



国电南自

标 准 备 案 号 ：

1213-2005-K

DRL600

微型电力系统故障录波及测距装置

技术说明书

国电南京自动化股份有限公司

DRL600

微型电力系统故障录波及测距装置

技术说明书

编写：

审核：

批准：

V

国电南京自动化股份有限公司

2006 年 12 月

---

# 安 全 声 明

为保证安全、正确、高效地使用装置，请务必阅读以下重要信息：

- (1) 装置的安装调试应由专业人员进行；
- (2) 装置上电使用前请仔细阅读说明书，应遵照国家和电力行业相关规程，并参照说明书对装置进行操作、调整和测试，如有随机材料，相关部分以资料为准；
- (3) 装置上电前，应明确连线与正确示图相一致；
- (4) 装置应该可靠接地；
- (5) 装置施加的额定操作电压应该与铭牌上标记的一致；
- (6) 严禁无防护措施触摸电子器件，严禁带电插拔模块；
- (7) 接触装置端子，要防止电触击；
- (8) 如要拆装装置，必须保证断开所有地外部端子连接，或者切除所有输入激励量，否则，触及装置内部的带电部分，将可能造成人身伤害；
- (9) 对装置进行测试时，应使用可靠的测试仪；
- (10) 请勿随意修改各配置文件，为了保证录波软件的正确性和完整性，在MMI模块内均备份了该工程的数据配置文件和安装程序，配置文件如有修改，请立刻更新，便于在发生问题时能够及时恢复；
- (11) 由于本装置的MMI模块是windows2000平台，为了保证装置能够安全的运行，请勿在MMI模块内安装其它任何应用软件；
- (12) 详细的使用维护说明请参见“使用说明书”。

---

# 版 本 声 明

本说明书适用于 DRL600 微机型电力系统故障录波及测距装置 V 版本

产品说明书版本修改登记表

序号	说明书版本号	修改摘要	产品版本号	修改日期
1	V	按 6.0 软硬件重新编写	V	2006/12
2				
3				
4				
5				

- \* 本说明书可能会被修改，请注意核对实际产品与说明书的版本是否相符
- \* 由于产品的升级，可能会存在与本说明书不一致的情况，恕不另行通知

---

## DRL600 微机型电力系统故障录波及测距装置

总结了

**国电南自**几十年来二次保护理论与实践的

丰富经验

以

**专业化继电保护**的可靠性、稳定性设计理念

为要求

以

**新型的嵌入式**设计

为基础

着手于

**高速度、高精度、大容量、多存储、网络化的**录波采样、存储及传输

技术

国电南自

**专业打造** DRL600 微机型电力系统故障录波及测距装置

---

# 目 次

## 1.概述 1

## 2.主要特点 2

- 2.1 “装置化”设计，电磁兼容性能优，组屏简洁、运行维护方便 2
- 2.2 完全基于专业继电保护产品设计理念的嵌入式装置化故障录波器 2
- 2.3 面向对象的、针对故障录波功能要求的高性能的嵌入式硬件平台 2
- 2.4 基于专业继电保护产品设计理念的录波主 CPU 独立记录与存储 3
- 2.5 面向对象的镜像分布多存储 3
- 2.6 完全独立的双以太网设计 3
- 2.7 冗余双电源设计 4
- 2.8 友好的人机界面，完善的分析功能， 4
- 2.9 数字化接口，方便实现数字化变电站 4

## 3.主要技术指标 5

- 3.1 额定参数： 5
- 3.2 功率消耗 5
- 3.3 过载能力 5
- 3.4 录波通道容量 5
- 3.5 模拟量线性工作范围 5
- 3.6 采样频率 5
- 3.7 采样精度 6
- 3.8 开关量分辨率 6
- 3.9 谐波分析率 6

