# 前言

HY-3A海岸带成像仪（简称“成像仪”）地面检测控制台是为进行成像仪系统联调、相机性能测试、相机自检、相机问题排查、配合各种例行试验研制的地面检测设备。

根据成像仪分系统的功能要求、性能要求、测试覆盖性要求以及相机研制过程的需求，本文对相机研制过程中需使用的相机地检台提出技术要求。需求如下：

1. 提高测试覆盖性；
2. 提高测试效率；
3. 建立型号研制全周期测试过程数据库，实现过程及时监控，事后回查；
4. 对试验过程、结果数据快速处理，形成文字、曲线、图表等统计信息，自动生成测试报告；
5. 满足用户自定义测试流程的需求；
6. 满足用户自动化测试的需求。

说明：地检和图采技术要求分别提出，但研制方需考虑两台设备之间接口，满足自动化测试需求，且放置于同一机柜，也可考虑将两台设备做成一体化综合测试设备。

# 引用文件

|  |
| --- |
| HYY102-3JY002HY-3A 海岸带成像仪控制器（初样）研制技术要求  HYY101-3JY005HY-3A 海岸带成像仪主体视频电子单元（初样）研制技术要求  HY-3A成像仪控制器串行数据CAN总线通信协议 |

# 使用范围

本文件适用于HY-3A海岸带成像仪初样、正样研制阶段。

# 设备的组成

地面测控台组成如所示：

**表 1 地面测控台组成**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **组成** | **数量** | **备注** |
| 工控机箱（星上数管模拟组件、星上GPS模拟组件） | 开、关量遥控指令模拟发送单元  AN遥测参数模拟接收单元  Can总线BC端 | 1 | 地检和图采设备放置于同一个机柜 |
| 模拟秒脉冲信号发送单元 | 1 |
| 星上电源模拟组件 | AC220V-DC45变换器  配套电缆 | 1 |
| 控制终端 | 控制计算机 | 1 |
| 显示器 | 显示器选择30寸LCD/宽屏 | 1 |
| 机柜 | 机柜带一个大抽屉或两个小抽屉，用于地检相关电缆存放 | 1 |

连接框图如所示：



**图 1 相机与地面测控台连接框图**

# 基本要求

5.1功能要求

1. 开机有自检功能，自检通过后给出可以使用的提示。
2. 供电：星上电源模拟组件向成像仪分系统提供1路一次电源及回线，一次电源母线标称电压为45.5V±1V@5A，母线拉偏范围是36V~49V，母线纹波的峰峰值≤500mV。供电列表见表2。

**表2 供电列表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 额定电压 | 最大电压 | 额定电流 |
| 1 | 一次电源 | 45V | 49V | 5A |

1. 直接指令：直接开关指令共8条，包括：成像仪控制器主份加/断电、成像仪控制器备份加/断电、调焦电源主份加/断电、调焦电源备份加/断电。直接指令的内容如下表3所示。

**表3 直接指令列表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 代号 | 名称 | 类型 | 指令描述 | 负载阻抗Ω | 脉冲幅度 V |
| TCY001 | 控制器主份加电 | ROO | 控制器主份加电 | ≥167 | -27~ -30 |
| TCY002 | 控制器主份断电 | ROO | 控制器主份断电 | ≥167 | -27~ -30 |
| TCY003 | 控制器备份加电 | ROO | 控制器备份加电 | ≥167 | -27~ -30 |
| TCY004 | 控制器备份断电 | ROO | 控制器备份断电 | ≥167 | -27~ -30 |
| TCY005 | 机构驱动加电 | ROO | 机构功率电源加电 | ≥167 | -27~ -30 |
| TCY006 | 机构驱动断电 | ROO | 机构功率电源断电 | ≥167 | -27~ -30 |
| TCY007 | 机构锁定 | ROO | 摆镜电机和调焦电机锁定 | ≥167 | -27~ -30 |
| TCY008 | 机构解锁 | ROO | 摆镜电机和调焦电机解锁 | ≥167 | -27~ -30 |

1. 直接遥测：包括相机控制器主备份+5V电源遥测、控制器主备份+15V电源遥测、控制器主备份+30V电源遥测、一次电源电流遥测、摆镜锁定状态遥测及调焦锁定状态遥测。直接遥测的内容如下表4所示.

