



中华人民共和国国家标准

GB 19510.11—2004/IEC 61347-2-10:2000

灯的控制装置 第11部分:高频冷启动 管形放电灯(霓虹灯)用电子换流器和变 频器的特殊要求

Lamp control gear—Part 11: Particular requirements for electronic invertors and
convertors for high-frequency operation of cold start tubular discharge lamps
(neon tubes)

(IEC 61347-2-10:2000, IDT)

2004-05-10 发布

2005-02-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	1
4 一般要求	2
5 试验说明	2
6 分类	2
7 标志	2
8 接线端子	3
9 接地装置	3
10 防止意外接触带电部件的措施	4
11 防潮与绝缘	4
12 介电强度	4
13 绕组的耐热试验	4
14 正常状态	4
15 异常状态	4
16 故障条件	5
17 结构	5
18 爬电距离和电气间隙	5
19 保护线路	6
20 螺钉、载流部件及连接件	7
21 耐热、防火及耐漏电起痕	7
22 耐腐蚀	7
23 无负载额定输出电压和额定输出电流	7
附录 A (规范性附录) 确定导电部件是否可能引起电击的带电部件的试验	8
附录 B (规范性附录) 热保护式灯的控制装置的特殊要求	8
附录 C (规范性附录) 带热保护器的灯的电子控制装置的特殊要求	8
附录 D (规范性附录) 热保护式灯的控制装置的加热试验要求	8
附录 E (规范性附录) 不同于 4 500 的常数 S 在 t_w (绕组温度) 试验中的应用	8
附录 F (规范性附录) 无对流风试验箱	8
附录 G (规范性附录) 脉冲电压值的推导说明	9
附录 H (规范性附录) 试验	9
附录 I (规范性附录) 霓虹灯用电子换流器和变频器的输出线路的电压和电流的测量方法	9

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 19510《灯的控制装置》分为 12 个部分：

- 第 1 部分：一般要求和安全要求；
- 第 2 部分：启动装置（辉光启动器除外）的特殊要求；
- 第 3 部分：钨丝灯用直流/交流电子降压转换器的特殊要求；
- 第 4 部分：荧光灯用交流电子镇流器的特殊要求；
- 第 5 部分：普通照明用直流电子镇流器的特殊要求；
- 第 6 部分：公共运输工具照明用直流镇流器的特殊要求；
- 第 7 部分：航空器照明用直流电子镇流器的特殊要求；
- 第 8 部分：应急照明用直流电子镇流器的特殊要求；
- 第 9 部分：荧光灯用镇流器的特殊要求；
- 第 10 部分：放电灯（荧光灯除外）用镇流器的特殊要求；
- 第 11 部分：高频冷启动管形放电灯（霓虹灯）用电子换流器和变频器的特殊要求；
- 第 12 部分：灯具用杂类电子线路的特殊要求。

本部分为 GB 19510《灯的控制装置》的第 11 部分。

本部分应与 GB 19510.1 一起使用，它是在对 GB 19510.1 的相应条款进行补充或修改之后制定而成的。

本部分等同采用 IEC 61347-2-10:2000《灯的控制装置 第 2-10 部分：高频冷启动管形放电灯（霓虹灯）用电子换流器和变频器的特殊要求》（英文版）。

本部分等同翻译 IEC 61347-2-10:2000。

为了便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

- a) “IEC 61347-2-10”改为“本部分”，“IEC 61347-2-10 号标准”一词改为“GB 19510.11”；
- b) 删除 IEC 61347-2-10 的前言，修改了 IEC 61347-2-10 的引言；
- c) 将国际标准中的“(注：)”形式中的括号去除；
- d) 用小数点“.”代替作为小数点的“，”；
- e) 对于 IEC 61347-1:2000 引用的其他国际标准中有被等同采用为我国标准的，本部分用引用我国的这些国家标准或行业标准代替对应的国际标准，其余未有等同采用为我国标准的国际标准，在本部分中均被直接引用（见本部分第 2 章）。

