

# 团体标准《有可靠性指标的金属氧化物压敏电阻器 总规范》（征求意见稿）编制说明

## 一、本标准的立项背景

在2010年出版的许颖的论著《建（构）筑物雷电防护》中指出：“MOVSPD的寿命是多少年，至今还不清楚”，“确保MOVSPD在服役为预期的10~20年内能承受 $U_C$ 和 $U_r$ 是当今一个没有解决的技术难题。”

然而，市场对于有明确寿命指标的MOV的需求日趋迫切。我国空调机行业就向MOV企业提出，安装在高山等特殊地理条件下的通信基站的空调机，由于维修人员难以接近，必须保证至少10年的免维修工作寿命。国民经济要害部门和军事装备对于高可靠MOV的呼声更高。尽快把这种产品推向市场，直接关系到国家的防雷安全，也是MOV行业自身提高的紧迫任务。

负责制定MOV国际标准的IEC-TC37/SC37B，决定把可靠性和寿命指标列入新版国际标准IEC-61643-331。围绕这一课题，日本和中国专家组在2013, 2014年的三次国际会议上展开了争论，最后，在2014年的哥斯达里加会议上，SC37B否定了日本提案，决定把解决这一课题的任务交给中国专家组。

为完成IEC-SC37B交办的任务，中国电子学会敏感元件与传感器分会压敏电阻学部，召开了行业专题会议（2015年1月三亚会议），决定从对全国MOV产品进行性能质量普查入手，开展研究，并将这项工作交给刚组建的常州天泰公司负责实施。

常州天泰公司在国家避雷器标委会和压敏电阻学部的领导和支持下，从自己设计制造专用试验设备开始，边筹备边试验，经过2015, 2016两年的工作，取得了两项重要技术成果：一是确定了MOV在脉冲电流应力的失效分布是Weibull分布，二是论证了MOV在电压、温度应力下的寿命，可以用“失效率”法来评定，这就为制定MOV寿命评定方法奠定了理论基础，并在此基础上提出了“MOV的MTTF(效前平均寿命时间)评定方法的建议”，该建议被2016年9月在日本神户召开的SC37B会议接受。

考虑到将上述成果列入国家标准和国际标准需要数年的时间，而常州天泰因只是研究试验，面临严重亏损而倒闭，为了尽快将上述成果转变成市场产品，必须解决继续研究的资金问题。为此，2016年四季度，张南法提出了标题为“有可靠性指标的压敏电阻器（MOV）关键技术和产品研究”的科研项目申报书，得到了广西新未来公司的大力支持，该项目被列入广西壮族自治区科委的科研计划。

幸运的是这时国家出台了团体标准的政策，电子元件行业协会以2017-023号文，下达了“有可靠性指标的金属氧化物压敏电阻器（MOV）总规范”的编制计划，项目编号YX201709001。本标准编制工作由中国电子元件行业协会敏感元件与传感器分会归口管理，由广西新未来信息产业股份有限公司担任项目组长单位，参加编制单位共18家：广西新未来信息产业股份有限公司、爱普克斯（珠海保税区）电子元器件有限公司、辰硕电子（九江）有限公司、深圳市辰驹电子科技有限公司、常州市创捷防雷电子有限公司、深圳市德欣电器有限公司、贵阳高新益舸电子有限公司、汕头市鸿志电子有限公司、陕西华星电子集团有限公司、佛山科星电子有限公司、隆科电子（惠阳）有限公司、广东南方宏明电子科技股份有限公司、厦门赛尔特电子有限公司、深圳顺络电子有限公司、汕头高新区松田实业有限公司、西无二厂敏感元件电子有限公司、兴勤（常州）电子有限公司、贵州凯里经济开发区中昊电子有限公司。

## 二、本标准与相关国家标准和国际标准的关系

与本标准同时在修编的MOV国家标准和国际标准(以下简称“上位标准”)有以下三项：

### 1. 国家标准 GB/T 18802.331

低压电涌保护器元件 第331部分 金属氧化物压敏电阻器（MOV）的性能要求和试验方法

### 2. 国际电工委员会标准 IEC 61643-331 (IEC TC37A/SC 37B)

低压电涌保护器元件 第331部分 金属氧化物压敏电阻器（MOV）的性能要求和试验方法

### 3. 国际电信联盟标准 ITU-T/K77 (ITU-T/SG5)

电信设备保护用压敏电阻器（MOV）的特性

上述三项标准新版与旧版的主要差别，是增加了有关可靠性和寿命的技术内容，以及近几年来，反映几项MOV技术质量性能提高的条款。这些内容和条款的主要技术来源，是IEC SC 37B中国专家组所组织的研究和论证试验，即目前的本团体标准的技术团队。所以，上述三项标准是与本团体标准同步推进的。

### 三、工作简况

2017年10月10日，起草组完成讨论稿（1），于2017年10月28日，提交在常州华美达国际大酒店举行的第一次工作会议进行讨论，确定了验证试验用样品的来源和试验方法。

