

超高性能表现 至强调试工具



WaveSurfer 510
1 GHz 数字示波器

一流的用户体验

强大的工具集

杰出的串行分析工具

无与伦比的性能表现

WaveSurfer 510 组合了

一流的用户体验和

强大的工具箱以提供

更高效的分析能力



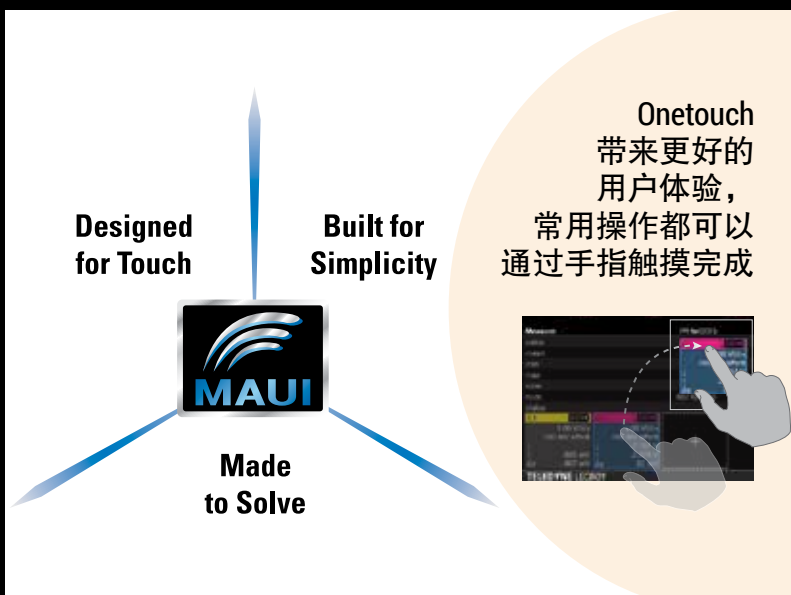
超高性能表现 至强调试工具

WaveSurfer 510

MAUI[®]
带有
OneTouch



**深入的
工具箱**



执着 于 工具

WaveSurfer 510
深入最广泛的
工具集，保证了
对复杂调试问题
的快速分析



WaveSurfer 510 组合了
一流的用户体验和
强大的工具箱以提供
更高效的分析能力

- ① 一流的用户体验
- ② 强大的工具箱
- ③ 杰出的串行分析工具
- ④ 无与伦比的性能表现



更快的 洞察 能力

仅仅具有**洞察力**是不够的。
市场和技术变化太快。

关键设计决定的**时效性**是
非常关键的。

以最少的时间进行洞察是问题的关键。



MAUI-更好的用户体验



MAUI-最高级的用户界面将现代示波器的强大功能呈现在你的指尖下。为触摸而设计，所有的示波器控制都可以通过直观的触摸操作完成；为简单而创造，使用快捷键和直观的对话框简化设置；为解决问题而发明，整套调试和分析工具帮助识别问题和更快找到解决方案。

为触摸而设计

MAUI为触摸而设计，像操作手机或者平板电脑一样操作示波器，所有重要的操作都可以通过一次触摸完成。通过直观的操作改变波形的位置，放大波形的细节。

为简单而创造

MAUI为简单而创造，基本的波形查看、测量、以及高级的函数分析功能都集成在一个用户界面中，快捷键和直观的对话框简化了设置，减少了调试时间。

为解决问题而发明

MAUI为解决问题而发明，一整套调试和分析工具帮助快速定位问题，找到解决方案；无与伦比的集成度提供了调试时最需要的灵活性。使用强大的分析工具能够快速解决问题。

MAUI 的OneTouch功能

MAUI的OneTouch特性带来了示波器用户体验的新典范，革命性的通过拖拉操作就可以完成复制和设置通道、函数功能、测量参数，甚至不用抬起手指。通过常用的手势，就可以和示波器进行交互，点击“+”按钮即可快速激活一个新的通道、函数、测量。这些OneTouch创新提供了示波器操作中无与伦比的效率。



- A** 通道、时基和触发描述标签提供了快速访问这些控制界面的通道，不需要浏览菜单
- B** 通过点击测量结果设置参数
- C** 常用功能的快捷键显示在通道、函数、存储菜单的下面
- D** 使用“+”按钮产生新的波形迹线
- E** 通过拖动改变源、复制设置、打开新的迹线、改变波形的位置
- F** 通过拖动复制测量参数到数据链处理中
- G** 通过拖动快速定位光标的位置

强大深入的工具箱

Capture		View			Measure		Math		Analyze										Document
Triggering	Acquire	Display Grids	Display Views	Zooming	Parameters	Parameter Analysis	Functions	Advanced Functions	Pass/Fail	Anomaly Detection	Serial Decode	Serial Message Analysis	Clock & Timing Jitter	Serial Data Jitter	Serial Data Analysis	Application Packages	Document		
KEY Element: Number Category Invented by LeCroy Unique to LeCroy MAUI Icon Crosstalk Analysis Name																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500
501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520
521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540
541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560
561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580
581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600
601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620
621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640
641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660
661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680
681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700
701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720
721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740
741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760
761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780
781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800
801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820
821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840
841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860
861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880
881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900
901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920
921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940
941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960
961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980
981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

我们的传承

力科（Teledyne LeCroy）50多年的传承起源于高能物理领域的高速数据采集和大数据处理。我们没有发明示波器，但是我们发明了数字示波器，它充分利用了高速数字信号处理和波形分析工具，提供了无与伦比的洞察力。

我们的执着

我们的开发人员忠诚于我们的传承——他们更执着于制造比其他人更好、更智能的工具。为了持续一致的用户体验，我们的工具和操作理念被标准化且贯穿于我们的大部分产品线。我们的使命是帮助用户，使用这些工具来理解问题，包括那些用户所不知道的问题。我们的深入工具箱能够激发用户的洞察力；用户得到的洞察力是给予我们最好的回报。

我们的邀请

我们的示波器工具周期表提供了力科示波器中所创建和使用的工具的框架，便于用户理解和查找需要的功能。访问我们的互动网站，了解我们所能提供的以及学习如何进行更高效的开发和调试。

teledynelecroy.com/tools

WaveSurfer510 概览

WaveSurfer 510示波器除了高级数学运算，测量功能和调试工具之外，还结合了带有OneTouch功能的MAUI高级用户界面用来处理波形，可以快速的分析和找出问题的根本原因。WaveSurfer 510示波器的12.1“触摸屏显示器是同类产品中最大的，可以快速，轻松地查看波形异常。

