

33.040.01

F 21

备案号: 14616-2004

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

DL/T 888 — 2004

---

## 电力调度交换机 电力 DTMF 信令规范

Electric power system dispatching exchange  
Specification of DTMF signalling

2004-10-20 发布

2005-04-01 实施

---

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 记发器信号 .....	1
2.1 信号编码 .....	1
2.2 信号单元 .....	2
2.3 记发器信号发送顺序 .....	2
2.4 强插、强拆操作 .....	4
3 线路信号 .....	4
3.1 E/M 线路信号 .....	4
3.2 数字线路信号 .....	7
参考文献 .....	10

## 前 言

本标准是根据有关交换机信令的技术标准，结合电力系统对电力调度交换机的使用要求编写的。与电力行业标准 DL/T 795—2001《电力系统数字调度交换机》比较，本标准增加了调度交换机信令方式的内容，使电力调度交换机的电力行业标准形成了从单机性能到多机互连的完整体系。

电力 DTMF 信号方式规定了调度信息组合，描述了局间的调度类别传送、对位指示、强插、强拆等调度功能，以及与之相适应的线路信号方式，以实现不同调度交换机机型之间调度信息的传送。通过多家制造企业的联网测试检验证实，采用该信号编码格式可以做到电力调度交换网间互连互通。

实施本标准可以提高设备制造的标准化和兼容性，促进有关技术和产品发展，便于用户对不同厂家不同设备的选型，进一步促进电力调度交换机的维护管理、进网检验、工程施工和调试工作顺利有序地进行，提高我国电力系统通信质量。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由国电通信中心归口并解释。

本标准起草单位：国电通信中心、国家电力调度通信中心、河北电力调度通信中心、北京鼎汉技术有限公司。

本标准主要起草人：张朝霞、许俊现、阙鸣、郑勇。

## 电力调度交换机电力 DTMF 信令规范

### 1 范围

本标准规定了电力系统调度交换机使用的电力 DTMF 信令的编码方式、技术指标和发送顺序，包括记发器信号和相应的线路信号两部分。

本标准适用于电力系统调度交换网局间 E/M 中继电路和数字中继电路。其他专用调度交换网也可参照采用。

### 2 记发器信号

#### 2.1 信号编码

电力 DTMF 记发器信号频率组合见表 1。

表 1 电力 DTMF 记发器信号频率组合

数码 低频率 Hz		高频率 Hz	H1	H2	H3	H4
			1209	1336	1477	1633
L1	697		1	2	3	13
L2	770		4	5	6	14
L3	852		7	8	9	15
L4	941		*	0	#	16

电力 DTMF 记发器信号技术指标见表 2。

表 2 电力 DTMF 记发器信号技术指标

项目	发号器	接收器
标称频率 Hz	低频群: 697,770,852,941 高频群: 1209,1336,1477,1633	
频偏 %	不超过±1.5	±2.0 以内可靠接收 ±3.0 以外保证不接收 ±2.0~±3.0 之间不保证接收
电平	低频群: -9dBm±3dB 高频群: -7dBm±3dB 组成一个信号的高频分量电平应 不小于低频分量电平, 且电平差 不大于 (2±1) dB	双频工作时 单频接收电平 范围: -23dBm~-4dBm 双频工作时单频不动作 电平: -31dBm 双频电平差: ≤6dB
由谐波、互调引起的总失真	比基波电平至少低 20dB	
每位信号极限时长 ms	>40	30~40
每位信号间隔时长 ms	>40	30~40

## 2.2 信号单元

## 2.2.1 信号单元的内容与排列

记发器信号中各信号单元的内容与排列见表 3。

表 3 记发器中信号单元的内容与排列

信号单元	数码	占用位数
主叫调度局号	0~9	4
主叫用户号码	0~9	4
主叫类型	1~3	1
呼叫类型	1~3	1
主叫级别	0~6	1
被叫号码	0~9	不定