GB 19510.11 是灯的控制装置系列国家标准之一。下面列出了这些国家标准的预计结构及其对应的国际标准，以及将代替的国家标准：

GB 19510.1 《灯的控制装置 第 1 部分：一般要求和安全要求》(IEC 61347-1)；

GB 19510.2 《灯的控制装置 第 2 部分：启动装置（辉光启动器除外）的特殊要求》(IEC 61347-2-1)；

GB 19510.3 《灯的控制装置 第 3 部分：钨丝灯用直流/交流电子降压转换器的特殊要求》(IEC 61347-2-2)；

GB 19510.4 《灯的控制装置 第 4 部分：荧光灯用交流电子镇流器的特殊要求》(IEC 61347-2-3，代替 GB 15143—1994)；

GB 19510.5 《灯的控制装置 第 5 部分：普通照明用直流电子镇流器的特殊要求》

GB 19510.11—2004/IEC 61347-2-10:2000

(IEC 61347-2-4);

GB 19510.6 《灯的控制装置 第6部分:公共运输工具照明用直流镇流器的特殊要求》(IEC 61347-2-5);

GB 19510.7 《灯的控制装置 第7部分:航空器照明用直流电子镇流器的特殊要求》(IEC 61347-2-6);

GB 19510.8 《灯的控制装置 第8部分:应急照明用直流电子镇流器的特殊要求》(IEC 61347-2-7);

GB 19510.9 《灯的控制装置 第9部分:荧光灯用镇流器的特殊要求》(IEC 61347-2-8,代替 GB 2313—1993);

GB 19510.10 《灯的控制装置 第10部分:放电灯(荧光灯除外)用镇流器的特殊要求》(IEC 61347-2-9,代替 GB 14045—1993);

GB 19510.11 《灯的控制装置 第11部分:高频冷启动管形放电灯(霓虹灯)用电子换流器和变频器的特殊要求》(IEC 61347-2-10);

GB 19510.12《灯的控制装置 第12部分:灯具用杂类电子线路的特殊要求》(IEC 61347-2-11)。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H 和附录 I 为规范性附录。

本部分由中国轻工业联合会提出。

本部分由全国照明电器标准化技术委员会(CSBTS/TC224)归口。

本部分的起草单位:国家电光源质量监督检验中心(上海)、浙江阳光集团股份有限公司、北京电光源研究所。

本部分起草人:王月丽、朱伟亮、俞安琪、陆荣树、杭军、吴国明、屈素辉、杨小平。

引 言

本部分和构成 GB 19510.2~GB 19510.12 的各个部分在引用 GB 19510.1 的任一条款时规定了该条款的适用范围和各项试验的实施顺序,还规定了必要的补充要求。GB 19510.2~GB 19510.12 的各个部分是各自独立的,相互之间互不参照。

如果本部分通过“按照 GB 19510.1 的第某条要求”这一句子来引用 GB 19510.1 的某一条款要求,则这句话的意思就是按照该条款的全部要求,但其中明显不适用于 GB 19510.2~GB 19510.12 所述特定类型的灯的控制装置的内容除外。

灯的控制装置

第 11 部分:高频冷启动管形放电灯 (霓虹灯)用电子换流器和变频器的特殊要求

1 范围

本部分规定了高频工作的管形冷阴极放电灯用电子换流器和变频器的特殊要求,这种换流器和变频器用于信号设备和发光放电管装置,并可直接连接在 50 Hz 或 60 Hz 1 000 V 以下的交流或 1 000 V 直流的电源电压上工作,其输出电压为 1 000 V~10 000 V。

注 1:在日本,输出电压可以是 15 000 V。

以下规定了两类换流器和变频器,A 类和 B 类的要求:

——A 类换流器或变频器:在频率范围为 20 kHz~50 kHz 之内,(终端之间)的输出电压(峰值)不超过 5 000 V,最大输出电流为 35 mA(有效值)和 50 mA(峰值)的条件下工作的换流器或变频器,电源电压不超过 50 Hz 或 60 Hz 250 V 或直流电压 250 V。

注 2:由于对电流和频率范围有所限制,A 类换流器或变频器的输出电流可视为不会造成电击危险。

注 3:在日本,输出电压可达 15 000 V。

——B 类换流器或变频器:指对地无负载输出电压不超过 5 000 V,终端之间的无负载输出电压不超过 10 000 V,在 10 kHz~100 kHz 频率范围之内以及在 200 mA(有效值)和 400 mA(峰值)最大输出电流下工作的换流器或变频器。

