



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207081825 U

(45)授权公告日 2018.03.09

(21)申请号 201721043835.0

(22)申请日 2017.08.21

(73)专利权人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街86号

专利权人 国网山西省电力公司计量中心

(72)发明人 张英 张建民 程昱舒 韩霞

郭易鑫 杨俊 刘佳易 程改萍

(74)专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通

合伙) 14100

代理人 朱源

(51)Int.Cl.

G01R 35/00(2006.01)

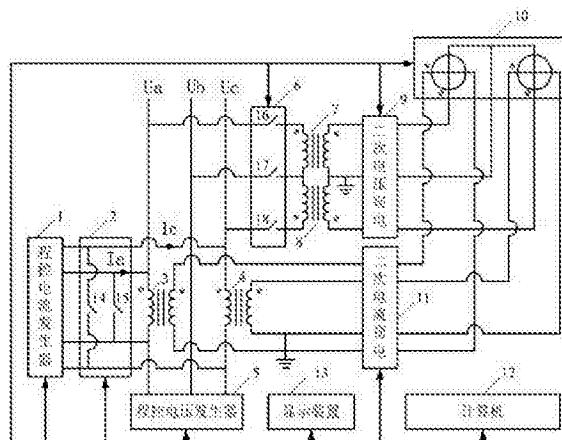
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台

(57)摘要

本实用新型涉及电力系统防窃电技术领域，尤其涉及防窃电算法验证装置，具体为一种高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台。解决缺乏能对防窃电算法进行验证的装置的问题。该平台包括程控电流发生器、一次电流窃电模拟模块、第一电流互感器、第二电流互感器、程控电压发生器、一次电压窃电模拟模块、第一电压互感器、第二电压互感器、二次电压窃电模拟模块、三相三线智能表、二次电流窃电模拟模块、计算机和显示装置。本实用新型采用虚功原理对高供高计计量装置供电，消耗能量很小；开放式的防窃电算法验证有利于防窃电算法研究的开展，弥补了防窃电算法无验证平台的缺陷。



1. 一种高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台，其特征在于它包括程控电流发生器(1)、一次电流窃电模拟模块(2)、第一电流互感器(3)、第二电流互感器(4)、程控电压发生器(5)、一次电压窃电模拟模块(6)、第一电压互感器(7)、第二电压互感器(8)、二次电压窃电模拟模块(9)、三相三线智能表(10)、二次电流窃电模拟模块(11)、计算机(12)和显示装置(13)；

一次电流窃电模拟模块(2)由第一开关(14)和第二开关(15)组成；

一次电压窃电模拟模块由第三开关(16)、第四开关(17)和第五开关(18)组成；

二次电压窃电模拟模块(9)由第一窃电单元(19)、第二窃电单元(20)和第三窃电单元(21)组成，第一窃电单元(19)由第六开关(22)、第七开关(23)和第八开关(24)组成，第二窃电单元(20)由第九开关(25)、第十开关(27)和第十一开关(29)、第一电阻(26)、第二电阻(28)和第三电阻(30)组成，第三窃电单元(21)为第一联动开关(31)；二次电压窃电模拟模块(9)的第一端子、第二端子和第三端子分别与第六开关(22)的一个端子、第七开关(23)的一个端子和第八开关(24)的一个端子相连接，第六开关(22)的另一个端子分别与第九开关(25)的一个端子和第一电阻(26)的一个端子相连接，第七开关(23)的另一个端子分别与第十开关(27)的一个端子和第二电阻(28)的一个端子相连接，第八开关(24)的另一个端子分别与第十一开关(29)的一个端子和第三电阻(30)的一个端子相连接，第九开关(25)的另一个端子分别与第一电阻(26)的另一个端子、第一联动开关(31)的第一单刀双选开关的输入端相连接，第十开关(27)的另一个端子分别与第二电阻(28)的另一个端子、二次电压窃电模拟模块(9)的第五端子相连接，第十一开关(29)的另一个端子分别与第三电阻(30)的另一个端子、第一联动开关(31)的第二单刀双选开关的输入端相连接，第一联动开关(31)的第一单刀双选开关的第一输出端分别与二次电压窃电模拟模块(9)的第四端子、第一联动开关(31)的第二单刀双选开关的第二输出端相连接，第一联动开关(31)的第一单刀双选开关的第二输出端分别与二次电压窃电模拟模块(9)的第六端子、第一联动开关(31)的第二单刀双选开关的第一输出端相连接；

