	文档编号	版本号	页数	密级
	CSC-6801	V1.20		

产品说明书

GPV_21_BTG 高温老化测试系统

（仅供内部使用）

文档作者	**DHY**	日　　期	**2026-08-24**
审　　核		日　　期	
批　　准		日　　期	

二〇二六年

文档修改履历

序号	日期	修改范围	新版本号	修改人
1	2026-08-21	初稿，修改自“产品说明书_FTG 通用测试系统”	V1.00	DHY
2	2026-08-21	修改接口说明部分，增加示意图	V1.10	DHY
3	2026-08-24	修改 184 板卡特性，单向 IO 数量 124 修改为 104	V1.20	DHY

目 录

1 文档说明 1
2 产品概述 1
3 产品特点 2
4 温箱尺寸示意图 3
5 接口说明 4
6 软件说明 5
7 编程示例 7
7.1 管脚定义 7
7.2 电平定义 8
7.3 时序定义 9
7.4 测试设置 9
7.5 测试 case 10

表目录

未找到图形项目表。

图目录

图 1 系统示意图 1
图 2 温箱尺寸示意图 3
图 3 金手指示意图 4
图 4 金手指插板示意图 4
图 5 测试平台主界面-Tp 5
图 6 测试平台调试界面-TestFlow 6
图 7 脚本指令说明 6
图 8 编程示例 7
图 9 管脚定义 7
图 10 电平定义 8
图 11 时序定义 9
图 12 测试设置 9
图 13 测试 case-功能测试 10
图 14 测试 case- open/short 10

1 文档说明

本文简要介绍 GPV_21_BTG 高温老化测试系统的功能和结构。

2 产品概述

GPV_21_BTG 是一款通用的高温老化测试系统，单腔 5Slot 设计，提供两种接口，分别为 64 通道带 PMU 和 184 通道通用数字通道接口两种版本，通用数字 IO 支持向量和各类协议测试，PMU 版本支持 Per-Pin 电参数测试，配套 STG 上位机软件，提供了一种友好的人机界面和快捷方便的测试分析工具。



图 1 系统示意图

3 产品特点

64 数字通道 PMU 板卡特性：

- 64 路数字通道： −1.5 V to +6.5 V,最小分辨率 153uV; ±25 mA active load
- Per pin PMU : 电压测量范围: −2.0 V to +6.5 V，电压测量精度+/-2mV ,电流测试量程: 40 mA, 1 mA, 100 µA, 10 µA, 2 µA，电流测量精度+/-5nA
- 18 路 DPS 电源: 1.5A，电压精度+/-10mV, 电流测量精度 50uA
- 最高时钟频率 200MHz

184 数字通道板卡特性：

- 184 数字通道（80 个双向通道，104 单向通道）：输出电压 0 to 6V，10mV 分辨率
- 8 路 DPS 电源：输出电压 0.3~5.5V，最大输出电流 80A
- 最高时钟频率 20MHz

通用特性：

- 温箱尺寸：外箱尺寸：1343x770x1198mm（长宽高），内腔 600x600x600mm
- 温箱温度设置范围：室温+10 to 200°C，精度 100°C±1.5°C、200°C±2°C
- 支持测试向量模式：0/1/L/H/X/Z
- 可配置为多路常用接口协议：SPI/IIC/UART/7816/JTAG 等
- 测试脚本可编程，支持在线单步调试
- 支持多板卡组合配置

