



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 957—2000

---

## 逻辑分析仪

Logic Analyzer

2000—12—12 发布

2001—03—01 实施

---

国家质量技术监督局 发布

# 逻辑分析仪检定规程

Verification Regulation

for logic analyzer

JJG 957—2000

---

本检定规程经国家质量技术监督局于2000年12月12日批准，并自2001年03月01日起施行。

归口单位：全国无线电计量技术委员会

起草单位：航天机电集团二院二〇三所

本规程委托全国无线电计量技术委员会负责解释

**本规程主要起草人：**

韩立中 （航天机电集团二院二〇三所）

**参加起草人：**

孙建风 （航天机电集团二院二〇三所）

## 目 录

1 范围	(1)
2 概述	(1)
3 计量性能要求	(1)
4 通用技术要求	(1)
4.1 外观及附件	(1)
4.2 工作正常性	(1)
5 计量器具控制	(1)
5.1 检定条件	(1)
5.2 检定项目	(2)
5.3 检定用设备	(2)
5.4 检定方法	(2)
5.5 检定结果的处理	(7)
5.6 检定周期	(7)
附录 A 记录格式	(8)
附录 B 部分逻辑分析仪技术指标	(11)

## 逻辑分析仪检定规程

### 1 范围

本规程适用于逻辑分析仪的首次检定、后续检定和使用中检验。

### 2 概述

逻辑分析仪从原理上分为逻辑信号的定时分析与逻辑信号的状态分析。逻辑分析仪具有多数据通道与多同步时钟的特点，可以方便地分析数字电路的逻辑时序。逻辑分析仪通过多路逻辑探头输入数据信号，以逻辑“1”、“0”显示数据状态。能以多级触发方式采集数据，可以状态列表方式显示测试数据，也可以波形方式显示采集数据。逻辑分析仪是设计、调试及修理数字电路及设备的有效工具。

