



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106841872 B

(45) 授权公告日 2020.12.22

(21) 申请号 201710084936.0

G01R 1/28 (2006.01)

(22) 申请日 2017.02.16

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 102914732 A, 2013.02.06

申请公布号 CN 106841872 A

CN 203759223 U, 2014.08.06

(43) 申请公布日 2017.06.13

CN 103217652 A, 2013.07.24

(73) 专利权人 陆杰

CN 204719123 U, 2015.10.21

地址 200439 上海市杨浦区三门路318弄20

CN 106199459 A, 2016.12.07

号1202室

审查员 马丽

专利权人 赵忠旭

(72) 发明人 陆杰 赵忠旭 高和勇

(74) 专利代理机构 北京睿智保诚专利代理事务

所(普通合伙) 11732

代理人 杨海明

(51) Int. Cl.

G01R 31/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种低成本的通信传输设备的欠压瞬变和过压瞬变性能测量装置

(57) 摘要

本发明属于电子测量技术领域,可用于电信环境中由直流电源系统供电的设备的输入电压性能的测量,适用于ANSIT1.315标准的测试和分析,提高光通信网络的可靠性和运营维护效率,降低研发和运营的成本。本发明的目的在于为电信传输设备的研发和维护提供一种低成本的欠压瞬变,过压瞬变的测量装置。为了保证瞬变测试的实用可行性,我们设计了欠压瞬变,过压瞬变的测量电路,为通讯设备的电源瞬变性能的测量提供了一种方便快捷,低成本的解决方案,该电压瞬变测试方案可以灵活改变各种测试条件,可以适用于一些标准的兼容测试和分析,相比专用昂贵的浪涌测量仪器,本发明仅需要一些常规的测试仪器如示波器,函数发生器,电源就能进行电压瞬态性能的测量,成本低,实用性强,能完全满足ANSIT1.315标准的要求。

1. 一种用于ANSI T1.315标准的低成本电信传输设备的欠压瞬变、过压瞬变的测量装置,其特征是:

1). 欠压瞬变、过压瞬变的测量装置由电源,欠压测试电路、过压测试电路、信号发生器、示波器和通信协议分析仪构成,测试时控制脉冲是由信号发生器产生,控制脉冲的宽度决定了欠压和过压的时间,示波器测量电压的瞬变特性,通信协议分析仪监视被测的通信系统的工作状态,进行测试时根据要求调整信号发生器的脉冲的宽度,同时监测通信协议分析仪的状态,直到出现误码告警为止;

2). 欠压测试电路的设计中,信号发生器分别经第一光电耦合器U1和光电耦合器U2连接切换开关MOSFET的开关T1和T2,切换开关选用快速大电流的MOSFET,开关的控制必须防止两个开关同时打开,信号发生器的控制脉冲分别控制两个光电耦合器U1、U2,从而使MOSFET T1、T2的开关状态发生切换,T1和T2必须能够提供被测设备EUT所需的电流,该电路可使被测设备EUT的电源电压从48V降到0V;

3). 过压测试电路的设计中,信号发生器经第二光电耦合器U1连接切换开关MOSFET的开关T1,MOSFET的开关T1经电阻R4分别连接二极管D2和电容器C3,切换开关选用快速大电流的MOSFET,二极管D1隔离两个供电电源,信号发生器的输出脉冲控制第二光电耦合器U1,从而使MOSFET的开关T1的开关状态发生切换,当切换开关导通的10ms期间,电阻R4和电容器C3充电至75V,二极管D1必须能够提供EUT所需的工作电流,电容器C3的值通过实验选择,并将取决于输入功率。

一种低成本的通信传输设备的欠压瞬变和过压瞬变性能的量装置

(一) 技术领域

[0001] 本发明属于电子测量技术领域,可用于电信环境中由直流电源系统供电的设备的输入电压性能的测量,适用于ANSI T1.315标准的测试和分析,提高光通信网络的可靠性和运营维护效率,降低了研发和运营的成本。