主要特性

1GHz带宽，10GS/s采样率，高达16Mpts/ch存储深度

MAUI的OneTouch特性

- 为触摸而设计
- 简单而创造
- 为解决问题而发明

WaveScan 高级波形搜索和查找

LabNotebook 报告文档生成器

History Mode 历史波形回放

顺序模式分段存储器

频谱分析

功率分析

串行数据解码分析

- I²C, SPI, UART
- CAN, LIN, FlexRay, SENT
- Ethernet 10/100BaseT, USB 1.0/1.1/2.0, USB2.0-HSIC
- Audio (I²S, LJ, RJ, TDM)
- MIL-STD-1553, ARINC 429
- MIPI D-PHY, DigRF 3G, DigRF v4
- Manchester, NRZ



高级用户体验

WaveSurfer510的OneTouch MAUI提供了独特的示波器触摸操作体验，通过常用的手势来和示波器交互，显著节省了时间，提高了效率，所有的常用操作都可以通过触摸操作完成，不需要再去打开菜单。

无与伦比的表现

很多1GHz示波器都有一个很吸引人的入门级价格，然而它们通常在采样率、存储深度或其他参数上受到限制，WaveSurfer 510提供了无与伦比的1 GHz示波器性能，每通道高达10 GS / s采样率和高达32 Mpts的存储深度。

高级调试工具

高级调试工具使waveSurfer510成为了无与伦比的调试和分析示波器，4通道同时达到10GS/s采样率，最大32Mpts的存储深度，顺序模式，历史模式、高级数学函数和两级数学轨迹运算

捕获调试，分析，归档

易于访问的测量，数学和调试工具，以及各种串行数据协议解码和有源探头，确保WaveSurfer 510能够捕获和分析任何类型的波形并简化调试过程。LabNotebook工具提供了一种快速保存波形，保存设置和屏幕图像，生成报告和离线查看的方法。



主要特性

- ① 12.1" 寸宽屏 (16:9)
高分辨率WXGA彩色
触摸显示屏
- ② MAUI的OneTouch对操作的便利性和效率进行了优化
- ③ "add new" 按钮快速建立新的波形
- ④ "Push"旋钮-所有旋钮被向里按下时都可以快速激活一些常用功能，如设置微调，自动设置触发电平，偏置归零，延迟归零等
- ⑤ 波形控制按钮-使用多功能的水平控制按钮和垂直操作按钮来控制通道、函数、存储波形等
- ⑥ 专用的游标按钮-选择游标类型，改变游标位置，读取游标值，不需要再打开专用菜单
- ⑦ 专用按钮可以快速访问常用调试工具
- ⑧ L-Bus接口可以选装MS-250或者MS-500数字通道选件
- ⑨ 带有4个侧面和1个前面板USB3.1接口



高级波形分析工具



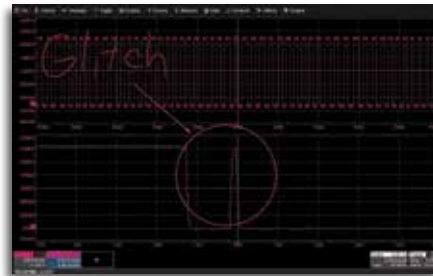
嵌入式系统的设计与调试

WaveSurfer510强大的混合信号分析能力使嵌入式系统的设计与调试节省了大量时间。WaveSurfer510高达250MHz的数字信号捕获范围，10Mpts每通道的存储深度，1GS/s的采样率和最高18路的数字通道数，使其能够快速而轻松的隔离出各种总线协议时间，包括I2C, SPI, UART, RS-232, USB 1.0/1.1/2.0, USB2-HSIC, 10/100Base T ENET, Audio (I2S, LJ, RJ, TDM), MIL-STD-1553, ARINC 429, MIPI D-PHY, DigRF, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, SENT, Manchester, NRZ的触发和解码选项。



