

TopCon TC.GSS – 双向恒功率馈网电源系统

摘要

双向馈网电源 (Source/Sink), 从理论上很简明, 在一台高品质直流电源中设计一个逆变馈网电路, 即可构成双向馈网电源。

要实现这一目标是无疑是一条漫长而崎岖的道路, 过程非常复杂, 特别是要将它设计成体积紧凑的模块化双向电源系统, 并可以灵活的配置, 扩展电压, 电流和功率; 构成 MW 级的系统。此外, Regatron 使用输入拓扑技术, 实现了 95% 的能量馈网, 通过实施功率因数控制, 最终实现了理想馈网电流波形。

TC.GSS 双向电源概述

- ◆ 交流输入: 3 x 400 伏交流电 3 x 63 安培
- ◆ 软启动: 集成软启动功能
- ◆ 模块功率: +/- 20 KW, +/- 32 KW
- ◆ 直流电压: 65/130*/400/500/600 Vdc
- ◆ 直流电流: +/- 600/308/100/80/66 A @32 千瓦
+/- 385/192/63/50/40 A @20 千瓦
- ◆ 主控制器: U/I/P/Ri
- ◆ 数字分辨率: 12 位
- ◆ 模拟分辨率: 0.025% FS
- ◆ 系统控制: HMI/RCU 进行系统控制
TopControl 软件
模拟接口
RS-232 和以太网等数字接口



TC.GSS

紧凑型双向馈网电源

控制原理

系统的全数字化架构不仅促进了单个硬件电源之间的最佳交互组合。数字控制电路因其完美的再现性而脱颖而出, 它是 TopCon 电源系列所具有的普遍性基础。此外, 它们允许适当的更改参数, 甚至允许对复杂的负载进行良好的控制。不论是 TopCon 直流电源, 还是 TC.GSS 双向电源都配备了实时的过程管理, 工作时序完全一致。通过通信处理器将控制结构连接到外围总线系统, 从而实现控制管理多系统中的 TC.GSS 电源。系统可以自主编程的各种限制值, 及报警功能, 生成一个完善的错误管理系统以及实用的操作日志。

内置函数发生器-TFE

通过使用最先进的信号处理器，产生脉冲、脉冲序列或脉冲串等离散信号根本不是问题。用户可以直接从标准脉冲形式中进行选择，也可以不受任何限制地对时间序列进行参数化。淡入和淡出特性可以编程以及重复任何波形图案。编辑、保存和选择曲线进度或从电子表格程序导入是电源内部，或外部设备数据管理的有用工具。这些曲线可以作为设定值分配给任何控制系统，从而大大扩展了应用范围。

TFE 的创新性：应用领域编程

内置函数发生器的结构还允许一种全新的电源内部数据管理方式--应用领域编程。在此操作模式下，TFE 不再在与时间相关的模式下工作，而是在与功能相关的模式下工作。一个系统因素，如直流电流/电压/功率，通过一个功能分配给另一个因素关系。这种相互关系可以通过图形曲线或值表来实现。因此，用户能够通过使用传输函数来定义几乎每一个双端电路的特性。当前的一个例子是对太阳能电池板的高精度模拟，在这种情况下，现有的电压定义了输出电流。

独特性和通用性：多应用方式

TopCon 电源 和 TC.GSS 电源提供的最突出的特点之一是独特的多用途可能性

- ◆ 串联连接，电压双倍增/电压三倍增
- ◆ 并联连接，系统电流倍增
- ◆ 矩阵连接，混合并行/串行连接倍增系统电压和电流
- ◆ 多负载连接，用于多个独立的双向电源系统的公共控制

由于这些连接的可能性，TopCo 电源 和 TC.GSS 双向电源提供了广泛的应用，并且用户可以通过组合构成新的系统连接，来不断地适应新的应用需求。

典型应用领域如下：

- ◆ 存储系统：测试和循环（电池）
- ◆ 电池模拟：测试电器动力系统和辅助系统，
车（船）载系统和储能系统仿真
- ◆ 实验室和试验：太阳能电池(光伏)模拟，电池和燃料电池模拟、电容和 EDLCs
(高功率电力双层电容器)、轨道工程模拟和最终材料处理技术。