3.10	测距精度	6
3.11	录波启动方式	6
3.12	录波记录	7
3.13	录波存储及输出方式	9
3.14	GPS 对时	9
3.15	联网及通讯远传	9
3.16	绝缘性能	9
3.17	抗电磁干扰性能	10
3.18	机械性能	10
3.19	正常工作大气条件	10
4.原理说明		11
4.1	硬件结构及功能	11
4.2	定值清单	14
4.3	组网结构级数据远传	15
5.产品组成		16
5.1	录波装置	16
5.2	组屏 (柜)	17
6.产品维护		17
6.1	常见故障的处理	17
6.2	录波处理	17
7.订货须知		18
8.附录		19

## 1. 概述

随着国民经济的发展，各种高压、超高压系统以及数字化变电站日益增多，对电网稳定运行的要求越来越高，对继电保护设备的可靠性要求也越来越高。作为“电力系统黑匣子”的故障录波器，起到了记录**保护与安全自动装置的动作顺序**，再现系统故障和异常运行时各参量的变化过程，评价**继电保护动作行为**，分析故障和异常运行的作用，其自身的稳定可靠关系到电网的稳定运行与故障分析。

DRL600 微机型电力系统故障录波及测距装置是新一代的广泛应用于常规变电站及数字化变电站输电线路的故障录波装置。它是在充分总结了国电南自几十年来在二次设备研发、设计、制造和实践的丰富经验，引进了国外先进的技术动态，以新型的嵌入式设计为基础，以专业继电保护设备一体化、高可靠性、高稳定性的设计理念为指导，着手于**高速度、高精度、大容量、网络化的采样及录波存储技术**。

DRL600 微机型电力系统故障录波及测距装置采用新型嵌入式**一体化机箱结构**，彻底抛弃了“**交直流变换器箱 + 前置机 + 后台机**”的模式，真正做到了“**录波器装置化**”，图形化界面简介友好、维护方便，可靠性更高一筹。它全面完成故障和异常工况时的模拟量数据记录，保护与安全自动装置的动作顺序记录，再现故障和异常运行时各参量的变化过程，并辅助完成故障录波数据的综合分析，作为评价继电保护动作行为、分析故障和异常运行的重要依据。

## 2. 主要特点

DRL600 微型电力系统故障录波及测距装置是全新一代的广泛应用于 110KV ~ 500KV 系统的以及数字化变电站的线路及变压器故障录波装置。它全面贯彻国标，同国内外同类产品相比，具有鲜明的特色。

### 2.1 “装置化”设计，电磁兼容性能优，组屏简洁、运行维护方便

新型嵌入式一体化机箱结构，将交直流通道变换、录波采集与启动、波形数据记录与多存储、数据分析、网络通讯、人机界面完全集成于装置，彻底抛弃了交直流变换器箱 + 前置机 + 后台机的模式，真正做到了“录波器装置化”。

录波器装置化设计，抗干扰能力明显提高，全部实验结果表明快速瞬变、静放电等各项电磁兼容指标均优于录波国标标准，达到保护装置电磁兼容标准。

录波器装置化设计，组屏简洁、维护方便，可靠性更高一筹。

### 2.2 完全基于专业继电保护产品设计理念的嵌入式装置化故障录波器

DRL600 微型电力系统故障录波装置总结了国电南自几十年来继电保护产品的设计、生产、制造经验，以专业继电保护产品的设计理念，彻底摒弃传统故障录波以“工控机、或一体化工作站、或工控主板及其板卡拼装”为核心的通用工控硬件系统，专门针对故障录波装置要求而开发了专有硬件系统。

