

微机型继电保护测试装置 XS92a简介

广东省江门市供电局 田广育

一 概 述

近年来由于微机保护装置具有体积小,功能全,运行维护工作量小,可靠性高等优点,在国内外已得到大力开发和应用。而微机保护必须配备微机实现的测试手段,不能仅仅依靠传统的非微机的测试手段。采用微机型测试装置除了方便于微机保护的调试和定检外,采用与继电器合适的接口,一样可以对常规保护进行方便的测试,缩短继保人员的工作时间,减轻了劳动强度。广东的沙一江500kV输变电工程的500kV江门变电站采用BBC公司的静态保护装置,由配套的微机型继保测试装置XS92a完成对所有继电器的调试。由于XS92a具有可编程的功能故对测试工作非常方便。本文以下对XS92a作简要介绍。

二 XS92a装置的主要特点

XS92a用于测试各种继电器的动作特性和精确度,特别是对于具有多个输入量的保护装置。它采用一个16位的微处理机进行控制,可以在很宽的范围内进行动态和静态测试,同时还可选择电流、电压、相角和阻抗作为参数。

该装置可对三相系统的三相电压和相电流作精确的模拟,并具有高精度可变频率和可调斜率 df/dt 的电压输出。

测试装置的操作是借助于手控终端YB92来控制的。YB92可用来输入参数、选择测试功能,启动试验循环和显示试验结果等。

对于测试装置与继电器的联接试验可采用二种方法:其一为采用通用连接器、试验电缆和试验插头YX91;其二为采用试验接线与前面板的香蕉插座跨接。

由于该装置的可编程使得用户可按自己的需要编制测试顺序,并且它还为用户提供了可贮存个别继电器程序的储存单元,这样在对大量继电器作例行测试时可节省大量时间。

三 XS92a的工作原理及其硬件介绍

1. XS92a的工作原理

为了记录有多个输入量的保护继电器的动作特性(例如等效于实际动作的距离保护);测试装置模拟故障和与故障类型有关的电源阻抗的影响。这是由测试装置中的微处理机完成的,它计算出将要施加到保护继电器中去的数字量。

继电器的基本输入量为三个电压和一个电流,其中一个电压量为参考量,所有其量的相角都以此电压为基准,所有量的幅值和相角都是可变的。

微处理机根据输入到控制单元的值计算出测试量,并把它们以表格的形式储存起来。采用四个数/模转换器把表格的值转换为模拟量,然后通过滤波和放大环节使输入量达到其整定值(图1)。这里可以得到一个触发脉冲用于启动示波器扫描。

当对各种类型的测试输入试验量时,在每一个新的测试顺序前可以通过一个整定增量或减量而选择变化。测试顺序可由按钮也可以自动启动。

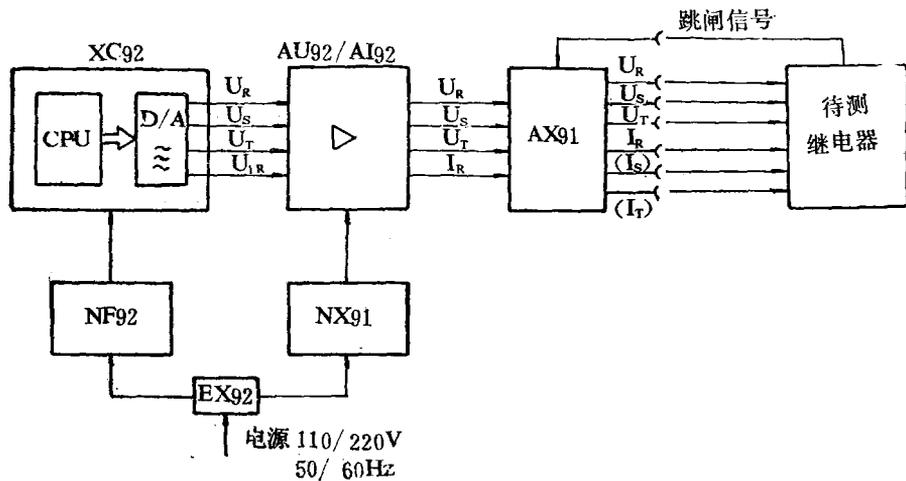


图1 测试装置XS92a的方框图

在保护动作后,我们也可以选择是否将测试量继续送给保护继电器。当由保护装置来停止测试工作时,在静态测试显示变量的最终值,而在动态测试则显示动作时间。

通过使用简单的程序语言可将单个测试顺序联接起来,从而获得更长和更加综合的测试程序。

2. XS92a的硬件介绍

XS92a的硬件配置如图1所示,主要由电源输入(NF92, NX91和EX92),控制单元XC92,放大单元(AU92/AI92)以及输出单元AX91四部分组成。此外还可选择存储贮器单元YS92,手控终端经串联接口与控制单元连接。