WaveScan 高级波形搜索工具

使用WaveScan 快速查找波形中的欠幅、毛刺和其他异常信号



LabNotebook文件归档和报告生成工具

使用LabNotebook一键保存所有实验结果和数据，并且创建自定义实验报告。



Pass/Fail模板测试

内置的模版测试功能，快速确定信号问题并标注信号问题的位置。通过/失败的统计结果可以通过历史积累显示。

增强分辨率模式

增强分辨率功能（ERES）提高示波器的垂直分辨率，得到更加干净和清晰的信号细节，最高可以将示波器垂直分辨率提高3Bit达到11bit。

高级数学运算和测量工具

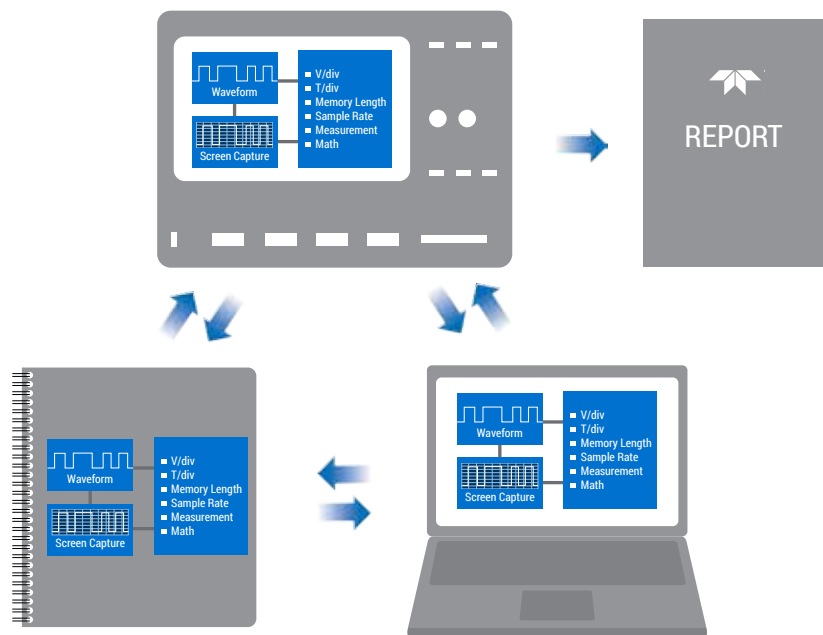
使用自动参数测量中的统计和直方图功能和数学函数运算来了解每一个波形细节

WaveStream快速刷新模式

WaveStream提供了快速刷新的256级亮度等级显示模式，使显示效果更加接近模拟示波器。

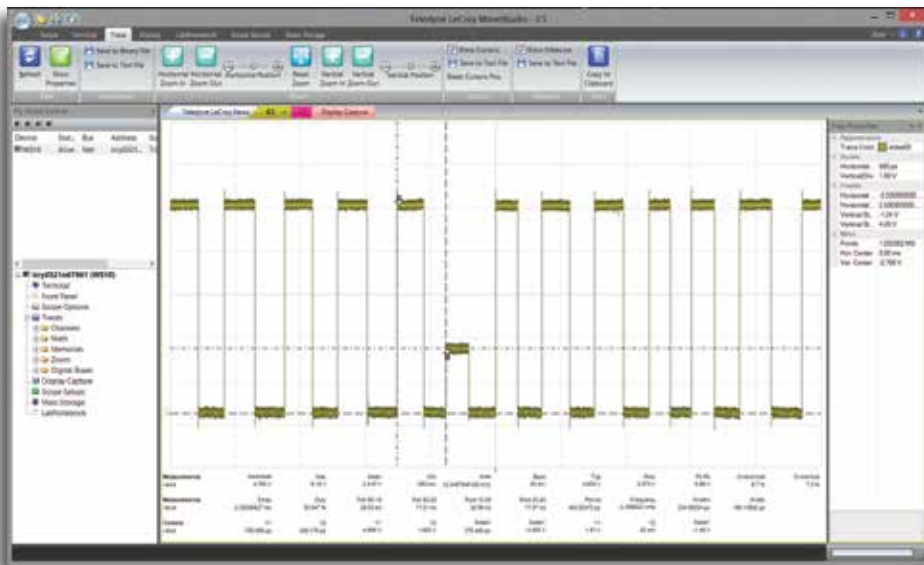
LabNotebook归档和报告生成工具

WaveSurfer 510标配提供报表生成工具用于归档和保存您的工作。LabNotebook一键就可以自动保存所有显示的波形、示波器的设置文件和屏幕图片，不需要通过多个菜单单独保存这些文件。客户可以创建自定义的实验报告并很容易的分享，保存的波形可以在示波器或者使用PC上的WaveStudio上回调然后测量和分析。



WaveStudio离线分析工具包

WaveStudio是离线分析采集波形的快速简便方式，是一款力科提供给用户的免费软件。离线分析工具包括快速分析的X和Y轴游标和21种内置的自动化测量参数提供更多的精确和精密测量结果。WaveStudio可以将示波器直接与PC连接传输数据波形。在示波器上保存的LabNotebook档案可以通过WaveStudio与工作组其他成员共享以协同工作。



高级探头接口

有源探头接口提供用户极大的便利测量高压、高频率、电流或者差分信号

高阻有源探头



高带宽差分探头



高压差分探头



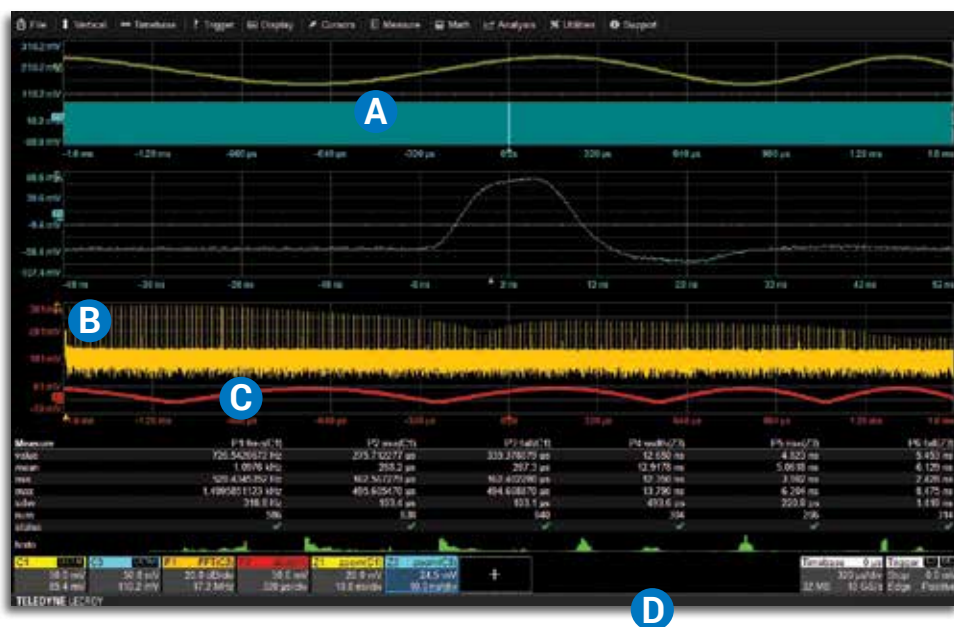
高压差分探头



电流探头



WaveSurfer 510包含的高级调试工具，使其成为无与伦比的调试和分析机器。所有4个通道高达10 GS / s的采样率，32 M存储深度，顺序模式分段存储器，历史模式波形播放，13个附加数学函数和2条数学轨迹运算，全部包含在这个强大的调试包中，使得 WaveSurfer 510可以通过10倍过采样对信号长时间捕获进行高级分析，以找出问题的根本原因。

