

加州仪器 CSW 系列

5550–33300 VA

高性能可编程交直流电源

156–312 V

- 交直流两用电源
- 输出频率40-5000 Hz
- 任意谐波波形生成
- 内置数字功率分析仪
- 波形采集功能
- 强大的编程软件
- 恒功率模式
- 多机选项



0–288 A



208

230

400

ETHERNET

USB

← GPIB

→ RS232

产品简介

CSW系列属于新一代交直流电源，可满足用户对多功能、低成本测试设备不断高涨的需求。通过将灵活的交直流电源和高性能的功率分析仪相结合，紧凑的CSW系列能够应付那些通常需要多个仪器的复杂应用。归功于良好的集成方案，它避免了测试系统中常见的零乱接线状况。所有连接均在内部完成，无需使用数字万用表、电力谐波分析仪、电流分流器或电流钳等设备。

由于内部许多部件由交直流电源和功率分析仪共用，系统集成的总成本低于多电源系统的一般成本。

易于操控

CSW采用微处理器 (DSP) 控制技术，可通过一个简单易用的前面板键盘统一操作。各项功能分组合理，都可以从键盘直接访问，由此省去通过多级菜单和/或软键进行搜索的麻烦。前面板带有一个大号模拟调节旋钮来快速选择输出参数。该旋钮由一个动态速度变化算法控制，将小参数变化精确控制的优点和整个范围的快速搜索结合在一起。

应用

CSW专为测试当前复杂电子设备而设计，例如需要小巧、轻型电源的航空、电信及商用电子设备。

其他应用还包括：

- 在所有三相上使用不同波形（甚至包含直流成分）来测试真实供电环境
- 使用序列或事件编程及多种电压谐波环境模拟来进行负载灵敏度测试
- 公共电网干扰模拟测试
- MIL-STD-704、DO-160、B787及ABD100航空标准测试
- AC-DC、DC-DC变换器及UPS供电测试
- 汽车行业12&24VDC瞬态波形测试

交流、直流或交流+直流输出

CSW采用直接耦合式无变压器设计，可在不同或相同相位上产生交流和直流输出。因此它可用作一个真正的直流电源，即使在100%无功负载条件下，也可生成大直流分量波形（最高312伏）而无任何输出功率降低，故无需另行配备独立的直流电源。另外，附带图形用户界面软件还可以简化波形编程。在编程后用户可将波形上传到数字示波器并进行修改，再下载到CSW上输出，从而高精度地模拟真实电力环境。

CSW 系列

灵活提供多种功率范围

CSW系列基于一台5550VA电源，可通过前面板菜单或远程控制接口来选择单相或三相输出。利用主/从配置，可将多台CSW并联在一起来提供高达33300VA的功率等级。

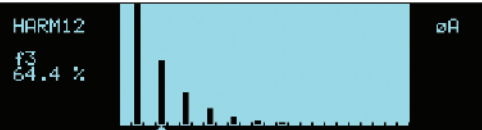
大波峰因数

波峰因数高达3.25:1，可以轻松驱动不同的非线性负载。由于许多现代产品都使用开关电源，它们趋向于吸收较大的重复峰值电流。为此CSW5550每相可提供高达38.5安培的重复峰值电流（156V量程）。

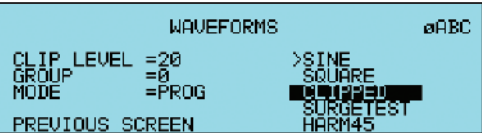


谐波波形生成

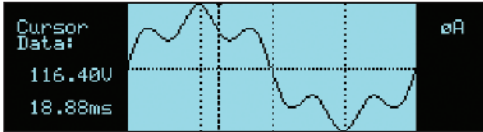
CSW系列可编程控制器采用最新的DSP技术，能够生成谐波抗扰度测试所需的谐波波形。通过Windows图形用户界面程序，用户可以为高达50次谐波指定幅值和相位来定义谐波波形。在生成波形数据点后GUI软件可通过远程接口将其下载到交流电源上。内部非易失性存储器最多可以保存200个波形，并允许单独命名以便于调用。