(1) 电源输入部分

测试装置的交流电源(单相)通过EX92滤波,并由面板上的小型开关来保护。同

时也装有6.3A的慢熔丝进一步对过负荷作保护。110V和220V电源电压之间的转换是自动的。桥式整流器供给DC/DC逆变器NF92,同时也供给放大单元AU92所需的交流电源。

DC/DC逆变器NF92和NX91都是按斩波原理工作的。NF92提供+24V, -24V, +15V和-15V直流辅助电源给测试装置全部的固态电路,它的输出有短路保护,并且也用1.6A的慢熔丝进行过负荷保护。NX91提供独立的+20V/-20V的电源给电流放大器的功率输出级。

(2) 控制单元XC92和手控终端YB92

本单元包括计算测试量和控制测试顺序的微处理机以及数/模转换器和各测试量的输出滤波器。

手控终端用于输入测试参数值和程序指令。试验期间可以液晶显示屏中读出最重要的测试参数和程序指令。

(3) 放大单元AU92/AI92

电压放大单元AU92包括供给三个电压放大器和DC/DC逆变器NF92的电源组以及本身的三个电压放大器。在70V(有效值)时电压放大器的输出功率为每相25VA。该单元采用电子电路进行保护。该单元的R相输出放大器可以通过控制单元XC92连接到一个变压器上,其输出电压可达220V(有效值)。

电流放大器AI92为一个线性放大器,其频率范围为0~500Hz(-3dB限制)。在20A(有效值)时最大功率为180VA。这个单相电流放大器在测试时可以按照故障编码将电流切换到其它相去。该单元在热过载和开路时具有保护功能。

(4) 输出单元AX91

电流回路包括输入继电器、按照故障类型的输入编码,把从AI92来的电流加到YX91的分相连接头上。试验连接器插座和监视测试量所用的4mm香蕉插座都安装在该单元的面板上。

被试保护装置的跳闸触点通过试验连接器反馈到测试装置的“停止”输入端。根据继电器的类型,通过试验连接器和到直流电源电路的其余插件按不同的目的进行联接(如跳开断路器)。

即使电流输出端误接到电压回路的中性点上,本单元面板上的熔丝(800mA)也将对测试装置起保护作用。

(5) 存贮器单元YS92(供选择)

该单元可以装备各种不同类型的存贮元件,如EEPROM, RAM或EPROM。它们提供存贮由用户控制附加功能选择的软件写入的测试程序。

四 装置的编程

为了自动执行测试指令,测试装置XS92a可由用户非常简单地编程,否则就必须由用户手动逐条地输入指令。因此我们可以选择试验指令,将单个用户试验程序组合起

来，并通过手控终端逐行地输入到测试装置去。

这些指令（也称为语句）具有很大地对应于手动控制测试装置方式的格式。此外指令串中包含参数变换，引入条件或规定的转移，重复程序的某个部分以及插入子程序等所必需的指令。