## 2.2.2 主叫调度局号

标志主叫用户的局号，占用 4 位，不足 4 位时填#。#表示主叫调度局号结束。

## 2.2.3 主叫用户号码

标志主叫用户的号码，占用 4 位，不足 4 位时填#。#表示主叫用户号码结束。

## 2.2.4 主叫类型

标志主叫用户的类型，占用 1 位。中继呼叫为 1，分机用户呼叫为 2，调度台呼叫为 3。收到其他数码则视为中继呼叫。

## 2.2.5 呼叫类型

标志呼叫的类型，占用 1 位。普通呼叫为 1，强插呼叫为 2，强拆呼叫为 3。收到其他数码则视为普通呼叫。

## 2.2.6 主叫级别

标志主叫用户的级别，占用 1 位，分为 7 级。普通用户的主叫级别为 0，1~6 级调度用户的主叫级别分别为 1~6，6 级级别最高。收到其他数码则视为 6 级。

调度用户在摘机、呼叫、通话、听忙音等状态下均可实现呼叫接续，普通用户在摘机、呼叫、通话、听忙音等状态下可不实现呼叫接续。强插和强拆操作根据主叫级别进行。

## 2.2.7 被叫号码

被叫号码由被叫用户局号（可不发）和被叫用户号码组成，占用位数不确定，为实际发送被叫号码的位数。

## 2.2.8 信号单元的使用

为实现调度交换机的联网，可按如下方法实现相邻交换机的呼叫接续：

- 如交换局为汇接局，应透明传递此信号单元。收到其他数码则默认为表 3 所列的缺省值，如面向下一局转发时，信号单元填入相应的缺省值。
- 相邻调度交换机采用电力 DTMF 信令组网时可根据实际情况采取不同的使用方式。如一方信令中没有编制相关的信号单元，发送信令时可按缺省值预留这部分，接收时可放弃相应部分。
- 由于记发器信号的接续时间和信号单元的长短有直接关系，为提高呼叫效率，除被叫号码外，可由相邻交换局协商，减少不必要的信号单元，但应使发送和接收对应一致。
- 如必要，可增加信号单元以扩充信息内容，以满足电力调度交换网发展的需要。

## 2.3 记发器信号发送顺序

普通呼叫的发送顺序见图 1。  
 前向强插的发送顺序见图 2。  
 前向强拆的发送顺序见图 3。  
 后向强插的发送顺序见图 4。  
 后向强拆的发送顺序见图 5。



