

手册

上次更改日期: 2022-11-24

# NHQ高压电源

NIM标准中的高精度单/双通道高压模块

- 1/2 channels, 2 / 3 / 4 / 5 / 6 kV 和自定义版本
- 用于电压和电流显示的LCD
- 可切换极性
- 非常低的波纹和噪音
- 具有高精度10转电位计的前面板控制
- 10%步进的硬件电压和电流限制
- RS232, 模拟输入/输出
- 可编程参数 (当前跳闸、斜坡速度等)

弗尤格（上海）电源设备有限公司

T: 150 210 98804

[www.iseg-hv.cn](http://www.iseg-hv.cn)



## 文档历史记录

版本	日期	重大变更
3.2	2022-11-24年	在手册中重命名, 停止使用带CAN的NHQ (表2), 新连接概述, 新尺寸, 抑制说明 (技术数据)
3.1	2021-03-19年	改进的描述、电缆代码、订单指南、配置项目代码
3	2020-01-16年	高精度版本删除, 8kV和10kV版本停产, 修订了注释, 安全信息, 术语表, CAN停产, 仅应要求
2.2	2018年1月19日 2018年10月1日	高精度版本已停产 修订后的注释
2.1	2017年9月20日 2017年11月21日	技术数据: 增加了Vset控制信息, 固定了保修通知, 增加了选项L的精确电流测量
2	2017年2月28日	重新发布的版本

## 免责声明/版权

版权所有©2022, iseg Spezialelektronik GmbH/德国。保留所有权利。

本文件版权归德国iseg Spezialelektronik GmbH所有。未经iseg Spezialelektronik GmbH的书面许可, 禁止复制、摘录零件或用于任何形式的出版物。本信息旨在协助操作和维护人员有效使用。

本手册中的信息如有更改, 恕不另行通知。我们对文件中的任何错误不承担任何责任。我们保留对产品设计进行更改的权利, 恕不保留, 也不通知用户。对于因使用不当而造成的损坏和伤害, 我们拒绝承担全部责任。




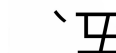
# 安全

本节包含设备安装和操作的重要安全信息。

在开始任何操作之前，必须仔细阅读安全和操作说明。

我们拒绝对因不当使用我们的设备而造成的损坏和伤害承担全部责任。

## Description of the safety instructions

<b>危险!</b>	
 危险!	“危险!”表示有严重的人身伤害危险。不遵守标有“危险!”的安全说明可能导致人身伤害或死亡。
<b>警告!</b>	
 警告!	“警告!”表示有伤害危险。不遵守标有“警告!”的安全说明可能导致人员伤亡。
<b>小心!</b>	
 小心!	标有“小心!”的建议描述了避免可能的财产损失的措施。
<b>信息</b>	
 信息	标有“信息”的建议提供重要信息。



阅读手册。



高压

注意高压!



重要信息。

## 预期用途

该装置只能在数据表中规定的限制范围内运行。必须遵守允许的环境条件（温度、湿度）。该装置专为数据表中规定的高电压产生而设计。制造商未规定的任何其他用途均不适用。对于因使用不当而造成的任何损坏，制造商不承担任何责任。

## 人员资格

合格人员是指能够根据其技术培训、知识和经验以及对相关法规的了解，评估分配给他的工作，识别可能的危险并采取适当的安全措施的人员。

## 一般安全说明

- 遵守有效的事事故预防和环境保护规定。
- 遵守产品使用国的安全规定。
- 遵守产品文档中规定的技术数据和环境条件。
- 只有在确定高压设备符合国家特定法规、安全法规和应用标准后，您才能将产品投入运行。
- 高压电源装置只能由合格人员安装。

## 重要安全说明

警告!



警告!

为了避免用户受伤，不允许打开装置。没有用户可以维护的部件单元内部。打开该装置将使保修无效。

警告!



警告!

高压电缆必须专业地连接到用户/负载，并且连接是绝缘的具有适当的介电强度。不要在指定范围之外为耗电元件/负载供电。

警告!



警告!

在连接或断开高压电缆或对高压输出或应用进行任何操作之前，该装置必须关闭并且必须完成剩余电压的放电。根据应用的不同，残余电压可能存在很长一段时间。

警告!



警告!