该装置还配有以下特殊设计功能以方便用户编程和进行程序控制：

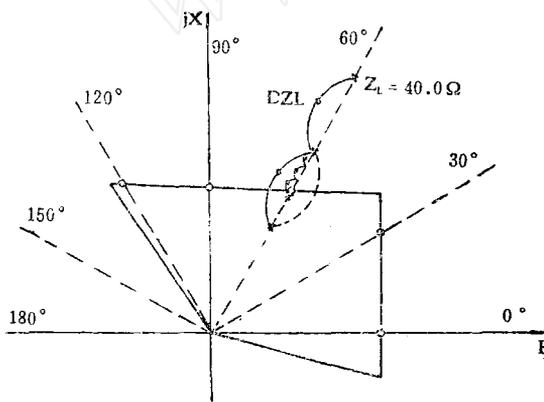
“EDT”编辑功能，用于修正和改变程序。

“STO”把完整的程序存贮到YS92单元。

“RUN”起动执行程序。

以下我们用一个距离继电器的PROGTEST测试程序作为示例说明其编程特点：

该程序通过动态试验时可以确定在复平面上 30° 到 180° 之间保护继电器的动作值。



线路和电源阻抗的初始值在程序开始时就给出。首先用较大的阻抗步长值开始查找，达到动作值后再减小步长再次进行（图2），从而确定接地故障（RO，SO TO）和相间故障（RS，ST，和TR）的动作值。角度的增量步长为 30° 。对试验所确定的动作点打印出阻抗和相角值。在测试时继电器的起动触点必须连接到测试装置的“跳闸”输入端。

图2 PROGTEST程序测试示意图

程序清单和简要注释如下：

PTS PROGTEST	打印程序名
ZL = 40.0)
PZL = 0)
ZS = 10.0)
PZS = 85) 测试参数的赋值
KO = 1.0)
FC = 11)
SQ = 1F1)
TF = 100)
TI = 2) 试验条件：当接收到跳闸信号时停止
OU1 = 1	作为检验设置的数字输出
IN1 = 1	“跳闸”输入被检验
TT = 0	动作时间的测量
MOD = ZZ	计算的类型
PTS DISTANCE RELAY TEST)

PLS PICK-UP VALUES

PTL 2

PLP ZZ

PTL 3

REP 7

BEG

REP 6

BEG

DZL=5.0

REP 4

BEG

A = 2

ST = -1

F

IF ZL LT 0.1

ZL = 0.

A = 0

ST = +1

F

DZL DIV 5

IF DZL LT 0.04

BRK

END

STP

PTP FC

PTL 1

PTP ZL

PTT 20

PTP PZL

PTL 1

ZL = 40.0

IF FC LT 12

FC = 12

ELS

IF FC LT 13

FC = 13

) 文本输出

打印所有阻抗和相角。

循环 I: 相角每次改变30°

循环 II: 改变故障类型

阻抗步长参数赋值

循环 III: 动作值查找

当参数减小时响应自动查找程序 试验条件:

接到跳闸信号时停止

直接查找较低的数值(减量)

起动输入

) 当达到0.1Ω时如果没有

) 接到跳闸信号即检验。

)

) 返回到上次的阻抗值。

) 并输入。

步长减少5倍。

检验最小值(0.04Ω)。

循环 III 结束。

中断输入。

)

)

) 打印故障编码和所找出

) 的阻抗和角度值。

)

)

)

)

)

)

)

ELS)
IF FC LT 21) 对所有的接地和相间故障, 改变故障编码。
FC = 21)
ELC)
IF FC LT 22)
FC = 22)
ELS)
FC = 23)
END	循环 II 结束。
PZL ADD 30) 相位角增加 30°, 并检查最大值。
IF PZL GT 180)
BRK)
FC = 11) 将故障编码恢复到第一种故障类型。
ZL = 40.0)
END	循环 I 结束。
STP)
PTS END OF TEST) 打印文本
PTL 5)
EP) 程序结束。

五 小 结

XS92a 微机型测试装置可用于测试各种保护继电器的功能并辅助记录这些继电器的动作特性。它可以对各种故障情况作测试量的精确模拟, 同时考虑故障回路阻抗和电源的影响, 因而可对各种保护装置作非常接近真实系统条件下的测试。

由于此装置具有采用简单程序语言编程的特点, 故对用户的应用非常方便, 可大大缩短测试时间。500kV 江门变电站装设有 BBC 公司的保护装置近四十套, 其中一套为 LR91 微机保护。设备安装好后 BBC 继保工程师二人化了四天时间即完成全部的调试工作。

此外, 由于在 XS92a 面板上具有香蕉插座和待测保护装置直接连接, 故 XS92a 也可方便地用于测试其他厂家的产品。

参考文献

1. Test Set Type XS92a, CH—ES 66—11. 20E, August 1985
2. Test Set Type XS92a Setting and Operating instructions, CH — ES 86-11. 20E, March 1986