

山亿新能源SolarOcean 500TL

大型光伏并网逆变器介绍

山亿新能源工程技术部

2011. 3. 20

- ◆ 走进山亿
- ◆ 深圳研发简介
- ◆ **SolarOcean 系列产品介绍**
- ◆ **SolarOcean 500TL ★用途及原理框图**
- ◆ **SolarOcean 500TL ★机构设计**
- ◆ **SolarOcean 500TL ★电气设计**
- ◆ **SolarOcean 500TL ★硬件选型**
- ◆ **SolarOcean 500TL ★软体设计**
- ◆ **SolarOcean 500TL ★完善全面的保护功能**
- ◆ **SolarOcean 500TL ★高可靠性**
- ◆ **SolarOcean 500TL ★参数分析**
- ◆ **SolarOcean 500TL ★认证标准**

山亿新能源是拥有领先光伏并网逆变技术的国际化高科技企业，专业从事太阳能光伏并网逆变器产品的研发、生产、销售和售后服务。公司是国际一流的光伏并网逆变器产品制造商及太阳能并网系统解决方案的供应商之一。

山亿新能源分支机构遍及北京、宿迁、无锡、深圳等地，目前公司拥有1个建筑面积超过34000平方米，占地50余亩的自动化产品生产基地和测试中心；2个占地1000余平方米，拥有博士、硕士领衔的研发团队组成的产品研发中心、6个面向全国及全球销售的产品营销中心，目前公司在全国拥有500多人，其中各类技术研发人员150多人。





韩国山亿集团

1992年在首尔注册成立，专注于变频调速器和电梯控制器的研发、生产、销售，在全球20多个国家设有分支机构和办事处。

无锡山亿新能源

作为山亿集团的光伏逆变器OEM代工厂成立于2008年，专注于组串型和三相光伏并网逆变器的研究，也是山亿新能源集团全球营销中心所在地

山亿新能源深圳公司

注册成立于2009年，专注于UL机型和集中行并网逆变器的设计研发，同时负责山亿新能源华南区销售

山亿新能源股份有限公司

2009年在宿迁注册成立，专注于光伏并网逆变器及附属设备的生产制造

山亿新能源德国分公司

2010年在德国慕尼黑注册成立，专注于欧洲区的售后服务，销售和市场

山亿新能源澳洲分公司

2010年在澳洲悉尼注册成立，专注于澳洲区的售后服务，销售和市场

山亿新能源北京分公司

注册成立于2011年，专注于中国区产品的售后服务，并负责北方区域市场开发与销售

山亿新能源上海办事处

成立于2011年，专注于中国区产品的售后服务，并负责华东地区市场开发与销售



- 已建成34000m²的工厂，300多亩新工厂2011年底即将启用
- ▲ 无锡和深圳两个研发中心，上百人的研发团队
- 慕尼黑、悉尼、无锡、北京、深圳、上海等6个营销机构