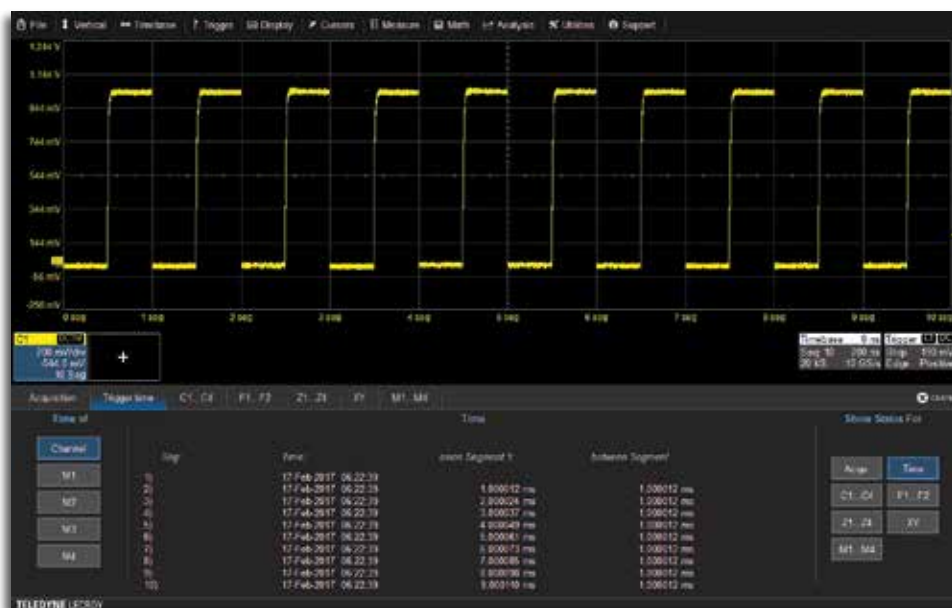


A 具备10GS/s和16Mpts每通道的WaveSurfer510能够洞察波形中的每一个细节，在4通道全开的条件下，每通道能够以最大采样率采集1.6ms时间，在2通道模式下采集3.2ms，保证没有任何细节或异常的丢失。

B 同时观察和配置2条数学函数通道，每条数学函数通道都能够进行双数学函数运算，并进行复杂的分析和快速的运算。

C 高级数学和测量功能可以进行更深入的分析。包含绝对值、平均（加和和连续平均）、导数、差额、包络、增强分辨率、指数（e为底），指数（10为底）、FFT、底部、积分、反相、Log（e为底）、Log（10为底）、product函数、比值、倒数、重定标、顶部、平方、平方根、求和、趋势图和缩放。

D 最多可同时显示6个测量参数和统计信息，包括平均值，最小值，最大值，标准偏差和样本总数。每次出现的每个参数都将被测量并添加进统计表。直方图功能提供了参数和波形特征的快速动态视图。门限功能可以定义波形上测量的位置范围。



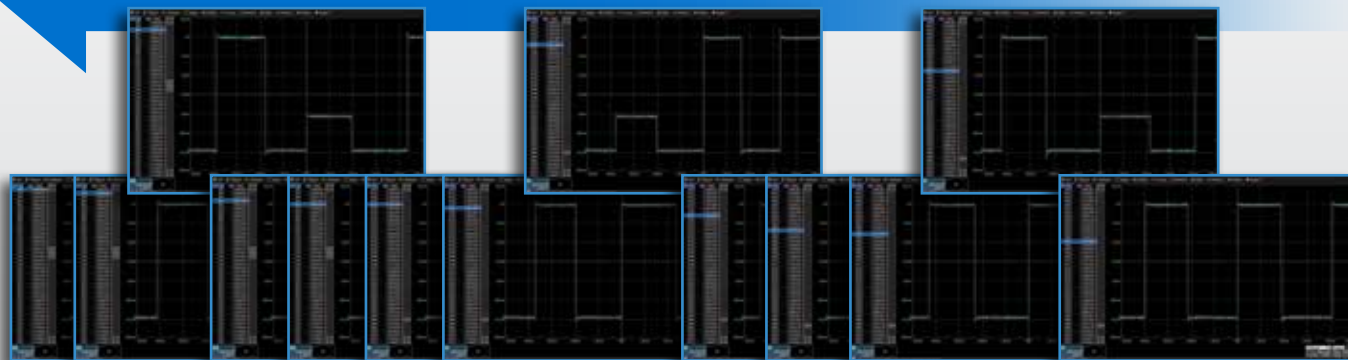
顺序模式下的波形高级捕获

使用顺序模式分段存储器存储最高5,000个触发事件，分离存储在分段存储器当中。可以一次性捕获间隔时间较长的快沿脉冲和异常事件，最大限度减少触发间隔的死区时间。顺序模式提供了每段捕获到的波形的时间戳，并且将两次触发之间的死区时间减小到1us。结合顺序模式和高级触发功能隔离更多偶发的异常事件。

历史波形回放模式

自定义回放历史波形，隔离信号当中的异常，并进行自动参数测量或者游标测量，以发现问题信号的根源。单次触发自动启用历史回放模式，不会漏失任何波形。

回放时间轴以确定问题产生的根源



串行数据触发和解码选件

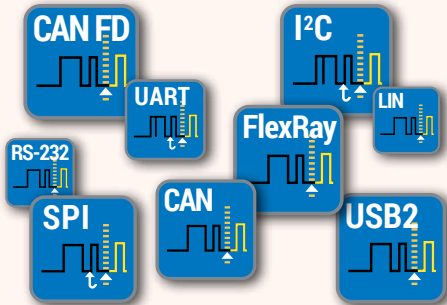
WaveSurfer 510 具有最广泛和最完整的串行数据调试和验证解决方案

- 触发
- 解码

WaveSurfer 510 支持的串行数据协议

		Trigger	Decode
Embedded Computing	I ² C	•	•
	SPI	•	•
	UART-RS232	•	•
	USB2-HSIC		•
Automotive + Industrial	CAN	•	•
	CAN FD	•	•
	FlexRay	•	•
	LIN	•	•
	SENT		•
Avionics	ARINC429		•
	MIL-STD-1553	•	•
	SPACEWIRE		•
Computing + Peripherals	Ethernet (10/100Base-T)		•
	MDIO		•
	USB 1.1/2.0	•	•
	8b/10b	•	•
	D-PHY/CSI-2/DSI		•
MIPI	DigRF3G		•
	DigRFv4		•
	SPMI		•
Other	Audio (I ² S, LJ, RJ, TDM)	•	•
	Manchester		•
	NRZ	•	•

TD



触发

强大、灵活的触发由熟悉标准的工程师设计，其独特的功能被用来隔离偶发异常事件。数据条件触发具有更大的灵活性，错误帧触发可以用来隔离错误事件。使用顺序模式可以有效的捕获突发异常数据，以最大化的提高示波器存储的使用率。顺序模式使示波器忽略不关心的信号时间，只获取感兴趣的数据。



解码

解码后的数据使用不同颜色进行标记，并且叠加显示在物理层波形上，直观而且易于理解查看。所有解码后的数据被显示在一个按照时间标记的表格中，通过点击表格中的特定行，可以放大相应的数据包，并可以像在一般的电子表格中一样选择列标题来创建过滤筛选条件，使用内置搜索功能可以很方便的搜索长记录中的特定事件。

