

家用录像机维修丛书

家用日立录像机 电路分析与检修

续集一

李玉全 孙勇 黄宝荣 编著



全能
穿梭
搜索
画遥
控器



科学技术文献出版社

家用日立录像机电路分析与检修

(续集一)

李玉全 孙 勇 黄宝荣 编著
周爱民 审核

科学技术文献出版社

(京)新登字130号

内 容 简 介

该书以我国近期广泛使用的日立VHS型 VT-547E、VT-M757E、VT-M777EM 录像机,以及新近投放市场的 VT-M888EM 新型机为例,对日立公司新型录像机电路作了详尽分析;对这些机种的机芯、拆装调整方法、维修流程作了具体说明;并结合维修实例,对日立新机种的常见故障和若干疑难故障的检修方法、元器件及零部件更换和代换方法作了介绍。

读者对象:家用电器维修人员,电子科技工作者,录像机用户,广大电子爱好者。

家用日立录像机电路分析与检修(续集一)

李玉全 孙 勇 黄宝荣 编著

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号 邮政编码100038)

北京一二〇一工厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092毫米 16开本 16印张 280千字

1993年12月第1版 1993年12月第1次印刷

印数:1—2500册

科技新书目:304-082

ISBN 7-5023-2120-9/TN·130

定价:15元

前 言

近年来,随着科学技术的发展,录像技术也有了很大发展,录像机得到了广泛的应用,并开始大量进入家庭。为了帮助初学者和广大用户了解和掌握家用录像机的选择、使用、维护、检修等基本常识,特编写了《家用日立录像机电路分析与检修》(续集一)一书。

本书是以在我国近期广泛使用的日立VHS型VT-547E、VT-M757E、VT-M777EM、VT-M888EM录像机为例,总结了在录像机选购、使用、维护、维修等方面的经验,以简练的语言和必要的图表,深入浅出地阐述了常用日立VHS型录像机的电路分析、录像机机芯录像机的拆卸、维修流程、维修实例等方面的经验。对人们选择、使用、维护、维修录像机均有一定的指导作用。

本书将日立录像机的维护、维修做为重点,对日立公司近期生产的不同机型进行基本电路分析,介绍录像机的调整、拆卸、维修流程及维修实例,并给出了日立录像机的详细资料。

参加本书编写工作的有(按姓氏笔划为序):王乃宏、王连生、许奉勤、孙 勇、齐吉泰、李玉全、季 峰、单大鹏、周伯华、徐维良、黄宝荣、罗德禄等。

在编写过程中得到了日立公司提供的近期流行的日立录像机的使用说明、维修手册、技术资料等,并引用了有关刊物和专业书籍的文章。

本书在编写和出版过程中得到了中国电子学会《电子世界》编辑部的大力帮助和支持,周爱民同志对全书进行了仔细审校,并提出了许多宝贵意见,在此一并致谢。

望此书能对广大读者有所启迪,为缓解录像机维修“难”起到一点作用。由于编者水平所限,书中难免有不当之处,衷心希望广大读者和同行们提出宝贵意见。

编著者

一九九三年夏

目 录

第一章 概 述	(1)
一、常见日立录像机的比较	(1)
二、常见日立录像机集成电路的比较	(1)
三、日立录像机牌号中的英文含意	(1)
第二章 家用新型录像机	(16)
一、VT-547E	(16)
二、VT-M757E	(21)
三、VT-M777EM	(39)
四、VT-M888EM	(48)
第三章 电路分析	(62)
一、系统控制电路	(62)
二、电源电路	(64)
三、伺服电路	(68)
四、视频电路	(90)
五、定时器电路	(116)
六、音频电路	(123)
七、视频磁头系统	(132)
八、卡拉OK电路	(136)
九、步进和变速	(138)
十、NTSC/PAL转换器	(145)
第四章 新型机芯	(148)
一、VT-547E录像机	(148)
二、机芯介绍	(151)
第五章 录像机的拆卸	(164)
一、VT-547E的拆卸	(164)
二、VT-M757E的拆卸	(178)
三、VT-M777EM的拆卸	(187)
四、VT-M888EM的拆卸	(193)
第六章 录像机的调整	(196)
一、电路调整	(196)
二、机构的调节	(215)
第七章 VT-M777EM录像机常见故障检修流程	(239)
一、全部方式不工作	(239)