二次电流窃电模拟模块(11)由第四窃电单元(32)、第五窃电单元(33)和第六窃电单元(34)组成，第四窃电单元(32)由第十二开关(35)和第十三开关(36)组成，第五窃电单元(33)由第十四开关(37)和第十五开关(38)组成，第六窃电单元(34)为第二联动开关(39)；二次电流窃电模拟模块(11)的第一端子分别与第十三开关(36)的一个端子、第二联动开关(39)的第一单刀双选开关的输入端相连接，二次电流窃电模拟模块(11)的第二端子分别与第十二开关(35)的一个端子、第二联动开关(39)的第二单刀双选开关的输入端相连接，二次电流窃电模拟模块(11)的第三端子分别与第十二开关(35)的另一个端子、第十四开关(37)的一个端子相连接，二次电流窃电模拟模块(11)的第四端子分别与第十三开关(36)的另一个端子、第十五开关(38)的一个端子相连接，第十四开关(37)的另一个端子与第二联动开关(39)的第三单刀双选开关的输入端相连接，第十五开关(38)的另一个端子与第二联动开关(39)的第四单刀双选开关的输入端相连接，第二联动开关(39)的第一单刀双选开关的第一输出端分别与二次电流窃电模拟模块(11)的第五端子、第二联动开关(39)的第二单刀双选开关的第二输出端相连接，第二联动开关(39)的第二单刀双选开关的第一输出端分别与二次电流窃电模拟模块(11)的第六端子、第二联动开关(39)的第一单刀双选开关的第二输出端相连接，第二联动开关(39)的第三单刀双选开关的第一输出端分别与二次电流窃

电模拟模块(11)的第七端子、第二联动开关(39)的第四单刀双选开关的第二输出端相连接,第二联动开关(39)的第四单刀双选开关的第一输出端分别与二次电流窃电模拟模块(11)的第八端子、第二联动开关(39)的第三单刀双选开关的第二输出端相连接;

程控电压发生器(5)的A相输出端分别与第一电流互感器(3)的一次线圈的非同名端、程控电流发生器(1)的A相输出端口的一个端子、第二开关(15)的一个端子相连接,第一电流互感器(3)的一次线圈的同名端分别与程控电流发生器(1)的A相输出端口的另一个端子、第三开关(16)的一个端子、第二开关(15)的另一个端子相连接,程控电压发生器(5)的B相输出端与第四开关(17)的一个端子相连接,程控电压发生器(5)的C相输出端分别与第二电流互感器(4)的一次线圈的非同名端、程控电流发生器(1)的C相输出端口的一个端子、第一开关(14)的一个端子相连接,第二电流互感器(4)的一次线圈的同名端分别与程控电流发生器(1)的C相输出端口的另一个端子、第五开关(18)的一个端子、第一开关(14)的另一个端子相连接,第一电流互感器(3)的二次线圈的同名端分别与二次电流窃电模拟模块(11)的第一端子相连接,第一电流互感器(3)的二次线圈的非同名端分别与二次电流窃电模拟模块(11)的第四端子和地相连接,第二电流互感器(4)的二次线圈的同名端与二次电流窃电模拟模块(11)的第二端子相连接,第二电流互感器(4)的二次线圈的非同名端分别与二次电流窃电模拟模块(11)的第三端子和地相连接;第一电压互感器(7)的一次线圈的同名端与第三开关(16)的另一个端子相连接,第一电压互感器(7)的一次线圈的非同名端分别与第二电压互感器(8)的一次线圈的非同名端、第四开关(17)的另一个端子相连接,第二电压互感器(8)的一次线圈的同名端与第五开关(18)的另一个端子相连接,第一电压互感器(7)的二次线圈的同名端与二次电压窃电模拟模块(9)的第一端子相连接,第一电压互感器(7)的二次线圈的非同名端分别与二次电压窃电模拟模块(9)的第二端子、第二电压互感器(8)的二次线圈的非同名端和地相连接,第二电压互感器(8)的二次线圈的同名端与二次电压窃电模拟模块(9)的第三端子相连接,二次电压窃电模拟模块(9)的第四端子、第五端子和第六端子分别与三相三线智能表(10)的A相、B相和C相电压输入端子相连接,二次电流窃电模拟模块(11)的第五端子、第六端子、第七端子和第八端子分别与三相三线智能表(10)的A相电流输入端子、C相电流输入端子、C相电流输出端子和A相电流输出端子相连接;

计算机(12)分别通过RS232接口与程控电流发生器(1)、一次电流窃电模拟模块(2)、程控电压发生器(5)、一次电压窃电模拟模块(6)、二次电压窃电模拟模块(9)、三相三线智能表(10)、二次电流窃电模拟模块(11)和显示装置(13)相连接;

