



北京信泰恒通科技有限公司
BEIJING XINTAI HENG TONG TECHNOLOGY CO., LTD

高速公路远程供电系统

电源发生器（局端机）&隔离电源转换器（远端机）



电源发生器
（局端机）



隔离转换器
（远端机）



本系统主要由电源发生器（局端机）、电源变换器（又称远端机或下位机）和传输电缆三部分组成。局端机布设在高速公路沿途收费站或服务区的供电机房内，远端机布设在高速公路沿途的各个外场监控设备旁，传输电缆布设在局端机和远端机之间的高速公路沿线。

系统主要特点 / Main features of the system

■ 系统稳定可靠

本系统电源发生器采用了隔离变压器升压，自动调节跟随输出，隔离转换器采用了隔离变压器降压，自动调节稳压输出的高新技术，系统可靠性和稳定性好，输出精度高，波形失真小，稳定可靠。

■ 负载能力强

本系统的负载能力强，供电距离长。负载功率从几十伏安至几千伏安均可以同时满足，且最大供电距离超过 20 公里。

■ 智能化程度高

电源发生器内嵌监控单元和触摸屏控制，可以检测设备状态和开关电源，可以与路段监控中心系统联动，远程监控设备运行状态。

■ 防雷效果好

系统采用二级组合防雷，在电源发生器的输出端和隔离转换器的输入端都配有高性能的防雷模块，同时隔离转换器还装配电分路装置，可以提供 1-8 供电回路。

■ 安全性能好

本系统采用输入输出变压器完全隔离模式，远程供电电缆任意一端与地不产生电压差，同时具有完备的过压、过流、过载、短路保护装置。

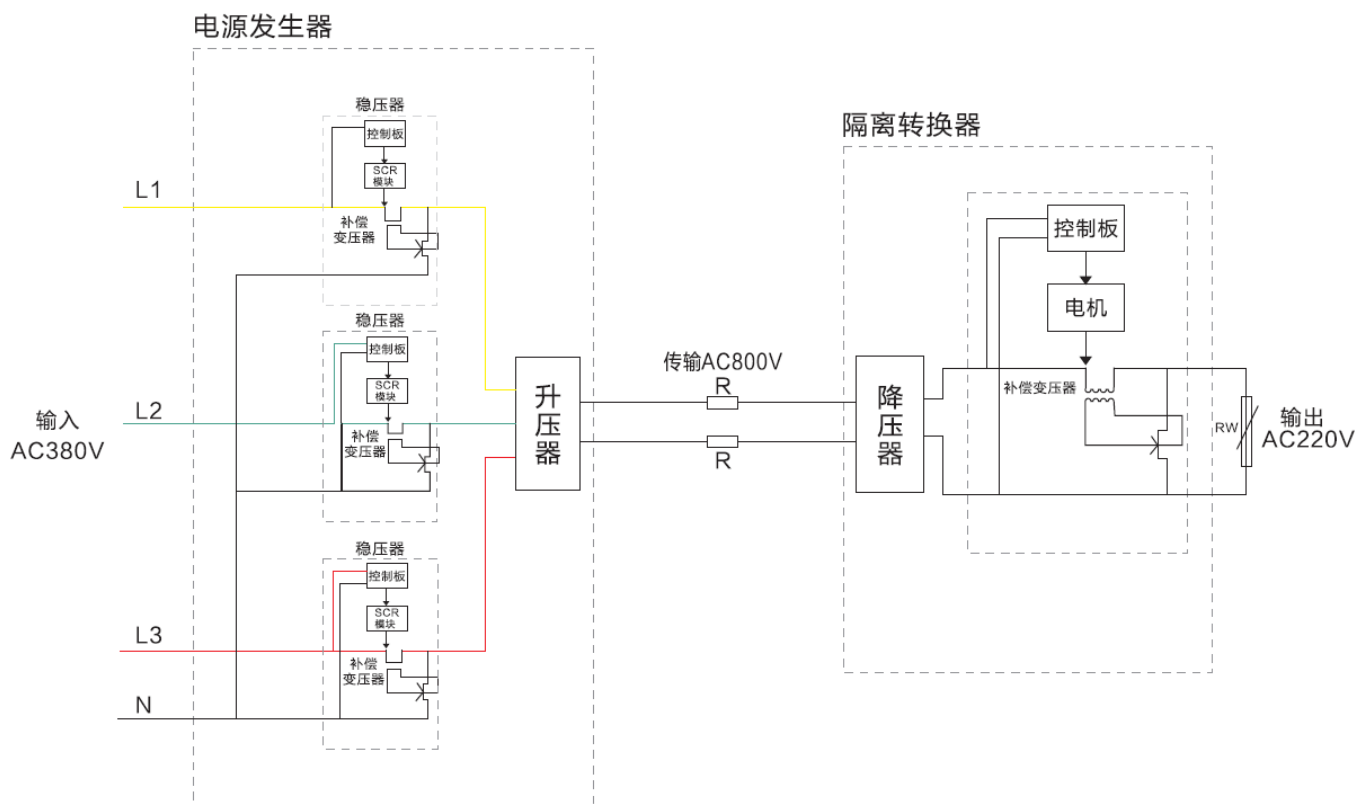
■ 标准化生产与检测

本系统产品均按国家标准生产，所有外购件均选购国内外知名品牌，产品通过了国家交通安全设施质量监督检测中心质量检测。

系统工作原理 / System Operational Principle

电源发生器，采用微电脑（MCU+PLD+12位高速AD）智能检测，输出指令控制电子模块（IGBT或SCR）的快速切换，通过变压器同频、锁相、正弦波叠加补偿的原理保持输出电压的稳定。