Teledyne LeCroy灵活的WaveSurfer510混合信号示波器结合了WaveSurfer510模拟信号采集示波器和MS-250数字信号输入选件。此外，多种的触发和解码选件使WaveSurfer510成为集成度非常高的模拟、数字、和串行数据触发、采集和调试的通用仪器。

高性能的混合信号能力

嵌入式系统发展愈演愈烈，更复杂更强大的混合信号分析能力成为现代数字示波器必不可少的一部分。18条集成的数字通道和众多分析工具包专为观察、测量和分析模拟和数字信号、快速调试混合信号系统设计。采集数字信号速率最高至250MHz，长存储深度至10Mpts/Ch，包含一系列数字信号触发选项和自动化测量参数，使WaveSurfer 510成为测试嵌入式系统及16位以下控制器的理想工具。

扩展的触发能力

WaveSurfer 510包含一系列扩展的数字触发能力。示波器的触发器将对数字输入信号进行触发，交叉码型触发允许使用模拟和数字通道的任意组合方式设置简单和复杂的触发模式。事件触发可以配置为在模拟信号上ARM并触发数字信号。

高级数字调试工具

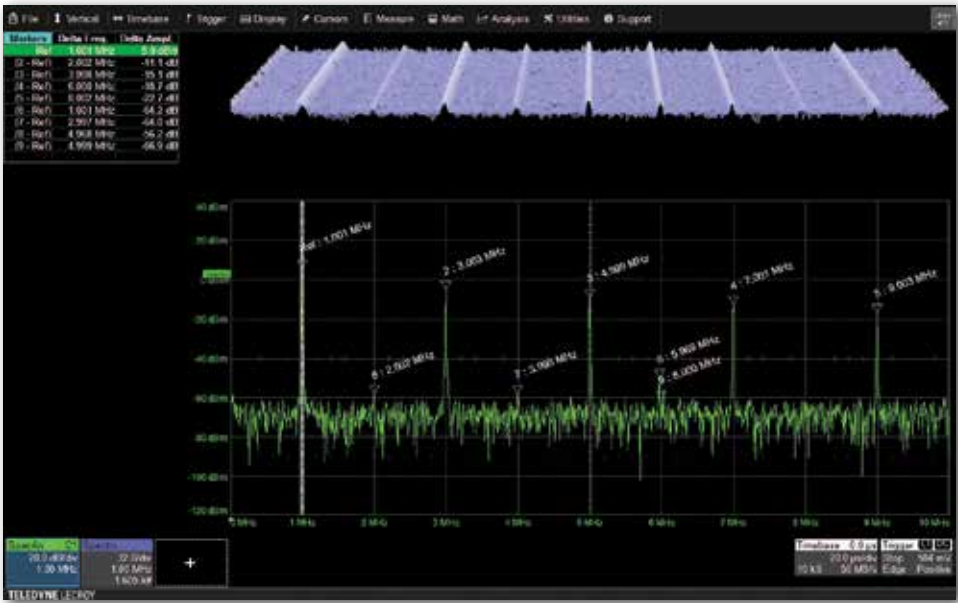
使用 WaveScan 强大的并行码型搜索能力，多条数字线的并行码型可以一次性被分析和隔离出来。搜索的结果以列表方式呈现，并带有事件的时间标签信息，支持快速查找和定位码型事件。可以使用一系列的时间参数对数字总线特征进行测量和分析。强大的趋势图、统计和直方图功能提供了对于异常信号快速的分析能力。使用事件活动指示器能够同时查看所有数字线的状态。



频谱分析仪和功率分析仪

简便的频谱分析和 FFT 功率谱

使用 WaveSurfer510 自带的频谱分析仪选件功能，提供给用户使用示波器进行频域分析的最佳解决方案。在频谱分析模式下，示波器集成了专业频谱分析仪的用户界面，设置开始 / 截止频率、中心频率和频宽分布。其中，带宽分辨率可以选择根据信号类型自动设置或手动选择。频谱的垂直标度根据观察和分析的需要，可以选择 dBm, dBV, dBmV, dBuV, Vrms, Arms。独特的峰值搜索功能可以便捷的自动标识峰值频率，并且用频率 vs. 幅值的列表与用户进行交互。最多可以放置 20 个 marker，并且自动标识谐波频率。频谱瀑布图能够显示出频谱图随时间的变化规律，并且提供了 2D 和 3D 两种显示模式。



功率分析仪测试功率电源和器件损耗

功率信号分析软件包专用于电源产品和功率转换器件和电路的快速测试和分析，软件包提供了自动损耗测量和电源专用的用户界面。导通区间、截止区间和传输损耗区间都使用彩色色块标识加以区分。软件还提供给开关电源用户专用的测量工具、控制环路调制分析和线电源谐波分析等。功率电源分析软件包提供了快速和简便的电压和电流输入设置，使电源测试的整个过程可以通过一键完成。与功率分析选件配套的校准工具消除了电压和电流源信号的时间相位偏差；在测量参数中提供了单周期和平均功率损耗的细致区分。除了高级的电源损耗



测量能力之外，开关电源调制分析功能允许用户更加深入得分析电源控制回路响应和关键的工况步骤：如电源软启动性能、负载阶跃变化响应等。

线电源分析工具 根据 EN 61000-3-2 规范进行快速一致性测试。

垂直系统

模拟带宽 @ 50 Ω (-3 dB)	1 GHz (≥ 2 mV/div)
模拟带宽 @ 1 M Ω (-3 dB)	500 MHz (typical)
上升时间 (10–90%, 50 Ω)	415 ps (典型值)
输入通道	4
垂直分辨率	8bit 增强分辨率 (ERES) 模式下11bit
灵敏度	50 Ω: 1 mV/div–1 V/div, 全面可变; 1 MΩ: 1 mV/div–10 V/div, 全面可变
DC垂直增益精度 (DC精度的增益部分)	$\pm 1\%$ F.S. (typical), offset at 0 V
通道间隔离度	DC up to rated BW: 40 dB ($>100:1$), (对任意两个通道, 相同的设置时)
偏置范围	50 Ω: ± 1.6 V @ 1 mV–4.95 mV/div, ± 4 V @ 5 mV–9.9 mV/div, ± 8 V @ 10 mV–19.8 mV/div, ± 10 V @ 20 mV–1 V/div 1 MΩ: ± 1.6 V @ 1 mV–4.95 mV/div, ± 4 V @ 5 mV–9.9 mV/div, ± 8 V @ 10 mV–19.8 mV/div, ± 16 V @ 20 mV–100 mV/div, ± 80 V @ 102 mV–1.0 V/div, ± 160 V @ 1.02 V–10 V/div
DC垂直偏移精度	$\pm (1.5\%$ of offset setting $+1\%$ of full scale $+1$ mV) (test limit测试极限)
最大输入电压	50 Ω: 5 V _{rms} ± 10 V peak; 1 MΩ: 400 V max. (DC + peak AC < 10 kHz)
输入耦合	1 M Ω : AC, DC, GND; 50 Ω : DC, GND
输入阻抗	50 Ω $\pm 2\%$ or 1 M Ω $\parallel 17$ pF, 10 M Ω $\parallel 9.5$ pF 带有配置的探头时
带宽限制器	20 MHz, 200 MHz