第一电压互感器(7)和第二电压互感器(8)的额定变比为10kV/100V,第一电流互感器(3)和第二电流互感器(4)的额定变比为600A/5A。

高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力系统防窃电技术领域,尤其涉及防窃电算法验证装置,具体为一种高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台。

背景技术

[0002] 由于存在巨大的利益诱惑,窃电行为时有发生。窃电行为不仅损害电力企业的经济利益,而且还影响电网的安全运行,因此需要发展防窃电技术。防窃电算法研究是防窃电技术研究的重要内容,防窃电算法具有多样灵活的特点,借助不同的数学方法及控制理论可以形成各种防窃电算法,当然提出的防窃电算法需要经过实践的检验,最直接的办法就是采用实际的电网数据进行验证,但是有窃电行为的数据事先很难判断,窃电行为的发生也是随机的,并且不同的防窃电算法对不同窃电行为判别的有效性也存在差异,因此很难通过实际计量数据进行验证。高供高计电模拟及防窃电算法验证平台未见有专利和文献报道。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题:提供一种高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台,它能模拟电网高供高计(高压供电高压计量)计量设备的典型窃电行为,并能对防窃电算法进行验证,支持防窃电算法的研究。

[0004] 本实用新型的技术方案:一种高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台,它包括程控电流发生器、一次电流窃电模拟模块、第一电流互感器、第二电流互感器、程控电压发生器、一次电压窃电模拟模块、第一电压互感器、第二电压互感器、二次电压窃电模拟模块、三相三线智能表、二次电流窃电模拟模块、计算机和显示装置;

[0005] 一次电流窃电模拟模块由第一开关和第二开关组成;

[0006] 一次电压窃电模拟模块由第三开关、第四开关和第五开关组成;

[0007] 二次电压窃电模拟模块由第一窃电单元、第二窃电单元和第三窃电单元组成,第一窃电单元由第六开关、第七开关和第八开关组成,第二窃电单元由第九开关、第十开关和第十一开关、第一电阻、第二电阻和第三电阻组成,第三窃电单元为第一联动开关;二次电压窃电模拟模块的第一端子、第二端子和第三端子分别与第六开关的一个端子、第七开关的一个端子和第八开关的一个端子相连接,第六开关的另一个端子分别与第九开关的一个端子和第一电阻的一个端子相连接,第七开关的另一个端子分别与第十开关的一个端子和第二电阻的一个端子相连接,第八开关的另一个端子分别与第十一开关的一个端子和第三电阻的一个端子相连接,第九开关的另一个端子分别与第一电阻的另一个端子、第一联动开关的第一单刀双选开关的输入端相连接,第十开关的另一个端子分别与第二电阻的另一个端子、二次电压窃电模拟模块的第五端子相连接,第十一开关的另一个端子分别与第三电阻的另一个端子、第一联动开关的第二单刀双选开关的输入端相连接,第一联动开关的第一单刀双选开关的第一输出端分别与二次电压窃电模拟模块的第四端子、第一联动开关

的第二单刀双选开关的第二输出端相连接,第一联动开关的第一单刀双选开关的第二输出端分别与二次电压窃电模拟模块的第六端子、第一联动开关的第二单刀双选开关的第一输出端相连接;

[0008] 二次电流窃电模拟模块由第四窃电单元、第五窃电单元和第六窃电单元组成,第四窃电单元由第十二开关和第十三开关组成,第五窃电单元由第十四开关和第十五开关组成,第六窃电单元为第二联动开关;二次电流窃电模拟模块的第一端子分别与第十三开关的一个端子、第二联动开关的第一单刀双选开关的输入端相连接,二次电流窃电模拟模块的第二端子分别与第十二开关的一个端子、第二联动开关的第二单刀双选开关的输入端相连接,二次电流窃电模拟模块的第三端子分别与第十二开关的另一个端子、第十四开关的一个端子相连接,二次电流窃电模拟模块的第四端子分别与第十三开关的另一个端子、第十五开关的一个端子相连接,第十四开关的另一个端子与第二联动开关的第三单刀双选开关的输入端相连接,第十五开关的另一个端子与第二联动开关的第四单刀双选开关的输入端相连接,第二联动开关的第一单刀双选开关的第一输出端分别与二次电流窃电模拟模块的第五端子、第二联动开关的第二单刀双选开关的第二输出端相连接,第二联动开关的第二单刀双选开关的第一输出端分别与二次电流窃电模拟模块的第六端子、第二联动开关的第一单刀双选开关的第二输出端相连接,第二联动开关的第三单刀双选开关的第一输出端分别与二次电流窃电模拟模块的第七端子、第二联动开关的第四单刀双选开关的第二输出端相连接,第二联动开关的第四单刀双选开关的第一输出端分别与二次电流窃电模拟模块的第八端子、第二联动开关的第三单刀双选开关的第二输出端相连接;