山亿新能源愿景：

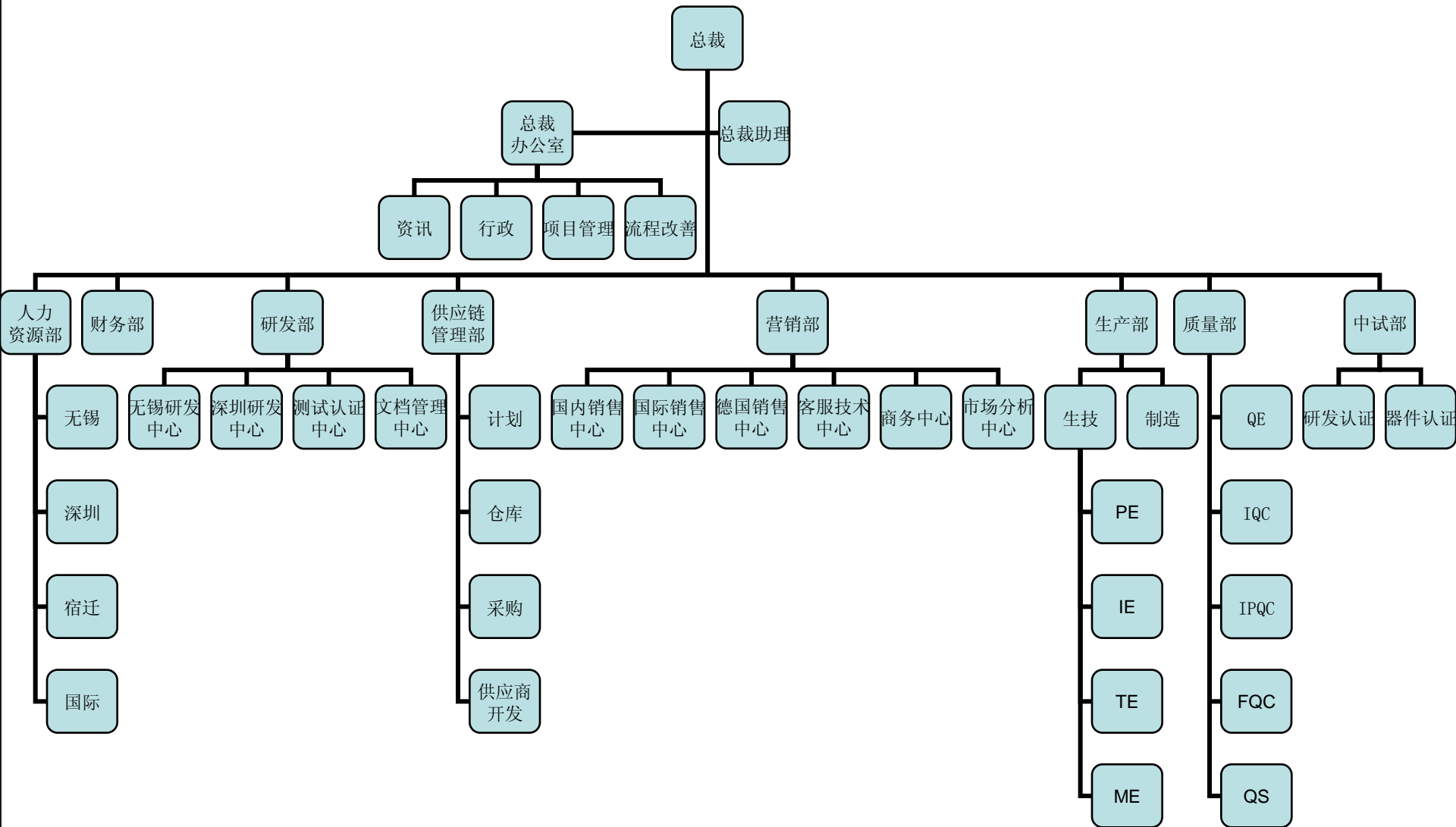
提供全球最优的产品，合作开发应用清洁能源，山亿新能源要建设成为全球知名的、行业领先的、国际一流的新能源集团。

山亿新能源核心价值观：

永葆勤奋精神，努力学习不断追求更高的目标；通过构建团结的强大团队，为用户、为股东、为可持续发展的社会，奉献个人的、团队的、企业的力量。

勤奋，学习，拼搏，奉献，团队合作

走进山亿 ★企业人事架构



山亿深圳研发部位于深圳南山区智能电网产业园，办公室面积800平方米，实验室面积1000平方米，聚集了国内外知名光伏逆变器研发精英。良好的办公环境、高精尖的研发团队加上公司完善严谨的华为式管理，促使山亿新一代大型光伏并网逆变器SolarOcean系列提前研发成功并完美导入生产。



SolarOcean系列光伏并网逆变器，是山亿新能源专门针对大、中型光伏电站开发的机型，逆变器功率从100KW到500KW不等，能很好得满足各大、中型光伏并网发电的需求，适合在MW级光伏电站中应用，逆变器输出电能可以并入低压电网或中压电网，接入方式灵活。