注 4:B 类换流器或变频器的输出线路需要辅助保护。

注 5:在日本,B 类换流器或变频器的电流不应超过 50 mA,次级绕组不应接地。

为了检验换流器或变频器的安全性,必须检验它们的性能。但是,由于目前没有霓虹灯的特性标准,本部分便规定了基准负载,以确保可重复的试验结果。

绕组的最大额定工作温度 t_w 不适用于本部分。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 19510 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

本部分采用 GB 19510.1 第 2 章所给出的规范性引用文件以及下述规范性引用文件。

GB 19510.1 灯的控制装置 第 1 部分:一般要求和安全要求(GB 19510.1—2004 IEC 61347-1:2000,IDT)

ISO 3864:1984 安全颜色和安全标志(Safety colours and safety signs)

3 定义

本部分采用 GB 19510.1 第 3 章所述定义(3.14,3.16,3.17 定义除外)以及下述定义:

3.1

管形冷阴极放电灯(霓虹灯) tubular cold cathode discharge lamp (neon tube)

阴极上可能涂有电子发射材料,并且在启动过程中不需要外部加热即可通过场致发射而发射电子的放电管。这种灯内填充有惰性气体(或几种惰性气体的混合物),可能还充有汞蒸气。灯内可涂有荧

光材料涂层。

3.2

无负载额定输出电压 U 。 no-load rated output voltage U 。

在输出线路不加负载的情况下,输出终端之间或在额定频率下与额定电源电压连接的换流器或变频器上整个连接引线端之间的最大额定电压。该电压为有效值或峰值的 1/2,取其中较大者。

3.3

换流器 inverter

能将直流电转变成交流电的电能转换器。

3.4

变频器 convert

能将一种频率的交流电源转换成另一种频率的交流电源的电子转换装置。

3.5

对地漏电流保护器 earth-leakage protective device

在高压输出线路的任一部件与地线之间产生接地故障电流的情况下能将换流器或变频器的输出电源切断的装置。

3.6

开路保护器 open-circuit protective device

在灯负载停止工作时或高压输出线路被中断时能将换流器或变频器的输出电源切断的装置。

3.7

上限断路电压 upper shut-down limit

能使开路保护器工作的换流器或变频器输出电压。

3.8

输出线路 output circuit

线路中由下述部件组成的那一部分:

- 换流器或变频器的输出端与放电灯管之间的导线;
- 放电灯管;
- 放电灯管之间的连接引线。

该输出线路不包括换流器或变频器的任何内部元件或接线。

4 一般要求

按照 GB 19510.1 第 4 章的要求。

5 试验说明

按照 GB 19510.1 第 5 章的要求。

6 分类

按照 GB 19510.1 第 6 章的要求及下述要求:

换流器和变频器应按照其无负载输出电压、额定工作频率和输出电流范围进行分类,如下所示:

- A 类换流器或变频器;
- B 类换流器或变频器。

B 类换流器或变频器可以有 一个以上输出端,在这种情况下,每个输出端应符合上述规定。

7 标志

7.1 标志内容

高频工作的冷启动管形放电灯用电子换流器和变频器应按照 GB 19510.1 中 7.2 要求,清晰耐久地标有下述标志:

- GB 19510.1 中 7.1 的 a), b), c), d), e) 和 f) 款的内容,以及
 - 按照 GB/T 5465.2 和 ISO 3864 的图 1 的要求,在独立式电子换流器和变频器上标出高压警告说明,例如用“高压”字样和一个箭头符号表示。
- 此标志应标在换流器或变频器的外壳上,以便能被清晰看到。
- 注:不必对整体式换流器或变频器单独作标志,因为它们的标志就是相应的符号标准或灯具标准的内容。
- 适用的 A 类或 B 类符号。

7.2 补充标志

除上述强制性标志之外,还应将下述适用的内容标在换流器或变频器上,或标在制造商的产品目录或类似说明书中:

- GB 19510.1 中 7.1 的 h), k), m), n) 和 o) 款的内容,以及
- 如果电子换流器或变频器是由一个以上独立部件构成的,则输出部件上应标出其他相关部件(例如直流电源或电容器)的必要参数;
- 换流器或变频器所适用的灯的范围和数量,直径和长度;
- 如果换流器或变频器未装有整体式引线,应标出推荐采用的引线的类型以及引线最大长度的详细说明;
- 关于适用的安装表面类型和推荐安装方法的说明;
- 关于适用的接地方法(包括换流器或变频器输出绕组的连接件)的说明;
- 换流器或变频器内的保护线路的说明;
- 下述标称电参数:
 - 1) 无负载输出电压,该标志采用下述方式:
 - 如果输出端未与接地端连接,标志为:“... kV”(例如:4kV);
 - 如果有一个输出端与接地端连接,则标志为:“接地... kV”(例如:-4kV);
 - 如果输出绕组的中间点与接地端连接,则标志为:“...-接地... kV”(例如:3-接地-3kV);

注:在日本不采用此标志形式。

对于 A 类换流器或变频器,该值为峰值;

对于 B 类换流器或变频器,该值为有效值或是峰值的 0.5 倍,采用较大的值。

- 2) 带额定负载时的输出电流;
- 3) 输出频率。

换流器或变频器的每一独立的输出线路上应标有上述 1) 和 2) 款中适用的标志。

8 接线端子

按照 GB 19510.1 第 8 章的要求以及下述要求:

装有引出线的换流器或变频器应按照 GB 7000.1 的相应要求。

9 接地装置

按照 GB 19510.1 第 9 章的要求以及下述要求:

对于 B 类换流器或变频器,接地端应连接在输出线路的某一个部件上,但下述情况除外:

- 接地端通过能检测出接地故障电流的装置再连接在输出线路的一个部件上;或
- 输出线路的任何部件与接地端没有任何直接连接,该输出线路的各部件能通过内部线路达到地电位。

合格性通过目视进行检验。

注：在日本，不采用本条要求。

10 防止意外接触带电部件的措施

按照 GB 19510.1 第 10 章的要求以及下述要求：

10.1 在最恶劣的断路情况发生之后，换流器或变频器的输出线路的终端之间的剩余电量不应超过 $45\mu\text{C}$ 。

合格性通过测量进行检验。

10.2 如果换流器或变频器的输出线路的部件没有接地，或者没有通过其内部线路形成接地，则输入线路与输出线路之间的绝缘隔板应由双重绝缘或加强绝缘构成。（参见第 12 章要求，试验电压）

合格性通过第 12 章所述试验（试验电压）进行检验。

11 防潮与绝缘

按照 GB 19510.1 第 11 章的要求以及下述要求：

对于 A 类换流器或变频器，输出端和置于换流器或变频器外壳表面任一处的面积不小于 100 cm^2 的金属箔之间的电容不应超过 50 pF 。试验期间，变频器不应工作。

12 介电强度

按照 GB 19510.1 第 12 章的要求以及下述要求：

试验电压：

换流器和变频器的试验电压规定如下：

- 当输出线路连接在外部金属部件上时，输入端的试验电压为额定输入电压的二倍加 $1\ 000\text{ V}$ ；
- 当输入线路连接在外部金属部件上时，输出端的试验电压为无负载额定输出电压的二倍。

注：在日本，采用 1.5 倍试验电压。

13 绕组的耐热试验

换流器或变频器及其支架在正常状态或异常状态下不应有过高的温度，否则会损害其安全性。合格性通过第 14、15 和 16 章所规定的试验进行检验。

14 正常状态

14.1 将换流器或变频器按照制造商的说明和 GB 19510.1（图 H.1 所示要求以其正常工作位置进行安装。然后，在 GB 19510.1 附录 F 所规定的防对流风试验箱内进行试验。

14.2 用规定的负载电阻 R_1 （见附录 I）代替灯负载并接通标称电源电压，使换流器或变频器工作。

——对于能提供近似稳定的输出电流的换流器或变频器，电源电压应保持在标称值直到温度达到稳定状态。

——对于不能提供近似稳定的输出电流的换流器或变频器，应调节电源电压，直至使输出电流达到换流器或变频器的标志所规定的标称值。然后，保持该输出电流，直至温度达到稳定状态。