TC.GSS System

128KW



所有这些应用领域，Regatron 开发特定的用户程序，从而实现系统测试自动化。

程控双向电源
能量回馈功能



带有人机交互界面 (HMI) 的TC.GSS系列

产品特性

TC.GSS 系列 (宽范围)

- 采用TopCon并网源-载电源技术，可双向操作使用。
- 紧凑型设计，集成了EMI和正弦滤波器
- 自动恒压(0-100%)，恒流(0-100%)，恒功率(5-100%)工作模式，可快速穿越并指示模式状态。并可模拟内阻功能。
- 先可供产品线：65Vdc，130Vdc，130Vdc，400Vdc 500Vdc，600Vdc，更可以通过串联获得高达1500Vdc。每挡电压产品线提供20kW和32kW功率两种功率挡产品。
- 每个型号均提供额外的附件。
- 采用模块化设计，易于扩展功率：可并联，串联，矩阵连接或多负载下主从连接。
- 因采用IGBT和新型变压器技术，提高了效率的同时降低了成本。主级开关。激励隔离。全数字化控制、调节。
- 提供易用型PC端控制程序--TopControl，不仅可以连接控制设备，还可以提供诊断服务功能。
- 除了TopControl之外，还提供LabView，C/C++，C#/ .net等用户应用接口（API，DLL文件）。
- 符合CE标准
- 瑞士制造：开发，生产和测试均在瑞士完成。

技术参数

交流输入参数

输入电压 \ 输入电流 关系

3 x 380 V _{AC} ± 10 % / 54 Arms	^{1) 13)}
3 x 400 V _{AC} ± 10 % / 51 Arms	¹⁾
3 x 415 V _{AC} ± 10 % / 49 Arms	¹⁾
3 x 440 V _{AC} ± 10 % / 47 Arms	¹⁾
3 x 460 V _{AC} ± 10 % / 45 Arms	¹⁾
3 x 480 V _{AC} ± 10 % / 43 Arms	¹⁾

输入频率	48 – 62 Hz
输入连接类型	3L + PE (no neutral)
保护导体电流	< 20 mA ²⁾
未加权接触电流	< 20 mA ²⁾
加权接触电流	< 2 mA ²⁾
功率因数 1/4象限模式（额定功率下）	≥ 0.99

直流输入参数

功率范围	0 kW – ± 32 kW ³⁾
电压范围	0 VDC – 65 VDC
电路范围	0 A – ± 600A ³⁾
内阻范围	0 mΩ – 110 mΩ ⁴⁾
可开关输出电容	6 mF / 17.2 mF

静态精度

负载调整率 CV, CC	< ± 0.1 % FS ⁵⁾
线调整率 CV, CC	< ± 0.1 % FS ⁶⁾

瞬态响应时间

负载调整率 CV	< 1.5 ms ⁷⁾
追踪设定值 CV	< 1.5 ms ^{8) 11)}
追踪设置值 CC:	
- 有象限变化	< 3 ms ⁸⁾
- 无象限变化	< 2 ms ⁸⁾
额定功率下 Q1/Q4 效率	91 % / 91.5 % ⁹⁾