谐波波形，基波、3次、5次、7次、9次、11次和13次谐波



200个用户自定义波形



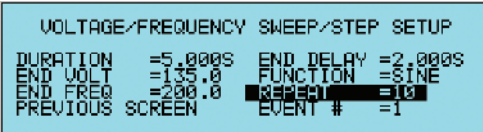
任意波形生成

谐波失真波形

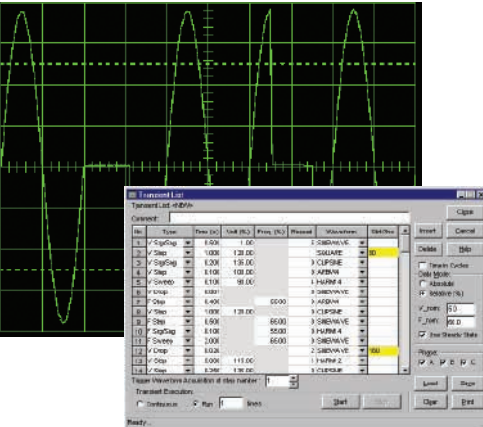
使用附带的图形用户界面程序或定制软件，用户还能够定义任意交流波形。这种任意波形数据输入方法可以指定特定波形数据点，提供另一种模拟交流异常条件的方法。除了提供一套定制波形外，GUI程序还可以将在数字示波器上采集的真实波形下载到交流电源的其中一个波形存储器内。有了这种任意波形发生功能，该系列可以在工程和生产环境中在被测件上灵活地模拟真实交流电力线路条件。

CSW系列 - 交流和直流瞬态信号生成

CSW系列控制器内置强大的交流和直流瞬态信号生成系统，能够生成复杂的电压、频率和波形序列。这进一步增强了CSW电源模拟交流线路条件或直流干扰的能力。结合多相位任意波形生成功能，交流和直流输出能力异常出色。该瞬态生成功能可独立控制，并保持三相时间同步。其精确的相角控制和瞬态列表同步执行能力可以在定位交流输出事件时提供无与伦比的精度。



从前面板输入瞬态列表数据。



在图形用户界面程序中输入瞬态列表数据。

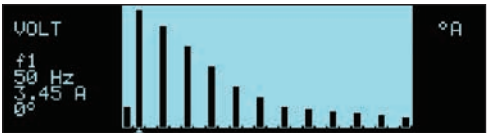
瞬态信号编程可通过前面板轻松实现。前面板菜单布局清晰，可逐步引导用户轻松完成整个瞬态信号定义过程。

前面板提供一个方便的编程瞬态序列列表来执行瞬态信号启动、停止、中止和恢复等操作。通过该列表，用户可将自定义瞬态信号序列保存到非易失性存储器上，以便即时调用或稍后执行。附带的图形用户界面程序支持通过类似于电子表格的数据输入格来定义瞬态信号，并可用来在磁盘上创建常用瞬态程序库。

谐波分析

CSW系列提供基波电压和电流（最高16 kHz）高达50次谐波的详细幅值和相位信息。用户既可以表格或图形的形式将谐波分量显示在前面板液晶显示屏上以便为操作员提供即时反馈，也可以在图形用户界面程序上显示、打印和保存谐波测量数据，然后根据谐波数据计算电压和电流的总谐波失真。

波形采集



电流谐波的绝对幅值柱状图显示，光标位于基波处（CSW显示屏）。

HR#	AMPL	PHASE	HR#	AMPL	PHASE
1	0.00	0.0	1	151.42	0.0
2	0.33	46.9	3	116.17	351.4
4	0.57	90.1	5	85.24	29.6
6	0.59	131.8	7	54.72	67.0
8	0.45	171.4	9	24.55	100.6

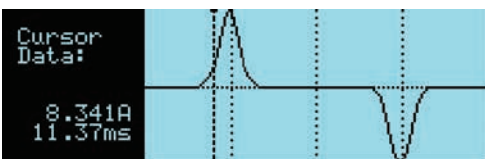
电压谐波测量值表格显示，绝对值（CSW显示屏）

测量系统使用一个4K深采样缓冲区对电压和电流波形进行实时数字化。该时域信息提供关于电压和电流波形的详细信息。波形采集可以在指定相角处或通过瞬态程序来触发，以相对于交流电源输出精确定位采集波形。