请勿在潮湿或潮湿的条件下操作本装置。

警告!



警告!

请勿在爆炸性环境中操作本装置。

**WARNING!**



警告!

如果怀疑装置或连接的设备损坏，请不要操作装置。

**CAUTION!**



小心

安装机组时，确保空气能够通过相应的 进气口 和出风口。

**信息**



INFORMATION

请检查与所用设备的兼容性。

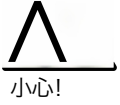
# 目录

文档历史记录	2
免责声明/版权	2
<b>安全性</b>	<b>3</b>
安全说明	3
预期用途	4
人员资格	4
一般安全说明	4
重要安全说明	5
<b>1 概述</b>	<b>8</b>
<b>2 技术数据</b>	<b>9</b>
2.1 配置	10
2.2 选项	10
<b>3 NHQ说明</b>	<b>11</b>
3.1 高压电源	11
3.2 数字控制	第十一单元
3.3 过滤器	12
<b>4 处理</b>	<b>13</b>
<b>5 控制元件</b>	<b>14</b>
<b>6 尺寸图</b>	<b>16</b>
<b>7 连接器分配</b>	<b>17</b>
<b>8 PIN分配</b>	<b>18</b>
8.1 抑制	18
8.2 模拟I/O	18
8.3	第23218页
<b>9 订单指南</b>	<b>19</b>
<b>10 附件</b>	<b>20</b>
<b>11 光泽</b>	<b>21</b>
<b>12 Warranty &amp; Service</b>	<b>22</b>
<b>13 Disposal</b>	<b>22</b>
<b>14 Manufacturer's contact</b>	<b>22</b>

# 1 General description

小心!

该装置只能与iseg批准的板条箱结合使用。



已建立的NHQ单/双通道高压模块采用紧凑型1/12 NIM格式。NHQ系列高压电源是前面板可控的，每个通道有一个精确的10圈电位计用于电压设置，还有一个通用LCD用于显示电压或电流。对于远程控制，NHQ配有RS232、模拟I/O。电压斜坡是硬件固定的，可以在远程操作中更改。高压输出具有短路和过载保护，通过外部数字信号的INHIBIT功能触发高压开关关闭。



## 2 技术数据

规格	低成本	标准	
极性	可切换		
波纹和噪声 ( $f > 10$ Hz)	<50 mVp-p	< 2   5   50 mV <sub>p-p</sub>	
稳定性-[ $\Delta V_{out}$ 与 $\Delta V_{in}$ ]	< $3 \cdot 10^{-5} \cdot V_{nom}$		
稳定性-[ $\Delta V_{out}$ 与 $\Delta R_{load}$ ]	< $2 \cdot 10^{-4} \cdot V_{nom}$	< $5 \cdot 10^{-5} \cdot V_{nom}$	
温度系数	<100 ppm/K	<50 ppm/K	
液晶显示器	带符号的4位数字, 开关控制 (电压显示单位为V, 电流显示单位为 $\mu A$ )		
分辨率电压设置	1伏	1伏	
分辨率电压测量显示	1伏		
分辨率电压测量远程	--	1伏	
分辨率电流测量显示	1 $\mu A$		
分辨率电流测量远程	1 $\mu A$		
精确电压测量	$\pm (0.05\% \cdot V_{out} + 0.02\% \cdot V_{nom} + 1位)$		
精确电流测量	$\pm (0.05\% \cdot 输出 + 0.05\% \cdot 输入 + 1位)$	$\pm (0.05\% \cdot 输出 + 0.02\% \cdot 输入 + 1位)$	
具有选项L的精确电流测量	$\pm (0.5\% \cdot 输出 + 0.5\% \cdot 输入 + 1位)$		
测量精度-测量精度保证在 $1\% \cdot V_{mode} < V_{out} < V_{mode}$ 的范围内, 有效期为1年			
电压斜坡硬件	500伏/秒		
电压斜坡软件	--	2-255伏/秒	
电压控制开关手动	上部位置: 通过10圈电位计手动控制		
电压控制开关远程	下部位置: 通过模拟设置和监控电压进行控制 NHQ x12-x14: $V_{set/mon} = V_{out}/400$ NHQ x15-x16: $V_{set/mon} = V_{out}/1000$		
保护	硬件	V/I limits (10% - steps)	
	禁止 低	$V_{in} \leq 0.8V \rightarrow V_{out} = 0$	$R_n = 1 k\Omega$
	高	$V_{in} > 3.5V$ 或开路 $\rightarrow V_{out} \leq V_{set}$ 电压	
模拟/数字接口	AIO公司	RS232	
高压连接器	SHV, 图8		
系统连接器	NIM连接器		
抑制连接器	Lemo 1极点, 图7		
接口连接器	Sub-D9, 图6		
功率要求 $V_{in}$	$\pm 24 V$ ( $< 800 mA$ ) 和 $\pm 6 V$ ( $< 100 mA$ ) 选项N24: 仅要求 $\pm 24 V$		
案例	NIM标准底盘: NIM 1/12		
工作温度	0... 50摄氏度		
储存温度	-20... 60摄氏度		
湿度	20-80%, 不冷凝		