图 1 普通呼叫的发送顺序

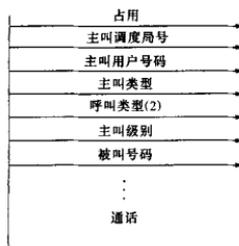


图 2 前向强插的发送顺序

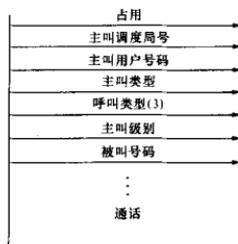


图 3 前向强拆的发送顺序

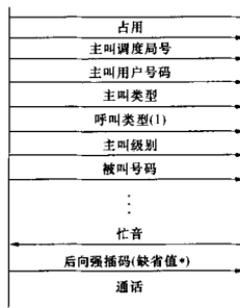


图 4 后向强插的发送顺序

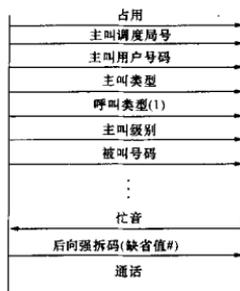


图 5 后向强拆的发送顺序

## 2.4 强插、强拆操作

强插、强拆操作分前向强插、后向强插、前向强拆、后向强拆。

强插操作要求强插方的主叫级别不应低于被强插方的主叫级别。

强拆操作要求强拆方的主叫级别应高于被强拆方的主叫级别。

### 2.4.1 强插操作

前向强插是指主叫方在呼叫终端上直接键入“前向强插码+被叫号码”，直接对被叫方进行强插的操作。前向强插码缺省值为“\*\*”。在局间交换机执行图2发码顺序。

后向强插是指主叫方在呼叫终端上键入被叫号码的普通呼叫，若听到忙音则直接键入后向强插码，完成强插的操作。后向强插码缺省值为“\*”。在局间交换机执行图4发码顺序。

### 2.4.2 强拆操作

前向强拆是指主叫方在呼叫终端上直接键入“前向强拆码+被叫号码”，直接对被叫方进行强拆的操作。前向强拆码缺省值为“##”。在局间交换机执行图3发码顺序。

后向强拆是指主叫方在呼叫终端上键入被叫号码的普通呼叫，若听到忙音则直接键入后向强拆码，完成强拆的操作。后向强拆码缺省值为“#”。在局间交换机执行图5发码顺序。

## 3 线路信号

### 3.1 E/M 线路信号

#### 3.1.1 工作状态

E/M 线路信号应采用贝尔 V 类接线方式，其中 M 线为中继电路信号送出线；E 线为中继电路信号接收线。工作状态见图6及表4。

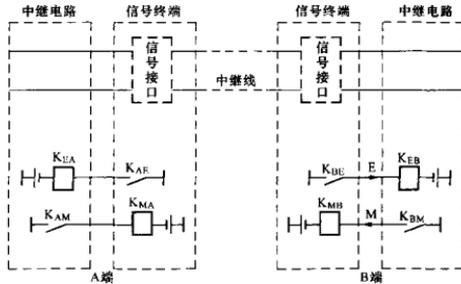


图6 贝尔 V 类四线 E/M 中继接口

表4 贝尔 V 类四线 E/M 中继接口的信号状态

主叫端		信号传输方向		被叫端		
主叫用户状态	E 线	M 线		E 线	M 线	被叫用户状态
中继电路空闲	-48V	开路	无	-48V	开路	空闲
占用	-48V	接地	→	接地	开路	空闲
占用	接地	接地	←	接地	接地	请发码 (选用时)
占用	-48V	接地	←	接地	开路	延迟拨号 (选用时)

表 4 (续)

主叫端			信号传输方向	被叫端		
占用	接地	接地	←	接地	接地	应答
占用	-48V	接地	←	接地	开路	后向拆线
前向拆线	接地	开路	→	-48V	接地	占用
中继电路空闲	-48V	开路	无	-48V	开路	空闲

### 3.1.2 E/M 线的电气参数

E 线及 M 线的电气参数如下:

最大工作电流: 50mA 及以下;

最小工作电流: 5mA 及以下;

最大外部电压: 承受外部电压-66V 不损坏。

E/M 线正常工作时, 引线压降不大于工作电压的 10%。

### 3.1.3 四线通路的电平要求

四线通路的电平要求见表 5。

表 5 四线通路的电平要求

项目	转接电平 dBr	电路板电平调整范围 dBr
通路发 (信号入)	$(-4 \pm 0.5)$	+1.0~-14
通路收 (信号出)	$(-4 \pm 0.5)$	+4.0~-11

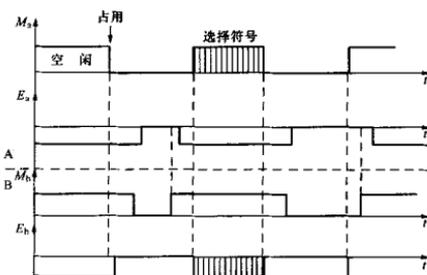
如现有设备四线转接电平为-3.5dBr, 可不改动。

如交换机与通路信号盘距离较远, 中继线引线衰减较大, 应调整通路音频终端的电平值, 使交换机出口的电平符合规定, 并保持通路两端与交换机的连接电平相等, 实现四线中继无衰减转接。

### 3.1.4 中继线发码控制方式

#### 3.1.4.1 闪启控制方式

主叫端中继接口启动, 被叫端接收器准备好后, 立即向主叫端发送脉冲占用证实信号的控制方式称为闪启控制方式, 其时序见图 7, 脉宽推荐值为:



$M_A$ 、 $E_A$ —交换机 A 的 4W+E/M 中继接口的 M、E 控制线状态;