SolarOcean系列大、中型光伏并网逆变器分以下五种型号：

SolarOcean 100

SolarOcean 100TL

SolarOcean 250

SolarOcean 250TL

SolarOcean 500TL



SolarOcean系列产品介绍



SolarOcean 100/100TL



SolarOcean 250/250TL

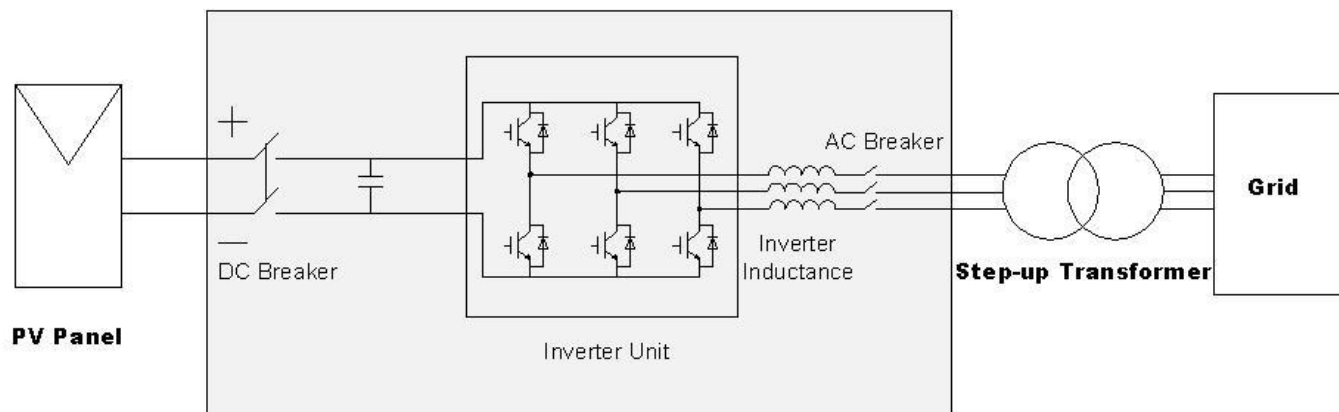


SolarOcean 500TL

SolarOcean 500TL ★用途及原理框图



光伏阵列接收太阳光产生的直流电能通过汇流配电，经Solar Ocean 500TL并网逆变器，逆变成符合电网要求的交流电能，通过升压变压器接入中压电网，实现太阳能无碳发电。光伏并网电站示意图及SolarOcean 500TL原理框图如下所示。



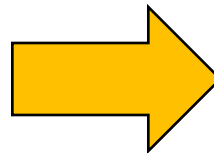
SolarOcean 500TL ★机构设计



山亿SolarOcean 500TL根据利于机器良好运行、便于运输安装、人性化、安全性、可靠性、经济性原则而设计，其特点包括：

- 外观简洁大方，适合多范围人群的审美需求
- 模块化结构设计，方便安装、运输和后期维护
- 多风扇并用，散热性能优良，满载运行时机器最大温升低于30摄氏度
- 多重的机械自动保护，确保机器运行的可靠性
- 在保证材料质量的前提下，合理良好的材料选型及供应商管理，保证了机器经济性和高性能俱佳。
- 人性化的交直流按钮开关设计，利于人员操作与维护。
- 10.4英寸、多语种的触摸监控与控制界面，符合人体工程学的结构设计和人性化的操作界面，便于安装维护，良好的对话界面，可适合不同国家地区的使用需求。

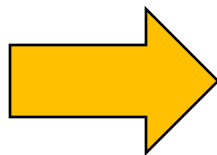
SolarOcean 500TL 整机分直流柜和交流逆变器柜，分柜式设计便于包装和运输，安装并柜时采用牢固连接件连接，安装方便易于维护。外壳为冷轧钢板静电喷涂设计，耐用、性价比高，且美观大方。



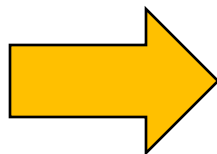
SolarOcean 500TL ★机构设计



机器顶部有**5个**超大风扇，一旦逆变器并网发电，5个风扇自动运行，把逆变器内部的热量源源不断的带出逆变器。保证机器内部的所有元器件均能可靠、稳定运行。风扇选用国际知名质量最好的**FULLTECH**和**三洋风扇**，以确保腔体散热的质量。