表1技术数据: 规格

## 2.1 配置

配置							
类型	Vnom公司	伊姆姆	纹波 (mVp-p) >10赫兹	接口	高压连接器	物料代码	选项
<b>标准</b>							
国家质量标准 n02M	2千伏	6毫安	2.	RS232	SHV公司	Nn0-20000公司	L、第24页
国家质检总局 n03M	3千伏	4毫安	2.	RS232	SHV公司	Nn0-30个	L、第24页
国家质量标准 n04M	4千伏	3毫安	2.	RS232	SHV公司	Nn0-40哦	L、第24页
国家质量标准 n05M	5千伏	2毫安	5.	RS232	SHV公司	Nn0-50个	L、第24页
国家质检总局 n06L	6千伏	1毫安	5.	RS232	SHV公司	Nn0-60个	L、第24页
NHQ n32M <sup>1)</sup>	2千伏	6毫安	2.	罐头	SHV公司		L、第24页
国家质量标准 n33M <sup>1)</sup>	3千伏	4毫安	2.	罐头	SHV公司		L、第24页
国家药品监督管理局 n34M <sup>1)</sup>	4千伏	3毫安	2.	罐头	SHV公司		L、第24页
国家质量标准 n35M <sup>1)</sup>	5千伏	2毫安	5.	罐头	SHV公司		L、第24页
国家质量标准 n36L <sup>1)</sup>	6千伏	1毫安	5.	罐头	SHV公司		L、第24页
<b>低成本</b>							
NHQ n122万	2千伏	6毫安	50	AIO公司	SHV公司	Nn1-200个	L、第24页
NHQ n13万	3千伏	4毫安	50	AIO公司	SHV公司	Nn1-300个	L、第24页
国家卫生质量标准 n14M	4千伏	3毫安	50	AIO公司	SHV公司	Nn1-400个	L、第24页
NHQ n15百万	5千伏	2毫安	50	AIO公司	SHV公司	Nn1-5000个	L、第24页
NHQ n16L型	6千伏	1毫安	50	AIO公司	SHV公司	Nn1-6000个	L、第24页
注意事项: 替换字符: n-通道数 (1或2), o-选项 1) -已停产							

表2技术数据

## 2.2 选项

选项订单信息	信息	示例
仅限±24 V电源	±24伏=N24	
较低输出电流	L (100µA)	

表3技术数据: 选项和订单信息

## 3 NHQ说明

### 3.1 高压电源

为了产生高压，使用了获得专利的高效谐振变换器电路，该电路为高压变压器提供具有低谐波的正弦电压。高压整流采用高速高压二极管。连接到整流器的高压开关允许选择极性。连续有源高压滤波器阻尼残余纹波，确保低纹波和噪声值以及输出电压的稳定性。高压滤波器中集成了精密分压器，为输出电压控制提供反馈电压，额外的分压器为最大电压监测提供信号。精密控制放大器将反馈电压与DAC（远程控制）或电位计（手动控制）给出的设定值进行比较。用于控制谐振转换器和稳定器电路的信号从比较的结果导出。控制电路的两级布局产生输出电压，以非常高的精度稳定到设定值。