[0009] 程控电压发生器的A相输出端分别与第一电流互感器的一次线圈的非同名端、程控电流发生器的A相输出端口的一个端子、第二开关的一个端子相连接,第一电流互感器的一次线圈的同名端分别与程控电流发生器的A相输出端口的另一个端子、第三开关的一个端子、第二开关的另一个端子相连接,程控电压发生器的B相输出端与第四开关的一个端子相连接,程控电压发生器的C相输出端分别与第二电流互感器的一次线圈的非同名端、程控电流发生器的C相输出端口的一个端子、第一开关的一个端子相连接,第二电流互感器的一次线圈的同名端分别与程控电流发生器的C相输出端口的另一个端子、第五开关的一个端子、第一开关的另一个端子相连接,第一电流互感器的二次线圈的同名端分别与二次电流窃电模拟模块的第一端子相连接,第一电流互感器的二次线圈的非同名端分别与二次电流窃电模拟模块的第四端子和地相连接,第二电流互感器的二次线圈的同名端与二次电流窃电模拟模块的第二端子相连接,第二电流互感器的二次线圈的非同名端分别与二次电流窃电模拟模块的第三端子和地相连接;第一电压互感器的一次线圈的同名端与第三开关的另一个端子相连接,第一电压互感器的一次线圈的非同名端分别与第二电压互感器的一次线圈的非同名端、第四开关的另一个端子相连接,第二电压互感器的一次线圈的同名端与第五开关的另一个端子相连接,第一电压互感器的二次线圈的同名端与二次电压窃电模拟模块的第一端子相连接,第一电压互感器的二次线圈的非同名端分别与二次电压窃电模拟模块的第二端子、第二电压互感器的二次线圈的非同名端和地相连接,第二电压互感器的二次线圈的同名端与二次电压窃电模拟模块的第三端子相连接,二次电压窃电模拟模块的第四端子、第五端子和第六端子分别与三相三线智能表的A相、B相和C相电压输入端子相连接,二次电流窃电模拟模块的第五端子、第六端子、第七端子和第八端子分别与三相三线智

能表的A相电流输入端子、C相电流输入端子、C相电流输出端子和A相电流输出端子相连接；
[0010] 计算机分别通过RS232接口与程控电流发生器、一次电流窃电模拟模块、程控电压发生器、一次电压窃电模拟模块、二次电压窃电模拟模块、三相三线智能表、二次电流窃电模拟模块和显示装置相连接。

[0011] 本实用新型带来的有益效果是，(1)高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台主要由程控电流发生器、程控电压发生器、一次电流窃电模拟模块、一次电压窃电模拟模块、二次电流窃电模拟模块、二次电压窃电模拟模块组成，通过程控电流发生器和程控电压发生器，可以构建指定的用电计量环境，也可以复现实际的用电计量环境，通过对一次电流窃电模拟模块、一次电压窃电模拟模块、二次电流窃电模拟模块和二次电压窃电模拟模块内部开关状态的设定，可以模拟多种典型窃电方式以及它们的组合；(2)高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台采用虚功原理对高供高计计量装置供电，消耗能量很小；(3)开放式的防窃电算法验证有利于防窃电算法研究的开展，弥补了防窃电算法无验证平台的缺陷。

附图说明

[0012] 图1是本实用新型的一种原理框图，图中给出了高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台的各个功能框图；

[0013] 图中：1是程控电流发生器、2是一次电流窃电模拟模块、3是第一电流互感器、4是第二电流互感器、5是程控电压发生器、6是一次电压窃电模拟模块、7是第一电压互感器、8是第二电压互感器、9是二次电压窃电模拟模块、10是三相三线智能表、11是二次电流窃电模拟模块、12是计算机、13是显示装置、14是第一开关、15是第二开关、16是第三开关、17是第四开关、18是第五开关；

[0014] 图2是本实用新型高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台的二次电压窃电模拟模块的原理框图；

[0015] 图中：19是第一窃电单元、20是第二窃电单元、21是第三窃电单元组成、22是第六开关、23是第七开关、24是第八开关、25是第九开关、26是第一电阻、27是第十开关、28是第二电阻、29是第十一开关、30是第三电阻组成、31是第一联动开关；

[0016] 图3是本实用新型高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台的二次电流窃电模拟模块的原理框图；