第一次工作会议以后，组长单位组织各参编单位进行验证试验，特别是新未来，常州创捷，常州正孚，常州师非，隆科，南方宏明等企业进行了大量验证试验，取得了多项重要技术成果，为修该本团体标准提供了充分的技术依据，主要成果见下述技术报告。

TR-1 新型正电压温度系数压敏电阻器的发现及其意义

TR-2 在电压、温度应力下MOV的失效分布函数是Weibull函数

TR-3 MOV脉冲寿命试验的技术方法

2018年度，三项上位标准采用本团体标准技术成果的情况：

① 2018年5月14日-17日，IEC SC37B工作会议在日内瓦IEC总部举行，团标牵头单位广西新未来信息产业股份有限公司组织5人代表团出席，会议确认将团标关于两个寿命试验的方法写入IEC 61643-331第4版，并要求中国专家组，编写指导实施两项寿命试验的说明性文件，提交11月SC37B-2018第2次工作会议审查。

② 2018年4月25日-27日，国标GB/T18802.331起草会议（贵阳），多数团标参编单位出席，会议接受了团标关于脉冲寿命试验和电压/温度寿命试验（试验方法的提议

③ 2018年9月11日-21日，国际电联ITU-T/SG5在日内瓦召开工作组会议，国际电联成员单位，本团标参编单位，厦门赛尔特电子有限公司出席，提交了建议标准K77的新版修改稿，其中的主要技术内容与本团体标准一致。该文件向ITU-T提交前经工信部电联办审查同意并公示。在ITU-T/SG5会议上通过了K77的新版修订意见以及主要内容，决定做进一步的文件修改后在下次会议上讨论通过。

上述三项上位标准，均采用用本团体标准的验证试验结论，并引用了本团体标准的主要技术条款。

依据上述四份技术报告 (TR-1~TR-4) 所叙述的成果，对本团体标准讨论稿 (1) 进行了修改，于2018年10月完成了讨论稿 (2)。

#### 四、本标准的编制原则，主要内容，和参编单位提出意见的处理情况

本团体标准要解决的主要问题是，MOV脉冲电流寿命和电压/温度寿命的鉴定和维护程序和方法，它们规定在：3.17, 3.18, 3.22, 3.23, 4.23, 5.5.1, 5.7.1, 5.7.2, 以及附录A和附录B中。这些内容在现行的MOV技术标准中是没有的，或只是粗略地提及，本标准编写这些条款的依据是论述电子元件可靠性和寿命的书刊和我们认证试验的结果。

以下的MOV早期标准，已经执行了多年，凡是技术上没有错误的通用性条款，都被移用到本团体标准中，或稍加修改后成为本标准的条款。特别是关于机械试验，气候试验，安全性试验的条款，全部引用IEC 1051 系列的规定。

\* 《电子设备用压敏电阻器，第1部分：总规范》 IEC 1051-1, ED1:1991

\* 《电子设备用压敏电阻器，第2部分：浪涌抑制用压敏电阻器分规范》 IEC 1051-2, ED1:1991

\* 《电子设备用压敏电阻器，第2-2部分：氧化锌浪涌抑制用压敏电阻器空白详细规范》 IEC 1051-2-2, ED1:1991

\* 《低压电涌保护器元件 第331部分 金属氧化物压敏电阻器 (MOV) 的性能要求和试验方法》： IEC61643-331, ED1:2003

上述标准发表以来，MOV本身技术发展的成果，对MOV的应用有指导作用的项目，也列入了本团体标准，主要涉及三个方面：

\* MOV定义和R-I/U-I特性 (3.1.1, 3.1.2, 附录C)；

\* 最高限制电压 (3.14, 5.4.1)；

\* TOV耐受能力 (3.23, 5.6.2)、(3.24, 5.6.3)、(3.25, 5.6.4)；

依据参编单位提出意见所做的重要修改，有以下两项：

\* 删去了“陡波限制电压系数”术语和试验方法

理由：该参数不常用，且只取决于结构设计，与生产工艺无关，无检验必要。

\* 删去了“TOV-5s耐受电压”术语和试验方法

理由：论证试验不充分。

## 五、知识产权情况说明

本标准涉及一项的专利：

高可靠热保护压敏电阻器；专利号2014 20761489

专利权人：常州市泰捷防雷科技有限公司

处理：该专利权人已同意组织或个人在实施本标准时无偿使用该项专利。

## 六、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准与我国有关的现行法律、法规和规章无冲突。无相关的强制性国家标准，与同类标准和标准体系中其他标准协调，无矛盾。

## 七、替代或废止现行相关标准的建议

无

## 八、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准的开始实施日期为2019年1月。在此以前，应最好以下准备工作；

- \* 有关可靠性和寿命的基本知识，目前在MOV技术队伍中是个“短板”，掌握本标准所涉及的技术方法也有一定难度，组织相应的学习培训十分必要
- \* 贯彻本标准需要的专用检测和试验设备，应尽快定型投产。
- \* 本标准的三项核心技术内容（见附录A,B,C），对于避雷器阀片用氧化锌非线性电阻器，和SPD,原则上也是适用的，应尽快开始相应的研究工作。

团体标准《有可靠性指标的金属氧化物压敏电阻器

总规范》编制工作组

2018年10月25日