二、主导轴电机不转	(239)
三、磁鼓电机不转	(239)
四、不能加载	(239)
五、重放无图像	(239)
六、重放行不同步	(239)
七、重放无彩色	(245)
八、重放图像上下跳动，声音变调	(245)
九、记录无图像	(245)
十、记录无彩色	(246)
十一、多功能显示器无显示	(246)
十二、不能接收电视台节目	(246)
十三、重放有图像无声音	(251)
十四、重放声音正常，但记录无声音	(252)

第一章 概 述

日本日立(HITACHI)公司, 自从生产VHS型录像机以来, 先后在中国出售 (有的是国家组织进口, 有的是出国人员带回国内)的VHS型录像机有VT-11E、VT-33E (1934年以前生产); VT-330E、VT-340E(1984年11月生产); VT-660(1986年生产); VT-136E(DH) (1987年1月生产); VT-420E、VT-425、VT-426E(DH)(1988年2月生产); VT-427E(DH) (1989年8月生产); VT-547E (1989年生产); VT-M578EM (DH)、VT-M747E (DH) (1990年3月生产)。从1991年至1993年1月, 生产的录像机有: VT-S890E、VT-F860E、VT-F788E、VT-M828E、VT-M777EM、VT-M757E、VT-M748E、VT-M838E、VT-M837E、VT-M728E、VT-M727E、VT-P88、VT-P55、VT-P70、VT-M598EM、VT-M578EM、VT-LC50EM。现在常用的录像机有:(不包括早期的VT-330E、VT-340E、VT-660, 中期的VT-426、VT-427E、VT-M747)VT-547E、VT-M757E、VT-M777EM、VT-M888EM。

一、常见日立录像机的比较

近期常见的日立录像机有VT-426E(DH)、VT-427E(DH)、VT-547E(DH)、VT-M747E、VT-M757E、VT-M578EM、VT-M777EM、VT-M888EM。

表1.1所示是VT-426E、VT-427E和VT-547E的比较; 表1.2所示是VT-547E和VT-M747E的比较; 表1.3所示是VT-M747E和VT-M757E的比较; 表1.4所示是VT-M578EM和VT-M777EM的比较; 表1.5所示是VT-M777EM和VT-M888EM的比较。

二、常见日立录像机集成电路的比较

表1.6所示是VT-426E、VT-427E和VT-547E集成电路的比较; 表1.7所示是VT-547E和VT-M747E集成电路的比较; 表1.8所示是VT-M747E和VT-M757E集成电路的比较; 表1.9所示是VT-M578EM和VT-M777EM集成电路的比较; 表1.10所示是VT-M777EM和VT-M888EM集成电路的比较。

三、日立录像机牌号中的英文含义

自从VHS型录像机商品化以来, 日立公司先后生产了多种多样的录像机, 如VT-340E、VT-M747E、VT-M757E(GK)/(DH)/(DS)、VT-F788E(SWN)/(HKN)、VT-M828E(SW)/(DS)、VT-F860E(CTN)、VT-S890E(CTN)、VT-M777EM、VT-P88、VT-P75(DS)/(GKR)、VT-LC50EM等。在这些录像机牌号中应用了多种不同的英文字母, 不同的英文字母在不同或相同的位置中所代表的含义不同。

例如:

VT — * * * * *

代号 标号 序号 尾标

(一)代号

“VT”是日立公司VHS型录像机使用的代号。

表1.1 VT-426E、VT-427E和VT-547E的比较

项 目	VT-547E (DH)	VT-427E (DH)	VT-426E (DH)
特 点			
HQ(高质量)	有	有	有
特技重放			
目视搜索	有(SP:×5, LP:×9)	有(×5)	有(×5)
暂停	有	有	有
帧超前	有(用遥控)	有(用遥控)	有(用遥控)
反复	有(用遥控)	有(用遥控)	有(用遥控)
索引	有(用遥控)	有(用遥控)	有(用遥控)
慢重放	有(用遥控)	有(用遥控)	有(用遥控)
自动无端重放	有	有	有
噪声锁定搜索	有	有	有
遥控	无线	无线	无线
(用LCD定时器)			
定时器录像节目	8节目/1年	8节目/1年	8节目/1年
定时器备用	接近30分	接近15分	接近15分
IRT(问答脉冲转发器)	有	有	有
(瞬时录像定时器)			
存储停止	有	有	有
频道调谐	电压合成器 (自动调谐)	电压合成器 (自动调谐)	电压合成器 (自动调谐)
剪辑开关	有	有	有
跟踪控制	有(数字)	有(正常)	有(正常)
荧光屏幕显示	无	有	无
声频复制	无	有	无
自动日期记录	有	无	无
	(定时器录像开始时)		
无噪声搜索	有(SP佳)	无	无
底 板			
基本型式	Z	Z	Z
磁鼓电动机	3 相 外转子C.FG:300Hz	3相 外转子C.FG:300Hz	3相 外转子C.FG:300Hz
电动机			
D-D圆筒	有	有	有
D-D主导轴	有	有	有
录像磁头	4 磁头 SP CH-1/CH-2:48μm LP CH-1/CH-2:40μm	3磁头 CH-1/CH-2:65μm CH-3:65μm	3磁头 CH-1/CH-2:65μm CH-3:65μm
半加载	有	有	有

表1.2 VT-547E和VT-M747E的比较

项 目		VT-M747E	VT-547E
一般参数	视频磁头	4 磁头 (SP:CH1/CH2 48 μ m) (LP:CH1/CH2 30 μ m)	4 磁头 (SP:CH1/CH2 48 μ m) (LP:CH1/CH2 30 μ m)
	基本型式	Z	Z
	主导轴	直接驱动	直接驱动
	圆柱电动机	3 相	3 相
	电源	转子: 300Hz 交流100-240V, 50/60Hz	转子:300Hz 交流100-110V, 交流115-127V 交流200-220V, 交流230-250V 50/60Hz
视频	PAL 彩色	D/K/1	D/K/1
	M-SECAM彩色	有	有
	SECAM	无	无
调谐器	调谐 系统	V.S调谐	V.S调谐
	有线电视	有	有
	频道预调号	79CH	79CH
	射频交换器	I/K	I/K
	射频交换器频道(34-42)	38	38
定时器	录像频道预调	有	有
	定时器录像节目	8节目/1年	8节目/1年
	调光器	有	无
	新IRT(问答脉冲转发器)	有	无
	定时器备用	约60分钟	约15分钟
显像	定时录像指示器	有	无
	时间(24, AM/PM)	有	AM/PM
	节目重放	荧光屏显示	荧光屏显示
	荧光屏特写单	有	有
	彩色荧光屏显示	有	无
其他部分	瞬间动作	有	无
	控制索引	有	无
	线性时间计数器	有	无
	蜂鸣器	有	无
	自动无端重放	有	无
	自动清洁磁头	有	无
	音频复制	有	无
	数字锁定	有	无
	NTSC/PAL变换	有	无
	4.43NTSC输出	有	无

续表

项 目		VT-M747E	VT-547E
其他部分	电视/录像控制	无	无
	状态锁定	有	无
	标题制作	有	无
自动部分	自动日期记录	有	无
	数字跟踪	无	无
	自动跟踪	有	无
	自动进入状态	有	有
	自动重绕	有	有
	自动倒绕、停止	有	有
	磁带自动补偿器	有	有
	循环重放	有	无
遥控	节目设定	LCD 定时器	荧光屏显示
	时钟设定	LCD 定时器	荧光屏显示
	录像1/录像2	有	无
	节目存储	有	无

表1.3 VT-M747E和VT-M757E的比较

项 目		VT-M757E	VT-M747E
一般参数	视频磁头	4 磁头 SP:CH1/CH2 48 μ m LP:CH1/CH2 30 μ m	4 磁头 SP:CH1/CH2 48 μ m LP:CH1/CH2 30 μ m
	基本型式	Z	Z
	主导轴	直接驱动	直接驱动
	圆柱电动机	3 相	3 相
		转子:300Hz	转子:300Hz
	电源	交流 100-240V 50/60Hz	交流 100-240V 50/60Hz
视频	PAL彩色	D/K/I	D/K/I
	M-SECAM彩色	有	有
	SECAM	无	无
调谐器	调谐系统	V.S调谐	V.S调谐
	有线电视	有	有
	频道预调号	79CH	79CH
	射频交换器	I/K	I/K
	射频交换器频道(34-42)	38	38
	录像频道预调	有	有