稳定度

电压调整率 (CV)	< ± 0.05 % FS ¹⁰⁾
电流调整率 (CC)	< ± 0.05 % FS ¹⁰⁾

纹波 Q1/Q4 模式

≤ 300 Hz V _{pp}	< 0.5 % FS ¹¹⁾
≤ 300 Hz V _{rms}	< 0.1 % FS ¹¹⁾

噪声 Q1/Q4 模式

40 kHz – 1 MHz V _{pp}	< 1 V ¹¹⁾
40 kHz – 1 MHz V _{rms}	< 0.2 V ¹¹⁾

温度系数

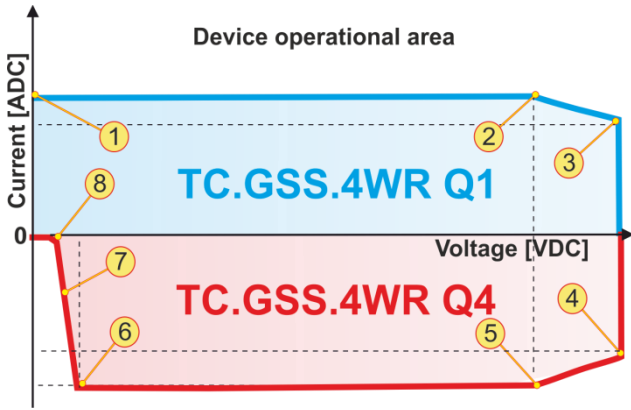
电压调整率 (CV)	< 0.02 % FS / K ¹²⁾
电流调整率 (CC)	< 0.03 % FS / K ¹²⁾

1) 在额定输出功率和3x390VAC/50Hz输入电压下。软启动以限制接通时浪涌电流。
 2) 参照 IEC60990：保护道电流: 50Hz@400Vac/50Hz/Pnom
 加权接触电流：根据认知反应测量
 可加装对地泄露电路保护器。须接地。
 3) 电流根据对应型号的功率限定：
 (P = V_{Load} * I_{Load} ≤ 32 kW; for I_{Load} > 53 A --> V_{Load} < 600 V).
 4) 最大内阻由直流标称值自动计算：
 (Ri [mΩ] = V_{Load} / I_{Load} = 600 VDC / 66 A) or limited by the maximum Ri-value: 32000 [mΩ].
 5) 0-100%负载变化下的典型值，输入状态和温度稳定条件下
 6) 当输入自380Vac-480Vac ± 10%变化状态下的典型值，负载和温度稳定条件下
 7) 至达到小于设定值的 ± 5 %，在10 – 90 %的阻性负载阶跃变化，及恒定电源输入以及恒定温度的条件下。
 多单元操作可能会对瞬态相应时间有轻微的影响。
 8) Rise/ fall time for 10%-90% of a set step.
 9) At 15kHz switching frequency line side inverter.
 10) 8个小时后的最大漂移，在三十分钟的暖机后，及恒定电源输入，恒定负载和恒定温度的条件下。
 11) 在阻性负载，及线电压不对称小与1Vrms的条件下。
 12) 输出值的变化和环境温度的比值，在恒定电源输入和恒定负载的条件下。
 13) 关于降额参数见第二页

非阻性负载会引起技术数据的变化，所有产品规格如有更改，恕不另外通知。

技术参数

工作模式
 第一象限模式 源模式
 第四象限模式 能量反馈 / 吸收模式
 恒压模式 (CV) 0 – 100 % Vnom
 恒流模式 (CC) 0 – ± 100 % Inom
 恒功率模式 (CP) ± 5 – ± 100 % Pnom



TC.GSS.32.600.4WR.S 一、四象限工作范围

第一象限模式	第四象限模式
-1- :.....0 V / 600 A	-4- :..... 65 V / - 492 A
-2- :.....53.0 V / 600 A	-5- :..... 53 V / - 600 A
-3- :.....65 V / 492 A	-6- :..... 6 V / - 600 A
	-7- :..... 4 V / - 600 A
	-8- :..... 2 V / 0 A

远端测量补偿

后面板线电压降补偿端子..... X104

降额

功率降额

当输入电压 < 360 Vac 时, 第一象限模式降额至: 30.2kW / 340Vac.