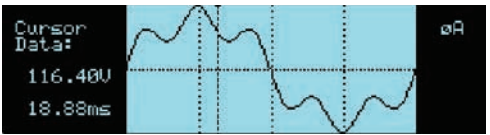
前面板液晶屏可显示采集到的波形并通过光标读出。用户还可以在图形用户界面程序上显示、打印采集波形并将其保存到磁盘上。

多机选项

在许多应用中，大功率测试只占到一小部分，而大多数测试都是在更低的功率等级下进行的。CSW的控制器架构为终端用户提供多种配置方案，无需购买不同的交



电流采集波形（CSW显示屏）。



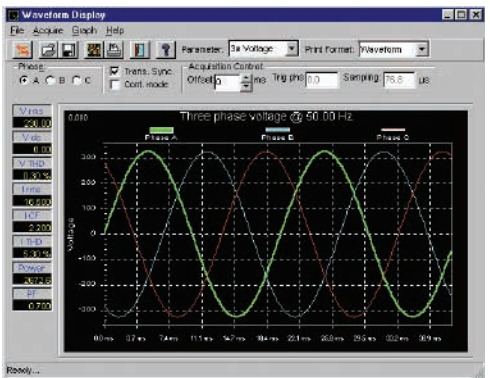
电压采集波形（CSW显示屏）。

MEASUREMENTS 1	
VOLTAGE = 113.5VAC	FREQ = 60.0Hz
CURRENT = 36.9A	POWER = 4.11KW
PREVIOUS SCREEN	MORE

单相测量数据（CSW显示屏）。

MEASUREMENTS1			oB	oABC
FREQ = 60.0 Hz				
VOLT AC = 120.51 V	119.92 V	120.31 V		
CURR = 9.342 A	8.453 A	9.129 A		
POWER = 0.782 KW	0.763 KW	0.734 K		
PREVIOUS SCREEN				MORE

三相测量数据（CSW显示屏）。



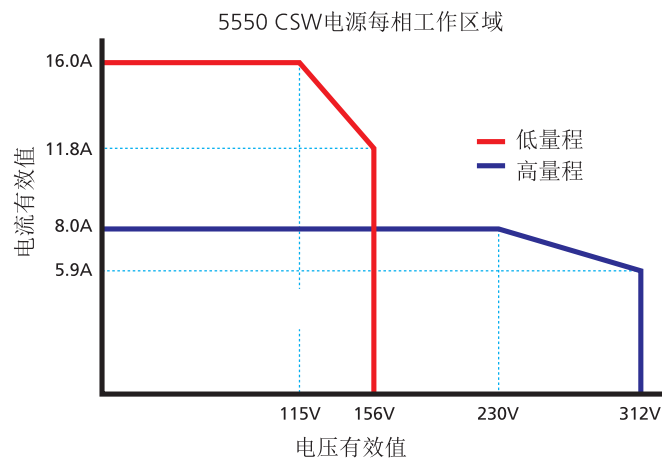
三相电压采集波形（显示在PC机上）。

流和直流电源即可满足各种应用需求。多机选项可以将多通道系统分成多个单独控制的独立电源。只需在多个电源间连接接口电缆，硬件便会自动按照系统配置进行设置，从而实现即插即用，无需再通过前面板或电源内部的硬件跳线对配置设置进行更改。多机选项是计划增大功率或将系统分为多个小型电源的终端用户的理想之选。