**表4 直接遥测列表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 参数代号 | 参数名称 | 类型 | 参数描述 | 输出电平 V | 输出阻抗 Ω |
| TMY001 | 控制器主份+5V电源电压 | AN | 管理电路主份+5V电压 | 0-5V | ≤5K |
| TMY002 | 控制器主份+15V电源电压 | AN | 管理电路主份+15V电压 | 0-5V | ≤5K |
| TMY003 | 控制器主份+30V电源电压 | AN | 管理电路主份+30V电压 | 0-5V | ≤5K |
| TMY004 | 控制器备份+5V电源电压 | AN | 管理电路备份+5V电压 | 0-5V | ≤5K |
| TMY005 | 控制器备份+15V电源电压 | AN | 管理电路备份+15V电压 | 0-5V | ≤5K |
| TMY006 | 控制器备份+30V电源电压 | AN | 管理电路备份+30V电压 | 0-5V | ≤5K |
| TMY007 | 成像仪一次电源电流遥测 | AN | 成像仪一次电源的电流监测 | 0-5V | ≤5K |
| TMY008 | 摆镜锁定状态遥测 | BL | 摆镜锁定：3.5～5V  摆镜解锁：0～0.5V | 0-5V | ≤5K |
| TMY009 | 调焦锁定状态遥测 | BL | 调焦锁定：3.5～5V  调焦解锁：0～0.5V | 0-5V | ≤5K |

1. 秒脉冲信号

对外引出测点，供评估秒脉冲延时使用。

控制器接收地检提供的秒脉冲，成像仪控制器为信号的接收端，信号的传送方式采用差分形式，成像仪控制器通过422差分接口接收GPS秒脉冲信号，控制器接收到秒脉冲后不进行处理，传送给视频处理电路，作为成像时刻的卫星星时数据校时。地检秒脉冲信号接口采用热备份。同时以CAN总线主节点的方式主动发送和上述整秒时刻对应的整秒时间数据，该秒脉冲及对应的时间数据作为相机分系统的时间基准源。秒脉冲与整秒时刻有一一对应关系，地检设备设计时需要考虑。

信号方向：GPS授时单元（地检） → 成像仪控制器 → 主体视频处理组件

秒脉冲以及CAN总线整秒时刻除了接入控制器以外，还需要接入图采设备，作为图像比对的时间基准；同时为测试秒脉冲链路延时提供可能和依据。

1. 通讯总线

地检模拟星务主机，成像仪控制器通过CAN总线与地检设备进行数据交换，接收数据型间接指令和轮询指令，并把打包好的成像仪遥测参数发往地检设备，通信波特率307.2kbps。控制器采用双冗余的CAN总线结构，包括A、B两条总线，互为热备份。成像仪控制器作为卫星CAN总线的一个节点，通过CAN总线与地检设备进行数据交换、接收、解析并执行卫综合测试设备的总线控制指令；接收轮询指令，并把打包好的成像仪遥测参数发往地检设备；接收广播数据并转发。

采用双冗余CAN总线，CAN总线的驱动器连接到总线的CANL、CANH。成像仪控制器的通信接口采用一入一出两个插座，并在设备内部将两个插座的对应接点一一联接，通过双绞电缆网把各接点一一对应联接。

1. 历史数据存储及查询需求

对发出的所有指令和接收的所有数据，地面检测台需具有显示、记录、存储（存储在数据文件中）等管理功能，要求所有遥测数据具有时间轴的显示功能。能调用解读存储的数据文件，以清楚明晰的方式显示。