单独的安全电路可防止超过电流 $I_{max}$ 和电压 $V_{max}$ 限制的前面板开关设置。监控电路可防止电源电压过低导致的故障。

内部错误检测逻辑评估相应的错误信号和外部INHIBIT信号，并根据设置影响输出电压。此外，这允许检测由于单次闪络引起的短路过电流。

### 3.2 数字控制单元

微控制器处理两个通道的内部控制、评估和校准功能。实际电压和电流由具有连接的多路复用器的ADC循环读取。读数经过处理并显示在4位LCD上。电流和电压硬件极限每秒循环检索几次。参考电压源为ADC提供精确的电压参考，并为单元的手动操作模式提供控制电压。

在计算机控制模式中，对应通道的设定值由18位DAC生成。

### 3.3 滤波器

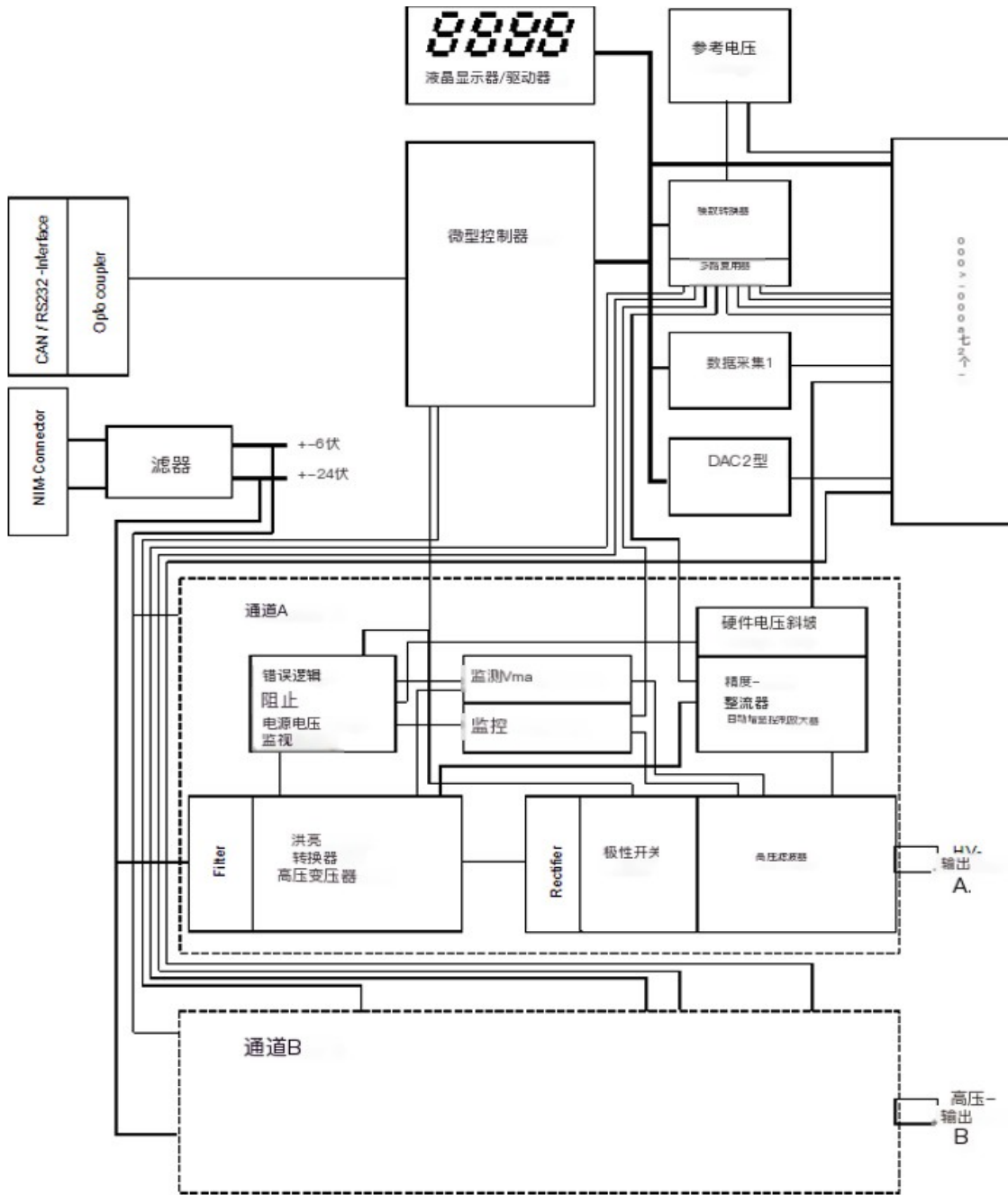


图1: 方框图


该单元的一个特殊特征是调谐滤波概念，它可以防止外部电磁辐射对单元的扰动，以及模块的干扰发射度。电源电压的滤波网络位于其连接器旁边，单独通道的转换器电路由额外的滤波器保护。高压滤波器安装在单独的金属外壳中，以屏蔽最小的干扰辐射。

