JJF

陕 西 省 地 方 计 量 技 术 规 范

JJF（陕）XXX－2021

闯红灯自动记录系统校准规范

Calibration Specification for automatic recording systems of red light cameras

（报批稿）

2021－XX－XX 发布　　2021－XX－XX 实施

陕 西 省 市 场 监 督 管 理 局 发布

闯红灯自动记录系统校准规范

Calibration Specification for automatic recording systems of red light cameras

JJF（陕）XXX－2021

归 口 单 位：陕西省市场监督管理局

主要起草单位：西安计量技术研究院

参加起草单位：陕西省公安厅交通警察总队

陕西省宝鸡市公安局交通警察支队

本规范由陕西省市场监督管理局负责解释

本规范主要起草人：

张　潇（西安计量技术研究院）

胡纪军（西安计量技术研究院）

陈田新（西安计量技术研究院）

参加起草人：

童　刚（陕西省公安厅交通警察总队）

魏益民（陕西省宝鸡市公安局交通警察支队）

黄炯力（西安计量技术研究院）

白文虎（西安计量技术研究院）

目　　录

引　言.....III
1　范围.....1
2　引用文件.....1
3　术语.....1
3.1 机动车闯红灯行为.....1
3.2 闯红灯自动记录系统.....1
3.3 有效记录数.....1
3.4 记录总数.....1
3.5 闯红灯捕获率.....1
3.6 当前时刻.....1
4　概述.....2
5　计量特性.....2
5.1 计时误差.....2
5.2 当前时刻误差.....2
5.3 车牌号码识别率.....2
5.4 闯红灯捕获率.....2
5.5 接地电阻.....2
6　校准条件.....2
6.1 环境条件.....2
6.2 计量标准器及其配套设备.....2
7　校准项目和校准方法.....3
7.1 计时误差.....3
7.2 当前时刻误差.....3
7.3 车辆号牌识别率.....3
7.4 闯红灯捕获率.....4
7.5 接地电阻.....4
8　校准结果表达.....4
9　复校时间间隔.....4

附录 A 闯红灯自动记录系统校准记录.....5
附录 B 校准证书内容及内页格式.....6
附录 C 闯红灯自动记录系统计时误差测量结果不确定度评定.....8

引　言

本规范依据 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》等基础性系列规范文件进行制定。

本规范为首次发布。

闯红灯自动记录系统校准规范

1 范围

本规范适用于新安装、使用中和维修后的机动车闯红灯自动记录系统（以下简称闯红灯系统）的校准。

2 引用文件

本规范引用下列文献：

JJG 237-2010 秒表检定规程

JJG 366-2004 接地电阻表检定规程

GB/T 21255-2019 机动车测速仪

GA/T 496-2014 闯红灯自动记录系统通用技术条件

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语

3.1 机动车闯红灯行为 violation of traffic signal for power driven vehicles

机动车在其对应红灯相位时越过停止线并继续行驶的行为。

3.2 闯红灯自动记录系统 automatic detecting and recording system for violation of traffic signal

在具有交通信号控制的道路路口和路段对机动车闯红灯行为进行不间断自动监测和记录的系统。

3.3 有效记录数 effective recording number

闯红灯自动记录系统中目测可以清晰辨识号牌号码、车辆类型、交通信号灯红灯、停止线、导向车道线、车辆行驶方向等基本信息的机动车记录数。

3.4 记录总数 recording number

闯红灯自动记录系统中记录数减去可以确认为是因无号牌、号牌挂放不规范、有遮挡、有缺损、有污垢或环境有雨、雾、烟而导致人工无法分辨号牌号码的机动车记录数。

3.5 闯红灯捕获率 capture ratio of vehicles

在闯红灯自动记录系统监测范围内，系统检测和记录的可以确定其闯红灯行为的机动车数与经人工判定实际闯红灯机动车数的百分比。

3.6 当前时刻 current moment

当前的北京时间。

4 概述

闯红灯系统是安装于道路路口，自动记录机动车闯红灯行为的监控系统。

闯红灯系统包含闯红灯自动检测及图像采集子系统和交通红绿灯控制子系统两部分。闯红灯自动检测及图像采集子系统，由闯红灯检测单元、图像采集单元和计算机管理单元组成；交通红绿灯控制子系统，由计时控制单元、红黄绿灯显示单元和（时间间隔）电子显示单元组成。

5 计量特性

5.1 计时误差

最大允许误差：±1s

5.2 当前时刻误差

最大允许误差：±10s

5.3 车牌号码识别率

≥90%

5.4 闯红灯捕获率

≥90%

5.5 接地电阻

≤10Ω

注：以上计量特性不用于合格性判别，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度： (-10～40)℃；