$M_B$ 、 $E_B$ —交换机 B 的 4W+E/M 中继接口的 M、E 控制线状态

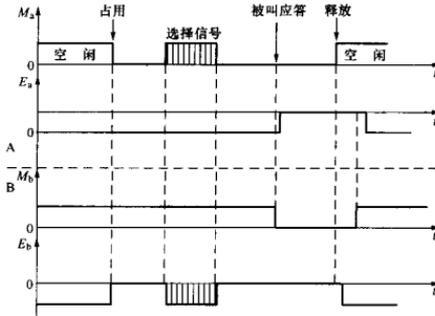
图 7 闪启控制方式时序图

入中继发闪信号脉宽：120ms~300ms；

出中继最大接收脉宽： $\geq 200$ ms。

### 3.1.4.2 延时直接发码控制方式

主叫端占用中继线后延时发码，不需被叫端向主叫端送信号的控制方式称为延时直接发码控制方式，其时序见图 8。



$M_A$ 、 $E_A$ —交换机 A 的 4W+E/M 中继接口的 M、E 控制线状态；

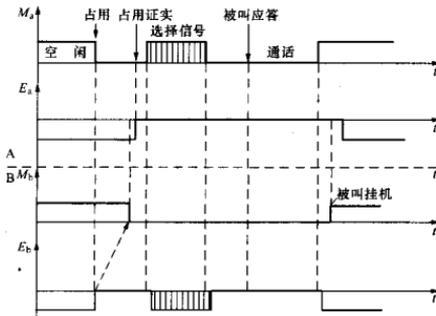
$M_B$ 、 $E_B$ —交换机 B 的 4W+E/M 中继接口的 M、E 控制线状态

图 8 延时直接发码控制方式时序图

### 3.1.4.3 回送连续占用信号控制方式

主叫端中继接口启动，被叫端接收器准备好以后，立即向主叫端回送连续占用证实信号的控制方式称为回送连续占用信号控制方式，其时序见图 9。

时序图中  $M_A$ 、 $E_A$  为交换机 A 的四线 E/M 中继接口的 M、E 控制线状态； $M_B$ 、 $E_B$  为交换机 B 的四线 E/M 中继接口的 M、E 控制线状态。



$M_A$ 、 $E_A$ —交换机 A 的 4W+E/M 中继接口的 M、E 控制线状态；

$M_B$ 、 $E_B$ —交换机 B 的 4W+E/M 中继接口的 M、E 控制线状态

图 9 回送连续占用信号控制方式时序图

## 3.2 数字线路信号

### 3.2.1 数字线路信号编码

#### 3.2.1.1 30/32路PCM系统信号的编码格式

30/32路PCM系统(2048kbit/s)中的TS16用于传送数字线路信号。

为传送30个话路的数字线路信号,采用16个子帧组成一复帧的帧结构。其中第0子帧的TS16用于复帧定位,其余15个子帧的TS16用于传送线路信号,每个TS16的8比特用于传送两个话路的线路信号,每个话路的两个传输方向各有a、b、c、d四个比特用于线路信号编码。各子帧TS16的比特分配见表6。

表6 各子帧TS16的比特分配

第0帧 TS16	第1帧 TS16		第2帧 TS16		.....	第15帧 TS16	
0000XYXX	abcd 第1话路	abcd 第16话路	abcd 第2话路	abcd 第17话路	.....	abcd 第15话路	abcd 第30话路
注1: 0帧TS16的前四比特是复帧同步码,后四比特是备用和复帧失步对告码。其中X为备用比特,不用时置“1”; Y为复帧失步对告比特,Y=0表示复帧失步对告。 注2: 1~15帧中TS16的前四比特或后四比特均用a、b、c、d表示。其中,不使用的比特置“1”。 注3: a、b、c、d四比特不以0000编码作为要发送的线路信号。							

#### 3.2.1.2 信号编码含义

数字线路信号分为前向信号和后向信号。根据30/32路PCM系统传送信号的编码格式,前向信号采用 $a_f$ 、 $b_f$ 、 $c_f$ 三位码,后向信号采用 $a_b$ 、 $b_b$ 、 $c_b$ 三位码。

数字线路信号编码及意义见表7。

表7 数字线路信号编码及意义

传送方向	信号编码	编码意义
前向 信号	$a_f$	表示主叫端摘机占用或挂机拆线状态
	$b_f$	表示正常或故障状态
	$c_f$	表示话务员进行或未进行再振铃状态
后向 信号	$a_b$	表示被叫用户摘机或挂机
	$b_b$	表示被叫端示闲、占用、闭塞或追查恶意向呼叫状态
	$c_b$	表示话务员回振铃、未回振铃状态或被叫用户忙、闲状态

