷却水压力太低

(3) 超速

(4) 短路

(5) 系统监视

(b) 发生下列情况时延时后停车

(1) 滑油温度太高

(2) 冷却水温度太高

(3) 同步有故障

(4) 断路器有故障

(5) 发电机的激磁机故障（不属于供货的标准范围）

当柴油发电机控制器用于应急发电机时，除超速时必须停车外，可利用外部开关输入信号使上述情况发生时不让柴油机停车。

2.2 频率的确定和跳闸

DSG 822 在一定的时间间隔内，根据测量值可以算出发电机的频率。如果在一定的时间内，测得的数据不足以算出频率，则系统发出警报，报警码为 u 0 3 u。

只有在柴油发电机运行时才能算出频率。如果不能算出电力系统的频率，即使电力系统的电压比额定电压高出 50%，也会报警，报警

码为 $u01u$ 。当电力系统的电压低于 50 % 时，电力系统的频率降为 0。

在“自动”操作方式时，预选一台柴油发电机组。它可以和另外的机组并网运行，通讯线路可以判断这台发电机能否合闸（和电网相连），或在另一台预先选定的发电机组等待合闸，或在它已经同步运行。如果发生跳电则发电机组立即合闸投入使用，否则发电机组先按相位关系进行同步操作，然后再合闸并入电网。

2.3 各柴油发电机组间的通讯电路

通讯电路用于使每一台柴油发电机组的状态数据传送到所有其余的柴油发电机组。因此在任何时候，每一台柴油机组可以知通其余柴油机组的最新状态信息。

通讯链的结构原则如下：

- (1) 在通讯表中，以前的参与在的通讯列为第一个
- (2) 当一台柴油发电机组通过通讯链重新接收信息时，它的通讯电路是闭合的。
- (3) 如果参与的机组中前一个机组接在通讯线路的回路中，则前一个机组进行通讯，直到它从参与的机组收到信息为止，参与的机组识别到通讯信息不是从前一个机组送来，但是已经处于通讯单中，于是通讯单要重新排列，从新的前一个机组开始，重新构成通讯单。
- (4) 如果一个新投入使用（合上主开关）的柴油发电机组发现通讯单还是原有的，通讯单的最后没它自己，这时这一柴油机组将加入通讯链的回路中。

柴油机组的数据线接入回路中，如果这一机组的主开关断开，它的数据线（从外部）被跨接，使其余的柴油机组构成一个新的通讯链。

如果机组有故障，通讯链被中断。这时各机组不能形成一个完整的状态图。但最重要的数据可通过并行电缆由硬件来交换信息。如果有故障的机组的主开关断开，则这一机组的数据线被跨接，可重新构成通讯链。

2.4 参数和显示

报警、操作数据和参数可以用七段数字显示器来显示。显示时按不同的优先级来排列。

(1)报警

当出现报警时，以报警码的形式显示。显示时闪光。当警报消除后或操作人员应答后，显示熄灭。

(2)操作值和参数显示

利用“操作/设定值的选择”开关，可以选取12个操作数和4个参数（取值范围）中的一个进行显示。操作数的显示是连续的显示最新数据。如果出现警报，则显示器将显示报警码。直到警报消失或操作人员应答后才重新显示操作数。但是可以输入一个抑止故障报警信号的命令（见参数表），这样在设置“时间值”时不会显示输入的报警信号，因此可保持显示操作数。

抑止报警显示的持续时间是有限的，而且报警信号仍然保存在外部报警系统之中。

与操作数相反，在参数显示时，如出现报警信号，报警信号的优先级不高于参数显示。这是很重要的，在选择参数取值范围以后，要重新选择所要显示的操作数。利用“设定值”按钮，在预先选定的范围内，可以选择下一个参数和显示它的最新值。连续的按这一按钮，可以按次序逐个显示下一个参数。

改变了的参数显示时，七段显示器闪光。参数显示结束后，必须进行应答。

2.5 操作状态和监视

DSG 822 系统监视着柴油机和发电机的最新的操作数，如果出现故障，就在前面的面板上显示出警报。在启动和停止柴油发电机时，均对柴油发电机的状态进行监视。另外，DSG 822 还进行自我诊断，它的每一个功能简要说明如下：