4　温箱尺寸示意图

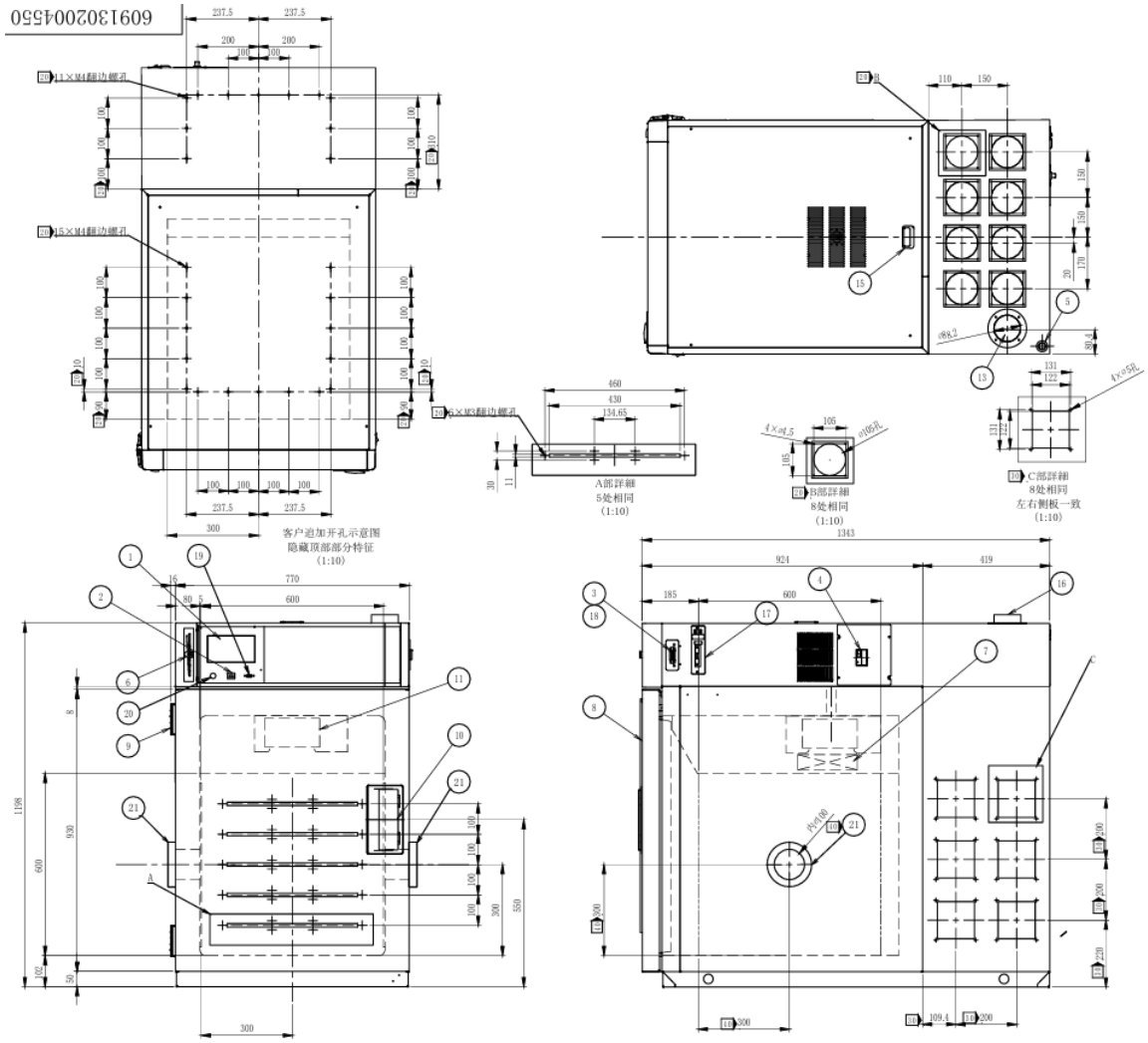


图 2 温箱尺寸示意图

5 接口说明

GPV_21_BTG 设备提供两种接口，分别为 FTG_64IO_18DPS 和 DI_184IO_8DPS。使用金手指连接。

具体接口说明见《接口说明_BTG_Digital》 接口说明_BTG_Digital.docx 。