在交流柜三相逆变散热器底部，每相分别设计了2个直流风扇，共**6个**风扇，可以更好的给散热器散热，根据实验测试结果，逆变器在满载运行时，IGBT的温升小于30摄氏度，大大提高了逆变器的可靠性及使用寿命。



SolarOcean 500TL为无变压器设计，优化的电气设计具有以下特点：

- 1、使用带**浮点运算**的高速度CPU（美国TI品牌28335），运算速度更快，控制更加精确。
- 2、严密的**硬件逻辑保护电路**，使整个系统运行更加可靠、平稳。
- 3、多重的硬件保护功能（过流、短路、过压等），使系统适用于更加复杂的使用环境，能够及时的保护逆变器及整个系统不受损坏，增加了逐波限流的硬件保护功能，使逆变器输出电能更加平稳，很好地防止冲击电流。
- 4、对每个重要器件的状态进行及时监控，在发生器件故障时，能够及时停机和**报警**，防止事态的进一步扩大。
- 5、设计了优化的**看门狗**功能电路（已有软件看门狗），即使在系统软件出现崩溃时，也能够及时复位DSP,大大提高系统的安全等级。
- 6、对PCB的精雕细琢，在保证电气性能的条件下，尽可能的提高PCB板的美观程度，并对每路中断保护和A/D采用电路进行**多重滤波**，使系统具备高强度的抗扰性能。

7.PCB板根据功能不同分开制作，维护、调试更加简单、便捷。

8、世界一流品牌的电子元器件选型 (T1,MAXIM,ST,ON,FAIRCHILD,VISHY,PHILIP,ETC等),保证逆变器长期可靠的运行。

9、频率范围可调，可根据不同国家电网需求灵活调整，宽电压波动范围，适应严酷的电网环境。

10、逆变器采用多种通讯方式 (RS485\CANBUS)，兼容自主开发的系统监控设备Solarpower Manger，通过界面美观功能完善的单机版和多机版监控软件，能够很方便的进行单机监控或组网监控，并可以接入Internet，在世界各地通过互联网查看电站的运行状态，也可以通过短信方式，让客户第一时间掌控系统的状态。

11、SolarOcean 500TL设计有交直流端都取电的电源板两块，其中一块作为系统供电的冗余用，更好的保证了逆变器运行的可靠性。



质量乃山亿新能源的企业精髓，总裁崔佩聚先生经常强调的一句话“质量是山亿新能源三条生命线中最重要的一条，是山亿发展的重中之重”。

出于对客户的负责，山亿做质量最好的逆变器，在关键元器件选型上都采用国际知名，质量和性能都有可靠保障的元器件。

1、采用德国infenion第四代芯片的低功耗IGBT（最高结温可达到175摄氏度），使用CONCEPT的**软开关驱动技术**，使逆变器正常工作时功耗最小，性能可靠。

2、所有的开关器件（直流断路器，交流接触器，交流空气开关，微型断路器），均选用瑞士ABB品牌的最新产品。

3、直流母线电容选用德国ARCTRONICS**薄膜电容**（DC1000V寿命长达100000小时），使逆变器DC侧开路电压可高达1000V，并且**保证逆变器的寿命**可达25年以上。

4、使用瑞士LEM的电流传感器，检测、控制更加精确。

5、使用德国SCHAFNAR交、直流滤波器，保证系统的EMI和EMS均能通过欧盟IEC的EMC测试标准，并且保证**逆变器输出极低的高次谐波分量**。

6、使用新日铁曲向片铁芯绕制电抗器，使其自身效率可到99.3%，极大的保证了逆变器输出的高效率。

500TL部分元器件名称	品牌
滤波器	SCHAFFNER（德国）
DSP芯片	TI最新一代带浮点运算智能芯片（美国）

SolarOcean 500TL ★硬件选型



500TL部分元器件名称	品牌
风扇	FULLTECH (台湾) \ 山洋 (日本)
LCD显示屏	10.4寸超大LCD触摸显示屏 (中国)
快速熔断器	Bussmann (美国)
电抗器	佛山新升 (中国)
接触器	ABB (瑞士)
吸收电容	CDE (美国)
交、直流侧防雷器	ABB (瑞士)
IGBT模块	Infineon (德国)
直流断路器	ABB (瑞士)
交流断路器	ABB (瑞士)
母线电容	BHC(电解电容) (英国) ARCO(薄膜电容) (德国)