14.3 如果换流器或变频器有一个以上的输出端，应将适宜的负载电阻（ R_1 ）连接在每一对输出端上。

14.4 试验期间，相关部件上的温度应不超过 GB 7000.1 表 12.1 和表 12.2 所规定的值。

15 异常状态

15.1 将换流器或变频器置于第 15.2 所规定的试验条件下，并按照制造商的说明（如有规定，包括散热片和隔板）将电压调至额定电源电压的 $90\%\sim 110\%$ 之间的最不利的电压，使换流器或变频器工作 1 h 。试验应在 GB 19510.1 附录 F 所规定的无对流风试验箱中进行。

15.2 试验应在下述几种情况下进行,采用最不利的情况。试验之间的时间间隔应不超过 15 min。

- a) 顺序实施第 1)~第 3)种状态。
- b) 同时实施第 2)和第 3)种状态。

- 1) 将输出线路短路。

如果有一个以上的输出线路,应同时将全部输出线路短路。

注 1: 如果换流器或变频器装有在输出线路短路的情况下能将输出电源切断的装置,则该试验可省去。

- 2) 将异常负载电阻 R_2 (见附录 I) 跨接在输出端上。如果换流器或变频器具有一个以上的输出端,应将异常电阻 R_2 同时连接在每一对输出端上。

- 3) 将换流器或变频器安装在一个厚度为 1 mm 的金属板上,金属板所用材料由制造商规定。

如果制造商没有规定,应采用钢或铝材的(选用能提供最不利状态者)。

注 2: 此外,可考虑其他材料。

15.3 在 15.2 所规定的试验期间以及试验结束时,换流器或变频器上不允许产生损害其安全性的故障。

独立式换流器或变频器的外表面上任一处的温度应不超过 90°C ,此外,输出电流和电压应不超过第 23 章所规定的值。

16 故障条件

按照 GB 19510.1 第 14 章的要求以及下述要求:

16.1 在下述状态下,输出电流不应超过制造商所规定的标称值的 1.5 倍:

- a) 将输出端短路,或者在换流器或变频器装有短路保护器的情况下,将输出端连接上附录 I 所述电阻 R_3 ;
- b) 将具有可忽略不计的阻抗的接地故障施加在一个或全部两个输出端上。

注: 如果接地端与输出线路的任一部件没有连接,或者如果按照第 19 章要求,换流器或变频器装有一个在输出端与接地端发生短路的情况下能将输出电源切断的装置,则不必进行第 16.1b) 款所述试验。

17 结构

按照 GB 19510.1 第 15 章的要求以及下述要求:

17.1 II 类结构的独立式换流器或变频器应只装有绝缘材料外壳。

合格性通过目视进行检验。

17.2 换流器或变频器的输出端与放电灯管之间的引线应是换流器或变频器制造商所规定的那种类型,并应满足下述要求:

- a) 适合于在高频下工作;
- b) 适合于在换流器或变频器的输出电压下工作。

18 爬电距离和电气间隙

按照 GB 19510.1 第 16 章的要求以及下述要求:

18.1 不论换流器或变频器是安装在干燥环境中还是潮湿环境中,其输出线路的爬电距离和电气间隙不应小于下述各值(单位: mm):

——最小爬电距离: $d = 12 + 6U_0$ 。

——最小电气间隙: $c = 9 + 4.5U_0$ 。

公式中, U_0 是换流器或变频器向线路提供的无负载额定输出电压,单位 kV。

18.2 绝缘距离应与所采用的绝缘材料和工作电压[超过 50 V(有效值),或 71 V(峰值)或直流]相一

致,并符合下述要求:

——补充绝缘的最小厚度为 0.4 mm;

——加强绝缘的最小厚度为 0.4 mm,但此时加强绝缘不承受在标称工作温度下可能导致绝缘材料变形或老化的机械应力。

注:在有机械应力的情况下,该厚度必须增加。

合格性通过测量以及所规定的介电强度试验进行检验。

19 保护线路

B类换流器和变频器的保护线路应按照 19.1、19.2 和 19.3 的要求。

19.1 B类换流器或变频器应装有接地漏电保护器,以便在输出线路发生接地故障的情况下将输出电源切断。该保护器应按照 19.5 的要求。

19.2 如果换流器或变频器装有开路保护器,这种保护器在输出线路发生中断或灯发生故障的情况下应能将输出电源切断。该保护器应按照 19.6 的要求。

19.3 在由于接地故障或线路断开而使换流器或变频器中的保护器开始工作以后,保护器应保持工作状态直至电源也被切断。当电源再次被接通时,用来切断输出电源的保护器应自动复位。如果在保护器复位时仍存在接地漏电或开路故障,保护器应按照 19.5.3 和 19.6.3 的要求工作。