### 3 计量性能要求

#### 3.1 最高时钟速率：

定时分析：100 MHz；

状态分析：50 MHz；

#### 3.2 可检测最窄毛刺信号宽度：0.5 ns；

#### 3.3 数据建立时间：(0~50) ns；

#### 3.4 数据保持时间：(0~50) ns；

#### 3.5 门限电平：(-20~+20) V；最大允许误差 $\pm 3\%$ ；

#### 3.6 最小时钟脉冲宽度：5 ns。

### 4 通用技术要求

#### 4.1 外观及附件

被检逻辑分析仪应标有生产厂名、型号、出厂编号和  标志。附件应齐全，应有使用说明书和前次检定证书。

被检逻辑分析仪应无影响正常工作的机械损伤。

#### 4.2 工作正常性

被检逻辑分析仪加电应工作正常，自检通过。

### 5 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检验。

#### 5.1 检定条件

##### 5.1.1 环境条件

a. 环境温度：(23 $\pm$ 5) $^{\circ}$ C；

b. 相对湿度：不大于 80%；

c. 供电电源：(220 $\pm$ 10) V，(50 $\pm$ 2) Hz；

d. 其他：周围无影响检定系统正常工作的机械振动和电磁干扰。

## 5.2 检定项目

以下检定项目为首次检定、后续检定和使用中检验的共用检定项目。

### 5.2.1 检定前检查：外观及附件、工作正常性；

### 5.2.2 时钟下降沿作用时最高时钟速率与数据建立、保持时间；

### 5.2.3 时钟上升沿作用时最高时钟速率与数据建立、保持时间；

### 5.2.4 状态分析时混合时钟方式工作最高时钟速率；

### 5.2.5 毛刺检测能力；

### 5.2.6 输入门限电平。

## 5.3 检定用设备

### 5.3.1 脉冲发生器

应有双路输出脉冲；

最高频率：500 MHz；

最窄脉冲宽度：0.5 ns；最大允许误差： $\pm 70$  ps；

输出电平： $(-5 \sim +5)$  V；

延迟时间可调。

### 5.3.2 数字示波器

带宽：500 MHz；

上升时间：小于 700 ps；

水平时基最大允许误差： $\pm 0.01\%$ ；

### 5.3.3 直流电压源

输出电压： $(-20 \sim +20)$  V；

最大允许误差： $\pm 0.1\%$ ；

检定所用设备必须经过计量技术机构检定合格，并在有效期内。

## 5.4 检定方法

### 5.4.1 检定前检查

#### 5.4.1.1 外观及附件

检查逻辑分析仪附件是否齐全，是否有使用说明书和前次检定证书。

检查逻辑分析仪是否有影响正常工作的机械损伤。

#### 5.4.1.2 工作正常性

接通逻辑分析仪的电源，进行自检。完成自检后应显示自检功能通过信息，如有选择性功能检查项，应手动进行该项目的自检，各手动自检项目均应正常通过。检查逻辑分析仪的接口与触发功能是否工作正常。

### 5.4.2 时钟下降沿作用时最高时钟速率与数据建立、保持时间

#### 5.4.2.1 按图 1 连接检定设备，并预热 30 分钟。

5.4.2.2 根据被检逻辑分析仪指标要求，调整脉冲发生器的波形输出，在数字示波器 ch1、ch2 通道上观察到如图 2 所示的波形。

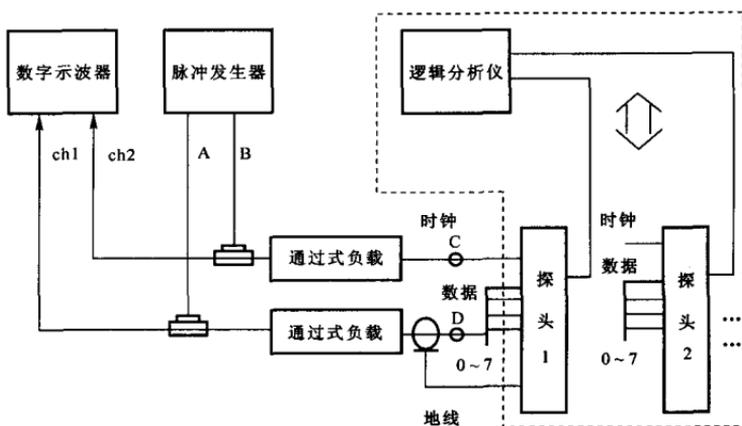


图 1

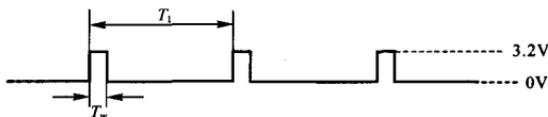


图 2

$T_1$ ——逻辑分析仪最高时钟重复周期, ns;  $T_w$ ——逻辑分析仪的数据建立时间, ns。

5.4.2.3 设置逻辑分析仪的工作方式为状态分析, 并将被测探头的相应通道打开, 输入门限电平为 TTL 电平, 调整第一个时钟沿为下降沿触发, 置逻辑分析仪计数为十六进制方式。

5.4.2.4 设置逻辑分析仪的显示为状态列表方式; 开始采集数据, 逻辑分析仪所有列表应显示为“FF”。按公式 (1) 记录最高时钟速率  $f$ 。

$$f = \frac{1}{T_1} (\text{MHz}) \quad (1)$$

记录数据建立时间  $T_w$  (ns);