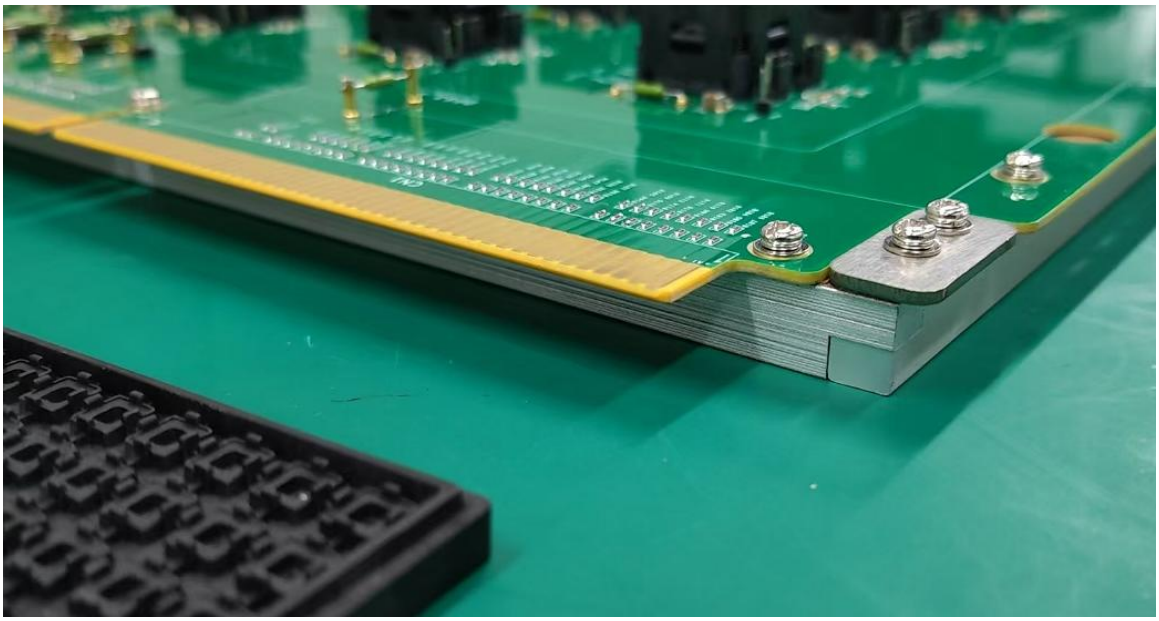


图 3 金手指示意图

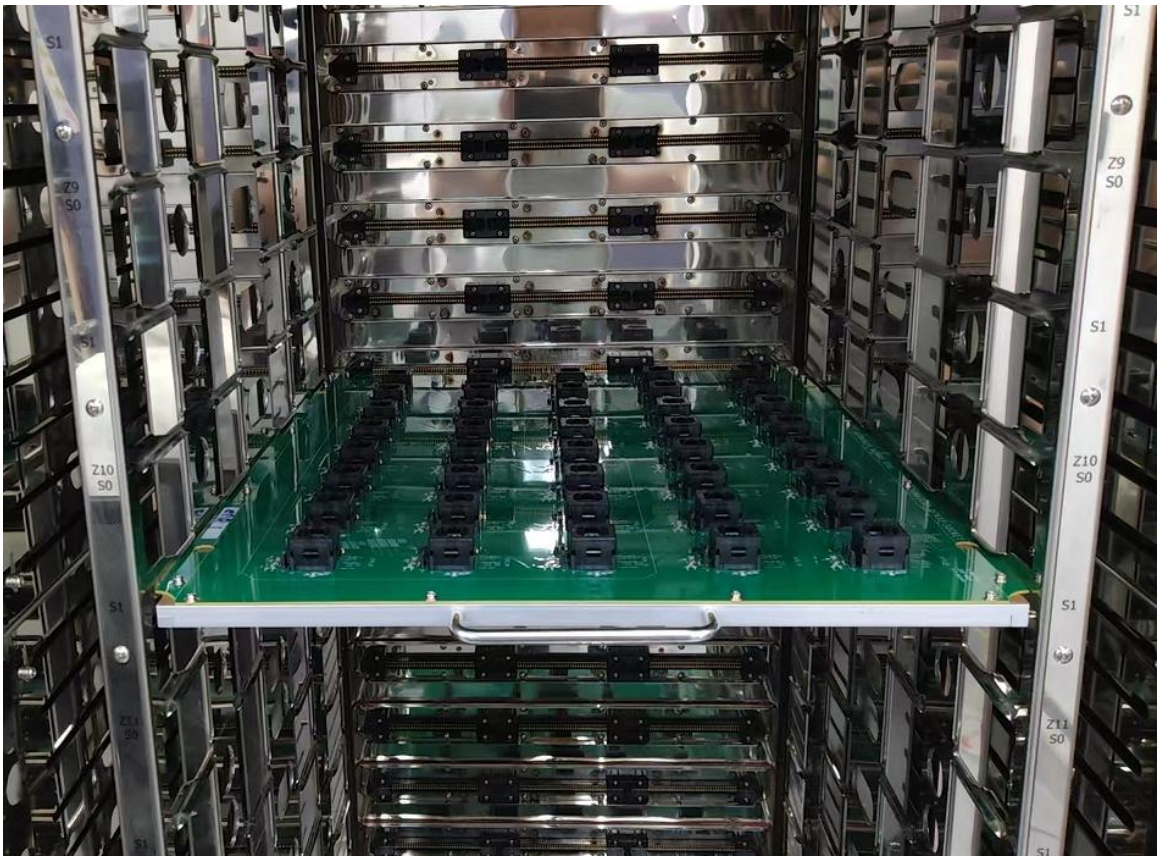


图 4 金手指插板示意图

6 软件说明

STG 软件是一款图形化测试软件，针对本公司自动化测试产品提供了包括调试、生产、记录等各种操作界面。

产品特性：

- 支持 Windows 平台；
- 支持多设备、多卡槽同时运行，各个卡槽相互独立，执行测试互不影响；
- 支持 Tcl 脚本编程；
- 支持自定义电机控制指令；
- 支持 Uart/SPI/IIC/JTAG 等协议测试；
- 支持指定时间循环测试/指定循环次数测试；
- 支持测试单个或者多个脚本，可在线调试；
- 实时保存调试 Log 信息；
- 支持 USB 口、串口、网口通信