相对湿度： ≤ 90%；

现场条件：无其他机动车、非机动车等干扰，试验现场应设置必要的隔离和防护措施，以确保试验人员和设备安全。

6.2 计量标准器及其配套设备

6.2.1 标准计时装置

当前时刻显示：年、月、日、时、分、秒；计时误差的最大允许误差：±0.1s/h；时刻误差的最大允许误差：±0.1s。

（具有卫星校准时间及手动调节功能）

6.2.2 接地电阻测试仪

准确度等级：3 级。

6.2.3 图像记录器

应能将被测设备与标准装置视频采集或图像采集功能。

6.2.4 计数器

6.2.5 试验车辆

为常见车型，安全性能好，车牌清晰无遮挡。

注：允许使用满足要求的其他测量标准器具。

7 校准项目和校准方法

7.1 计时误差

当闯红灯系统运行稳定后。先将系统的时间分别设定为 10s、10min、1h，再将标准器的时间与设定好的系统时间显示同时置于图像记录器中，提取起始时间与终止时间的图片，按公式(1)计算计时误差Δ。

$$\Delta = t - t_0 \tag{1}$$

式中：

Δ——计时误差，s；

t——闯红灯系统的时间，s；

t_0——标准计时装置的时间，s。

7.2 当前时刻误差

当闯红灯系统运行稳定后，将闯红灯系统中抓拍照片中显示的系统时间与标准器显示的北京时间进行比对，按公式(2)计算当前时刻误差Δ'。

$$\Delta' = t' - t_0' \tag{2}$$

式中：

Δ'——当前时刻误差，s；

t'——闯红灯系统的当前时间，s；

t_0'——标准计时装置的当前时间，s。

7.3 车辆号牌识别率

按照早 7:00-19:00,晚 19：00—7：00 两个时间段，随意截取闯红灯系统记录的图像十组，每组不小于 10 张（用计数器记录次数），检查记录试验车辆号牌识别是否正确，用公式(3)计算车辆号牌识别率。

$$H=\frac{x}{x_0}\times 100\% \tag{3}$$

式中：

H——车辆号牌识别率；

x——抽取图像中车辆可识别的号牌数；

x_0——抽取图像中的车辆数。

7.4 闯红灯捕获率

试验车辆在交通信号控制的交叉路口，行驶轨迹分别在相应车道的左侧、中间、右侧，车身不应超出试验车道，实验速度分别以约 5km/h、20 km/h、40 km/h、60 km/h、80 km/h 进行闯红灯测试，每个速度测量点不少于 3 次。按公式（4）进行计算闯红灯捕获率。

$$J=\frac{y}{y_0}\times 100\% \tag{4}$$

式中：

J——闯红灯捕获率；

y——闯红灯系统记录的图像数；

y_0——视频（图像）记录器记录的图像数。

7.5 接地电阻

将被测闯红灯系统的电源开关置于接通位置。用接地电阻测试仪在接地端子（或接地触点）与安装机箱等易触及裸露部件之间测量接地电阻。

8 校准结果表达

经校准的分析仪发给校准证书，校准结果应在校准证书上反映。校准证书内容及内页格式（参考）见附录 B。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过 12 个月。

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

闯红灯自动记录系统校准记录

送检单位：_____证书编号：_____

仪器名称：_____型号规格：_____生产厂家：_____出厂编号：_____

校准依据：_____JJF（陕）XXX-2021 闯红灯自动记录系统校准规范_____

标准器名称：_____准确度等级：_____出厂编号：_____测量范围：_____

校准（安装）地点：_____校准环境：温度_____℃湿度：_____%RH

序号	项目		测量值					测量结果	判断依据
1	计时误差	标准值	10 s		600 s		3600 s		±1s 通过□ 不通过□
		测量值（s）							
		示值误差（s）							
2	当前时刻误差	标准值	____时: ____分: ____秒: ____毫秒						±10s 通过□ 不通过□
		测量值	____时: ____分: ____秒: ____毫秒						
		示值误差	_____秒						
3	车牌号码识别率	7:00~19:00	1	2	3	4	5		≥90% 通过□ 不通过□
			6	7	8	9	10		
		19:00~7:00	1	2	3	4	5		
			6	7	8	9	10		
4	闯红灯捕获率	左侧车道	5km/h	20km/h	40km/h	60km/h	80km/h		≥90% 通过□ 不通过□
		第1次							
		第2次							
		第3次							
		中间车道	5km/h	20km/h	40km/h	60km/h	80km/h		
		第1次							
		第2次							
		第3次							
		右侧车道	5km/h	20km/h	40km/h	60km/h	80km/h		
		第1次							
		第2次							
		第3次							
5	接地电阻								≤10Ω 通过□ 不通过□