运行小时的计数

有一个计数器对柴油机总的运行小时数进行累加。这一小时数不断更新，并进行显示。

本次的运行小时数

从本次启动后，柴油机的运行小时数有一个计数器进行计数。

滑油压力（滑油压力太低，立即停机。启动时有延时报警继电器）

达到额定转速后，延时 t 秒，如滑油压力仍然太低，进行报警。延时的时间 t 为 $1 \text{ 秒} < t < 10 \text{ 秒}$ ，典型的延时时间为 1 秒。这一警报不能切除。参数的编码为 8 P。

冷却水压力（压力太低，立即停机。启动时有延时报警继电器）

达到额定转速后，延时 t 秒，如冷却水压力仍然太低，进行报警。延时时间 t 为 $1 \text{ 秒} < t < 10 \text{ 秒}$ ，典型的延时时间为 1 秒。

把参数设定值放在 $Z = 00$ 时，可切除冷却水压力的警报。参数的编码为：7 P。

短路（如发生短路，立即停机。启动后有一延时时间）

警报的延时时间 t 为 $1 \text{ 秒} < t < 10 \text{ 秒}$ ，典型的延时时间为 1 秒。

把参数设定值放在 $Z = 00$ 时，可切除短路报警。参数的编码为 6 P。当柴油发电机组停止运行时，这一警报被切除。

滑油温度（滑油温度太高时，经过延时后停机。有启动继电器）

报警和启动后延时报警继电器的延时时间为 3 秒钟。不能强制它不报警。如滑油温度太高，延时 4 秒钟后（典型值为 3 分钟）使柴油发电机组停车。

设定参数时，按下式计算

$$t = Z \times 4 \text{ 秒}$$

$Z = 00$ 时相当于使报警开关断开

参数的编码：4 P

冷却水温度（冷却水温度太高时，经过延时后停机。有启动后延时报警继电器）

与滑油温度类似。

参数的编码：39 (9 P)

电力系统的监视（如下列参数超过上限或下限，立即停机。延时后报警，有启动后的延时报警继电器）

报警和启动后的延时报警继电器的延时时间在 1 秒到 99 秒之间（可任意设定）发电机的电压、发电机的频率、电网电压的上限和下限值如下：

$$\left. \begin{array}{l} 85 \% > U_{\text{gen(发电机)}} > 115 \% \\ 90 \% > f_{\text{gen(发电机)}} > 110 \% \\ 85 \% > U_{\text{sgs(系统)}} > 115 \% \end{array} \right\} \text{不可调节}$$