续表

项 目		VT-M757E	VT-M747E
定 时 器	定时器录像节目	8节目/1年	8节目/1年
	调光器	有	有
	新IRT(问答脉冲转发器)	有	有
	定时器备用	约60分钟	约60分钟
显 示 器	定时录像指示器	有	有
	时间(24, AM/PM)	24	AM/PM
	节目重放	荧光屏显示	荧光屏显示
	荧光屏特写单	有	有
其 他 部 分	彩色荧光屏显示	有	有
	瞬间动作	有	有
	控制索引	有	有
	线性时间计数器	有	有
	蜂鸣器	有	有
	跳跃	无	有
	自动无端重放	有	有
	自动清洁磁头	有	有
	声频复制	有	有
	NTSC/PAL变换	有	有
	4.43NTSC输出	有	有
自 动 部 分	状态锁定	有	有
	标题制作	有	有
	自动日期记录	有	有
	自动跟踪	有	有
	自动倒绕	有	有
	自动倒绕、停止	有	有
遥 控	磁带自动补偿器	有	有
	循环重放	有	有
	节目设定	LCD 显示	LCD 显示
	时钟设定	LCD 显示	LCD 显示
	录像1/录像2	有	有
	节目存储	有	有
	画像控制	无	有
	蜂鸣器	无	有
控	慢放/快放	有	无

表1.4 VT-M578EM和VT-M777EM的比较

项 目		VT-M777EM	VT-M578EM
一般参数	视频磁头	4 磁头 SP:CH1/CH2 48 μ m LP:CH1/CH2 24 μ m	4 磁头 SP:CH1/CH2 48 μ m LP:CH1/CH2 24 μ m
	基本型式	Z	Z
	主导轴	直接驱动	直接驱动
	圆柱电动机	3 相 转子:300Hz	3 相 转子:300Hz
	电源	交流110-240V 50/60Hz	交流100-240V 50/60Hz
视 频	PAL彩色	I,D/K(DH) B/G,D/K(GK)	I,D/K(DH) B/G,D/K(GK)
	M-SECAM彩色	有	有
	SECAM	无	无
调 谐 器	调谐系统	V.S调谐	V.S调谐
	电缆电视	有	有
	频道预调号	79CH	79CH
	射频交换器	K,I(DH) G,K(GK)	K,I(DH) G,K(GK)
	射频交换器频道(34-42)	38(DH) 37(GK)	38(DH) 37(GK)
定 时 器	录像频道预调	有	有
	定时器录像节目	8节目/1年	8节目/1年
	调光器	有	有
	新IRT(问答脉冲转发器)	有	有
	定时器备用	约60分钟	约60分钟
显 示 器	定时录像指示器	有	有
	时间(24,AM/PM)	24	AM/PM
	节目重放	荧光屏显示	荧光屏显示
	荧光屏特写单	有	有
其 他 部 分	彩色荧光屏显示	有	有
	瞬间动作	有	有(1倍快速)
	控制索引	有	有
	线性时间计数器	有	有
	蜂鸣器	无	有
	自动无端重放	有	有
	自动清洁磁头	有	有
	声频复制	有	无
	NTSC/PAL变换	有	有
	4.43NTSC输出	有	有
	状态锁定	有	有
	标题制作	有	有
	自动卡拉OK模式	有	无

续表

项 目		VT-M777EM	VT-M578EM
自动部分	自动日期记录	有	有
	自动跟踪	有	有
	自动倒绕	有	有
	自动倒绕、停止	有	有
	循环重放	有	有
遥控	节目设定	LCD 显示	LCD 显示
	时钟设定	LDD 显示	LCD 显示
	录像1/录像2	有	有
	节目存储	有	有
	图像控制	无	有
	蜂鸣器	无	有