[0017] 图中：32是第四窃电单元、33是第五窃电单元、34是第六窃电单元、35是第十二开关、36是第十三开关、37是第十四开关、38是第十五开关组成、39是第二联动开关。

具体实施方式

[0018] 本实用新型提出的高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台，其实施例如图1、图2和图3所示，

[0019] 它包括程控电流发生器1、一次电流窃电模拟模块2、第一电流互感器3、第二电流互感器4、程控电压发生器5、一次电压窃电模拟模块6、第一电压互感器7、第二电压互感器8、二次电压窃电模拟模块9、三相三线智能表10、二次电流窃电模拟模块11、计算机12和显示装置13；

[0020] 一次电流窃电模拟模块2由第一开关14和第二开关15组成；

- [0021] 一次电压窃电模拟模块由第三开关16、第四开关17和第五开关18组成；
- [0022] 二次电压窃电模拟模块9由第一窃电单元19、第二窃电单元20和第三窃电单元21组成，第一窃电单元19由第六开关22、第七开关23和第八开关24组成，第二窃电单元20由第九开关25、第十开关27和第十一开关29、第一电阻26、第二电阻28和第三电阻30组成，第三窃电单元21为第一联动开关31；二次电压窃电模拟模块9的第一端子、第二端子和第三端子分别与第六开关22的一个端子、第七开关23的一个端子和第八开关24的一个端子相连接，第六开关22的另一个端子分别与第九开关25的一个端子和第一电阻26的一个端子相连接，第七开关23的另一个端子分别与第十开关27的一个端子和第二电阻28的一个端子相连接，第八开关24的另一个端子分别与第十一开关29的一个端子和第三电阻30的一个端子相连接，第九开关25的另一个端子分别与第一电阻26的另一个端子、第一联动开关31的第一单刀双选开关的输入端相连接，第十开关27的另一个端子分别与第二电阻28的另一个端子、二次电压窃电模拟模块9的第五端子相连接，第十一开关29的另一个端子分别与第三电阻30的另一个端子、第一联动开关31的第二单刀双选开关的输入端相连接，第一联动开关31的第一单刀双选开关的第一输出端分别与二次电压窃电模拟模块9的第四端子、第一联动开关31的第二单刀双选开关的第二输出端相连接，第一联动开关31的第一单刀双选开关的第二输出端分别与二次电压窃电模拟模块9的第六端子、第一联动开关31的第二单刀双选开关的第一输出端相连接；
- [0023] 二次电流窃电模拟模块11由第四窃电单元32、第五窃电单元33和第六窃电单元34组成，第四窃电单元32由第十二开关35和第十三开关36组成，第五窃电单元33由第十四开关37和第十五开关38组成，第六窃电单元34为第二联动开关39；二次电流窃电模拟模块11的第一端子分别与第十三开关36的一个端子、第二联动开关39的第一单刀双选开关的输入端相连接，二次电流窃电模拟模块11的第二端子分别与第十二开关35的一个端子、第二联动开关39的第二单刀双选开关的输入端相连接，二次电流窃电模拟模块11的第三端子分别与第十二开关35的另一个端子、第十四开关37的一个端子相连接，二次电流窃电模拟模块11的第四端子分别与第十三开关36的另一个端子、第十五开关38的一个端子相连接，第十四开关37的另一个端子与第二联动开关39的第三单刀双选开关的输入端相连接，第十五开关38的另一个端子与第二联动开关39的第四单刀双选开关的输入端相连接，第二联动开关39的第一单刀双选开关的第一输出端分别与二次电流窃电模拟模块11的第五端子、第二联动开关39的第二单刀双选开关的第二输出端相连接，第二联动开关39的第二单刀双选开关的第一输出端分别与二次电流窃电模拟模块11的第六端子、第二联动开关39的第一单刀双选开关的第二输出端相连接，第二联动开关39的第三单刀双选开关的第一输出端分别与二次电流窃电模拟模块11的第七端子、第二联动开关39的第四单刀双选开关的第二输出端相连接，第二联动开关39的第四单刀双选开关的第一输出端分别与二次电流窃电模拟模块11的第八端子、第二联动开关39的第三单刀双选开关的第二输出端相连接；
- [0024] 程控电压发生器5的A相输出端分别与第一电流互感器3的一次线圈的非同名端、程控电流发生器1的A相输出端口的一个端子、第二开关15的一个端子相连接，第一电流互感器3的一次线圈的同名端分别与程控电流发生器1的A相输出端口的另一个端子、第三开关16的一个端子、第二开关15的另一个端子相连接，程控电压发生器5的B相输出端与第四开关17的一个端子相连接，程控电压发生器5的C相输出端分别与第二电流互感器4的一次