注:为确保任一保护器不会连续复位,需要对线路进行特殊布局。

19.4 合格性按照 19.5 和 19.6 所述相关试验进行检验。

19.5 接地漏电保护

如果换流器或变频器装有接地漏电保护器,该保护器应按照 19.5.1~19.5.3 的要求。

19.5.1 接地漏电流

接地漏电流应按照附录 I 的要求进行测量。

19.5.2 意外接触

在高压线路与接地发生意外接触的情况下,接地漏电保护器应能将换流器或变频器的输出电源切断。

19.5.3 接地漏电保护器

接地漏电保护器应符合下述要求:

- 如果能切断输出电源的传感部件和/或保护开关安装在换流器或变频器的外壳之内,则这种部件在制造商规定的温度范围内应能正常工作。
- 如果能切断输出电源的传感部件或保护装置未安装在换流器或变频器的外壳之内,则这种部件在温度为 -25°C ~ $+65^{\circ}\text{C}$ 的范围内应能正常工作。
- 保护器的额定工作电流应低于它所保护的换流器或变频器的额定输出电流,且应不超过 25 mA。

注:在接地故障期间通过传感线路的实际电流是由故障线路的阻抗和产生故障的换流器或变频器的输出特性来确定的,而不是取决于保护器的工作电流。

- 在额定故障电流下保护器到开始工作的时间应不超过 200 ms。

19.6 开路保护

如果保护器装有开路保护器,其性能应按照 19.6.1~19.6.3 的要求。

19.6.1 开路电压

应按照附录 I 的要求进行测量。

19.6.2 断路上限

在断路上限的情况下,开路保护器应能切断换流器或变频器的输出电源。故障状态的检验应采用连接在输出线路上的传感器或其他适用的装置进行。

19.6.3 开路保护器

开路保护器应符合下述要求：

- a) 如果能切断输出电源的传感部件和/或保护开关是安装在换流器或变频器的外壳之内的，则这种部件在制造商规定的温度范围之内应能正常工作。
- b) 如果能切断输出电源的传感部件和/或保护器未安装在换流器或变频器之内，则这种部件在温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$ 的范围内应能正常工作。
- c) 如果换流器或变频器在 I.3.1 所述开路状态下被接通，则保护器应在 $3\text{ s}\sim 5\text{ s}$ 之内启动工作。
- d) 如果当换流器或变频器被接通时发生开路现象，保护器应在 200 ms 之内启动工作。如果将电源断开，再接通，开路状态仍然继续存在，则保护器应在 $3\text{ s}\sim 5\text{ s}$ 之内启动工作。

注：为保证保护器不会连续复位，线路需经特殊布局。

20 螺钉、载流部件及连接件

按照 GB 19510.1 第 17 章的要求。

21 耐热、防火及耐漏电起痕

按照 GB 19510.1 第 18 章的要求。

22 耐腐蚀

按照 GB 19510.1 第 19 章的要求。

23 无负载额定输出电压和额定输出电流

23.1 无负载额定输出电压

A 类换流器或变频器的终端之间以及它们与接地之间的无负载额定输出电压应不超过 $5\,000\text{ V}$ （峰值）。

B 类换流器或变频器与接地之间的无负载额定输出电压应不超过 $5\,000\text{ V}$ ，其终端之间的无负载额定电压应不超过 $10\,000\text{ V}$ 。

23.2 额定输出电流

A 类换流器或变频器的额定输出电流应不超过 35 mA （有效值）或 50 mA （峰值），取其中数值较高者。测量应按照附录 I 的要求进行。

B 类换流器或变频器的额定输出电流应不超过 200 mA （有效值）或 400 mA （峰值），取其中数值较高者。测量应按照附录 I 的要求进行。

23.3 合格性

合格性通过测量进行检验。

附录 A

(规范性附录)

确定导电部件是否可能引起电击的带电部件的试验

按照 GB 19510.1 附录 A 的要求。

附录 B

(规范性附录)