(二) 背景技术

[0002] 近年来随着电信产业的高速发展,在电信传输系统中需要传输语音,数据和视频业务,因此,电信传输设备必须满足高性能,低成本,高可靠性传输质量的要求。

[0003] 电源是电信网络中不可缺少的重要组成部分,电源工作的可靠性对传输设备非常重要,它直接关系到整个网络的稳定、可靠和畅通。由于现实生活中存在各种电磁场,雷电等的干扰,将对电源电路的稳定工作带来挑战,非正常的电压波动将引起误码,信号劣化,数据丢失,进而影响传输质量。因此,如何在传输网络设备的研发阶段仿真出实际电源系统中出现的电压瞬变现象,尽早发现传输设备在可靠性方面存在的隐患是一个非常重要的课题。图1为一个通信设备的电源原理图。

[0004] DC/DC变换器输入端的电容用于保持低输入阻抗变换器的工作稳定性,通常采用多个电容提供不同系统所要求的保持时间,如1ms,10ms等。该电容 C_t 的计算通常基于所估计的系统设备的功耗,计算公式如下:

$$[0005] \quad P \times T = \left(\frac{1}{2}\right) \times C_t \times (V_m^2 - V_{\min}^2)$$

$$[0006] \quad T = \left(\left(\frac{1}{2}\right) \times C_t \times (V_m^2 - V_{\min}^2)\right) / P$$

[0007] 其中: P =被测系统设备的功耗; T =最小的保持时间; C_t =保持电容的大小; V_{in} =标称的输入电压的大小; V_{\min} =DC转换器指定的最小输入电压。

[0008] ANSI T1.315标准规范了在电信环境中使用的直流供电设备的输入电压范围及相关的瞬变和噪声特征。通常在通讯传输设备的研发阶段,以ANSI T1.315标准中的电压瞬变波形为测试模版,对通讯设备在各种运行环境下的电压瞬变波形进行测量,工程师可以在实验室里,按照模版定义的电压波形对待测件进行测试,以判断产品是否达到要求。由于瞬间电压跌落或过冲速度快,波形特殊,一般的程控电源的输出电压的速度较慢,无法满足电压瞬变的速度,而频率/函数发生器能方便地产生各种波形,但输出功率太小。而通常专用的高速高功率的浪涌测试设备价格非常昂贵,不易便携。为了保证瞬变测量的实用可行性,我们设计了欠压瞬变,过压瞬变的测量电路。

(三) 发明内容

[0009] 本发明的目的在于为电信传输设备的研发和维护提供一种低成本的欠压瞬变,过压瞬变的测量装置。

[0010] 本发明的技术方案是这样实现的:为了保证瞬变测量的实用可行性,我们设计了

欠压瞬变,过压瞬变的测量电路:

[0011] 欠压瞬态测量装置如图2所示。测试时控制脉冲是由信号发生器产生,控制脉冲的宽度决定了欠压和过压的时间,示波器测量电压的瞬变特性,通信协议分析仪监视被测的通信系统或板卡的工作状态,如传输业务的状态,误码性能等。进行测试时根据要求调整信号发生器的脉冲的宽度,如2ms,5ms,10ms等,同时监测通信协议分析仪的状态,直到出现误码告警出现为止。

[0012] 当信号发生器产生控制脉冲使被测设备的电源从-48V切换到0V,保持时间为从1ms直到x ms时传输状态正常,没有任何误码告警,保持时间直到y ms时传输业务会中断,监测仪表报告信号丢失的告警。

[0013] 欠压测量电路如图4所示,其中切换开关选用快速大电流的MOSFET,开关的控制必须防止两个开关同时打开,信号发生器的控制脉冲分别控制两个光电耦合器U1和U2,从而使MOSFET T1和T2的开关状态发生切换,T1和T2必须能够提供被测设备EUT所需的电流。该电路可使被测设备的电源电压从48V降到0V。

[0014] 过压瞬变的测量装置的配置如图3所示,当信号发生器产生控制脉冲使被测设备的电源从-48V切换到75V并保持10ms的时间时被测设备的传输状态正常,没有任何误码告警,从示波器的图形中可量出知过压瞬变的斜率slope是否满足标准的要求10V/ms。