线圈的非同名端、程控电流发生器1的C相输出端口的一个端子、第一开关14的一个端子相连接，第二电流互感器4的一次线圈的同名端分别与程控电流发生器1的C相输出端口的另一个端子、第五开关18的一个端子、第一开关14的另一个端子相连接，第一电流互感器3的二次线圈的同名端分别与二次电流窃电模拟模块11的第一端子相连接，第一电流互感器3的二次线圈的非同名端分别与二次电流窃电模拟模块11的第四端子和地相连接，第二电流互感器4的二次线圈的同名端与二次电流窃电模拟模块11的第二端子相连接，第二电流互感器4的二次线圈的非同名端分别与二次电流窃电模拟模块11的第三端子和地相连接；第一电压互感器7的一次线圈的同名端与第三开关16的另一个端子相连接，第一电压互感器7的一次线圈的非同名端分别与第二电压互感器8的一次线圈的非同名端、第四开关17的另一个端子相连接，第二电压互感器8的一次线圈的同名端与第五开关18的另一个端子相连接，第一电压互感器7的二次线圈的同名端与二次电压窃电模拟模块9的第一端子相连接，第一电压互感器7的二次线圈的非同名端分别与二次电压窃电模拟模块9的第二端子、第二电压互感器8的二次线圈的非同名端和地相连接，第二电压互感器8的二次线圈的同名端与二次电压窃电模拟模块9的第三端子相连接，二次电压窃电模拟模块9的第四端子、第五端子和第六端子分别与三相三线智能表10的A相、B相和C相电压输入端子相连接，二次电流窃电模拟模块11的第五端子、第六端子、第七端子和第八端子分别与三相三线智能表10的A相电流输入端子、C相电流输入端子、C相电流输出端子和A相电流输出端子相连接；

[0025] 计算机12分别通过RS232接口与程控电流发生器1、一次电流窃电模拟模块2、程控电压发生器5、一次电压窃电模拟模块6、二次电压窃电模拟模块9、三相三线智能表10、二次电流窃电模拟模块11和显示装置13相连接。

[0026] 工作时，程控电流发生器1具有升流和实际输出电流测量功能，程控电压发生器5具有升压和实际输出电压测量功能，程控电压发生器5提供三相三线高压电压，程控电流发生器1提供A相和C相大电流，计算机12通过RS232接口对程控电流发生器1、一次电流窃电模拟模块2、程控电压发生器5、一次电压窃电模拟模块6、二次电压窃电模拟模块9、三相三线智能表10、二次电流窃电模拟模块11和显示装置13发送控制参数指令、读取测试数据并发送结果显示数据，程控电压发生器5的控制参数指令包括A相、B相和C相线电压频率、幅值和相角参数，程控电流发生器1的控制指令包括A相和C相线电流频率、幅值和相角参数，线电流频率和线电压频率严格相等，程控电压发生器5和程控电流发生器1的控制参数指令可以是模拟供电电压及负荷曲线的仿真数据，也可以是实际数据的回放，一次电流窃电模拟模块2、一次电压窃电模拟模块6、二次电压窃电模拟模块9和二次电流窃电模拟模块11的控制指令为各开关的开闭状态指令，测试数据包括三相三线智能表10的测量数据、程控电压发生器5的实际输出三相电压测量数据、程控电流发生器1的实际输出A相和C相电流测量数据；通过闭合一次电流窃电模拟模块2的第一开关14和第二开关15，可模拟实现绕越第一电流互感器和第二电流互感器跨接一次窃电方式，通过断开一次电压窃电模拟模块6的第三开关16、第四开关17和第五开关18，可模拟实现第一电压互感器和第二电压互感器断线一次窃电方式，通过断开二次电压窃电模拟模块9的第六开关22、第七开关23和第八开关24，可模拟实现第一电压互感器和第二电压互感器断线二次窃电方式，通过断开二次电压窃电模拟模块9的第九开关25、第十开关27和第十一开关29，可模拟实现二次电压回路分压窃电方式，通过转换二次电压窃电模拟模块9的第一联动开关31的开关位置，可模拟实现二次电