SolarOcean 500TL软体设计是山亿新能源的一大特色，是由行内顶级软件工程师组成的高效团队合作的成果，SolarOcean 500TL软体控制更具优势：

- 1、采用SVPWM空间矢量调制技术，更好得保证了逆变器输出电能的质量。MPPT跟踪采用导纳增量法自寻优技术智能跟踪技术，最大限度提高了系统的发电量，MPPT效率高达99.9%以上。
- 2、使用高效的开关技术，使IGBT开关损耗将至最小。
- 3、采用先进的DSP数字控制技术，采用SVPWM开关调制技术，大大提升产品的控制性能。
- 4、逆变器多大达**18种**以上软硬件保护功能，保证产品在各种条件下都能可靠的运行。



- 5、先进的电网电流控制技术，并网谐波电流总量半载时 $<3\%$ ，奇次35次以上小于 0.3% ，偶次36次以上小于 0.075% ，电流直流分量： $<0.1\%$ （半载以上）。
- 6、内置数据采集装置，便于远程实时监控，客户可以通过RS485, CanBus等组网技术，客户可以根据实际情况很方便的以逆变器进行监控和调度。
- 7、精确的输出电能计算，精确显示发电量的历史和实时数据，通过功能完善美观大方的显示界面方便客户查看。
- 8、温控调速风扇，使风扇寿命更加长久，逆变器效率更高。
- 9、灵活应对高海拔地区，2000米以下可以满载运行，2000米以上软件自动调整减载运行。
- 10、具有电网调度功能，可以根据电网的要求，无功功率可调，功率因素可以做到 99.9% 。

SolarOcean 500TL ★完善全面的保护功能



SolarOcean 500TL基本任何故障在LCD显示屏上都有显示，故障都有人性化保护，一旦出现故障，我们机器会在不同故障等级时，封PMW（不并网发电）或是断交直流空开。为了光伏系统能安全可靠的运行，SolarOcean 500TL设计实现了几乎所有行业内规定的保护功能，以下为列出的一部分：