电流降额

无

隔离

输入 - 机箱/逻辑端子.....1670 VDC 1 s
 输出 - 机箱/逻辑端子2060 VDC 1 s
 变压器4800 VAC
 输出 - 机箱 case..... 10.8 MΩ / high impedance (X109 open)
 每个直流线排.....35.0 nF
 - 线排¹⁾.....+ 680 VDC / - 680 VDC
 + 线排¹⁾.....+ 680 VDC / - 680 VDC



康讯科技有限公司

北京 : 010 - 8256 1095
 info@comsun-tech.com

上海 : 021 - 6451 5023
 ComsunShanghai@outlook.com

网站 : www.comsunpower.com

技术参数

保护功能
 内建保护功能
 过温保护
 过压保护 (可设置)..... 0 – 110 % Vnom
 响应时间 50 μs – 1600 ms
 过流保护 (可设置)..... 0 – 110 % Inom
 响应时间 50 μs – 1600 ms
 最大负载输入电压 ≤ 110 % Vnom
 短路保护..... 允许在孤岛和断网状态下短路,
 需根据VDE 0126/EN50438在公网上连接微发电机。

内部诊断功能

输入状态, 变压器初级电流, 温度状态
 处理器空闲时间, 系统配置, 系统通信状态
 传感器信号, 功率半导体器件温度

保护类型 (参照 EN 60529)

基本结构..... IP 20 (current bars on rear side excluded)
 置于柜体中..... Up to IP 54

符合 CE 标

符合 2014/30/EN EMC 指导

通用标准 - 工业环境辐射标准 EN 61000-6-4
 通用标准 - 工业环境抗干扰标准 EN 61000-6-2

低压指令 2014/35/EU

带电安装电子设备 EN 50178

RoHS指令 2011/65/EU

有害物质限制的电气和电子产品评估用技术文件 EN 50581

周围环境要求

工作条件

工作温度 5 – 40 °C
 相对湿度 0 – 95 %

存储

存储温度 -18 – 70 °C
 相对湿度 0 – 95 %

安装海拔 0 - 2000 m above sea level
 水平度要求..... upside
 存储和运输水平度..... upside

使用类别

保护级别 I
 过压类别 III
 污染度 2

散热

内置液冷系统和温控风扇

制冷剂 Antifrogen® N Clariant

1) 最大电压包含直流输出电压

非阻性负载会引起技术数据的变化, 所有产品规格如有更改, 恕不另外通知。

程控双向电源
能量回馈功能



带有人机交互界面 (HMI) 的TC.GSS系列

产品特性

TC.GSS 系列 (宽范围)

- 采用TopCon并网源-载电源技术，可双向操作使用。
- 紧凑型设计，集成了EMI和正弦滤波器
- 自动恒压(0-100%)，恒流(0-100%)，恒功率(5-100%)工作模式，可快速穿越并指示模式状态。并可模拟内阻功能。
- 先可供产品线：65Vdc，130Vdc，130Vdc，400Vdc 500Vdc，600Vdc，更可以通过串联获得高达1500Vdc。每挡电压产品线提供20kW和32kW功率两种功率挡产品。
- 每个型号均提供额外的附件。
- 采用模块化设计，易于扩展功率：可并联，串联，矩阵连接或多负载下主从连接。
- 因采用IGBT和新型变压器技术，提高了效率的同时降低了成本。主级开关。激励隔离。全数字化控制、调节。
- 提供易用型PC端控制程序--TopControl，不仅可以连接控制设备，还可以提供诊断服务功能。
- 除了TopControl之外，还提供LabView，C/C++，C#/ .net等用户应用接口（API，DLL文件）。
- 符合CE标准
- 瑞士制造：开发，生产和测试均在瑞士完成。

技术参数

交流输入参数

输入电压 \ 输入电流 关系

3 x 380 V _{AC} ± 10 % / 54 Arms ^{1) 13)}
3 x 400 V _{AC} ± 10 % / 51 Arms ¹⁾
3 x 415 V _{AC} ± 10 % / 49 Arms ¹⁾
3 x 440 V _{AC} ± 10 % / 47 Arms ¹⁾
3 x 460 V _{AC} ± 10 % / 45 Arms ¹⁾
3 x 480 V _{AC} ± 10 % / 43 Arms ¹⁾