CSW 系列：技术参数

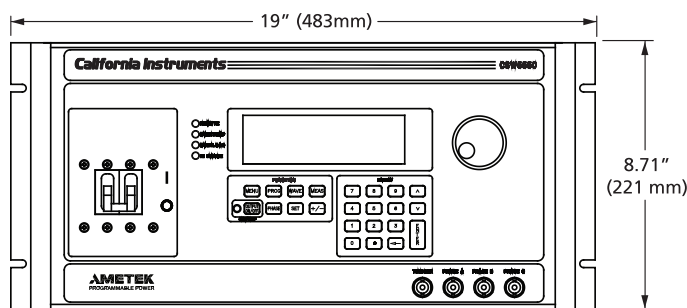
输入	
电压范围	出厂配置为187 - 264 Vrms、3 Ø L-L（3线）或342 - 457 Vrms、3Ø L-L（4线）。另需一个机箱地。
功率因数	PFC输入，0.99PF
频率范围	47 - 440 Hz
效率	满载时最低70%
失电不脱网时间	最短10毫秒
输出	
功率	5550 VA：10或30（系统功率最高可达33000 VA）
交流或直流输出电压	0 - 156 Vrms L-N，低量程；0 - 312 Vrms L-N，高量程
每相电流	115V时为16A（156V量程）；230V时为8A（312V量程），1850 VA模块
负载功率因数	0滞后到0超前（0 - 1）
波峰因数	3.25:1（输出电流峰值与有效值之比）
频率范围	参数适用于从直流、40Hz - 5kHz的频率范围。当输出频率超过1kHz时，允许的最大斜率为1 kHz/秒。
最大总谐波失真	（全线性负载或空载）：40到100 Hz之间最大为0.25%，；500 Hz以下时最大为0.5%；1 kHz以下为1%，1 kHz到5 kHz之间增加1%/kHz
交流噪声等级	低于满额输出电压时>60 dB rms
使用远程感应时的幅值稳定性	在线路、负载和温度不变的情况下，24小时内的稳定性为满量程的±0.1%
线路调整率	（直流或40Hz到5 kHz）：输入线路变化±10%时线路调整率为满量程的±0.015%
负载调整率	从全电阻性负载到空载的负载调整率为满量程电压的±0.025%；频率在1 kHz以上时，增加±0%/kHz
电压精度	量程的±0.1%。频率在1 kHz以上时，增加0.2%/kHz。“交流+直流”模式下增加满量程的±0.1%。在25℃温度下5到156 Vrms和10到312 Vrms量程内有效。
电压分辨率	1mV (0.1V) 满量程
频率精度	在时为±0.01%，±0.001%/℃
频率分辨率	40 Hz - 81.91 Hz (0.01 Hz) 81.90 Hz - 819 Hz (0.01 Hz) 820 Hz - 5000 Hz (1 Hz)
相位精度，相-相平衡线性电阻负载	编程值的±1%
相角分辨率	0.1°
远程输出电压感应	导线总压降最大为5 Vrms
共用输入和输出	
远程禁止	用于禁止输出的逻辑低或逻辑高触点闭合输入
外部调幅	0 - 5VRMS可提供0到20%的输出调幅（满量程输出的±2%）。
外部驱动输入	用作放大器时，0 - 5VRMS（直流到5 kHz）或±5 VDC输入对应零到满量程的编程电压输出（满量程输出的±2%）。每路输入对应于一个外部信号（用于三相中的一相）。
远程编程电压	0到±7.07 VDC对应于零到满量程编程电压输出（满量程输出的±2%）。
外部输入阻抗	三路输入均为40K（欧姆）。
外部同步	外部同步可将交流电源的输出频率同步到一个外部TTL电平时钟信号。
LKM	主设备时钟和锁定。可以对两台及以上加州仪器电源的输出进行同步，其中一台作为主设备。
LKS	辅助设备时钟和锁定
前面板触发器，BNC连接器	前面板BNC连接器可为任意编程电压或频率变化提供一个负向脉冲。当列表瞬态运行时可将触发器重新配置为一输出。
前面板A、B、C相，BNC连接器	这三路输出表示编程输出波形、幅值和频率。0到4.86 Vrms对应于0到满量程输出电压。