测量结果的相对扩展不确定度为：U_{rel}=_____；k=2。

校准员：_____核验员：_____校准日期：_____年____月____日

附录 B

校准证书内容及内页格式

B.1　校准证书应至少包括以下信息：

a）标题：“校准证书”；

b）实验室的名称和地址；

c）进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；

d）证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；

e）送校单位的名称；

f) 被校对象的描述和明确标识；

g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；

h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；

i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

k) 校准环境的描述；

l) 校准结果及测量不确定度的说明；

m）对校准规范的偏离的说明；

n）校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；

o）校准结果仅对校准对象有效的声明；

p）未经校准实验室书面批准，不得部分复制校准证书的声明。

B.2　推荐的校准证书内页格式见表B.1

表 B.1　校准证书内页格式

校准项目		校准结果
闯红灯自动记录系统	计时误差(s)	
	当前时刻误差(s)	
	车牌号码识别率（%）	
	闯红灯捕获率（%）	
	接地电阻（Ω）	
测量结果的相对扩展不确定度		U_{rel}=_____；k=2

附录 C

闯红灯自动记录系统计时误差测量结果不确定度评定

C.1 概述

C.1.1 测量依据

JJF（陕） XXX-2021《闯红灯自动记录系统校准规范》

C.1.2 环境条件

温度：(15～25)℃；湿度：（35～55）%RH。

C.1.3 测量标准

标准计时装置，型号为 SYN2306，编号***。

C.1.4 被测对象

闯红灯自动记录系统，型号为 CJW-1000，编号：***。

C.1.5 测量过程

采用比较测量法。用标准计时装置测量闯红灯系统前，系统应连续稳定工作 2h 以上。系统稳定后，将 SYN2306 型时间检定仪与 CJW-1000 型闯红灯自动记录系统的计时器对接，用固定被检读标准的方法，对被检闯红灯自动记录系统的 10s、10min、1h 三个测量点进行计时器误差测量，读取三次测量结果，并计算三次的算术平均值，按公式(1)计算计时误差Δ。

C.2 数学模型

$$\Delta = t - t_0 \tag{1}$$

式中：

Δ——计时误差，s；

t——闯红灯系统的时间，s；

t_0——标准计时装置的时间，s。

方差和灵敏系数：

$$u_c^2(\Delta) = c^2(t)\cdot u^2(t) + c^2(t_0)\cdot u^2(t_0)$$

各不确定分量互不相关，灵敏系数 $|c_1| = \left|\frac{\partial(\Delta)}{\partial(t)}\right| = |c_2| = \left|\frac{\partial(\Delta)}{\partial(t_0)}\right| = 1$。

C.3 输入量的标准不确定度评定

C.3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_1

按照测量要求恒温后对接，对被检闯红灯自动记录系统的 10s、10min、1h 三个测量点进行计时器误差测量，读取三次测量结果计算其平均值作为计时误差 $\overline{\Delta}$。测量重复性按照示值

误差半区间极限值 0.5s 估计，则：

$$s=\frac{\overline{\Delta}}{2}=0.50\text{s} \qquad u_1=\frac{s}{\sqrt{3}}=0.29\text{s}$$

C.3.2 标准计时装置引入的标准不确定度分量 u_2

标准计时装置不确定度为 $U=2\times10^{-7}$s，$k=2$。

u_3

$$u_2=\frac{2\times10^{-7}\text{s}}{2}=1\times10^{-7}\text{s}$$

C.3.3 分辨力引入的标准不确定度分量

采用固定标准装置读被检设备的方法，人眼观测引入的误差主要是分辨力引入，闯红灯自动记录系统计时器最小分辨力为 1s，按均匀分布考虑，包含因子 $k=\sqrt{3}$，则：

$$u_3=\frac{1\text{s}}{2\sqrt{3}}=0.29\text{s}$$（与测量重复性引入的标准不确定度分量 u_1，二者选其大者）

C.4 合成标准不确定度 $u_c(\Delta)$

$$u_c(\Delta)=\sqrt{u_1^2+u_2^2+u_3^2}=\sqrt{u_1^2+u_2^2}=\sqrt{0.29^2+(1\times10^{-7})^2}\text{s}=0.29\text{s}$$

C.5 测量结果及其扩展不确定度报告

取包含因子 $k=2$，根据公式 $U=ku_c(\Delta)$ 计算出扩展不确定度 U。

$$U=ku_c(\Delta)=2\times0.29\text{s}=0.6\text{s}$$；

对闯红灯自动记录系统的 10s 测量点进行计时误差测量时相对扩展不确定度为：

$$U_{\text{rel}}=ku_c=\frac{2\times0.6}{10}\times100\%=12\%$$；

对闯红灯自动记录系统的 10min 测量点进行计时误差测量时相对扩展不确定度为：

$$U_{\text{rel}}=ku_c=\frac{2\times0.6}{600}\times100\%=0.2\%$$；

对闯红灯自动记录系统的 1h 测量点进行计时误差测量时相对扩展不确定度为：

$$U_{\text{rel}}=ku_c=\frac{2\times0.6}{3600}\times100\%=4\times10^{-4}$$。