1. 其他

界面或对话框涉及积分时间、级数、增益、算法开关等参数值时，不修改时默认值为下表所示，节省参数的设置时间。积分时间设置可设置固定数值、循环变化、按步距增加功能。

**表5 参数初始设置列表**

|  |  |
| --- | --- |
| 初始参数 | 参数初始设置值 |
| 名义增益 | 61H（对应0dB）全色；  61H（对应0dB）多光谱。 |
| 数字增益 | k和b缺省设置为0 |
| TDI级数 | P 谱段：默认24级；  B1谱段：默认12级；  B2谱段：默认8级；  B3谱段：默认6级；  B4谱段：默认4级；  B5谱段：默认12级；  B6谱段：默认8级；  B7谱段：默认6级；  B8谱段：默认8级。 |
| 算法开关 | 默认为开 |
| 积分时间 | 0158H（全色）  0560H（多光谱） |

星上设备的加断电和主备切换有严格的顺序要求，因此，地检设备需要从软件上进行限制，以避免地面测试时由于误操作引起危及产品安全的情况：

1. 控制器在主份（备份）加电的情况下不能进行控制器备份（主份）的加断电操作：控制器主份（备份）加电指令发出后，将控制器备份（主份）加电和控制器备份（主份）断电两条指令禁止，直到控制器主份（备份）断电指令发出后，以上两条指令解禁。
2. 机构控制在主份（备份）加电的情况下不能进行机构控制备份（主份）的加断电操作：机构控制主份（备份）加电指令发出后，将机构控制备份（主份）加电和机构控制备份（主份）断电两条指令禁止，直到控制器主份（备份）断电指令发出后，以上两条指令解禁。
3. 在成像开的情况下，将控制器主备份的加断电全部禁止，成像关指令执行完毕按a，b规则执行。

5.2性能要求

性能要求应包括以下内容：

1. 采集精度

要求对电压及电流进行实时监测，电源电压和电流测量精度为满量程1%，直接遥测为±0.025V/±0.025A。

1. 输出量

直接指令脉冲的信号极性、脉冲宽度、幅值的要求见表6。

**表 6 直接指令脉冲**

|  |  |
| --- | --- |
| 参数名称 | 参数要求 |
| 脉冲幅值，V | -27~ -30 |
| 负载电流，mA | ≤180 |
| 脉宽，ms | 160±10 |
| 负载阻抗，Ω | ≥167 |

# 接口要求



**图2 地检设备遥控遥测、供配电、秒脉冲、总线接口**

6.1直接指令

控制器接收星务分系统的ROO量直接遥控指令。ROO量遥控指令（开关指令）即卫星星务分系统向成像仪控制器提供二种输出线：一是指令信号线；二是指令回线。指令脉宽要求为160ms±10ms，采用OC门输出，低电平导通，导通电平相对于配电器接地点不大于1V，电流驱动能力不小于200mA，截止状态下漏电流不大于100μA。指令驱动对象如果为继电器线圈，线圈两端需并联泄放电路。

电磁继电器的激励线圈呈电感特性，必须采取措施对瞬态电压进行抑制，抑制方法是在继电器线圈两端并联一个二极管与电阻的串联电路或者是二极管与二极管的串联电路，为线圈上的反电动势提供泄放通路。(备注：建议二极管采用开关二极管如2CK81D，电阻选取75Ω/0.25W)。

同时注意尽量缩短泄放电路的引出线，并尽可能地靠近线圈连接，要绝对避免用长线将泄放电路装接在其它地方。



**图 3 直接指令接口电路示意图**

输入端（成像仪控制器）开关指令接口电子学参数要求如下：

**表 7 开关指令参数表**

|  |  |
| --- | --- |
| 参数名称 | 参数要求 |
| 脉冲幅值，V | -27~ -30 |
| 负载电流，mA | ≤180 |
| 脉宽，ms | 160±10 |
| 负载阻抗，Ω | ≥167 |