## 4 处理

用于RS 232或模拟I/O接口的NIM连接器、HV输出和9针母Sub-D连接器位于后面板上。在装置通电之前，必须通过盖侧的旋转开关选择所需的输出极性。选择的极性由前面板上的LED和LCD上的标志显示。

**小心!**

不允许在通电的情况下改变极性!




小心!

如果开关设置未定义（不在其中一个末端位置），则无法接通高电压。

高压输出通过前面板上的HV-on开关打开。黄色LED指示生存能力。

**小心!**



小心!

如果CONTROL开关处于上部位置（手动控制），则在后侧的HV输出处产生高电压，从500 V/s（硬件斜坡）的斜坡速度开始，直到通过10圈电位计选择的设定电压。

如果在操作时RS232控制切换到手动控制，情况也是如此。

根据测量开关的位置，LCD上将显示以[V]为单位的输出电压或以[ $\mu$ A]为单位。对于两个通道单元，通道开关选择显示通道 (A) 还是通道 (B)。

在手动控制模式下，可以通过10圈电位计将输出电压设置在从0到最大电压的范围内。

如果CONTROL开关切换到远程控制，DAC将接管手动控制的最后一个设置输出电压。输出电压可以通过可编程斜坡速度（软件斜坡）在0到最大电压的范围内从2到255 V/s远程改变。

每个通道的最大输出电流（电流跳闸）可以通过远程接口以上部测量范围的分辨率为单位进行设置。如果输出电流超过可编程限制，软件将永久关闭输出电压。通过串行接口在“读取状态字”和“启动电压变化”之后可以恢复电压。如果“自动启动”处于激活状态，则不需要“启动电压变化”。

最大输出电压和电流可通过旋转开关 $v_{max}$ 和 $I_{max}$ （开关拨至10

对应于100%）。如果输出电压或电流接近极限，前面板上的红色错误LED会发出信号。

KILL开关指定超过限制或INHIBIT输入处的外部保护信号的响应，如下所示：切换到右侧位置：(ENABLE KILL)

当超过 $I_{max}$ 或存在INHIBIT信号（低=激活）时，输出电压将在没有斜坡的情况下永久关闭。只有在通过DAC控制切换HV-ON或KILL或“读取状态字”，然后“启动电压变化”后，输出电压才会恢复。如果“自动启动”处于激活状态，则不需要“启动电压变化”。

注：

如果电容在高压输出或在高负载下使用高电压斜坡速度（硬件斜坡）时有效，则KILL功能可能由电容充电电流触发。在这种情况下，应使用较小的输出电压变化率（软件斜坡），或者只有在输出端达到设定电压时才应选择ENABLE KILL（启用KILL）。

切换到左侧位置：(DISABLE KILL)

输出电压被限制为 $v_{max}$ ，输出电流分别被限制为 $I_{max}$ ；INHIBIT在没有斜坡的情况下关闭输出电压，一旦INHIBIT不再存在，将通过硬斜坡或软件斜坡恢复先前的电压设置。