一般规格								
工作温度	0℃ to 45℃ (32°F to 113°F)							
储存温度	-40℃ to 70℃ (-40°F to 158°F)							
冷却	Air is drawn in from the top, bottom, and sides and exhausted through the rear							
湿度（无结露）	0-85%@ 25℃（77°F），降至50%@40℃（104°F）							
海拔	运行 10,000ft, 不运行40,000ft							
物理规格								
外形尺寸	宽度：19” (483 mm) 高度：8.75” (222 mm) 深度：23.5” (597 mm)							
重量	CSW 5550 - 127 lbs (57.5 kg)							
发货重量-US	CSW - 160 lbs (72 kg)							
备注	多机柜系统，尺寸和重量约×2，×3，×4，×5，×6 CSW规格							
测量参数								
测量参数 – 标准（交流测量值）	参数	频率	相位	电压（交流）	电流（交流有效值）	有功功率	视在功率	功率因数
	范围	40-81.91 Hz 82.0-819.1 Hz > 819 Hz	40-100 Hz 100-1000 Hz	0-300 V	0-50 A	0-6 kW	0-6 kVA	0.00-1.00
	精度*（±）1 ø模式（-1）	0.1% + 1位	0.5° 2°	0.5% + 250 mV	0.1% + 150 mA 0.1% + 50 mA	0.15% + 9 W 0.15% + 3 W	0.15% + 9 VA 0.15% + 3 VA	0.03 0.01
	3 ø模式（-3）							
	3 ø mode（-3）							
	分辨率*	.01 Hz / 0.1 Hz / 1 Hz	0.1° / 1°	10 mV	1 mA	1 W	1 VA	0.01
*精度规格表示为读数的%，适用于100个采样点以上。对于多电源配置来说，电流、功率范围和精度规格均应乘以三倍。功率因数精度适用于PF>0.5以及VA > 最大值的50%条件下。频率测量规格仅在输出> 30 Vrms时有效。								
谐波测量								
参数	范围		精度（±）		分辨率			
基波频率	16.00 - 1000 Hz		2个采样点		0.01Hz到1 Hz			
谐波频率	32.00 Hz - 16 kHz		2°（典型值）		0.5°			
电压	基波		0.25V		0.01V			
	2到50次谐波		0.25V + 0.1% + 0.1%/kHz		0.01V			
电流	基波		0.05A		0.01A			
	2到50次谐波		0.05A + 0.1% + 0.1%/kHz		0.01A			
三相模式下谐波频率范围为32Hz-16kHz。在多电源系统中，三相模式（30）下应将精度规格乘以电源个数，在单相模式（10）下应将精度规格乘以电源个数的3倍。测量带宽限制为16Khz以下。								
型号	CSW5550	CSW11100	CSW16650	CSW22200	CSW17750	CSW33300		
乘数3 ø/1ø	1/3	2/6	3/9	4/12	5/15	6/18		

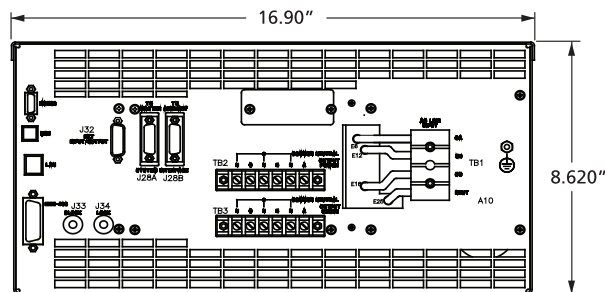


CSW 系列：技术参数

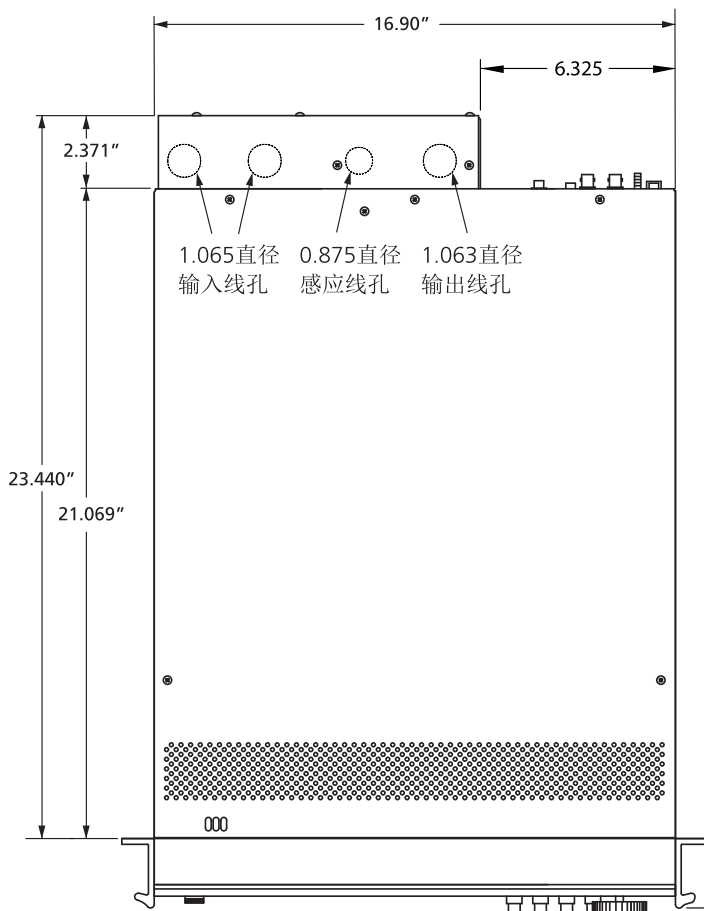
保护及安全性	
过压关机保护	可设置为15V到255V峰值电压（156V量程）；可设置为30V到510V峰值电压（312V量程）
可编程电流超限关机	可设置为0.01ARMS分辨率
可编程电流限值	可设置为量程的1%；超时时间可在100 ms到10s之间设置。
带定时关机功能	
过热关机保护	自动执行，不可编程设置
符合标准	• EN 61010 • EN 55011 • UL 3111 • EN 50082-2 • EN 61000-4-3, EN 61000-4-4 • FCC Part 15, Class A • CE Mark 设计符合以下标准： • EN 61010 • EN 55011 • UL 3111 • EN 50082-2 • EN 61000-4-3, EN 61000-4-4 • FCC Part 15, Class A