隔离转换器主要由隔离变压器（内含固定绕组，补偿软组和输出绕组），采样单元与控制回路，伺服电机等部分组成，隔离转换器根据采样单元感应出输出端的电压变化，经过控制回路的比较放大，然后驱动伺服电机调整补偿绕组的碳刷位置改变线圈匝数比，从而保持输出电压稳定在 220V。



技术指标 / Qualification

电源发生器(局端机又称上位机)		隔离转换器(远端机又称下位机)	
容量	10KVA、15KVA、20KVA、25KVA、30KVA、35KVA、40KVA、50KVA	容量	0.5KVA、1KVA、2KVA、3KVA、5KVA、7.5KVA、10KVA、15KVA、20KVA
输入电压	220VAC ± 20%或380V ± 20%	输入电压	AC550V~1500V
效率	>98%	效率	>98%
输入波形	正弦波, 失真度<2%	输入波形	正弦波, 失真度<2%
工作频率	50/60HZ	工作频率	50/60HZ
输出电压	AC(550V~1500V) ± 5%	输出电压	220VAC ± 5%
电压失真度	线性负载: THD<1%	电压失真度	线性负载: THD<1%
过载能力	105% <输出<150%, 10秒关断输出	过载能力	105% <输出<150%, 10秒关断输出
	150% <输出<200%, 2秒关断输出		150% <输出<200%, 2秒关断输出
	200% <输出。立即关断输出		200% <输出。立即关断输出
抗冲击能力	可承受2倍额定电流持续2秒	抗冲击能力	可承受2倍额定电流持续2秒
保护装置	过压、欠压、过载、过流、短路、缺相、相序、漏电防雷保护等28项保护功能齐全	保护装置	过压、欠压、过载、过流、短路、缺相、相序、漏电防雷保护等28项保护功能齐全
显示方式	液晶屏	显示方式	液晶屏
通讯接口	RS232/RS485/Ethernet	通讯接口	RS232/RS485/Ethernet
远程控制	开启、关闭	远程控制	开启、关闭
工作温度	-40℃~+55℃	工作温度	-40℃~+55℃
相对湿度	0~95%,无凝露	相对湿度	0~95%,无凝露
接地	≤1Ω	接地	≤1Ω
噪声	距1m处≤60db	噪声	距1m处≤60db
海拔高度	0~4500m	海拔高度	0~4500m

■ 基本方案设计

鉴于高速公路门架系统和全程监控外场设备的布设特点，本系统供电设计的基本思路是在各个收费站（或服务区）的供配电机房布设一套电源发生器，各门架系统或各外场监控点布设一隔离转换器，电源发生器的容量按照隔离转换器容量总和的1.3倍设计，隔离转换器的容量按实际负载设备总功率的1.3倍设计。



■ 电缆线径选型依据

在实际工程中我们知道电源的供电距离与供电线缆的环阻成正比，与供电线缆的电阻率成反比。实践中我们常用下列标示：

$$R \leq \frac{U_L \cdot U_R \cdot U_R}{P} \eta$$

其中：

R-电缆环阻（Ω）

P-各节点负载的功率综合（W）

-局端机输出电压（通常取 800V）

-远端最小许可输入电压（V）（通常为 550V）

-远端电源转换效率（通常取 85%）

线缆电阻率：可以查表得到每千米的线缆电阻率

铜线缆参数

线缆截面 (mm ²)	线缆电阻率 (Ω/KM)
0.5	36
1	18
1.5	12
2.5	7.2
4	4.5
6	3
10	1.8
16	1.125

■ 本系统电缆选型参考

某项目工程假设在某一收费站布设一套电源发生器，该电源发生器需要为N个上行（或下行）外场监控设备提供电源，总负载M千瓦。参照电缆先进选型依据，我们可以直接采用下表选择电缆规格。

不同负载电缆线径的供电距离								
截面积 (mm ²)		2.5	4	6	10	16	18	20
电阻率 (Ω/KM)		7.2	4.5	3	1.8	1.125	1	0.9
功率	0.5KW	16.23	25.97	38.96	64.93	103.89	116.88	129.86
	1.0KW	8.12	12.99	19.48	32.47	51.94	58.44	64.93
	1.5KW	5.41	8.66	12.99	21.64	34.63	38.96	43.29
	2.0KW	4.06	6.49	9.74	16.23	25.97	29.22	32.47
	3.0KW	2.71	4.33	6.49	10.82	17.31	19.48	21.64
	4.0KW	2.03	3.25	4.87	8.12	12.99	14.61	16.23
	5.0KW	1.62	2.6	3.9	6.49	10.39	11.69	12.99
	6.0KW	1.35	2.16	3.25	5.41	8.66	9.74	10.82
	7.0KW	1.16	1.86	2.78	4.64	7.42	8.35	9.28
	8.0KW	1.02	1.62	2.44	4.06	6.49	7.3	8.12
	9.0KW	0.9	1.44	2.16	3.61	5.77	6.49	7.22
10KW	0.81	1.3	1.95	3.25	5.19	5.84	6.49	