表1.5 VT-M777EM和VT-M888EM的比较

项 目		VT-M888EM	VT-M777EM
一般参数	视频磁头	4 磁头 SP: CH1/CH2 48 μ m LP: CH1/CH2 24 μ m	4 磁头 SP: CH1/CH2 48 μ m LP: CH1/CH2 24 μ m
	基本底板型式	Z	Z
	主导轴驱动	直接驱动	直接驱动
	磁鼓电机	3 相	3 相
		转子: 300Hz	转子: 300Hz
	电源	交流110-240V 50/60Hz	交流110-240V 50/60Hz
视频	PAL 彩色	I, D/K(DH) B/G, D/K(GK)	I, D/K(DH) B/G, D/K(GK)
	MESECAM 彩色	有	有
	法式SECAM 彩色	无	无
调谐器	调谐系统	V.S 调谐	V.S 调谐
	电缆电视	有	有
	频道预设号	79 频道	79 频道
	射频转换器	K, I(DH) G, K(GK)	K, I(DH) G, K(GK)
	射频转换器频道(34-42)	38(DH) 37(GK)	38(DH) 37(GK)
定时器	录像机频道预设	有	有
	定时器录像节目	8 节目/1 年	8 节目/1 年
	调光器	有	有
	新即时录像定时器	有	有
	定时器备用电源	约60分钟	约60分钟
器	定时器录像指示器	有	有

续表

项 目		VT-M888EM	VT-M777EM
显 示 器	时间制式(24, AM/PM)	24小时制	24小时制
	节目检查	OSD	OSD
	OSD性能单	有	有
	彩色OSD	有	有
其 他 特 性	快速机构	有	有
	控制索引	有	有
	线性时间计时器	有	有
	蜂鸣器	有	无
	扫描放像	有	有
	自动清洗磁头	有	有
	自动转录	有	有
	NTSC/PAL转换	有	有
	4.43NTSC输出	有	有
	模式锁定	有	有
	标题制作	有	有
	自动卡拉OK模式	有	有
自 动 特 性	键控制	有	无
	自动日期摄像	有	有
	自动跟踪	有	有
	自动倒带	有	有
	自动倒带停止	有	有
遥 控	循环放像	有	有
	节目设定	LCD	LCD
	时钟设定	LCD	LCD
	录像1/录像2	有	有
	节目存储	有	有
	图像控制	无	无
	蜂鸣器	无	无

表1.6 VT-426E、VT-427E和VT-547E集成电路的比较

项 目	VT-547E (DH)	VT-427E (DH)	VT-426E (DH)
视 频			
Y信号处理器	HT4907C (IC201)	HT4847F (IC201)	HT4847F (IC201)
彩色信号处理器	HES8455 (IC301)	HES8455 (IC301)	HT4809 (IC301)
Y垂线处理器	HT4848B (IC202)	HT4848B (IC202)	— — —
CCD 1H延迟	MSM6965R (IC203)	HT4664A (IC203)	HT4664A (IC203)
梳状滤波器	HES8020A (IC204)	HES8020A (IC204)	— —
音 频			

续表

项 目	VT-547E (OH)	VT-427E (OH)	VT-426E (OH)
录音/放音放大器	LA7295(1C401)	BA77551LS(1C402)	BA77551LS(1C402)
录音开关	— — —	BA7755(1C401)	BA7755(1C401)
插 孔			
音频输入	M5201L(1C1503)	M5201L(1C1502)	M5201L(1C1502)
视频输入	NJM2248(1C1501)	LA7016(1C1501)	LA7016(1C1501)
伺 服			
速度/相位控制	HD49726(1C601)	HD49716(1C601)	HD49716(1C601)
特技重放控制	M54874P(1C602)	M54874P(1C602)	M54874P(1C602)
磁鼓电动机驱动	HA13403(1C603)	HA13403(1C603)	HA13403(1C603)
主导轴电动机驱动	SA2006A(1C01)	M54874P(1C1610)	M54874P(1C1610)
系 统 控 制			
系统控制 μ P	HD614088SC50(1C901)	HD614088SB44(1C901)	HD614088SB44(1C905)
负载电动机驱动	BA6209U4(1C902)	BA6209U2(1C902)	BA6209U4(1C902)
VISS控制	— — —	HES8026D(1C905)	HES8026D(1C905)
定 时 器			
定时器 μ P	M50957-662SP(1C701)	M50954-672SP(1C701)	M50954-672SP(1C701)
V.S 调 谐			
波段开关	LA7935(1C801)	LA7935(1C801)	LA7935(1C801)
频道存储	CXK1013P(1C702)	M58630P(1C702)	M58630P(1C702)
电 源			
多极调节器	STK5372(1C851)	STK5372(1C851)	STK5372(1C851)