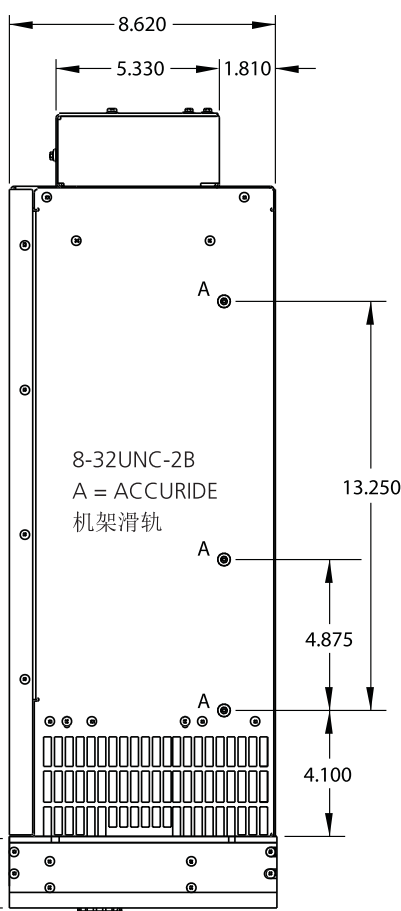
正视图



后视图



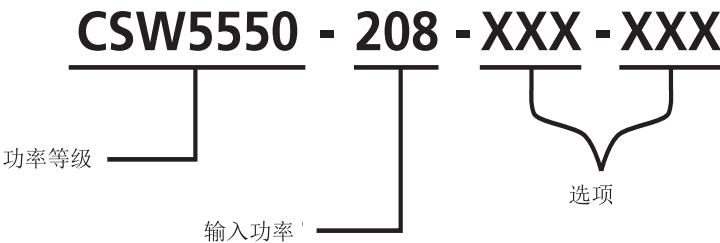
俯视图



侧视图

CSW 系列

订货号说明



选项

选项代码	说明
-LAN	LXI以太网LAN接口（RJ45端口）
-LKM	主设备时钟/锁定
-LKS	辅助设备时钟/锁定
-413	IEC61000-4-13谐波和间谐波测试固件和硬件
-411	IEC61000-4-11测试固件。亦可参见EOS1/3
-WHM	电能计量选项。
-MB	多机选项。向多电源系统的辅助机箱中增加控制器
-SW	SCPI命令固件（模拟Elgar SW系列）。并不支持所有命令。详情请咨询厂家。

输入选项

-400	342-457线电压交流输入。
------	-----------------

输出选项

-LF	将输出频率限制到500 Hz。
-FC	将输出频率控制改为± 0.25%

机柜选项

-RMS	机架滑轨。推荐用于机架安装应用。
C prefix	机柜系统。安装在19" 机柜中（已预接线）。

航空电子测试选项

-ABD	空客指令0100.1.8测试。
-AMD	空客AMD24测试。
-A350	空客A350测试。
-AIRB	空客ABD 0100.1.8、AMD24和A350测试软件包
-B787	波音787B3-0147测试。
-704F	军用标准704A-F测试
-160	RTCA/DO-160D（第2次修订）、EuroCAE-14D和空中客车测试固件。

*有关性能指标的完整列表请参见航空电子设备测试用户手册（P/N 4994-971）。