[0015] 过压测量电路如图5所示,其中切换开关选用快速大电流的MOSFET。二极管D1隔离两个供电电源,信号发生器的输出脉冲控制光电耦合器U1,从而使MOSFET T1的开关状态发生切换。当切换开关导通的10ms期间,R4和C3器充电至75V。D1必须能够提供EUT所需的工作电流。C3的值通过实验选择,并将取决于输入功率。

[0016] (四)发明效果:

[0017] 本发明的核心思想是给通讯设备的电源瞬变性能的测试提供了一种方便快捷,低成本的解决方案,其核心是欠压测量电路(图4)和过压测量电路(图5)的设计,其有益效果是:

[0018] 该电压瞬变测量方案可以灵活改变各种测试条件,可以适用于ANSI T1.315标准的测试和分析,相比专门的浪涌测量仪器,仅需要一些常规的测试仪器如示波器,函数发生器和电源就能组成电压瞬态测试的系统,成本低,实用性强,能完全满足ANSI T1.315标准的要求。

[0019] 一个SDH/SONET传输设备的实际测试结果如图6,图7和图8所示,当信号发生器产生控制脉冲使被测设备的电源从-48V切换到0V,保持时间为1ms,5ms时传输状态正常,没有任何误码告警,保持时间为10ms时传输业务会中断,监测仪表报告LOS告警。

[0020] 当信号发生器产生控制脉冲使被测设备的电源从-48V切换到75V并保持10ms的时间时被测设备的传输状态正常,没有任何误码告警,从图8中可知过压瞬变slope为22.17V/ms远优于标准的要求10V/ms。

[0021] $\Delta V = 75.2 - 48 = 27.2V$; $\Delta t = 1.227ms$

[0022] $Slope = \Delta V / \Delta t = 27.2 / 1.227 = 22.17V/ms$

(五)附图说明

[0023] 下面结合附图,对本专利的技术方案做进一步的说明:

- [0024] 图1是通讯设备的电源原理框图。
- [0025] 图2是欠压瞬变测量装置配置图。
- [0026] 图3是过压瞬变测量装置配置图。
- [0027] 图4是欠压瞬变测量电路图。
- [0028] 图5是过压瞬变的测量电路图。
- [0029] 图6是欠压瞬变测量结果(5ms)
- [0030] 图7是欠压瞬变测量结果(10ms)
- [0031] 图8是过压瞬变测量结果(10ms)
- [0032] 图中:1、供电电源-48V,2、保护电路,3、软启动电路,4、保持电容 C_t ,5、DC/DC,6、电源-48V,7、信号发生器,8、欠压测量电路,9、示波器,10、被测通信传输设备或板卡,11、通信协议分析仪,12、供电电源-48V,13、信号发生器,14、供电电源-75V,15、过压测量电路,16、示波器,17、被测电路板或系统,18、通信网络协议分析仪。

(六) 具体实施方式

[0033] 1) 测量装置的构成

[0034] 电压瞬变特性测量装置由电源,欠压测量电路,过压测量电路,信号发生器,示波器和通信协议分析仪构成。其结构如图2,图3所示:

[0035] 测试时控制脉冲是由信号发生器产生,控制脉冲的宽度决定了欠压和过压的时间,示波器测量电压的瞬变特性,通信协议分析仪监视被测的通信系统或板卡的工作状态,如传输业务的状态,误码性能等。进行测试时根据要求调整信号发生器的脉冲的宽度,如2ms,5ms,10ms等,同时监测通信协议分析仪的状态,直到出现误码告警出现为止。

[0036] 2) 欠压测量电路

[0037] 当信号发生器产生控制脉冲使被测设备的电源从-48V切换到0V,保持时间为从1ms直到x ms时传输状态正常,没有任何误码告警,保持时间直到y ms时传输业务会中断,监测仪表报告信号丢失的告警。

[0038] 欠压测量电路如图4所示,其中切换开关选用快速大电流的MOSFET,开关的控制必须防止两个开关同时打开,信号发生器的控制脉冲分别控制两个光电耦合器U1,U2,从而使MOSFET T1,T2的开关状态发生切换,T1和T2必须能够提供被测设备EUT所需的电流。该电路可使被测设备的电源电压从48V降到0V。