水平系统

时基	4个输入通道共用内部时基; 可通过辅助输入接口应用外部时钟
采样模式	实时采样模式, 滚动模式, 等效采样 (RIS) 模式, 顺序模式
时基档位	200 ps/div - 1000 s/div RIS模式在 ≤ 10 ns/div时有效 Roll模式在 ≥ 100 ms/div 和 ≤ 5 MS/s时有效
时钟精度	≤ 1.5 ppm +(aging of 0.5 ppm/yr from last calibration)
采样时钟抖动	最长10 μ s采集时间范围: 100fsrms (内部时基参考) 最长10ms采集时间范围: 360fsrms (内部时基参考)
增量时间测量精度	$\sqrt{2} * \sqrt{\left(\frac{\text{Noise}}{\text{SlewRate}}\right)^2 + (\text{Sample Clock Jitter})^2 \text{ (RMS)} + (\text{clock accuracy} * \text{reading}) \text{ (seconds)}}$
抖动测量底噪	$\sqrt{\left(\frac{\text{Noise}}{\text{SlewRate}}\right)^2 + (\text{Sample Clock Jitter})^2 \text{ (RMS, seconds, TIE)}}$
通道间偏移校正范围	± 9 x time/div. 设置, 100 ms 最大., 每通道

采集系统

单次采样率/通道	10 GS/s on 4 Ch
随机间隔采样 (RIS)	50 GS/s 适用于重复信号 (20 ps/div to 10 ns/div)
存储深度 (# 顺序模式下的分段数量)	16 Mpts每通道, 32 Mpts (叠加模式) (5,000 分段数量)
段间时间	1 μ s
平均	加总或连续平均100万次扫描
增强分辨率(ERES)	8.5到11位垂直分辨率
包络 (Extrema)	包络, floor, 或 roof, 高达100万次扫描
内插	线性或Sin x/x

触发系统

触发模式	常态触发, 自动触发, 单次触发和停止触发
触发源	任意输入通道, Ext, Ext/10, 或线路, 每个触发源独有的斜率和电平 (线路触发除外)
耦合方式	DC, AC, HFRej, LFRej
触发前延迟	0-100%的存储器容量 (可按100ns的1%增益进行调节)
触发后延迟	实时模式下0-10,000格, 在较慢时间/格设置或滚动模式下有限
触发抑制	2ns-20s或1-99,999,999个时间
触发和内插抖动	≤ 3.5 ps RMS (典型值)
内部触发电平范围	± 4.1 div from center (典型值)
外部触发电平范围	Ext (± 0.4 V); Ext/10 (± 4 V)
最大触发速率	1,000,000 波形/秒 (顺序模式下, 4通道)
边沿触发灵敏度 (Ch 1-4)	2 div @ < 1 GHz 1.5 div @ < 500 MHz 1 div @ < 200 MHz 0.9 div @ < 10 MHz (DC, AC, and LFRej coupling, ≥ 10 mV/div, 50 Ω)
边沿触发灵敏度 (外部触发)	2 div @ < 1 GHz 1.5 div @ < 500 MHz 1 div @ < 200 MHz 0.9 div @ < 10 MHz (DC, AC, and LFRej coupling)
最大触发频率, 智能触发	1.0 GHz @ ≥ 10 mV/div (最小触发宽度750 ps)

基本触发

边沿触发	当信号满足斜率 (正或负, 或皆否) 和电平条件时触发
脉宽触发	触发宽度可选的正或负脉宽。
毛刺触发	触发宽度可选的正或负毛刺。最小宽度200 ps, 最大宽度: 20 s
窗口触发	在信号退出可调节门限定义的窗口时触发
码型	5个输入 (4条通道和外部触发输入) 的逻辑组合(AND, NAND, OR, NOR)。每个触发源可以是高、低或无所谓。可以单独选择高电平和低电平, 在码型开始或结束时触发。
视频触发	触发NTSC或PAL行和场可选择; HDTV(720p, 1080i, 1080p), 帧速率(50 or 60 Hz)和行可选; CUSTOM可选场 (1-8), 行 (最多2000), 帧速率Rates (25, 30, 50, or 60 Hz); 通道复用(1:1, 2:1, 4:1, 8:1); 或同步脉冲斜率 (正或负)
欠幅脉冲	触发两个电压极限和两个时间极限确定的正或负欠幅脉冲, 选择范围1ns-20ns
转换速率	触发边沿速率。选择Dv, dt和斜率极限。可以选择的边沿极限范围1ns-20ns
间隔	在可以选择的间隔上触发 (1ns-20ns)
跌落	如果信号跌落时间长于选定时间 (1ns-20ns) 则触发采集
排除触发	通过指明正常宽度或周期, 在未满足条件时触发, 来触发间歇性问题
状态或边沿判定	只有在另一个输入源上发生规定的状态或边沿时才触发任何输入源。可以按时间或事件选择触发源之间的延迟
低速串行协议触发 (选项)	I2C, SPI (SPI, SSPI, SIOP), UART-RS232, CAN1.1, CAN2.0, CAN FD, LIN, FlexRay, MIL-STD-1553, AudioBus (I2S, LJ, RJ, TDM), USB1.x/2.0, SATA