## 5 控制元件

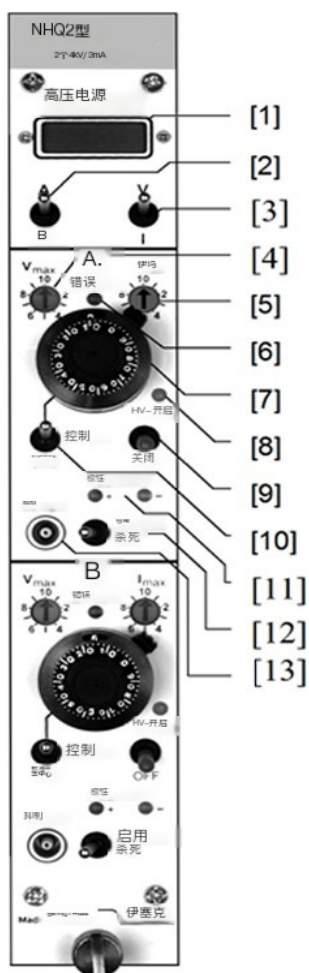


Figure 2: Front panel

ELEMENT #	DESCRIPTION
1	4 digit LC display
2	Channel switch
3	Measurement switch
4	Voltage limit rotary switch
5	Current limit rotary switch
6	Error indicator LED
7	10 – turn potentiometer
8	HV-On indicator LED
9	HV-On switch
10	Control switch
11	Polarity indicator LEDs
12	KILL switch
13	INHIBIT input