* 如为感性负载（继电器等），必须采取瞬变电压抑制措施；
* 如果命令信号作用于未加电设备上，则设备不应有任何损坏。

6.2直接遥测

相机控制器共输出8条直接遥测量：

模拟量采用单端测量，各设备将需要测量的模拟量以二次电源输出地为基准变换为0~5V的标准电压，单端模拟量信号源电特性要求为：

1) 输出极性：相对DC/DC变换器输出地为正极性；

2) 输出电压：0~5V；

3) 输出阻抗：≤5kΩ；

4) 过压能力：±12V。

6.3CAN总线

星上数管的功能，地检设备都要求能模拟，收取、记录、分析与相机相关的遥控遥测，并作出判断。

对于校验和错误的数据，给出报警。

CAN总线监视：通过CAN监视器监测CAN上双向数据，对总线数据进行记录，对总线数据顺序进行判断，至少包含遥测和轮询应答时序、应答TITLE正确性、应答累加和正确性。每次测试完成之后给出判定结果。

CAN总线接口示意图如下图所示：



**图4 CAN总线接口示意图**

总线指令的编码格式和编码内容见《HY-3A海岸带成像仪总线通讯协议》。

6.4秒脉冲接口

秒脉冲接口示意



**图5 秒脉冲接口示意图**

模拟GPS源的秒脉冲信号与相机控制器接口主要技术指标如下：

1. 负脉冲下降沿有效，脉冲下降沿有效同步精度：≤1μs
2. 脉冲宽度：1±0.2ms
3. 脉冲幅度：≥ 2.5V
4. 脉冲下降沿精度：＜30ns
5. 脉冲发送周期：1s±2μs
6. GPS接收机为成像仪提供2路秒脉冲信号，主备各1路，互为热备份；



**图6 秒脉冲信号波形图**

GPS秒脉冲发出后300ms内，星务中心计算机将对应的整秒对时广播转发到内部总线上，海岸带成像仪据此完成校时工作。



**图7 GPS秒脉冲信号接口时序图**

秒脉冲，CAN总线整秒时刻除了接入被测试设备以外，还需要接入图采设备，作为图像比对的时间基准；同时为测试秒脉冲链路延时提供可能和依据。

6.5供配电

地检设备经过电压变换，向成像仪控制器提供1路一次电源母线。一次电源母线标称电压为45.5V±1V@5A，母线拉偏范围是36V~49V，母线纹波的峰峰值≤500mV。

（与5.1.a节一致）

6.6与快视接口

地检和图采通过内部协议实现通讯，便于自动化测试，具体要求见第7部分自动化测试需求。

6.7内部CAN总线通讯及信息提取模块

### 6.7.1功能要求

**分系统级测试：**

要求能够作为总线监视器，记录解析内部总线的指令状态并进行遥测判读和提取。通过CAN监视器监测CANA、CANB总线上各自的双向数据，对总线数据进行记录，并与一级CAN总线相比较，对执行状态进行判读。

**单机级测试：**

要求地检台要求能够作为主节点，以内部总线协议模拟综合电子，与其它单机实现内部总线的遥控遥测以及状态监控。

内部CAN总线协议依托于星务CAN总线协议，但数据约定和发送方式不同。

### 6.7.2检测要求

作为总线监视器工作时，对遥测数据的正确性进行判断。具体要求包含但不限于：

* 记录总线上的数据发送情况和应答情况，对应答异常进行判读。
* 要求提取星务CAN总线指令，与通过内部CAN总线到的指令进行比对，判读转发情况以及指令的一致性，对转发内容进行实时监控，对超时仍未转发的数据内容进行报警。
* 要求提取内部CAN总线遥测，与通过星务CAN总线接收到的遥测进行比对，判读转发情况以及遥测的一致性，对转发内容进行实时监控，对超时仍未转发的数据内容进行报警。
* 两种CAN指令和遥测数据的比对条件可配置，遥测种类和遥测范围可设置，每条指令发送后判读遥测的时间可以设置，当相关遥测在范围内时，记录指令和当前遥测数值，记录的数据可以输出文件；当相关遥测不在范围时，给出提示，同时记录指令和错误的遥测数值。
* 记录总线上的超时、错误等异常情况。
* 所有需记录的数据都附带时间，如指令发送时间2018年12月7日XX时XX分XX秒。