测量工具

测量功能	最多可显示6组测量参数和统计信息, 包括平均值, 最小值, 最大值, 标准偏差和总数。每次出现的每个参数都将被测量并添加进统计表。门限功能可以定义波形上测量的位置范围。
测量参数 - 水平+抖动	延迟 (从触发, 50%), 占空比, 边沿, 下降时间 (90-10,80-20), 频率, 周期, Δ 周期, 相位, 上升时间 (10-90,20-80), 偏移, 宽度+, 宽度-
测量参数 - 垂直	幅度, 基数, 最大值, 平均值, 最小值, 峰峰值, RMS, 标准偏差, 顶部。
测量参数 - 脉冲	面积, 基数, 下降时间 (90-10,80-20), 过冲 (正, 负), 上升时间 (10-90,80-20), 顶部, 宽度+, 宽度-

数学工具

数学运算功能	最多显示2个数学函数轨迹 (F1-F2)。 一次可以定义2个数学函数, 两个函数可以连接起来。
数学运算-基本数学运算	平均 (加和和连续平均)、差额 (-)、Envelope、指数 (e为底)、指数 (10为底)、底部、反相、Log (e为底)、Log (10为底)、product函数、比值、倒数、重定标、顶部, 总数
抑制	可以按时间 (1ns-20ns) 或事件数量选择A和B之间, B和C之间, C和D之间的延迟 测量触发选择在最后一级排除了先前一级与最后一级的延迟设置
数学运算-数字滤波器	增强分辨率 (11bit)
数学运算-频率分析	FFT (功率谱, 幅度) 达到全记录长度。 可选矩形, VonHann, Hamming, FlatTop and Blackman Harris窗口。
数学运算-函数	绝对值、导数、积分、反相 (否定), 倒数, 重定标, 平方, 平方根, 缩放。

测量与数学

高达100万的测量参数趋势 (数据记录)

Pass/Fail 测试

模板测试（预定义或用户自定义掩码，全部输入波形，全部输出，任何输入或任何输出条件），超出测试模板可以以下操作保存（波形），停止，报警，发送脉冲，硬拷贝（发送电子邮件，保存 屏幕图像，保存到剪贴板，发送到打印机）或保存至LabNotebook。

显示系统

屏幕尺寸	带高分辨率触摸TFT12.1"宽屏
分辨率	WXGA; 1280 x 800 像素
迹线数量	最多显示16条轨迹，同时显示通道、缩放、存储器和数学运算轨迹
栅格类型	Auto, Single,X-Y, Single+X-Y
波形显示模式	线显示或者点显示

处理器/CPU

类型	Intel® Core™ i3-6100 Dual, 3.7 GHz (或更高)
处理器内存	8 GB标配
操作系统	Microsoft Windows® 7 For Embedded Systems 64Bits
示波器操作软件	Teledyne LeCroy MAUI™
实时时钟	波形文件包含日期时间信息。支持SNTP同步内部精确时钟

接口

以太网端口	(RJ45 ports)支持2个10/100/1000BaseT以太网接口（RJ45端口）
USB接口	4个侧面USB 3.1 Gen1接口，1个前面板USB3.1接口，支持兼容Windows硬件设备
GPIO端口（选配）	支持IEEE – 488.2 (外部)
外部显示器端口	DisplayPort 1.1和HDMI支持客户提供的外部显示器。 包括支持使用UHD（3840 x 2160）像素分辨率和外部监视器上的分离网格功能进行扩展桌面操作。 支持外接显示器触摸屏（注：外接显示器不能使用富士通触摸屏驱动）。
远程控制	通过Windows Automation或通过力科远程命令集进行遥控
网络通信标准	VXI-11 or VICP, LXI Class C (v1.2) 适用

探头

标配探头	4支无源探头
探头系统	自动识别和支持多种兼容探头

供电要求

电压	100-240 VAC ±10% at 50/60 Hz ±5%; 110-120 VAC ±10% at 400 Hz ±5%;自动选择AC电压
功率	285 W / 285 VA
最大功率损耗	375 W / 375 VA（当所有PC外设接满和有源探头接满4个通道时）

使用环境

环境温度（工作时）	+5 °C to +40 °C
环境温度（非工作时）	-20 °C to +60 °C
环境湿度（工作时）	工作湿度：5% to 90% 相对湿度 (非凝结) 最高 +31 °C, 最高限制 50%相对湿度(非凝结) +40 °C;
环境湿度（非工作时）	非工作湿度：5% to 95%，相对湿度 (非凝结) 于MIL-PRF-28800F"
工作海拔高度	Up to 10,000 ft. (3048 m) at or below +30 °C
非工作海拔	高达 12,192 m (40,000 ft)
随机震动（工作时）	0.31 grms 5 Hz - 500 Hz, 三个直角轴中每个轴15 分钟
随机震动（非工作时）：	2.4 grms 5 Hz - 500 Hz, 三个直角轴中每个轴15 分钟
撞击	30 gpeak, 半正弦, 11 ms 脉冲, 在三个直角轴中撞击3 次(正和负), 共撞击18 次

物理尺寸

规格（尺寸）	12.44"H x 16.42"W x 9.37"D (316 x 417 x 238 mm)
重量	22.8 lbs. (10.3 kg)

认证

CE Compliant, UL and cUL listed; conforms to UL 61010-1 (3rd Edition), UL 61010-2-030 (1st Edition) CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12

保修与服务

3年保修；推荐每年校准一次，可选的服务方案包括延长保修、升级和校准服务

订购信息

产品说明

产品代码

WaveSurfer 510示波器

1 GHz, 10 GS/s, 4 Ch, 16 Mpts/Ch DSO with 12.1" WaveSurfer 510
Touch Screen Display. 10 GS/s, 32 Mpts Interleaved

标准配置

÷10无源探头 (数量4), 前保护盖,
使用入门指南, 商业NIST可溯源校准证书,
电源线, 3年保修

通用附件

外部GPIB附件	USB2-GPIB
仪器手推车	OC1021-A
硬手提箱	WS510-HARDCASE
上架架附件	WS510-RACK

当地语言覆盖板

德语覆盖面板	WS510-FP-GERMAN
法语覆盖面板	WS510-FP-FRENCH
意大利语覆盖面板	WS510-FP-ITALIAN
西班牙语覆盖面板	WS510-FP-SPANISH
日语覆盖面板	WS510-FP-JAPANESE
韩语覆盖面板	WS510-FP-KOREAN
中文繁体覆盖面板	WS510-FP-CHN-ES-TR
中文简体覆盖面板	WS510-FP-CHN-ES-SI
俄罗斯语覆盖面板	WS510-FP-RUSSIAN