热保护式灯的控制装置的特殊要求

按照 GB 19510.1 附录 B 的要求以及下述要求：

在该附录中，“灯具”一词用“信号”一词代替；“管形荧光灯”用“霓虹灯”来代替。

附录 C

(规范性附录)

带热保护器的灯的电子控制装置的特殊要求

按照 GB 19510.1 附录 C 的要求。

附录 D

(规范性附录)

热保护式灯的控制装置的加热试验要求

按照 GB 19510.1 附录 D 的要求。

附录 E

(规范性附录)

不同于 4 500 的常数 S 在 t_w (绕组温度) 试验中的应用

不按照 GB 19510.1 附录 E 要求。

附录 F

(规范性附录)

无对流风试验箱

按照 GB 19510.1 附录 F 的要求。

附录 G
(规范性附录)
脉冲电压值的推导说明

不按照 GB 19510.1 附录 G 的要求。

附录 H
(规范性附录)
试验

按照 GB 19510.1 附录 H 的要求。

附录 I
(规范性附录)
霓虹灯用电子换流器和变频器的输出线路的电压和电流的测量方法

I.1 一般要求

I.1.1 为进行本试验,制造商应提供下述等效的具有低自感量和电容量的负载电阻:

- 负载电阻 R_1 : 设计要求能提供换流器或变频器的额定输出电流的电阻;
- 负载电阻 R_2 : 设计要求能提供换流器或变频器在其断路上限和断路下限之内的最大输出功率的电阻;
- 负载电阻 R_3 : 设计要求能提供换流器或变频器在所宣称的最小灯负载下的输出电流的电阻;
- 负载电阻 R_4 : 设计要求能提供换流器或变频器在所宣称的最大灯负载下的输出电流的电阻;

换流器或变频器的制造商应公布换流器或变频器在标称电源电压频率下工作时普通样品上的这些电阻值,制造商还应规定能达到必需的低自感量和电容量的这种电阻的结构。

对于具有一个以上输出端的换流器或变频器,如果设计要求输出端向不同的负载供电,则应对每个输出端单独规定出负载电阻的值。

- 注 1: 在所使用的换流器或变频器的输出值与地电位相平衡时,建议将每个电阻规定为两个串联连接的半电阻。这样能使电流的测量在地电位条件下进行。
- 注 2: 由于用户可能在制造商规定的范围之外使换流器或变频器与灯负载一起工作,电阻 R_2 可在电阻 R_3 和 R_4 所限定的范围之外提供一工作点。
- 注 3: 在某些情况下,一个以上的电阻可具有与某一特殊的换流器或变频器上的电阻相同的数值。
- 注 4: 由于由不同的制造商生产的换流器具有不同的特性,但具有相同的电流和电压额定值,电阻的参数大体上要专用于特定的换流器。

I.1.2 输出电压或电流应按照本附录所述方式进行精确测量。

注: 由于换流器或变频器的输出值的范围很大,并且输出电压和电流的波形可包括脉冲,从而也含有较高频成分,所以需要一套精确的测量方法。

I.1.3 如果换流器或变频器的线路能使输出波形成为调幅式的,则应采取下述措施:

- a) 电压的测量应在峰值调制期间进行;
- b) 在调制期间的整个周期内测量电流时应取平均值。

I.1.4 为确保脉冲和高频谐波的调制,测量仪器应具备下述特性之一:

- a) 最大时间常数为 250 ns;或
- b) 最小脉冲调制率为每秒 10 兆信号瞬时值。

如果输出频率超过 50 kHz,时间常数和脉冲调制率应符合下述要求:

- 时间常数 $< 1/(f \times 80)$ s;
- 脉冲调制率 $> f \times 200$ 信号瞬时值每秒。

其中, f 是换流器或变频器的最大输出频率,单位为 Hz。

换流器或变频器的制造商应规定输出电压和电流的测量条件,还应规定所有相关的参数,包括工作条件,安装位置以及引线的配置。

I.1.5 如果试验条件能导致换流器或变频器内的保护线路工作,则应在该保护线路开始工作之前的短暂期间内测量电压和电流。

I.2 测试设备

I.2.1 为保证正确记录下全部瞬时波形,包括峰值和有效值,应使用数字化示波器或等效设备进行测量。如果要对具有两个独立的输出端的换流器或变频器进行测量,示波器应具备两个输入插孔,以便同时记录下两个输出电压或电流。