压回路错相窃电方式,通过闭合二次电流窃电模拟模块11的第十二开关35、第十三开关36,并断开第十四开关37、第十五开关38,可模拟实现二次电流回路开路窃电方式,通过闭合二次电流窃电模拟模块11的第十二开关35、第十三开关36,可模拟实现二次电流回路分流窃电方式,通过转换二次电流窃电模拟模块11的第二联动开关39的开关位置,可模拟实现二次电流回路错相窃电方式;计算机12按待验证的防窃电算法的要求,对来自三相三线智能表10的相应电量参数进行处理,得到窃电结论以及窃电行为判别,然后与模拟窃电的控制参数指令、程控电压发生器5和程控电流发生器1的实际输出数据进行计算比较,判断防窃电算法的正确性。验证平台提供自由设置控制参数指令的数据接口以及读取测试数据的接口,允许添加新的防窃电算法进行验证,同时还给出了基于模式识别的嫌疑用户检测软件和基于远程集抄海量数据的窃电行为实时检测软件这两种防窃电算法验证的示例。

[0027] 本实施例具体设计参数为:

[0028] 本实用新型高供高计窃电模拟及防窃电算法验证平台的三相额定电压为10kV,额定电流最大值为600A,频率为50Hz,第一电压互感器7和第二电压互感器8的额定变比为10kV/100V,确度等级为0.2级,第一电流互感器3和第二电流互感器4的额定变比为600A/5A,准确度等级为0.2级,三相三线智能表10为0.5级,一次电流窃电模拟模块2、一次电压窃电模拟模块6、二次电压窃电模拟模块9和二次电流窃电模拟模块11的控制指令可实现模拟电流互感器跨接一次窃电方式、电压互感器断线一次窃电方式、电压互感器断线二次窃电方式、二次电压回路分压窃电方式、二次电压回路错相窃电方式、二次电流回路开路窃电方式、二次电流回路分流窃电方式、二次电流回路错相窃电方式等典型窃电方式,控制指令发送及读取测试数据的周期可以设定为1分钟及1小时之间的任何数值,一次完整的窃电模拟及防窃电算法的验证分析的最长时间为30秒。