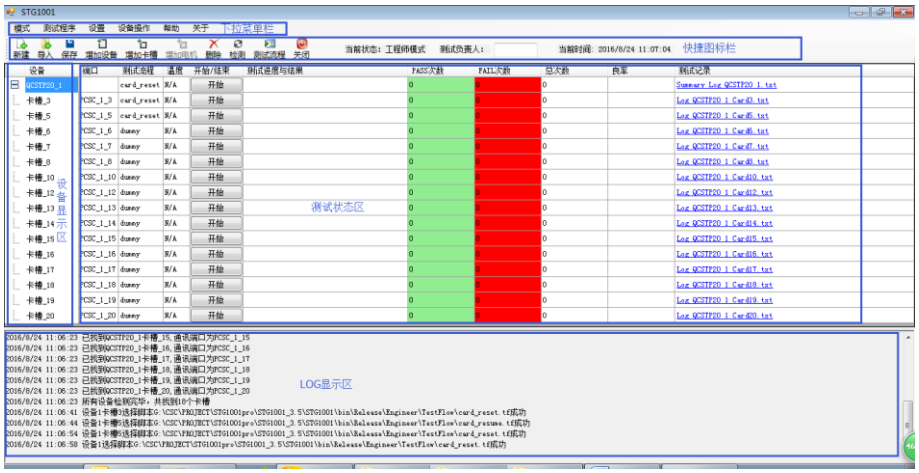


图 5 测试平台主界面-Tp

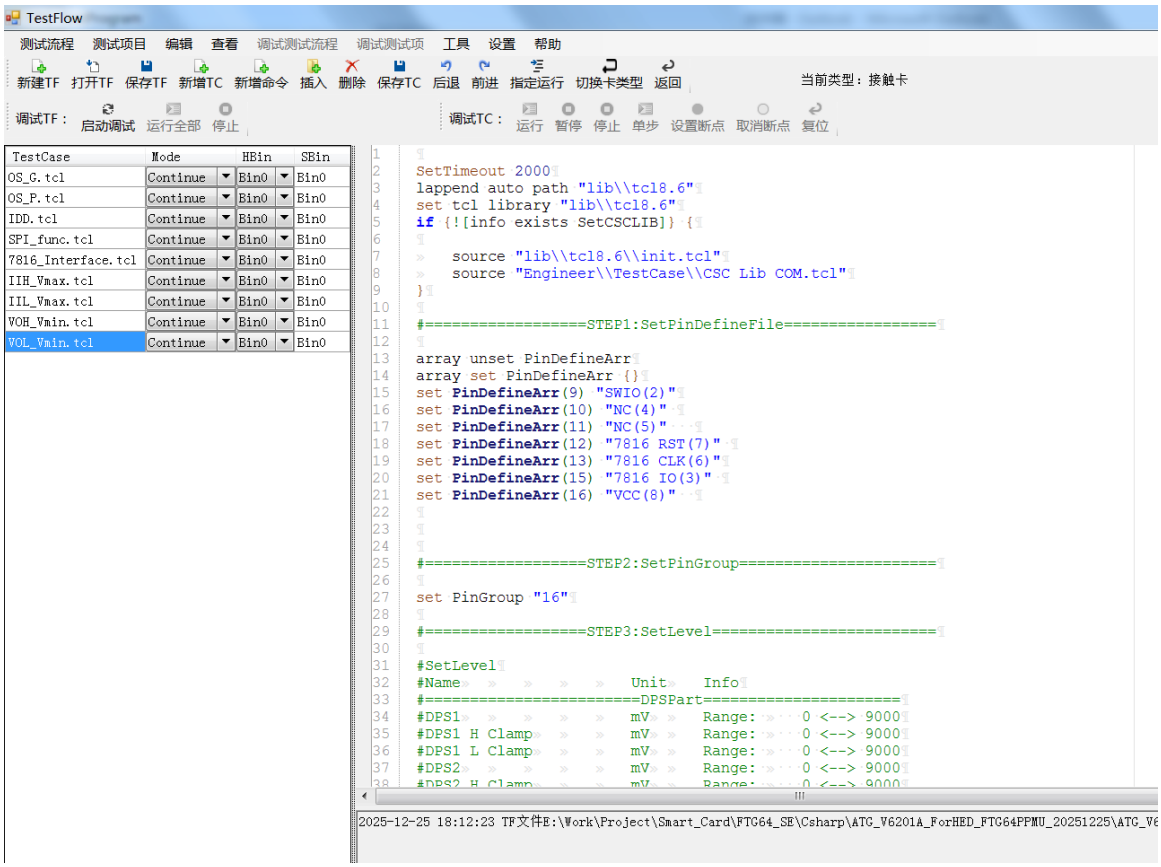


图 6 测试平台调试界面-TestFlow



图 7 脚本指令说明

7 编程示例

```
#==================STEP1:SetPinDefineFile=================
{
array unset PinDefineArr
array set PinDefineArr {}
set PinDefineArr(9) "SWIO(2)"
set PinDefineArr(10) "NC(4)"
set PinDefineArr(11) "NC(5)"
set PinDefineArr(12) "7816_RST(7)"
set PinDefineArr(13) "7816_CLK(6)"
set PinDefineArr(15) "7816_IO(3)"
set PinDefineArr(16) "VCC(8)"
}

#==================STEP2:SetPinGroup=====================
{

#==================STEP3:SetLevel=========================
{
#==================STEP4:SetTim===========================
{
#==================STEP5:TestSet==========================
{

#-----------------------------Main Test program---------------------------------#

PutToLog "TestName: 5X6_7816Interfave"

Set7816Rst 0
#PowerOn
#SendVector "11111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111"
SendVector "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX1XXXXXXXXXXXXXXXX"

Delayms 10
Set7816 TimSet

Set7816Rst 1
Delayms 10
Receive7816 $FuntionBank "3B1D9681171900FF106865640000C300"

#PPS 1 1
```