示波器应具备与 I.1.4 规定相一致的脉冲调制率。

I.2.2 示波器的电压探头应具有下述特性:

- a) 输入电容不大于 4 pF;
- b) 电压容量超过待测换流器或变频器的输出电压;
- c) 时间常数与 I.1.4 规定相一致。

I.2.3 示波器的电流探头应具有下述特性:

- a) 上限频率特性曲线与 I.1.4 规定相一致;
- b) 下限频率特性曲线足以适应换流器或变频器的基本工作频率,并且没有明显的误差。

I.2.4 在已定振幅之内经过脉冲调制的波形的峰-峰幅度应超过七位(在示波器上表现为不完全比例的挠曲),应使用软件对经过脉冲调制的波形进行处理后推导出有效值。

I.2.5 R_1, R_2, R_3 和 R_4 四个电阻负载应具有下述特性:

- a) 从 10°C 至其最大工作温度(包括该温度)这一温度范围内测得的电阻值(的误差)应保持在其标称值的 $\pm 2\%$ 范围之内。
- b) 由于自感而引起的串联无功阻抗应小于电阻负载的标称值的 2%。
- c) 由于自身电容而引起的并联无功阻抗不低于电阻负载标称值的 50 倍。

I.3 测量

I.3.1 无负载输出电压的测量

I.3.1.1 将换流器或变频器的两个输出端同时负载上长度相同的高压电缆,用来模拟 I.3.1.2 所要求的对地电容。电缆的类型应为下述之一:

- a) 由换流器或变频器的制造商规定的类型;
- b) 没有全部铠装或金属网屏,并具有与换流器或变频器的输出电压相适应的绝缘性能的电缆。

为确保对地电容的一致性,将电缆放置在一接地的金属板上,再将另一接地的金属板放置在该电缆上面。应注意确保在任一电缆导体与接地之间不发生电压击穿。

I.3.1.2 用改变电缆长度的方法调节输出端与接地之间的电容,直至使换流器或变频器的无负载输出电压达到最大值。电缆的长度应采用下述方法之一进行调整:

- a) 如果换流器或变频器的制造商没有规定电缆的最大长度,则应以适当的幅度增加电缆的长度,直至增加到能使无负载输出电压达到最大值的长度。

- b) 如果换流器或变频器的制造商规定了电缆的最大长度,应以适当的幅度缩短电缆的长度,直至缩短到能使无负载输出电压达到最大值的长度。

注:最大无负载输出电压不必与最大电容一起产生。

- I.3.1.3 如果换流器或变频器具有一个以上的输出端,每一对输出端上应负载上 I.3.1.1 和 I.3.1.2 所述不同长度的电缆。

注:检验机构与制造商应对所使用的电缆的类型取得一致意见。

I.3.2 输出电流的测量

- I.3.2.1 流入适宜的负载电阻的电流应使用 I.2.3 所规定的电流探头或等效装置进行测量。这种探头或等效装置所使用的电压应尽可能接近地电位,以便降低电容负载效应。

注1:对于能使输出值平衡至接近地电位的换流器或变频器,建议将电流探头施加在等效负载电阻的中点,以便能在地电位条件下测量电流。

注2:应注意,即使在处于对地低电压情况下,寄生电容也能降低电流读数。必须确保尽可能减少这种电容。

I.3.3 接地故障电流的测量

- I.3.3.1 接地故障电流应采用下述装置之一进行测量:

- a) I.2.3 所规定的电流探头;或
- b) 适宜的无感电阻,该电阻连接在故障线路上,并且其一端要处于地电位;
- c) 等效装置。

- I.3.3.2 用适宜的无感电阻将接地故障电流依次引入每一个输出端。对该电阻的值,每次以少量并相等的幅度将其降低,每次以不超过5%的幅度升高故障电流,直至换流器或变频器的接地漏电保护器开始工作。最后一次测得的电流加上最后的电流增量变化应被视为故障电流断路电平。

- I.3.3.3 在进行 I.3.3.2 所述测量时,应将换流器或变频器的输出端依次连接在负载电阻 R_1 , R_2 和 R_3 上。在全负载状态下,故障电流断路电平应按照第19章的要求。