[0029] 本实用新型说明书中未作详细描述的内容属本领域技术人员的公知技术。

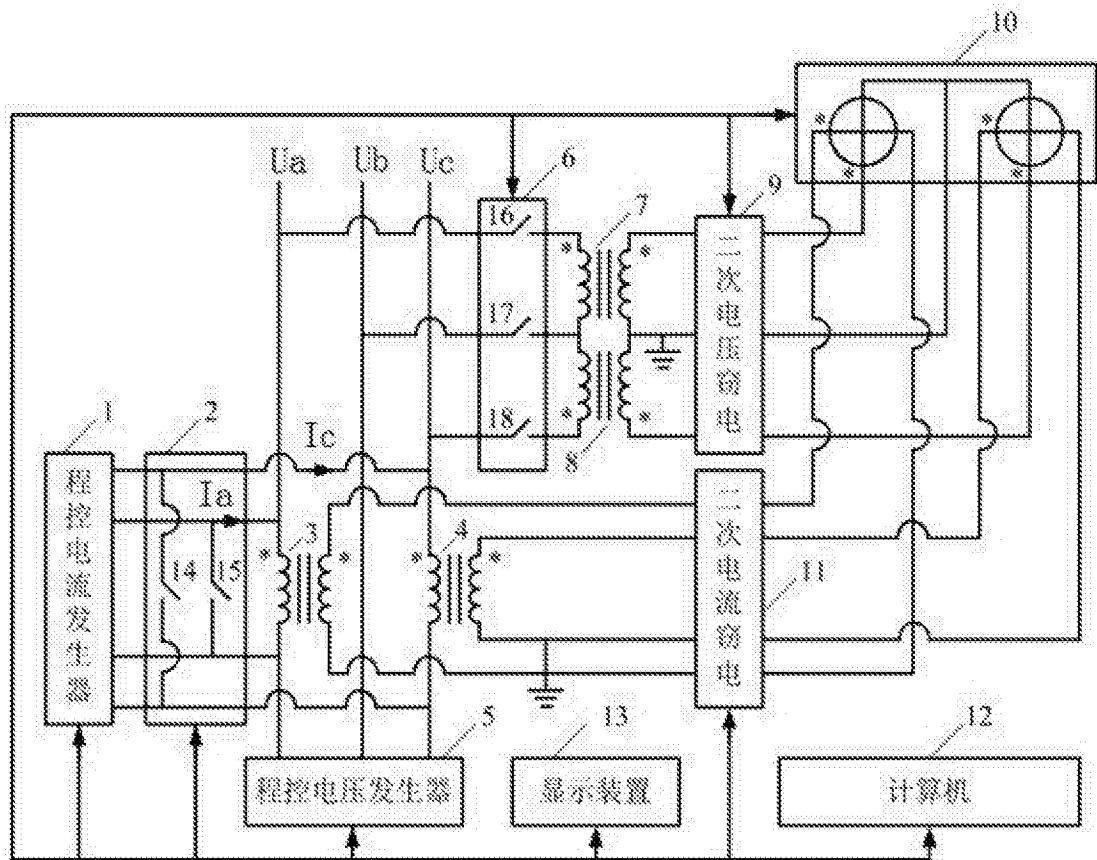


图1

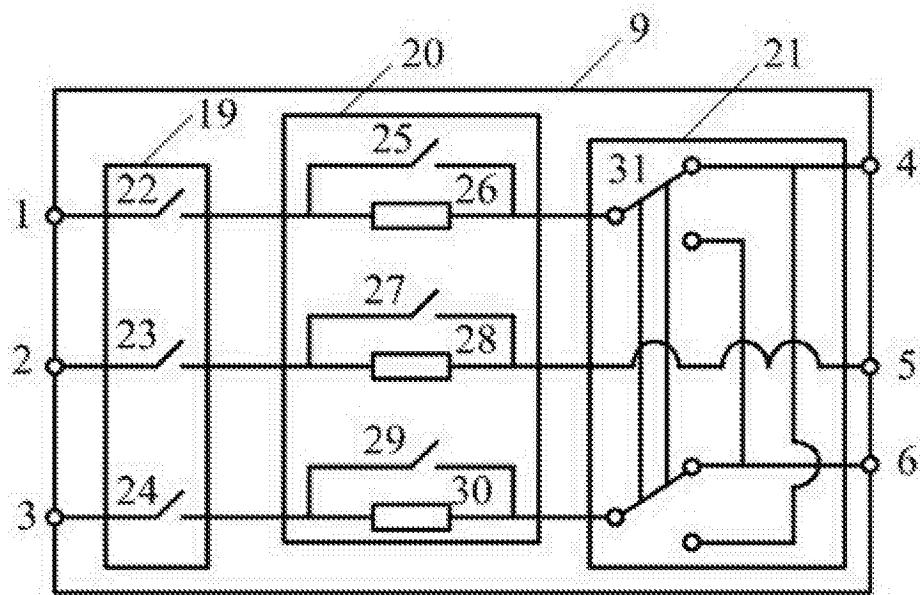


图2

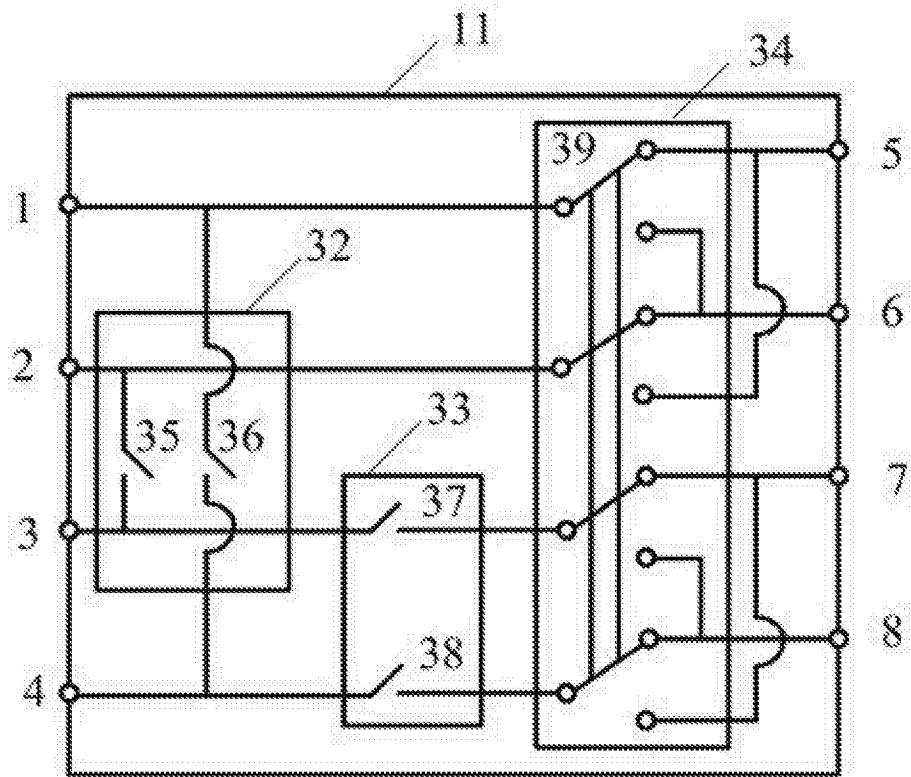


图3