作为模拟综合电子工作时，需按协议发送指令，获得遥测，记录遥测数据。对遥测数据的正确性进行判断。具体要求包含但不限于：

* 要求数据约定可进行底层修改。
* 要求在数据约定限制下，内部CAN总线指令、数据块内容可自主配置修改。
* 要求总线上按照一定时间周期发送的各类指令、广播的发送时序具备排布顺序、时间间隔可调整的能力。
* 可自主选择配置内部CAN总线指令集；可批量发送配置好的指令；每条指令发送时间间隔可调整，发送时间可设置。
* 可设置重要遥测实时监视，当重要遥测不在正确范围时，软件界面给出提示。
* 可实现在星务时间基准脉冲发送后50ms（暂定）内，通过星务时间基准广播发送秒脉冲的能力。
* 指令发送后可配置相关遥测来判断指令执行结果，指令相关的遥测种类和遥测范围可以设置，当相关遥测在范围内时，记录指令和当前遥测数值，记录的数据可以输出文件，当相关遥测不在范围时，可选择停止执行或继续执行后续指令，并有提示遥测错误、或指令未执行，同时记录指令和错误的遥测数值。
* 每条指令发送后判读遥测的时间都可以设置，超出判读时间即指令未执行，执行前述操作。
* 所有需记录的数据都附带时间，如指令发送时间2018年12月7日XX时XX分XX秒。

### 6.7.3性能要求

内部CAN总线通信速率500Kbps，地检台留出可以接入120Ω匹配电的位置。

# 7自动化测试需求

自动化测试重点解决测试流程以及测试判据问题，要求人能做到的，软件都需要能做到。因此，自动化测试是一个以地检和图采（需考虑地检和快视间接口）为中心的闭环测试模式，整个流程高度自动化，即测试开始后除遇到错误外，无需人工干预，同时整个测试覆盖面广。

1. 测试流程自动执行

测试流程定制要求：测试用例灵活可定制，测试指令、指令间隔以Excel、txt文本倒入或者导出，或者提供界面可灵活编辑；好用易用。测试用例注意颗粒度，充分考虑单机测试、系统测试、环境试验、验收测试以及定制流程要求。

执行测试用例，实现按规定流程测试。测试用例示详见附录B。

对于积分时间指令，除了定制流程外，需要有1Hz轮询发送模式，发送内容从覆盖0000~0753H，遍历范围可编辑、步长可编辑、递增或者递减可编辑。该模式可以选择开启或者关闭。

1. 遥测自动判读
2. 遥测数据判据需求：好用易用
3. 遥控指令与遥测参数对应关系可编辑；
4. 遥测参数范围可编辑；
5. 遥控数据、辅助数据包与辅助数据比对

通过给相机的以及图采设备的秒脉冲、整秒时刻，实现遥控指令发送时刻与图像辅助更新时刻的对时，按照指定的延时以及判据，判断图像辅助数据中的参数是否与遥控指令参数一致，同时可对辅助数据包中发送内容与图像辅助数据收到内容是否一致进行判断。

1. 遥控指令与图像数据变化比对

通过给相机的以及图采设备的秒脉冲、整秒时刻，实现遥控指令发送时刻与图像DN更新时刻的对时。按照指定的延时以及判据，判断图像DN变化是否与遥控指令参数指定内容一致。或者通过地检和图采内部协议实现通讯。例如，增益调高一档，图像亮度增加约1.26倍。将成像参数变化前后的DN值显示于辅助数据窗口，并计算倍数关系。

成像参数等间隔连续发送时（增益、级数、积分时间，KB参数），给出图像亮度随成像参数变化的曲线。针对花块和坏点，检测图像是否有一个区域的像元数值异常（整个区域的DN值与周边相差很大，且内部呈现随机数值状况）。