软件上采用了 V\*Works 嵌入式操作系统，实时性好、效率高、性能强、系统资源占用小，解决了高速记录与缓存有限之间的矛盾，做到了真正的高速实时录波

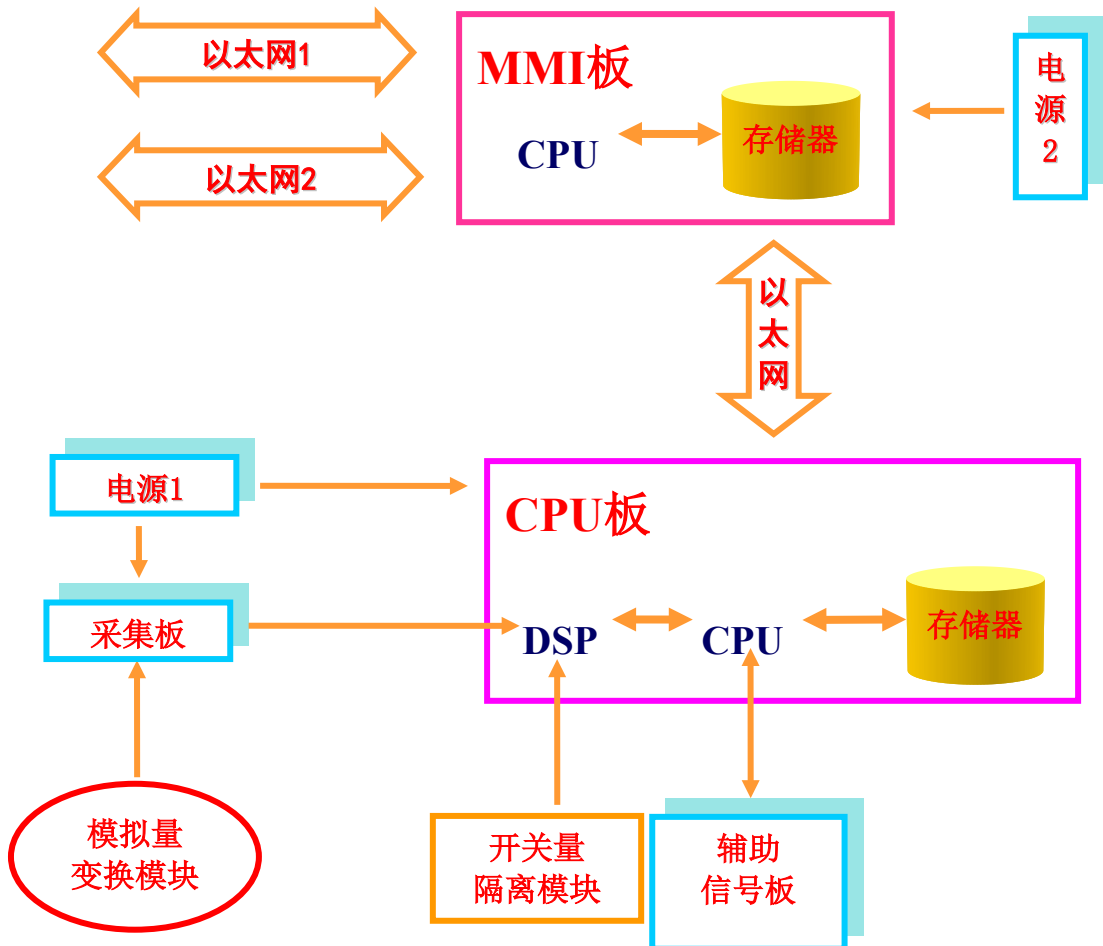
结构上一体化、装置式的电气与机械设计，真正形成了国内首家的嵌入式装置化故障录波器。

故障录波的嵌入式装置化设计，产品性能更加稳定可靠，组屏更加简洁美观，维护更加容易方便。

### 2.3 面向对象的、针对故障录波功能要求的高性能的嵌入式硬件平台

DRL600 基于嵌入式硬件设计的面向对象的基本要求，彻底摒弃传统故障录波以“工控机、或一体化工作站、或工控主板及其板卡拼装”为核心的通用工控硬件系统，根据故障录波功能要求专门定制硬件系统：以高性能 DSP 及 32 位嵌入式双 CPU 为核心，采用高分辨率 16 位 A/D、大规模可编程逻辑阵列 FPGA/CPLD、大容量 FLASH 存储器、高性能移动硬盘、大屏幕真彩 TFT 液晶屏等先进器件，辅以冗余双电源设计、4~6 层印刷电路板、SMT 表贴加工技术、背插式结构等先进技术.....