记录数据保持时间 0 (ns)。

5.4.2.5 断开上一个时钟, 改接下一个时钟端到 C 端, 设置该时钟为下降沿触发, 重复步骤 5.4.2.4, 直至所有时钟完成测试。

5.4.2.6 连接下一组 8 位数据通道, 重复步骤 5.4.2.3 至 5.4.2.5, 直至所有数据探头完成测试。

## 5.4.3 时钟上升沿作用时最高时钟速率与数据建立、保持时间

5.4.3.1 按图 1 连接检定设备。

5.4.3.2 根据被检逻辑分析仪的指标要求, 按图 3 调整脉冲发生器的波形输出。

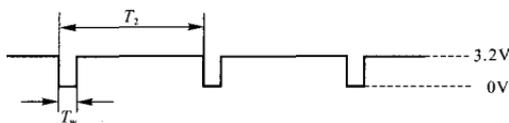


图 3

5.4.3.3 设置逻辑分析仪的工作方式为状态分析, 输入门限电平为 TTL 电平, 并将被测探头的相应通道打开, 调整第一个时钟沿为上升沿触发, 置逻辑分析仪计数为十六进制方式。

5.4.3.4 设置逻辑分析仪的显示为状态列表方式, 开始采集数据, 逻辑分析仪所有列表应显示为“00”。按公式 (2) 记录最高时钟速率  $f$ 。

$$f = \frac{1}{T_2} (\text{MHz}) \quad (2)$$

记录数据建立时间  $T_w$  (ns);记录数据保持时间  $0$  (ns)。

5.4.3.5 断开上一个时钟, 连接下一个时钟到测试端, 设置时钟为上升沿触发, 重复步骤 5.4.3.4, 直至所有时钟完成测试。

5.4.3.6 连接下一组 8 位数据通道, 重复步骤 5.4.3.3 至 5.4.3.5, 直至所有数据探头完成测试。

## 5.4.4 状态分析时混合时钟方式工作最高时钟速率

5.4.4.1 按图 1 连接检定设备分钟。

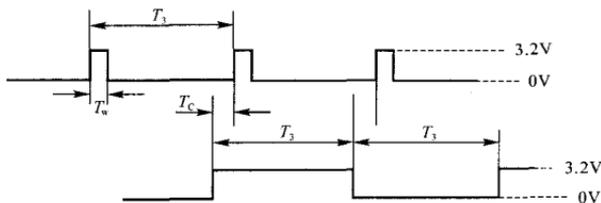
5.4.4.2 根据被检逻辑分析仪的指标要求, 按图 4 调整脉冲发生器的波形输出, 使  $T_C$  等于  $T_w$ 。