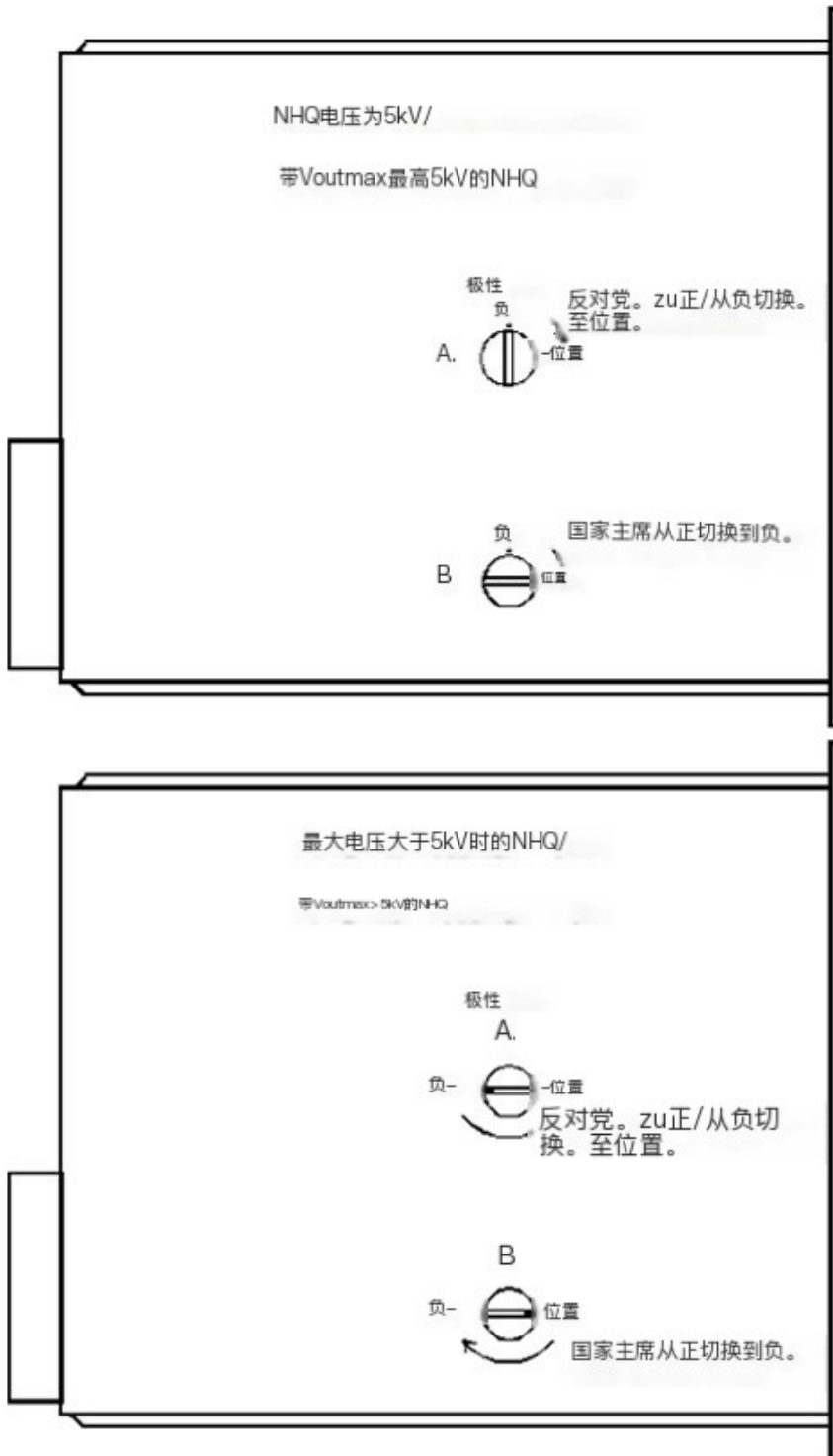


图3: 极性开关-侧视图

# 6 尺寸图



图4: 尺寸图-NHQ 1通道

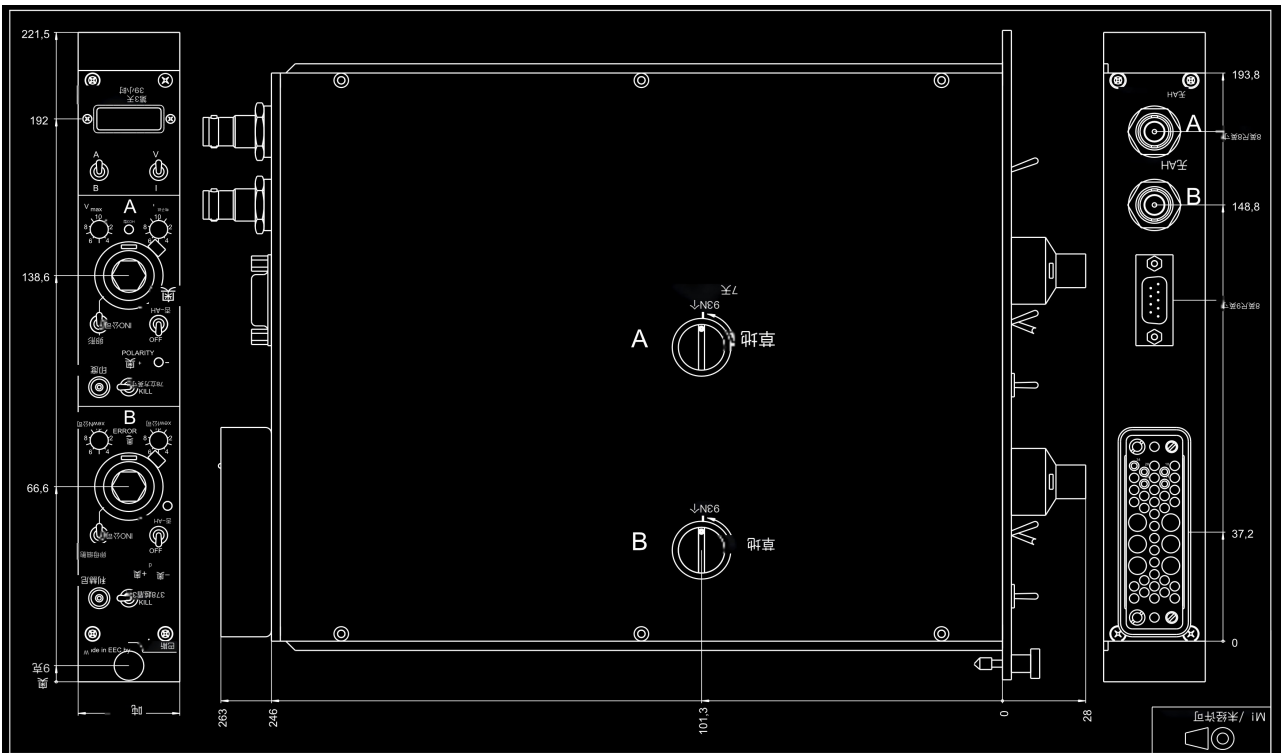


图5: 尺寸图-NHQ 2通道



## 7 连接器分配

连接器	功率侧	零件编号 (制造商代码/iseg配件项目代码)	
<b>RS232/AIO</b>	D-SUB9-外螺纹	电缆侧	
引脚1  图6	连接器制造商 iseg零件号	D泡沫9 各种制造商	
抑制	插座1个	电缆侧	
 图7	零件号制造商 iseg零件号	FFA.00.250.CTAC31 LEMO电子有限公司Z200793	
<b>SHV公司</b>		电缆侧	
 图8	零件号制造商 iseg零件号	2000年5月17日 半径Z592474	