DRL600 故障录波装置总体硬件框架：



### 2.4 基于专业继电保护产品设计理念的录波主 CPU 独立记录与存储

DRL600 装置的录波记录与存储直接由录波主 CPU 独立完成，完全不依赖于网络及后台工控机，彻底解决了采用“前置处理+后台记录”的“前后台模式的记录方式”中因网络或后台

工控机故障导致的录波失败；录波主 CPU 采用大容量存储器，可保存不少于 300 次的故障录波数据文件，存满后采用循序刷新、先进先出原则。

## 2.5 面向对象的镜像分布多存储

DRL600 装置的波形文件既独立的存储于主 CPU，同时镜像备份存储在 MMI 中，此外 MMI 还为数据远方传输开辟独立的存储空间并共享在 FTP 服务器上，分别面向现场、运行和调度，从而形成了面向对象的录波数据分布多存储。

主 CPU 和 MMI 还直接支持基于 USB 的移动存储。

## 2.6 完全独立的双以太网设计

DRL600 微型电力系统故障录波装置采用两个独立的对外以太网接口设计，可工作于不同网段，全面满足现场对通讯组网的要求。

## 2.7 冗余双电源设计

双 CPU 各自独立电源供电；每块电源直流为主，交流为辅，互为备用，无缝自动切换。

## 2.8 友好的人机界面，完善的分析功能，

Windows 图形化界面。方便实用的实时运行监视辅助功能，可在装置液晶显示屏上按设备实时显示电流、电压、负序量、有功功率、无功功率、视载功率、频率、向量图等相关参数，实现运行监视。

录波系统的分析除可查阅、显示、打印输出录波波形，应用缩放、比较、标定等定量手段分析电压、电流的幅值和相位、开关量的状态和动作顺序，还可进一步进行序量分析、谐波分析、阻抗分析、功率 P、Q 分析、功角 $\delta$ 、 $\delta'$ 、 $\delta''$ 分析、故障测距以及各电气量波形任一点的有效值分析计算。

## 2.9 数字化接口，方便实现数字化变电站

装置设有百兆光纤接口，支持 IEC61850 协议，可方便实现数字化变电站的建设。

### 3. 主要技术指标

#### 3.1 额定参数:

工作直流电源: DC220V/110V $\pm$ 20%;

纹波系数不大于 5%

辅助交流电源: AC220V $\pm$ 20%;

频率 50Hz $\pm$ 0.5Hz

交流电压回路: Un 57.7V/100V;

交流电流回路: In 5A/1A;

额定频率: 50Hz;

开关量输入为无源空接点输入。

#### 3.2 功率消耗

交流电压回路不大于 1VA/相 (额定电压下);

交流电流回路不大于 0.5VA/相 (额定电流下);

直流电源回路不大于 80W;

辅助交流回路不大于 500W。

#### 3.3 过载能力

交流电流回路      2 倍额定电流, 连续工作

10 倍额定电流, 允许工作 10s

40 倍额定电流, 允许工作 1s

交流电压回路      2 倍额定电压, 连续工作

直流电源回路      80% - 120%额定电压, 连续工作

### 3.4 录波通道容量

模拟量输入通道 24/48/72/96 路,

开关量输入通道 48/72/144/192 路;

### 3.5 模拟量线性工作范围

电压回路: 0.1V ~ 150V

电流回路: 0.1A ~ 100A

### 3.6 采样频率

同步采样频率: 最高 10000Hz;

### 3.7 采样精度

优于 0.5%;

### 3.8 开关量分辨率

开关量分辨率:  $\leq 1\text{ms}$ ;

### 3.9 谐波分析率

谐波分析率: 10 次;

### 3.10 测距精度

金属性短路远方短路测距误差小于 2% ; 近处短路测距误差小于 2km;

### 3.11 录波启动方式

录波启动方式包括模拟量启动、开关量启动和手动启动三种基本形式。

- 手动启动:

人工启动故障录波装置, 可就地或远方启动。

- 开关量启动:

开关量可任意设定为变位启动、开启动、闭启动或不启动。

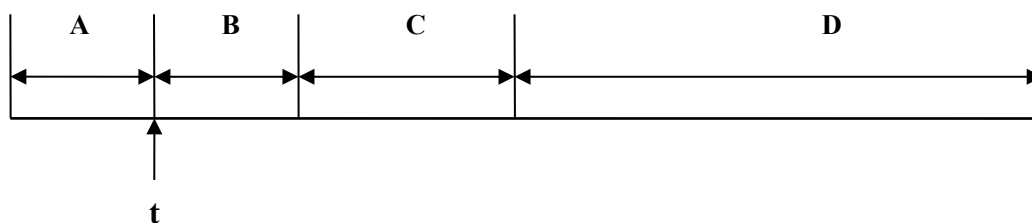
- 模拟量启动:

除高频信号外，所有模拟量均可作为启动量，主要概括如下：

- a、电压各相和零序电压突变量启动
- b、正序、负序和零序电压越限启动
- c、主变中性点零序电流越限启动
- d、电流各相和零序电流突变量启动（用户可整定）
- e、线路相电流、负序和零序电流越限启动（用户可整定）
- f、10%电流变差启动
- g、频率越限、频率变化率启动
- h、过激磁启动（针对变压器）
- i、负序功率增量方向（针对变压器）

### 3.12 录波记录

#### 3.12.1 暂态记录



系统大扰动开始时刻

A 时段: 系统大扰动开始前的状态数据，输出原始波形（采样率大于 4800Hz），记录时间 0.12S 到 0.5S 可调，调节步长 0.02 秒。默认（4800Hz/0.12S）。

B 时段: 系统大扰动后初期的状态数据，输出原始记录波形（采样率大于 4800Hz），记录时间 0.1S 到 0.3S 可调调节步长 0.02 秒。默认（4800Hz/0.2S）。

C 时段: 系统大扰动的中期状态数据，输出低采样率的原始波形（采样率 600Hz），记

录时间 3S。

D 时段：系统动态过程数据，每 0.1S 输出一个工频有效值，记录时间 20S。如果 D 时段 20S 记录结束后启动量依然没有复归，新开文件按照 D 时段记录 10min，如果 10min 记录满启动量依然没有复归，追加 10min，最多追加 20min 文件结束。