图 4

5.4.4.3 设置逻辑分析仪的工作方式为状态分析, 混合时钟工作状态, 调整主时钟为

第一个时钟的上升沿起作用，从时钟为该时钟的下降沿起作用，并将被测探头的相应通道打开，逻辑分析仪计数为十六进制方式。

5.4.4.4 设置逻辑分析仪的显示为状态列表方式，开始采集数据，逻辑分析仪列表显示为“00”和“FF”交替。按公式 (3) 记录最高时钟速率  $f$ 。

$$f = \frac{1}{T_3} (\text{MHz}) \quad (3)$$

记录数据建立时间  $T_w$  (ns)；

记录数据保持时间  $0$  (ns)。

5.4.4.5 断开该时钟，连接下一个时钟到 C 端，设置主时钟为该时钟上升沿，从时钟为该时钟下降沿，重复步骤 5.4.4.4，直至所有时钟完成测试。

5.4.4.6 连接下一组 8 位数据通道，重复步骤 5.4.4.3 至 5.4.4.5，直至所有数据探头完成测试。

5.4.5 毛刺检测能力

5.4.5.1 按图 5 连接检定设备。

5.4.5.2 调整脉冲发生器输出脉冲波形如图 6 所示。

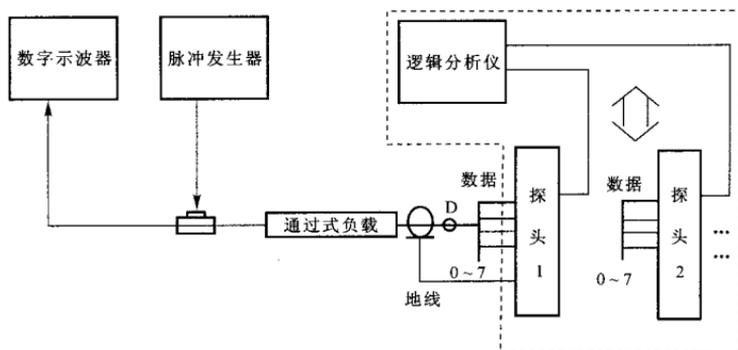


图 5

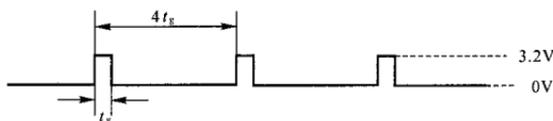


图 6

5.4.5.3 设置逻辑分析仪工作方式为定时分析，打开被测数据探头，数据输入门限为

TTL 电平, 采集方式为毛刺工作方式, 若逻辑分析仪有其它设置要求, 可按说明书设置。

5.4.5.4 设置逻辑分析仪的显示方式为定时波形方式, 运行逻辑分析仪, 进行数据采集。

5.4.5.5 观察逻辑分析仪显示波形, 应为正常的毛刺显示, 所显示的毛刺波形周期应与所如脉冲周期相同。记录  $t_g$ , 逻辑分析仪的毛刺检测能力为  $t_g$ 。

5.4.5.6 脉冲发生器输出连接下一组 8 位数据通道, 重复步骤 5.4.5.4 至 5.4.5.5, 直至所有数据探头完成测试。

5.4.6 输入门限电平

5.4.6.1 按图 7 连接检定设备。

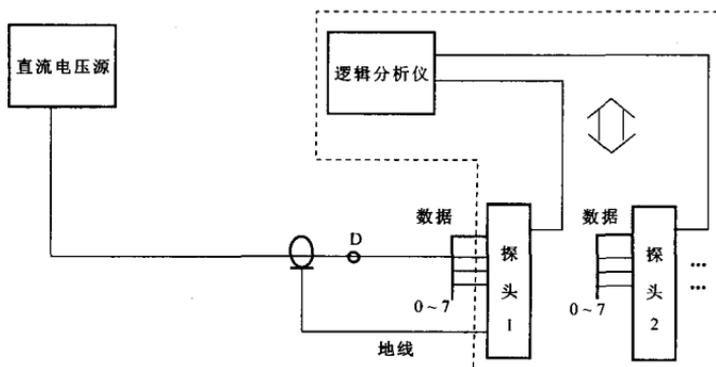


图 7

5.4.6.2 调整逻辑分析仪的工作状态为定时分析, 置被检逻辑分析仪相应的数据探头打开, 采集方式置为毛刺工作方式, 显示为定时波形方式, 探头门限电平为用户设置方式。