混合信号分析选项

500 MHz, 18 通道, 2 GS/s, 50 Mpts/ch 混合信号示波器选项	MS-500
250 MHz, 36 通道, 1 GS/s, 25 Mpts/ch (500 MHz, 18 通道, 2 GS/s, 50 Mpts/ch 叠加模式下) 混合信号示波器选项	MS-500-36
250 MHz, 18 通道, 1 GS/s, 10 Mpts/ch 混合信号示波器选项	MS-250

混合信号选项附件

附加22组大号接线夹子	PK400-0
0.10英寸 (2.54mm) 探头组件, 包含10组标识色环	PK400-1
0.04英寸 (1.0mm) 探头组件, 包含10组标识色环	PK400-2
0.008英寸 (0.2mm) 探头组件, 包含10组标识色环	PK400-3
18针 3M 接口线缆 MSO-3M (配合3M零件号2520-6002)	MSO-3M
36通道连接器 (包含1组MSO-MICTOR-SHROUD)	MSO-Mictor
18路数字引线, D0-D17	MSO-DLS-18
18路数字引线, D18-D35	MSO-DLS-36

产品说明

产品代码

串行数据选项

ARINC 429 Symbolic解码选项	WS510-ARINC429bus DSymbolic
AudioBus 触发和解码选项用于I ² S, LJ, RJ和TDM	WS510-AudioBus TD
CAN触发和解码选项	WS510-CANbus TD
CAN FD触发和解码选项	WS510-CAN FDbus TD
D-PHY 解码选项	WS510-DPHYbus D
DigRF 3G 解码选项	WS510-DigRF3Gbus D
DigRF v4 解码选项	WS510-DigRFv4bus D
ENET解码选项	WS510-ENETbus D
FlexRay 触发和解码选项	WS510-FlexRaybus TD
I ² C, SPI and UART 触发和解码选项	WS510-EMB
I ² C 总线触发解码选项	WS510-I2Cbus TD
LIN 触发和解码选项	WS510-LINbus TD
Manchester 解码选项	WS510-Manchesterbus D
MDIO 解码选项	WS510-MDIObus D
MIL-STD-1553 触发和解码选项	WS510-1553 TD
NRZ解码选项	WS510-NRZbus D
SENT解码选项	WS510-SENTbus D
SpaceWire 解码选项	WS510-SPACEWIREbus D
SPI总线触发和解码选项	WS510-SPIbus TD
SPMI解码选项	WS510-SPMIbus D
UART和RS-232触发和解码选项	WS510-UART-RS232bus TD
USB2.0解码选项	WS510-USB2bus D
USB2-HSIC 解码选项	WS510-USB2-HSICbus D

探头

500 MHz无源探头, 2.5mm, 10:1, 10 M Ω	PP008
500 MHz无源探头, 10:1, 10 M Ω	PP011
500 MHz无源探头, 2.5mm, 10:1, 10 M Ω	PP021
500 MHz无源探头, 5mm, 10:1, 10 M Ω	PP025
700 V, 15 MHz高压差分探头	AP031
200 MHz, 3.5 pF, 1 M Ω 有源差分探头	ZD200
500 MHz, 1.0 pF 有源差分探头, ± 8 V	ZD500
1 GHz, 1.0 pF, 1 M Ω 有源差分探头	ZD1000
1.5 GHz, 1.0 pF 有源差分探头, ± 8 V	ZD1500
对CP031, CP030 电流探头的偏移校正源	DCS015
30A; 50MHz电流探头-AC/DC; 30A _{rms} ; 50A _{peak} 脉冲	CP030
30A, 50MHz高灵敏度电流探头-AC/DC; 30A _{rms} ; 50A _{peak} 脉冲	CP030A
30A; 100MHz电流探头-AC/DC; 30A _{rms} ; 50A _{peak} 脉冲	CP031
30A; 100MHz高灵敏度电流探头-AC/DC; 30A _{rms} ; 50A _{peak} 脉冲	CP031A
150A, 10MHz电流探头-AC/DC; 150A _{rms} ; 500A _{peak} 脉冲	CP150
500A, 2MHz电流探头-AC/DC; 500A _{rms} ; 700A _{peak} 脉冲	CP500
1,400 V, 100 MHz, 高压差分探头	ADP305
1,400 V, 20 MHz, 高压差分探头	ADP300
1 Ch, 100 MHz, 差分放大器, 带精准电压源	DA1855A

1.5GHz, 0.9 pF, 1 M 高阻抗有源探头	ZS1500
4个1.5GHz, 0.9 pF, 1 M 高阻抗有源探头	ZS1500-QUADPAK

1 GHz, 0.9 pF, 1 M Ω 高阻抗有源探头	ZS1000
Set of 4 ZS1000, 1 GHz, 0.9 pF, 1 M Ω 高阻抗有源探头	ZS1000-QUADPAK

产品说明

产品代码

探头 (续)

1KV, 25MHz高压差分探头	HVD3102
不带前端1KV, 25MHz 高压差分探头	HVD3102-NOACC
带6m线缆1KV, 80MHz高压差分探头	HVD3106-6M
1KV, 120MHz高压差分探头	HVD3106
不带前端1KV, 120MHz 高压差分探头	HVD3106-NOACC
2KV, 120MHz高压差分探头	HVD3206
带6m线缆2KV, 80MHz高压差分探头	HVD3206-6M
6KV, 100MHz高压差分探头	HVD3605
100:1 400 MHz, 50 M Ω 1kV V_{rms} 高压无源探头	HVP120
100:1 400 MHz 50 M Ω 4 kV 高压探头	PPE4KV
1000:1 400 MHz 50 M Ω 5 kV 高压探头	PPE5KV
1000:1 400 MHz 50 M Ω 6 kV 高压探头	PPE6KV
TekProbe to ProBus 探头转接头	TPA10
4个 TPA10 TekProbe to ProBus 探头转接头包括软便携包	TPA10-QUADPAK

客户服务

力科示波器采用专门设计、构建和测试，确保高度可靠性。在遇到问题的异常情况下，我们的数字示波器提供为期三年的全方位保修服务，探头提供为期一年的全方位保修服务。并可提供更长年限的全方位延长保修服务选择。这一保修服务包括：

- 免除单程运输费用
- 7年长期支持
- 免费升级到最新软件



力科中国官方微博: <http://weibo.com/lecroychina> 微信号: Teledyne_LeCroy
免费热线电话: 400-818-1288 邮箱: Marketing.China@teledynelecroy.com
网站: www.teledynelecroy.com.cn



wavesurfer510-ds-17apr17