1. 故障判断与应急处理功能

故障模式可定制，可以加载各个遥测的预设阈值，即遥测参数满足一定的逻辑关系，即判定为故障，给出发生那种故障的提示。

支持故障处理程序（记录现场、截屏、断电顺序）的定制，支持故障模式与故障处理程序对应关系定制。

# 8总线通讯协议及数据约定

本部分内容详见《HY-3A成像仪控制器串行数据CAN总线通信协议》。

# 9屏幕显示要求

1. 数据量：

* 所有参量都能够在十六进制和十进制之间切换显示；
* 十六进制显示时，参数的源码；
* 十进制显示时，提供计算公式的参量需要显示计算后的内容；没有提供计算公式的遥测参数，直接用十进制显示源码；

1. 状态量：可在按字节显示和按bit显示间切换。按bit显示时，按数据的逻辑（“1”或“0”）显示状态，“1”点亮灯；“0”熄灭灯。

# 10环境要求

1. 使用环境
2. 洁净度：不劣于100000级；
3. 温度：5 ºC～45 ºC；
4. 相对湿度：30%～70%；
5. AC220V市电输入；
6. 具有可靠接地点。
7. 存放环境
8. 温度：0~＋50ºC；
9. 相对湿度：30%～70%；
10. 设备应放在远离有强电流的电缆或磁性材料的地方；
11. 应采用措施避免设备和存放的材料处在直射太阳光处。

# 11运输要求

电缆、机箱、配件应放置在特定包装箱内，以便于搬运。设备在各自的包装箱中应能由公路、铁路、飞机进行运输，一般在2级公路上连续运输不小于200公里后确保测试设备开机工作正常。

# 12安全性要求

1. 人员安全要求

设备不应对操作人员造成危险；

1. 应急要求

设备应具备应急断电能力，手动操作控制应易于操作人员操作；

1. 设备安全要求

设备不应在任何时候，对被测设备造成任何损害；

1. 设备接地要求

对器件、电缆、设备的接地和搭接，通常有如下要求：

* 1. 当设备机架暴露在一个高电位电场中时，要防止由于内部设备损坏或感应场造成故障；
  2. 防止产生静电场；
  3. 降低由电场或其它形式的相互耦合造成的电磁干扰；
  4. 机壳与电路绝缘，机壳单独接地；
  5. 一次电源、接地方式按照相机相关建造规范规定进行，保持与星上设备状态一致并在机柜上单独引出接地点。

# 13可靠性和可用性要求

设备应能稳定无故障运行1000小时以上，单次开机稳定无故障运行时间不少于24小时。

设备的设计应该有利于维修、装配/拆除、重要功能的检查、组件和部件的装配、更换和代替等，关键部分应有备份。

为有助于达到上述要求，特规定如下：

* 1. 采用通用化、系列化、模块化结构；
  2. 螺钉、螺栓、紧固件等要易于触及；
  3. 活动单板或部件重新插入时，应能保证稳固；
  4. 因电源连接器插拔次数较多，电源7W2接口连接器需要加固处理，使用可靠、稳固；
  5. 部件标识清晰明确；
  6. 软件设计采用模块化结构设计护。

# 14产品代号

本设备的代号为HYY100D01-3。

# 15产品交付要求

15.1硬件交付状态和数量

交付相机地检台1套，设备清单见。

还需提供用于设备校准的辅助工具及必要的保证条件。

15.2软件交付状态和数量

软件随硬件产品一起交付，同时要提供符合技术要求的应用软件，并根据实际情况不断完善软件功能。

15.3文件交付清单

随地面测控台一起应交付下列文件：

* 产品设计报告 1份
* 研制与质量总结 1份
* 验收测试细则 1份
* 测试报告 1份
* 产品操作手册（或产品使用说明书） 1份
* 电气接口的接口数据单 1份
* 校准方法及说明 1份
* 测试覆盖性检查结果报告 1份