● 记录方式

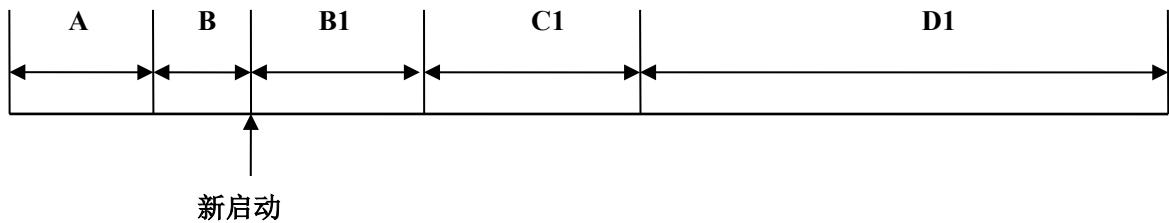
1. 启动条件

符合任一模拟量启动或开关量启动条件，按 A→B→C→D 时段顺序执行。

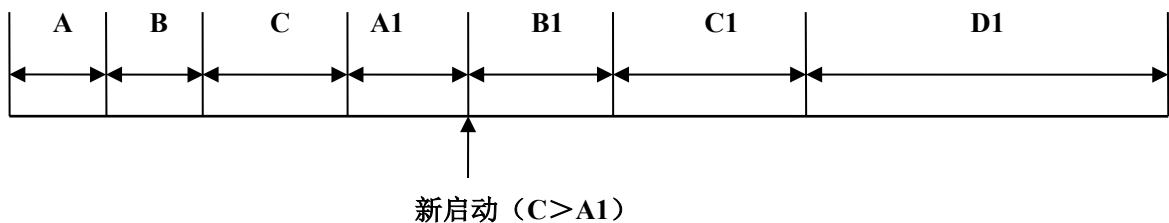
2. 新启动

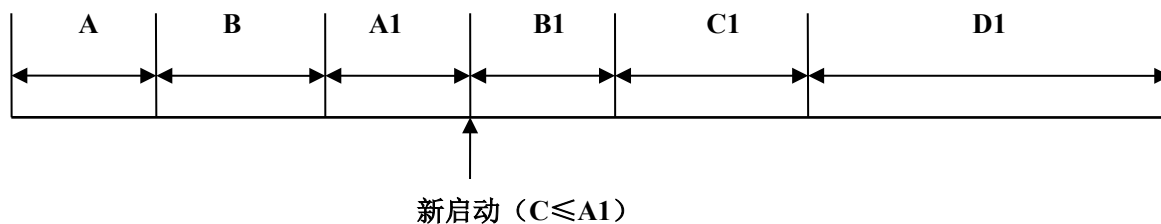
新启动是指：A. 突变量启动；B. 断路器跳合闸信号启动。

- a. 在已经启动记录的 B 阶段过程中，如遇新启动，则继续延长 B 阶段 (B1)，从新启动点按 B→C→D 执行 (B1→C1→D1)；

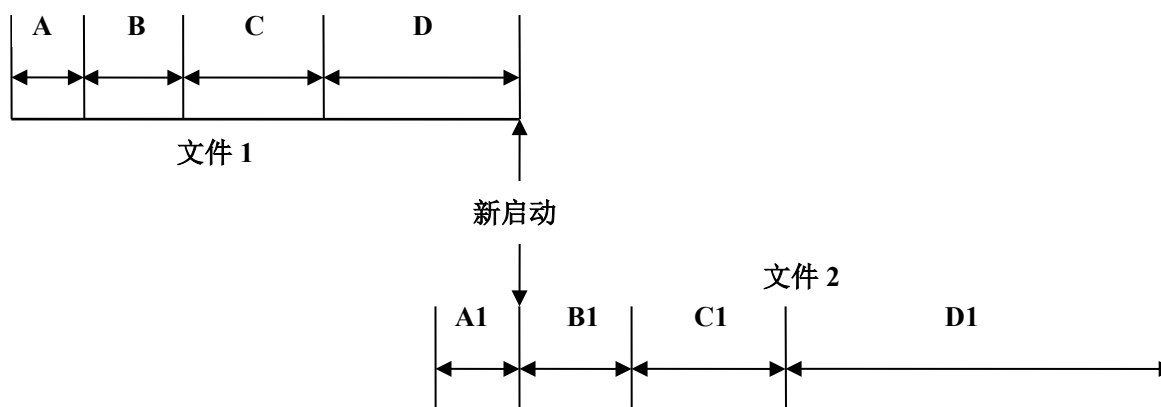


- b. 在已经启动记录的 C 阶段过程中，如遇新启动，则按 A→B→C→D 执行 (A1→B1→C1→D1)；已经记录的 C 阶段数据和 A1 阶段数据重复的用 A1 阶段数据替换，已经记录的 C 阶段数据时间小于 A1 阶段的全部用 A1 阶段数据替换，A1 阶段记录时间自动减少。





- c. 在已经启动记录的 D 阶段过程中，如遇新启动，则结束本文件，新开录波文件按 A→B→C→D 执行 (A1→B1→C1→D1)。



- 自动终止条件

1. 同时满足 C 阶段结束、所有启动量复归
2. 同时满足第一个 D 阶段记录满 20S，所有启动量复归
3. 同时满足第二个文件 D 阶段每记录满 10min，所有启动量全部复归
4. 第二个文件 D 阶段记录满 30min

- 单个文件限制

1. 容量限制：10M，针对 B 阶段较多；
2. 录波阶段限制：20 个录波阶段切换。

当单个文件限制满足时录波仍在进行，则重新开新文件按 A→B→C→D 录波。

### 3.12.2 稳态记录

采用大型数据库服务器，每 0.02s 记录一个有效值，可保留至少 4 天的稳态数据。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/466140211153010131>