在每种情况下，参数越限时报警的延时时间范围为

$$1 \text{ 秒} < t < 99 \text{ 秒}$$

$Z = 00$ 相当于切除报警开关

典型情况下的值 $Z = 10$

参数的编码：8A、6A、7A

当 $Z = 00$ 时，启动后的延时报警继电器，由于参数越限而停车可以动作。

参数的编码：6E

不停车时，电力系统的报警：

报警延时时间 $1 \text{ 秒} < t < 30 \text{ 秒}$ 。

$$95 \% > U_{sgs} > 105 \%$$

$$95 \% > f_{gen} > 105 \%$$

参数越限报警的延时时间的典型值为 $Z = 5$

$Z = 00$ 相当于抑止报警

参数的编码：7E，8E

备用的监视报警（启动后的延时报警继电器和经过延时后停车）

这一备用的监视报警电路和滑油温度太高的报警电路相同，如果柴油发电机组的燃油为重油，可用作燃油温度太低时的报警。

参数的编码：0P

断线/开路 报警

有启动电磁线圈

有停车电磁线圈

传送器：利用模拟量变为数字量的模数转换器（ADC）通道，有

故障时用数字显示。

通道5：滑油压力、冷却水压力、备用

通道4：滑油温度、冷却水温度、备用（警告用）

通道3：发火转速、超速（电的方法检测）、超速（用机械的方法检测）

断路器故障（延时后使柴油发电机停车，有启动后的延时报警继电器）

只有在自动操作方式时，不是由于柴油机的停车而使断路器断开，称为断路器故障。

柴油发电机组的任何一个警报均使集中报警系统发出警报。集中报警系统分为三组。

第一组：使柴油发电机组立即停车

第二组：使柴油发电机组经延时后停车

第三组：只发出警报

对延时后停车的警报来说，如果在延时时间内，警报消除，则柴油发电机不会停车。但是报警信号仍然存在，直到应答后才消除（通过DSG应答）

集中报警系统中，每一组的警报名称如下：

第一组：报警后柴油发电机组立即停车，这一组的警报如下：

滑油压力太低

冷却水压力太低

超速

短路

电力系统的电压、频率太低或太高

第二组：发生报警经过延时后柴油发电机停车，这一组的警报如下：机油温度太高，冷却水温度太高，同步故障，断路器故障，激磁机故障（不在正常供货范围）。

第三组：只发出警报，这一组的警报如下：

启动失败

测速发电机损坏

预润滑泵故障

断线或开路

设备故障，包括下列各项：通讯电路故障。ROM（只读存储器）出错。RAM（读写存储器）出错。开关量（数字量）输入、输出发生错误。控制器关闭。循环（cycle）出错。供电电压小于18伏。

不让停车

应急柴油发电机的操作：（DSQ822用来控制应急发电机组）

利用一个开关量输入信号，可以使柴油机因故障而停车的功能及报警功能不起作用。如果有这一开关量输入信号，只有上述第三组报警信号起作用，其余的柴油机监视功能均不起作用。只有超速时停车的功能起作用。

开关量输入、输出发生错误（设备发生故障）

(a) 开关量输入监视

由内部电路来监视开关量输入的操作

(b) 开关量输出的监视

可以查询下列开关量输出信号，因此可以自动的进行监视。

(c)有三个模拟量通道，每个通道的用途如下：

通道5：滑油压力、冷却水压力、备用（延时后停机）。

通道4：滑油温度、冷却水温度、备用（报警）。

通道3：发火转速、超速（电测）、超速（用机械方法检测）。

用于检测断线和开路。

如果发生断线或开路，就会产生“传感器开路”及“设备故障”信号。同时在数字显示器上会出现报警编码。

模数转换出错

模数转换在内部可加以监视。

在“循环出现故障 (cycle fault)”和“控制器关断 (Control off)”时，RS 422 接口电硬件使之短路，数字量输出也不起作用。

所有的出错，可由数字显示器用编码的形式显示出来。

送到外部报警系统的抑止报警信号

当柴油发电机停车时，或在报警处的延时时间之内，有一个抑止报警的开关量信号送到外部报警系统，不让外部报警系统发出柴油发电机的报警信号。

延时的范围为 $1 \text{ 秒} < t < 60 \text{ 秒}$ （典型的延时时间 = 10 秒）

参数 $Z = t \text{ 秒}$

参数编码：8 H

准备启动

满足下列条件才可准备启动

(1)没有立即停车报警信号

- (2)没有延时停车报警信号
- (3)柴油机收到“准备启动”信号
- (4)控制电路的开关闭合
- (5)没有抑止启动的信号

如果柴油发电机组的开关放在“不准备启动 Not Ready”位置，则启动电磁铁的 24 V 电源在硬件线路上被切断。

当柴油发电机组的开关放在“不准备启动 Not Ready”位置时，在操作数据中把“准备 Ready”信号切除，在控制部分中把“备车 Stand by”信号切除。有一个灯（开关量输出后通过驱动器使灯亮）亮，在外部可以显示出不能启动。

准备进行同步操作/准备合闸

准备合闸前，应满足下列条件：

- (1)发电机的断路器处于“断开 Open”状态
- (2)柴油发电机处于自动工作方式
- (3)柴油机转速大于发火转速
- (4)电压 U 和频率 f 处于下列范围

$$85\% < U < 115\%$$

$$90\% < f < 110\%$$

- (5)可通过设定参数来设定同步时间 t

$$1 \text{ 秒} < t < 99 \text{ 秒 (典型情况为 60 秒)}$$

参数的编码：6 L

如果超过规定的同步时间而未能同步，则发出“同步操作出错 Synchronisation error”和“柴油发电机经延时后停机 Delayed DO Shutdown”信号。如果设定 $t = 00$ ，则超过