# 16检验和验收

产品的检验和验收试验应按照测试细则进行测试。产品验收应满足任务书的要求。产品的功能、性能、接口、标志、包装和文件齐套性应符合任务书、IDS表、有关标准规范的要求。地检测试设备需交付的产品下表所示：

**表 8 交付硬件产品清单**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **组成** | **数量** | **备注** |
| 工控机箱（星上数管模拟组件、星上GPS模拟组件） | 开、关量遥控指令模拟发送单元  AN遥测参数模拟接收单元  Can总线BC端 | 1 | 地检和图采设备放置于同一个机柜 |
| 模拟秒脉冲信号发送单元 | 1 |
| 星上电源模拟组件 | AC220V-DC45变换器  配套电缆 | 1 |
| 控制终端 | 控制计算机 | 1 |
| 显示器 | 显示器选择30寸LCD/宽屏 | 1 |
| 机柜 | 机柜带一个大抽屉或两个小抽屉，用于地检相关电缆存放 | 1 |
| 电缆 | 配套电缆 | 1套 |  |

地检测试设备交付的数据包应包括下表所示内容。

**表 9 产品可靠性数据包**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **文件名称** | **状态** |
| 1 | 详细设计报告（含可靠性分析） | 交付 |
| 2 | 设计图纸（电路原理图、PCB设计图、结构图） | 备查 |
| 3 | 测试覆盖性检查结果报告 | 交付 |
| 4 | 使用说明书 | 交付 |
| 5 | 校准规范 | 交付 |
| 6 | 产品验收测试细则 | 交付 |
| 7 | 测试报告（含表格化测试数据） | 交付 |
| 8 | 研制总结报告 | 交付 |
| 9 | 接口数据单 | 交付 |

地检设备验收记录过程表如下表所示。

表八a: 产品验收工作程序记录表

第 1 页 共 3 页

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 |  | 产品名称 |  | 产 品 编 号 | |  | 产品代号 |  | 所属系统 |  |
| 日期 |  | 交付单位 |  | 验 收 单 位 | |  | 地 点 |  | 研制阶段 |  |
| 序 号 | 验收  项目 | 验 收 内 容 | | 验 收 要 求 | 验 收 结 果 | | | 验 收 人 | 复 核 人 | 备 注 |
| **1** | 验收  准备 | 1 产品研制技术要求 | | 齐全、有效 |  | | | （验收组组长） | （验收组副组长） |  |
| 2 产品验收大纲 (验收细则) | |  |  | | |  |
| 3 验收人员是否到位 | |  |  | | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2** | 交  付  文  件 | 1. 产品证明书 | 填写签署齐全、加盖质量章 |  |  |  |  |
| 1. 测试细则 | 填写签署完整 |  |  |
| 1. 测试报告 | 内容齐全、详细，有签署 |  |  |
| 1. 设计报告（含图纸） | 内容齐全、详细，有签署 |  |  |
| 1. 研制与质量总结报告 | 内容齐全、详细，有签署 |  |  |
| 1. 使用说明书 | 内容齐全、详细，有签署 |  |  |
| 1. 校准规范 | 内容齐全 |  |  |

第 2 页 共 3 页

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3** | 外观机械接口检查 | 1 硬件接口 | 满足要求 |  |  |  |  |
| 2 产品包装 | 防潮、防震满足要求 |  |
| 4 | 产品多余物检查 | | 无多余物 |  |
| **5** | 重量检查 | | 符合技术要求 |  |
| **6** | 产品功能指标测试 | | 符合技术要求 |  |
| **7** | 产品性能指标检测 | | 符合技术要求 |  |
| **8** | 产品试验要求 | | 符合技术要求 |  |
| **9** | 产品可靠性、安全性、维修性 | | 符合技术要求 |  |
| **10** | 产品配套 | | 符合技术要求 |  |

第 3 页 共 3 页

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 验收组意见：  验收组组长签字： | | | | | |
| 交付单位代表 |  | 交付单位检验 |  | 交付单位质量人员 |  |
| 接收单位代表 |  | 接收单位检验 |  | 接收单位质量人员 |  |