表4: 连接器

## 8PIN分配

### %0.1 阻止

销钉	名称	说明
1.	阻止	
2.	阻止	

表5

### %0.2 模拟I/O

销钉	名称	说明
1.	VSET <sub>A</sub>	设置电压通道-A
2.		
3.	VMON <sub>A</sub>	监测器电压通道-A
4.		
5.	全球导航卫星系统	地
6.		
7.	VSET <sub>B</sub>	设置电压通道-B
8.		
9	VMON <sub>B</sub>	监控电压通道-B

表6模拟I/O, D-Sub 9

### %0.3 第232页

销钉	名称	说明
2.	RxD	
3.	发送数据	
5.	全球导航卫星系统	

表7 RS232, D-Sub-9

## 9 订单指南

小心!



小心!

只能使用真正的iseg部件，如电源电缆和端子，以实现稳定和安全的操作。

### 电缆订单指南

电源侧连接器	最大电压	电缆代码	电缆说明	负载侧连接器	订单代码 <i>LLL = length in m<sup>(1)</sup></i>
SHV公司	≤5kV	04	高压电缆屏蔽30kV (HTV-30S-22-2)	打开	SHV_C04-LLL公司
S08	≤8kV	04	高压电缆屏蔽30kV (HTV-30S-22-2)	打开	S08_C04-LLL

注意事项:

1) 长度建筑示例: 10厘米→ 0.1、2.5米→ 2.5米, 12米→ 012999米→ 999

表8: 电缆订购指南

### 配置订单指南 (项目代码零件)

<b>N</b>	<b>1.</b>	<b>0</b>	—	<b>20</b>	<b>xxx</b>	<b>00</b>
尼姆系列	通道数量	班		Vnom公司	选项	自定义版本
	1 = one channel 2 = two channel	0 = Standard 1 = Low Cost		两位有效数字•100V 例如: 20=20•100伏=2000伏	有关更多详细信息, 请参阅 2.2选项	00=无

表9不同配置的项目代码部件

## 10 附录

有关更多信息，请使用以下下载链接：

---

## 11 术语汇编

快捷方式	含义
Vnom <sub>公司</sub>	标称输出电压
Vout <sub>公司</sub>	输出电压
Vset <sub>公司</sub>	输出电压设定值
维蒙	输出电压监测电压
测量 <sub>电压</sub>	输出电压数字测量值
电压 <sub>p</sub>	峰间纹波电压
文	输入/电源电压
V <sub>型</sub>	输出电压类型 (交流、直流)
参考 <sub>电压</sub>	内部参考电压
最大 <sub>电压</sub>	输出电压的极限 (最大) 值
$\Delta V_{out} - [\Delta V_{in}]$	Vout随电源电压变化的偏差
$\Delta V_{out} - [\Delta R_{load}]$	Vout随输出负载变化的偏差
V <sub>边界</sub>	电压边界, 一个公差管 $V_{set} \pm V_{set}$ 周围的电压 <sub>边界</sub> 。
伊 <sub>姆</sub>	额定输出电流
输出 <sub>电流</sub>	输出电流
以色列	输出电流设定值
伊蒙	监测输出电流的电压
伊 <sub>迈</sub> 亚斯	电流数字测量值
动作 <sub>电流</sub>	关闭输出电压的电流限制
伊林	输入/供电电流
I <sub>max</sub> <sub>公司</sub>	输出电流的极限 (最大) 值
伊利 <sub>米</sub> 特	电流限制。
伊 <sub>本</sub>	电流边界, 公差管 $I_{set} \pm I_{bounds}$ 围绕 $I_{set}$ 。
P <sub>nom</sub> <sub>公司</sub>	额定输出功率
大头 <sub>针</sub>	输入功率
固定 (N)	标称输入功率
T	温度
特雷夫	参考温度
在	高压开关
/ON	高压关闭/打开
CH	通道
高压	高压
低压	低电压
全球导航卫星系统	信号接地
英寸	阻止
波尔	极性
杀死	KillEnable (终止启用)

## 12 保修和服务

这种装置是经过高度小心和质量保证的方法制成的。工厂保修期最长为36个月。如果您希望延长保修期，请联系iseg销售部门。

**CAUTION!**

用贵国现有的