[0039] 3) 过压测量电路

[0040] 当信号发生器产生控制脉冲使被测设备的电源从-48V切换到75V并保持10ms的时间时被测设备的传输状态正常,没有任何误码告警,从示波器的图形中可量出过压瞬变的斜率slope是否满足标准的要求10V/ms。

[0041] 过压测量电路如图5所示,其中切换开关选用快速大电流的MOSFET。二极管D1隔离两个供电电源,信号发生器的输出脉冲控制光电耦合器U1,从而使MOSFET T1的开关状态发生切换。当切换开关导通的10ms期间,R4和C3器充电至75V。D1必须能够提供EUT所需的工作电流。C3的值通过实验选择,并将取决于输入功率。

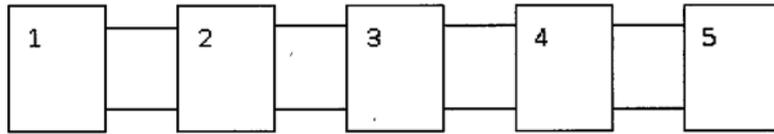


图1

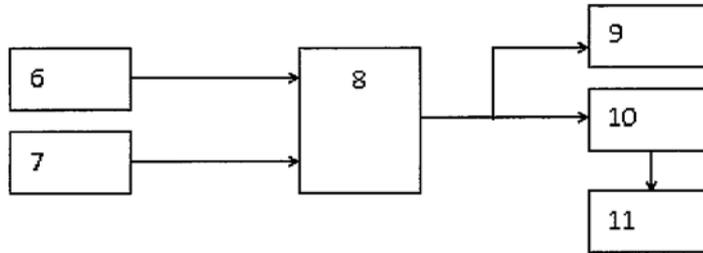


图2

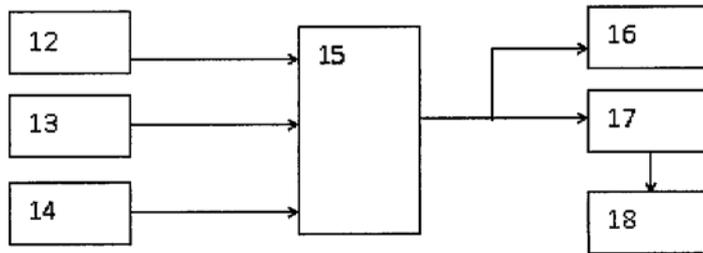


图3