5.4.6.3 设置探头的门限电平为 0 V。

5.4.6.4 设置直流电压源的输出电压为所设置的门限电平的正向极限值  $V_H$ 。

5.4.6.5 运行逻辑分析仪开始采集数据, 波形显示全部高电平为合格。记录正向极限值  $V_H$ 。

5.4.6.6 设置直流电压源的输出电压, 为所设置的门限电平的负向极限值  $V_L$ 。

5.4.6.7 运行逻辑分析仪开始采集数据, 波形显示全部低电平为合格。记录负向极限值  $V_L$ 。

5.4.6.8 设置逻辑分析仪探头的门限电平, 为门限电平范围正电压的最大值。

5.4.6.9 重复步骤 5.4.6.4 至 5.4.6.7。

5.4.6.10 设置逻辑分析仪探头的门限电平，为门限电平范围负电压的最大值。

5.4.6.11 重复步骤 5.4.6.4 至 5.4.6.7。

5.4.6.12 改接直流电压源到下一组 8 位数据探头，重复步骤 5.4.6.3 至 5.4.6.11。对所有的数据探头进行测试。

#### 5.5 检定结果的处理

符合仪器说明书技术指标要求的判定为合格，出具检定证书；不符合仪器说明书技术指标要求的判定为不合格，出具检定不合格通知书，并注明不合格项目。

#### 5.6 检定周期

逻辑分析仪检定周期一般不超过 1 年，必要时可提前送检。

## 附录 A

## 记录格式

表 A1 时钟下降沿作用最高时钟速率  $f$ ，数据建立时间  $T_w$ 、保持时间 0 ns

探 头		时钟 1		时钟 2		时钟 3		时钟...		时钟 $n$	
		$f$ (MHz)	$T_w$ (ns)								
1	低 8 位										
	高 8 位										
2	低 8 位										
	高 8 位										
3	低 8 位										
	高 8 位										
4	低 8 位										
	高 8 位										
⋮	低 8 位										
	高 8 位										
$n$	低 8 位										
	高 8 位										

表 A2 时钟上升沿作用最高时钟速率  $f$ ，数据建立时间  $T_w$ 、保持时间 0 ns

探 头		时钟 1		时钟 2		时钟 3		时钟...		时钟 $n$	
		$f$ (MHz)	$T_w$ (ns)								
1	低 8 位										
	高 8 位										
2	低 8 位										
	高 8 位										
3	低 8 位										
	高 8 位										
4	低 8 位										
	高 8 位										
⋮	低 8 位										
	高 8 位										
$n$	低 8 位										
	高 8 位										

表 A3 混合时钟作用最高时钟速率  $f$ ，数据建立时间  $T_w$ 、保持时间 0 ns

探 头		时钟 1		时钟 2		时钟 3		时钟...		时钟 $n$	
		$f$ (MHz)	$T_w$ (ns)								
1	低 8 位										
	高 8 位										
2	低 8 位										
	高 8 位										
3	低 8 位										
	高 8 位										
4	低 8 位										
	高 8 位										
⋮	低 8 位										
	高 8 位										
$n$	低 8 位										
	高 8 位										

表 A4 毛刺检测

探 头		最小可检测毛刺 $t_g$ (ns)
1	低 8 位	
	高 8 位	
2	低 8 位	
	高 8 位	
3	低 8 位	
	高 8 位	
4	低 8 位	
	高 8 位	
⋮	低 8 位	
	高 8 位	
$n$	低 8 位	
	高 8 位	

表 A5 输入门限电平

探 头	标 称 值	测得上限值 $V_H$	测得下限值 $V_L$
1			
2			
3			
4			
⋮			
$n$			

## 附录 B

## 部分逻辑分析仪技术指标

## B1. HP1650A 技术指标

数据通道:	80		
最高时钟速率:	25 MHz		
时钟脉冲宽度:	10 ns		
数据建立时间:	10 ns		
数据保持时间:	0 ns		
定时分析:	100 MHz		
定时分辨率:	10 ns		
毛刺检测:	5 ns		
门限电平:	范围	-2.0 V ~ +2.0 V	
	允许误差	±150 mV	
	范围	-9.9 V ~ -2.1 V,      +2.1 V ~ +9.9 V	
	允许误差	±300 mV	

## B2. HP1650B 技术指标

数据通道:	80		
最高时钟速率:	35 MHz		
时钟脉冲宽度:	10 ns		
数据建立时间:	10 ns		
数据保持时间:	0 ns		
定时分析:	100 MHz		
定时分辨率:	10 ns		
毛刺检测:	5 ns		
门限电平:	范围	-2.0 V ~ +2.0 V	
	允许误差	±150 mV	
	范围	-9.9 V ~ -2.1 V,      +2.1 V ~ +9.9 V	
	允许误差	±300 mV	

## B3. HP16515A/16516A 技术指标

数据通道:	80
定时分析:	1 000 MHz
定时分辨率:	1 ns
毛刺检测:	2 ns