(二)标号

迄今为止应用的标号有“M”、“F”、“P”、“S”、“LC”。

1. M

“M”是指应用“Z”型(薄型)机芯;半加载;有自动清洗磁头、无线遥控功能;可在PAL制式电视机上播放NTSC制式录像带;备有DA-4磁头(视频);有LP(慢放)功能;M777、M888还有卡拉OK功能。

2. F

“F”是指在“M”的基础上增加了Hi-Fi(高保真、立体声)。和一般录像机所不同的是,在上磁鼓上增加了音频磁头。此种录像机的音频系统和普通的录像机有良好的兼容性。用“F型”录像机记录的录像带,在普通录像机上重放,无高保真的声音。而普通录像机记录的录像带,在“F型”上重放也无高保真的声音。这种录像机有F788和F888, F888还有卡拉OK功能。

表1.7 VT-547E和VT-M747E集成电路的比较

项 目	VT-M747E	VT-547E
视 频		
Y信号处理器	HT7207C(IC201)	HT4907C(IC201)
CCD 1H延迟	MSM6965R(IC202)	MSM6965R(IC203)
彩色信号处理器	M52057FP(IC301)	HES8455(IC301)
Y垂线处理器	—	HT4848B(IC202)
梳状滤波器	—	HES8020A(IC204)
前置放大器/磁头SW		
录像磁头放大器	D2010(IC1P)	BA7254S(IC001)
FM AGC	HA11752MP(IC2P)	—
荧 光 屏 显 示		
字符信号发生器	M50552-183SP(IC1411)	M50455-003SP(IC1401)
音 频		
录音/放音放大器	XRA7767A(IC401)	LA7295(IC401)
伺 服		
速度/相位控制	HD49741NT(IC601)	HD49726(IC601)
特技重放控制	—	M54874P(IC602)
磁鼓电动机驱动	BA6459P1(IC1651)	HA13403(IC603)
主导轴电动机驱动	SA2007A(IC01M)	SA2006A(IC01)
系 统 控 制		
系统控制 μ P	μ PD75516-108(IC901)	HD614088SC50(IC901)
负载电动机驱动	—	BA6209U4(IC902)
V.S 调 谐		
波段开关	LA7935(IC801)	LA7935(IC801)
频道存储	M6M80021P(IC702)	CXK1013P(IC702)
定 时 器		
定时器 μ P	M50959-248SP(IC701)	M50957-662SP(IC701)
电 源		
5V调节器	RC78M05E(IC851)	—
12V调节器	RC78M12FA(IC852)	—
多级调节器	—	STK5372(IC851)

表1.8 VT-M747E和VT-M757E集成电路的比较

项 目	VT-M757E	VT-747E
视 频		
Y信号处理器	HT7227B(1C201)	HT7207C(1C201)
CCD 1H延迟	LC89925(1C202)	MSM6965R(1C203)
彩色信号处理器	LA7332(1C301)	H52057FP(1C301)
Y垂线处理器	—	—
梳状滤波器	—	—
前置放大器/磁头SW		
录像磁头放大器	HA118122NT(1C1P)	D2010(1C1P)
FM AGC	—	HA11752MP(1C2P)
荧 光 屏 显 示		
字符信号发生器	M50558-108SP(1C1411)	M50552-183SP(1C1411)
音 频		
录音/放音放大器	XRA7767A(1C401)	XRA7767A(1C401)
伺 服		
速度/相位控制	HD49741NT(1C601)	HD49741NT(1C601)
特技重放控制	—	—
磁鼓电动机驱动	BA6459P1(1C1651)	BA6459P1(1C1651)
主导轴电动机驱动	SA2007A(1C01M)	SA2007A(1C01M)
系 统 控 制		
系统控制 μ P	μ PD75516-261(1C901)	μ PD75516-108(1C901)
负载电动机驱动	BA6209U4(1C902)	BA6209U4(1C902)
V.S 调 谐		
波段开关	LA7935(1C801)	LA7935(1C801)
频道存储	M6M80021P(1C702)	M6M80021P(1C702)
定 时 器		
定时器 μ P	M50959-443(1C701)	M50959-248SP(1C701)
电 源		
5V调节器	开关调节器	RC78M05E(1C851)
12V调节器		RC78M12FA(1C852)
多级调节器		—