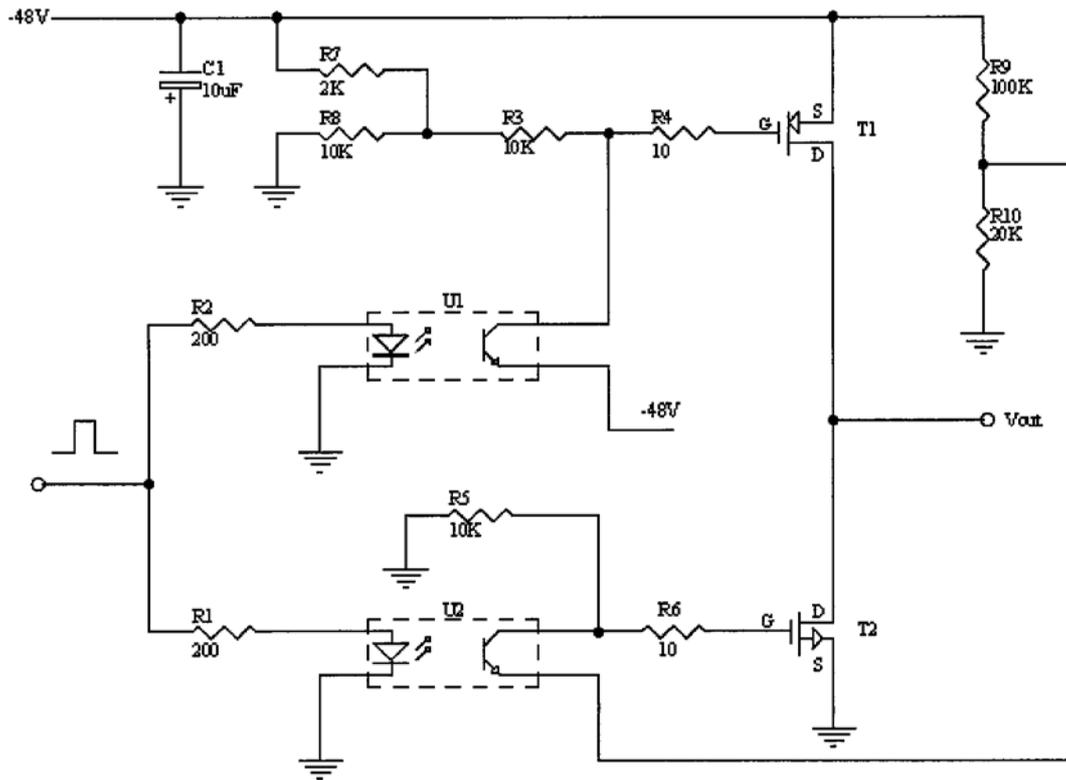


图4

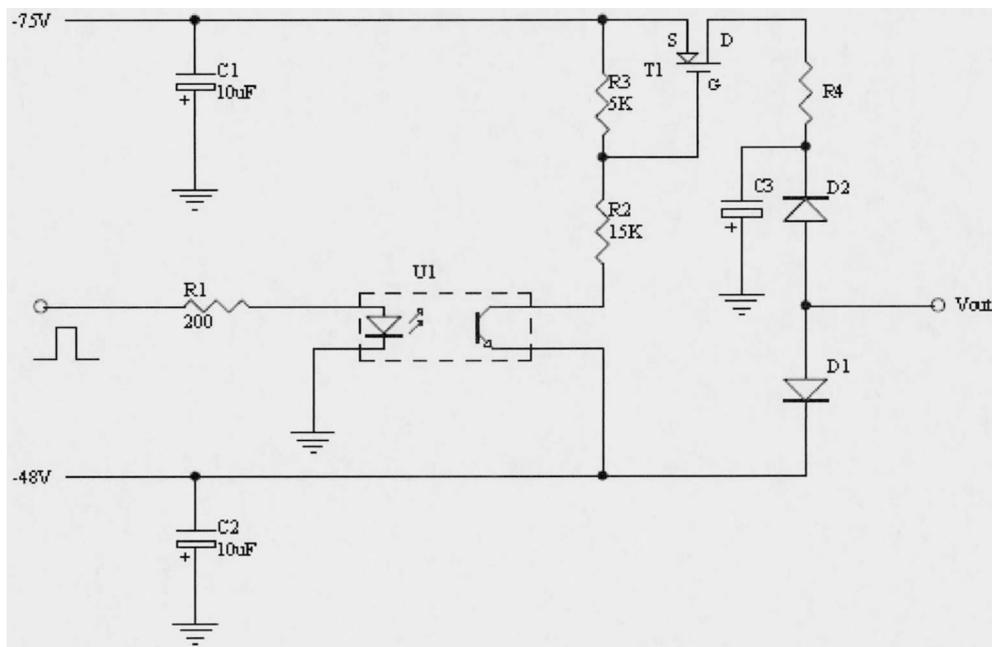


图5

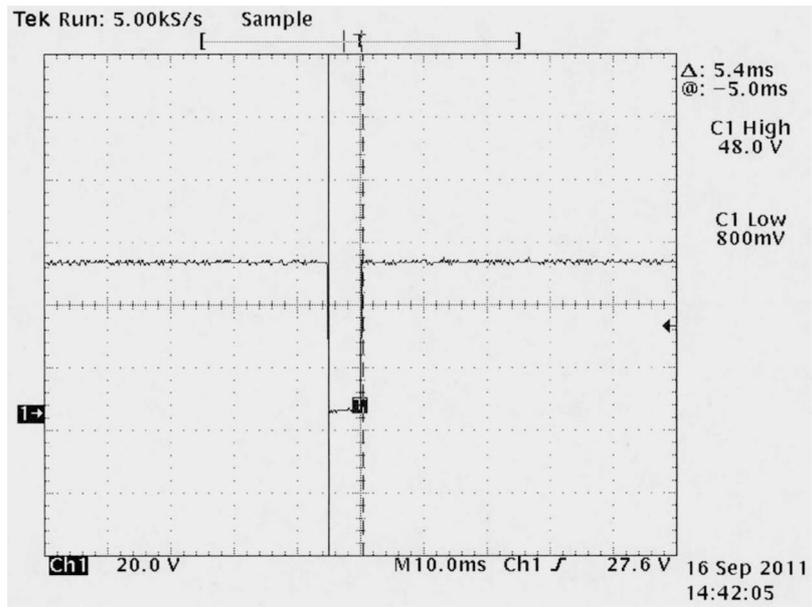


图6

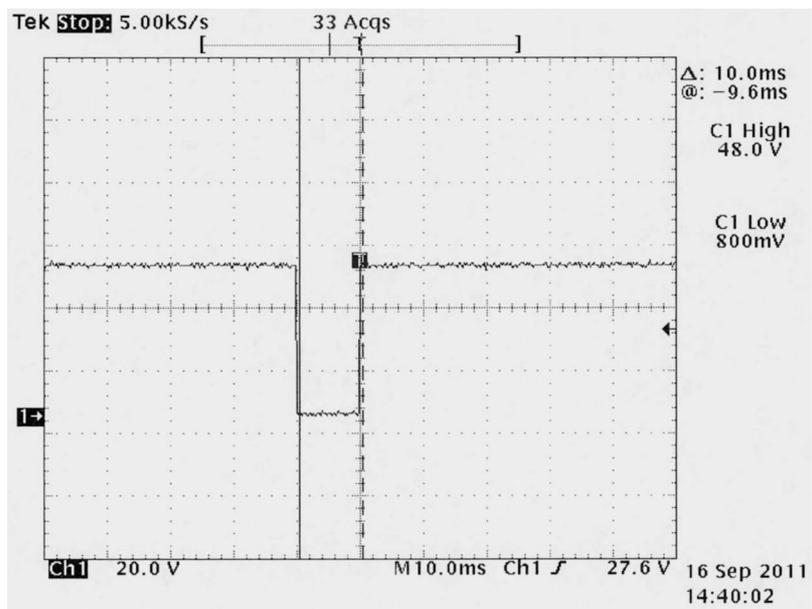


图7

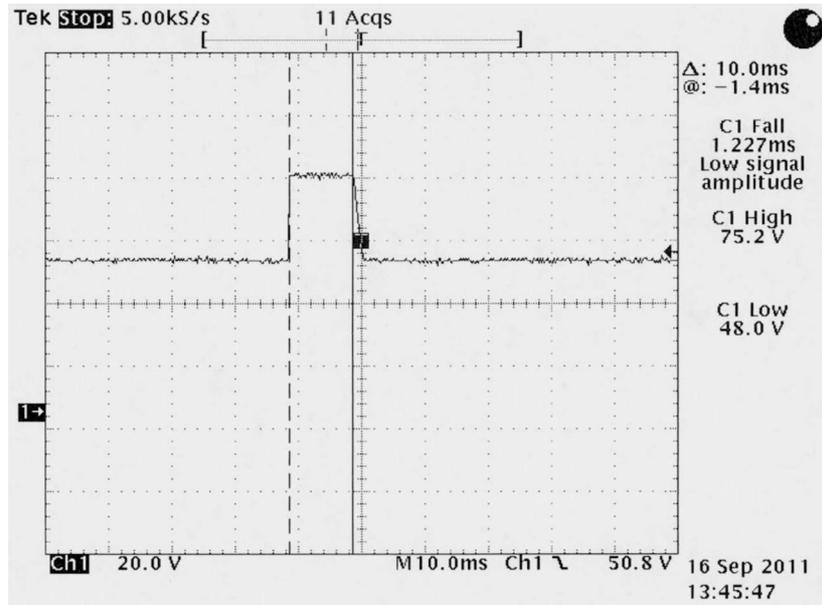


图8