输入频率	48 – 62 Hz
输入连接类型	3L + PE (no neutral)
保护导体电流	< 20 mA ²⁾
未加权接触电流	< 20 mA ²⁾
加权接触电流	< 2 mA ²⁾
功率因数 1/4象限模式（额定功率下）	≥ 0.99

直流输入参数

功率范围	0 kW – ± 32 kW ³⁾
电压范围	0 VDC – 500 VDC
电路范围	0 A – ± 80 A ³⁾
内阻范围	0 mΩ – 6250 mΩ ⁴⁾
可开关输出电容	0.09 mF / 0.9 mF

静态精度

负载调整率 CV, CC	< ± 0.1 % FS ⁵⁾
线调整率 CV, CC	< ± 0.1 % FS ⁶⁾

瞬态响应时间

负载调整率 CV	< 1.5 ms ⁷⁾
追踪设定值 CV	< 1.5 ms ^{8) 11)}
追踪设定值 CC:	
- 有象限变化	< 3 ms ⁸⁾
- 无象限变化	< 2 ms ⁸⁾
额定功率下 Q1/Q4 效率	91 % / 91.5 % ⁹⁾

稳定度

电压调整率 (CV)	< ± 0.05 % FS ¹⁰⁾
电流调整率 (CC)	< ± 0.05 % FS ¹⁰⁾

纹波 Q1/Q4 模式

≤ 300 Hz V _{pp}	< 0.5 % FS ¹¹⁾
≤ 300 Hz V _{rms}	< 0.1 % FS ¹¹⁾

噪声 Q1/Q4 模式

40 kHz – 1 MHz V _{pp}	< 1 V ¹¹⁾
40 kHz – 1 MHz V _{rms}	< 0.2 V ¹¹⁾

温度系数

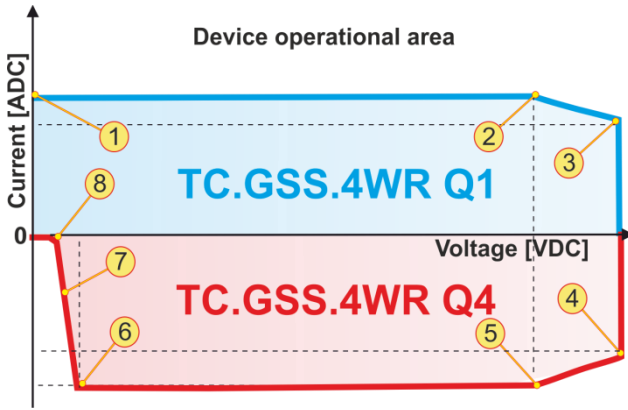
电压调整率 (CV)	< 0.02 % FS / K ¹²⁾
电流调整率 (CC)	< 0.03 % FS / K ¹²⁾

1) 在额定输出功率和3x390VAC/50Hz输入电压下。软启动以限制接通时浪涌电流。
 2) 参照 IEC60990：保护道电流: 50Hz@400Vac/50Hz/Pnom
 加权接触电流：根据认知反应测量
 可加装对地泄露电路保护器。须接地。
 3) 电流根据对应型号的功率限决定：
 (P = V_{Load} * I_{Load} ≤ 32 kW; for I_{Load} > 53 A --> V_{Load} < 600 V).
 4) 最大内阻由直流标称值自动计算：
 (Ri [mΩ] = V_{Load} / I_{Load} = 600 VDC / 66 A) or limited by the maximum Ri-value: 32000 [mΩ].
 5) 0-100%负载变化下的典型值，输入状态和温度稳定条件下
 6) 当输入自380Vac-480Vac ± 10%变化状态下的典型值，负载和温度稳定条件下
 7) 至达到小于设定值的 ± 5 %，在10 – 90 %的阻性负载阶跃变化，及恒定电源输入以及恒定温度的条件下。
 多单元操作可能会对瞬态相应时间有轻微的影响。
 8) Rise/ fall time for 10%-90% of a set step.
 9) At 15kHz switching frequency line side inverter.
 10) 8个小时后的最大漂移，在三十分种的暖机后，及恒定电源输入，恒定负载和恒定温度的条件下。
 11) 在阻性负载，及线电压不对称小与1Vrms的条件下。
 12) 输出值的变化和环境温度的比值，在恒定电源输入和恒定负载的条件下。
 13) 关于降额参数见第二页