#### 3.2.1.3 信号标志编码

调度交换机间自动接续时的信号标志编码见表8。

表 8 交换机间自动接续时的信号标志编码

接续状态			信号编码						
			前向			后向			
			$a_f$	$b_f$	$c_f$	$a_b$	$b_b$	$c_b$	
示闲			1	0		1	0		
占用			0	0		1	0		
占用证实			0	0		1	1		
应答			0	0		0	1		
复原方式	主叫控制	被叫先挂机	0	0	1	1	1	1	
		主叫后挂机	1	0		1	1		
			1	0		1	0		
		主叫先挂机	1	0		0	1		
			1	0		1	0		
	互不控制	被叫先挂机	0	0		1	1		
			1	0		1	1		
		主叫先挂机	1	0		1	0		
			1	0		0	1		
			1	0		1	1		
			1	0		1	0		
		被叫控制	被叫先挂机	0		0	1		1
				1		0	1		0
	主叫先挂机		1	0		0	1		
			1	0		1	1		
1			0	1	0				
闭塞			1	0		1	1		

### 3.2.2 双向电路

使用双向电路时应符合以下规定。

#### 3.2.2.1 双向占用

在占用状态，如去话设备出现双向占用，识别到信号编码为  $a_b=0$ 、 $b_b=0$ 、 $c_b=1$ ，而不是  $a_b=1$ 、 $b_b=1$ 、 $c_b=1$ （占用证实），这时应释放两端的电路连接。根据双向占用状态的识别，两端线路信号设备至少应维持占用状态 100ms，再发送拆线信号  $a_f=1$ 、 $b_f=0$ 、 $c_f=1$ 。然后，根据每端  $a_b=1$ 、 $b_b=0$ 、 $c_f=1$  的接收，识别为示闲状态。

拆线信号  $a_f=1$ 、 $b_f=0$ 、 $c_f=1$  状态应保持 100ms，以保证另一端识别此信号。

#### 3.2.2.2 电路释放的要求

双向电路释放时，来话端至少应保持信号编码  $a_b=1$ 、 $b_b=0$ 、 $c_b=1$  状态 100ms，以确保电路示闲后另一端识别此信号。

#### 3.2.2.3 闭塞和解除闭塞程序

当一端（如 B 端）示闲状态人工闭塞双向电路时，应有闭塞信号送到另一端（A 端）。只要 B 到

A 方向保持闭塞状态，该电路对 A 到 B 方向的所有呼叫均应保持闭塞（在 A 端）。

为了避免永久闭塞，应保持 A 端 A 到 B 方向的  $a=1$ 、 $b=0$ 、 $c=1$  信号编码。

闭塞状态解除时，B 端应发送解除闭塞（ $a=1$ 、 $b=0$ 、 $c=1$ ）信号编码，在维持 100ms 后才被认为是空闲状态。

### 3.2.3 线路信号设备

#### 3.2.3.1 信号状态编码的识别

在信号信道上，信号编码由 0 转换到 1 或由 1 转换到 0 的识别时间为  $20\text{ms} \pm 10\text{ms}$ 。需传送直流脉冲时，信号编码转换的识别时间为  $10\text{ms} \pm 3\text{ms}$ 。

出现下述情况之一时可识别为信号状态编码改变：

- a) 在识别信号状态编码期间，只检测到一位信号编码的转换，未检测到其余信号编码的转换；
- b) 在识别信号状态编码期间，如在检测到第一位信号编码转换时又检测到第二位信号编码转换，这时，只在有关信号编码（前向  $a_f$ 、 $b_f$ ，半自动接续时还有  $c_f$ ；后向  $a_b$ 、 $b_b$ ，半自动接续时还有  $c_b$ ）的识别时间结束时，才能识别为信号状态编码改变。

#### 3.2.3.2 信号编码转换时间容限

同一传输方向上两位信号编码同时转换的时间差不应超过 2ms。

#### 3.2.3.3 设备工作条件

线路信号设备的允许电源电压变化范围、环境温度、湿度范围等应与相应交换机或 PCM 传输设备一致。

参 考 文 献

- GB 3378 电话自动交换网用户信号方式  
DL/T 598—1996 电力系统通信自动交换网技术规范  
DL/T 795—2001 电力系统数字调度交换机  
YDN 065—1997 邮电部电话交换设备总技术规范书
-