图 8 编程示例

7.1 管脚定义

```
#==================STEP1:SetPinDefineFile=================
{
array unset PinDefineArr
array set PinDefineArr {}
set PinDefineArr(9) "SWIO(2)"
set PinDefineArr(10) "NC(4)"
set PinDefineArr(11) "NC(5)"
set PinDefineArr(12) "7816_RST(7)"
set PinDefineArr(13) "7816_CLK(6)"
set PinDefineArr(15) "7816_IO(3)"
set PinDefineArr(16) "VCC(8)"
}

#==================STEP2:SetPinGroup=====================
{
set FuntionBank "3"
}
```

图 9 管脚定义

7.2 电平定义

```
#==================STEP3:SetLevel=========================
{
SetLevel
#Name                      Unit     Info
#=======================DPSPart=====================
DPS1                       mV       Range:      0 <--> 9000
DPS1_H_Clamp               mV       Range:      0 <--> 9000
DPS1_L_Clamp               mV       Range:      0 <--> 9000
DPS2                       mV       Range:      0 <--> 9000
DPS2_H_Clamp               mV       Range:      0 <--> 9000
DPS2_L_Clamp               mV       Range:      0 <--> 9000
#==================FunctionLevel Part================
VIH                    mV       Range: -1400 <--> 6500
VIL                    mV       Range: -1500 <--> 6400
VIT                    mV       Range: -1500 <--> 6500
VOH                    mV       Range: -1500 <--> 6500
VOL                    mV       Range: -1500 <--> 6500
ActiveLoadEn                        0-Disable 1-Enable
ActiveLoadPinGroup                  Range:      0 <--> 63
IOH                    uA       Range:      0 <--> 10000
IOL                    uA       Range:      0 <--> 10000
#================== PPMULevel Part ====================
ForceI                     uA       Range:  -80000<-->80000
ForceV                     mV       Range:  -2500 <--> 5750
L_ClampV                   mV       Range:  -2000 <--> 4000
H_ClampV                   mV       Range:   0000 <--> 6500
MvRange                             Voltage Measure Range:
                                                2.5 -> ±2.5V
                                                5   -> ±5V
                                                10  -> ±10V
MiRange                             Current Measure Range:
                                                2   -> ±2uA
                                                10  -> ±10uA
                                                100 -> ±100uA
                                                1000-> ±1mA
                                                40000->±40mA
array unset LevelSet_IIC
array set LevelSet_IIC {}
```

```
# ============== DPS Part ====================
set LevelSet_IIC(DPS1) "3300"           ;# mV
set LevelSet_IIC(DPS1_H_Clamp) "4000"   ;# mV
set LevelSet_IIC(DPS1_L_Clamp) "0000"   ;# mV
set LevelSet_IIC(DPS2) "3300"           ;# mV
set LevelSet_IIC(DPS2_H_Clamp) "4000"   ;# mV
set LevelSet_IIC(DPS2_L_Clamp) "0000"   ;# mV

# ============= FunctionLevel Part ============
set LevelSet_IIC(VIH) "3300"            ;# mV
set LevelSet_IIC(VIL) "0"               ;# mV
set LevelSet_IIC(VIT) "3000"            ;# mV
set LevelSet_IIC(VOH) "1500"            ;# mV
set LevelSet_IIC(VOL) "1500"            ;# mV
set LevelSet_IIC(ActiveLoadEn) "1"      ;# 0-Disable, 1-Enable
set LevelSet_IIC(ActiveLoadPinGroup) "15"
set LevelSet_IIC(IOH) "1000"              ;# uA
set LevelSet_IIC(IOL) "1000"              ;# uA
}
```