非阻性负载会引起技术数据的变化，所有产品规格如有更改，恕不另外通知。

技术参数

工作模式
 第一象限模式 源模式
 第四象限模式 能量反馈 / 吸收模式
 恒压模式 (CV) 0 – 100 % Vnom
 恒流模式 (CC) 0 – ± 100 % Inom
 恒功率模式 (CP) ± 5 – ± 100 % Pnom



TC.GSS.32.600.4WR.S 一、四象限工作范围

第一象限模式	第四象限模式
-1- : 0 V / 80 A	-4- : 500 V / -64.0 A
-2- : 400.0 V / 80 A	-5- : 400.0 V / - 80 A
-3- : 500 V / 64.0A	-6- : 40 V / - 80 A
	-7- : 25 V / - 32 A
	-8- : 15 V / 0 A

远端测量补偿

后面板线电压降补偿端子 X104

降额

功率降额

当输入电压 < 360 Vac 时, 第一象限模式降额至: 30.2kW / 340Vac.

电流降额

无

隔离

输入 - 机箱/逻辑端子 1670 VDC 1 s
 输出 - 机箱/逻辑端子 2540 VDC 1 s
 变压器 4800 VAC
 输出 - 机箱 case 10.8 MΩ / high impedance (X109 open)
 每个直流线排 13.6 nF
 - 线排¹⁾ +1000 VDC / -1000 VDC
 + 线排¹⁾ +1000 VDC / -1000 VDC



康讯科技有限公司

北京 : 010 - 8256 1095
 info@comsun-tech.com

上海 : 021 - 6451 5023
 ComsunShanghai@outlook.com
 网站 : www.comsunpower.com

技术参数

保护功能
 内建保护功能
 过温保护
 过压保护 (可设置) 0 – 110 % Vnom
 响应时间 50 μs – 1600 ms
 过流保护 (可设置) 0 – 110 % Inom
 响应时间 50 μs – 1600 ms

最大负载输入电压 ≤ 110 % Vnom
 短路保护 允许在孤岛和断网状态下短路, 需根据 VDE 0126/EN50438 在公网上连接微发电机。

内部诊断功能

输入状态, 变压器初级电流, 温度状态
 处理器空闲时间, 系统配置, 系统通信状态
 传感器信号, 功率半导体器件温度

保护类型 (参照 EN 60529)

基本结构 IP 20 (current bars on rear side excluded)
 置于柜体中 Up to IP 54

符合 CE 标

符合 2014/30/EN EMC 指导

通用标准 - 工业环境辐射标准 EN 61000-6-4
 通用标准 - 工业环境抗干扰标准 EN 61000-6-2

低压指令 2014/35/EU

带电安装电子设备 EN 50178

RoHS 指令 2011/65/EU

有害物质限制的电气和电子产品评估用技术文件 EN 50581

周围环境要求

工作条件

工作温度 5 – 40 °C
 相对湿度 0 – 95 %

存储

存储温度 -18 – 70 °C
 相对湿度 0 – 95 %

安装海拔 0 - 2000 m above sea level
 水平度要求 upside
 存储和运输水平度 upside

使用类别

保护级别 I
 过压类别 III
 污染度 2

散热

内置液冷系统和温控风扇
 制冷剂 Antifrogen® N Clariant

1) 最大电压包含直流输出电压
 非阻性负载会引起技术数据的变化, 所有产品规格如有更改, 恕不另外通知。