图 10 电平定义

7.3 时序定义

```
#==================STEP4:SetTim==========================
{
#SetTim
#Name                    Unit    Info
#=======================UARTPart=====================
#UARTBAUD                        BaudRate
#UARTPARITY                      EVEN, ODD, NONE
#=======================IICPart======================
#IICCLK                  KHz
array unset TimSet
array set TimSet {}
set TimSet(UARTBAUD) "115200"
set TimSet(UARTPARITY) "EVEN"
set TimSet(IICCLK) "100"
set TimSet(SPICLK) "1250"
set TimSet(ISO7816_F) "1"
set TimSet(ISO7816_D) "1"
set TimSet(ISO7816CLK) "5000"

array unset PPSTimSet
array set PPSTimSet {}
set PPSTimSet(ISO7816_F) "9"
set PPSTimSet(ISO7816_D) "6"
set PPSTimSet(ISO7816CLK) "5000"
}
```

图 11 时序定义

7.4 测试设置

```
#==================STEP5:TestSet=========================
{
SetLevel LevelSet_IIC


#FunctionPinDefine
#CH0:7816_RST[0];   SPI_CSB[0]
#CH1:7816_CLK[0];   SPI_CLK[0];     I2C_CLK[0];
#CH2:               SPI_SDI[0];                      UART_RX[0];
#CH3:7816_IO[0];    SPI_SDO[0];     I2C_SDA[0];      UART_TX[0];
#CH4:7816_RST[1];   SPI_CSB[1]
#CH5:7816_CLK[1];   SPI_CLK[1];     I2C_CLK[1];
#CH6:               SPI_SDI[1];                      UART_RX[1];
#CH7:7816_IO[1];    SPI_SDO[1];     I2C_SDA[1];      UART_TX[1];
#...
#CH63:7816_IO[15];  SPI_SDO[15];    I2C_SDA[15];     UART_TX[15];
array unset IOMUXArr
array set IOMUXArr {}
set IOMUXArr(3) "7816"

SetIOMUX IOMUXArr
#GetIOMUX
```

图 12 测试设置

7.5 测试 case

```
#----------------------------Main Test case---------------------------------#
PutToLog "TestName: 5X6_7816Interfave"

Set7816Rst 0
#PowerOn
#SendVector "11111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111"
SendVector "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX1XXXXXXXXXXXXXXXX"

Delayms 10
Set7816 TimSet

Set7816Rst 1
Delayms 10
Receive7816 $FuntionBank "3B1D9681171900FF106865640000C300"

#PPS 1 1
Send7816 "FF109679"
Receive7816 $FuntionBank "FF109679"

Set7816 PPSTimSet

Send7816 "00A4000002"
Receive7816 $FuntionBank "6D00"

#PowerOn
SendVector "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX0XXXXXXXXXXXXXXXX"
```

图 13 测试 case-功能测试

```
#==================STEP5:SetPatFile=======================

set PatFile "Config\\Vector\\HED_5X6\\TEST_OS_Vector.tcl"


#==================TestSet=================

#FunctionPinDefine
#CH0:7816_RST[0];   SPI_CSB[0]
#CH1:7816_CLK[0];   SPI_CLK[0];     I2C_CLK[0];
#CH2:               SPI_SDI[0];                     UART_RX[0];
#CH3:7816_IO[0];    SPI_SDO[0];     I2C_SDA[0];     UART_TX[0];
#CH4:7816_RST[1];   SPI_CSB[1]
#CH5:7816_CLK[1];   SPI_CLK[1];     I2C_CLK[1];
#CH6:               SPI_SDI[1];                     UART_RX[1];
#CH7:7816_IO[1];    SPI_SDO[1];     I2C_SDA[1];     UART_TX[1];
#...
#CH63:7816_IO[15];  SPI_SDO[15];    I2C_SDA[15];    UART_TX[15];
array unset IOMUXArr
array set IOMUXArr {}
set IOMUXArr(3) "PAT"
SetIOMUX IOMUXArr

PutToLog "TestName: HED_5X6_FT_OS_G"

PutToLog "ForceI: ${LevelSet_OS_G(ForceI)}uA"

PutToLog "${LevelSet_OS_G(L_Limit)}mV < Voltage < ${LevelSet_OS_G(U_Limit)}mV"

#----------------------------Main Test case---------------------------------#

T_OS_G ${PinGroup} LevelSet_OS_G {TimSet} ${PatFile}
```

图 14 测试 case- open/short