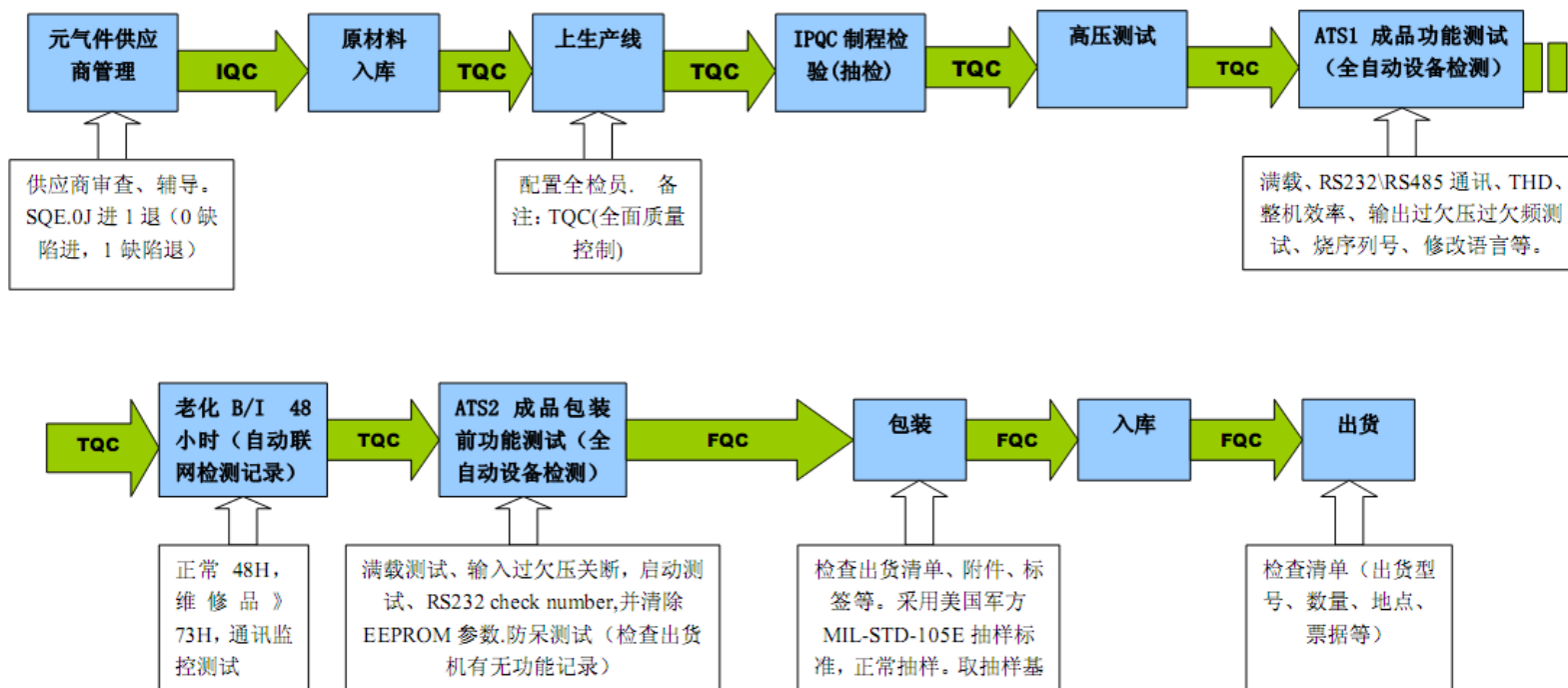
- 1、GFCI交流漏电流检测保护；
- 2、GFDI直流漏电流检测保护；
- 3、DCP-DC直流过流保护；
- 4、OVP-DC直流过压保护；
- 5、三相输出短路保护；
- 6、DSP故障保护；
- 7、PV+ -防反接保护；
- 8、辅助电源故障保护；
- 9、输出过流保护；
- 10、过/欠频保护；
- 11、逆变器过热保护；
- 12、逆变器过载保护；
- 13、过/欠压保护；
- 14、接地故障保护；
- 15、绝缘阻抗监测；
- 16、市电检测、直流电流分量侦测；
- 17、孤岛保护；
- 18、交流短路保护；
- 19、防反放电保护；
- 20、恢复电网保护；
- 21、逐波限流保护。



SolarOcean 500TL逆变器的高可靠性来源于以上提到的所有特点之外，还包括量产时对质量的严格把控。特点主要包括以下几点：

1、严格全面的质量控制流程（如下所示）。保证量产产品的高稳定性和低故障率。

SolarOcean 系列产品标准质量控制流程（大概）

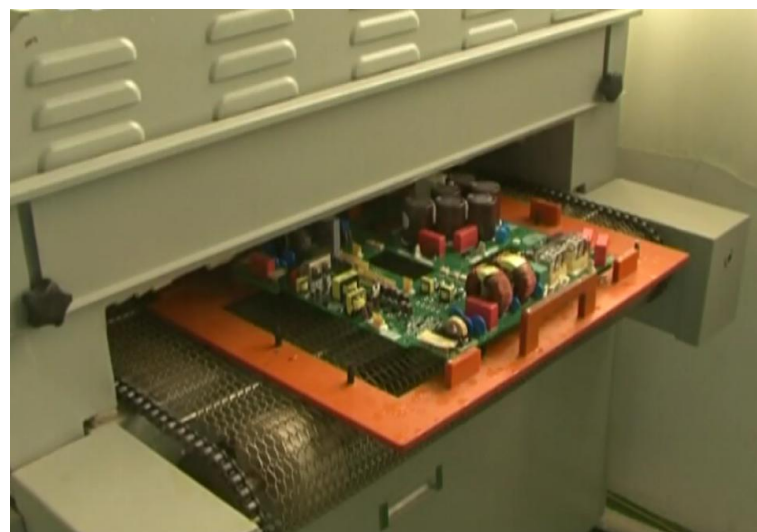


2、高温老化B/I 48小时（自动联网检测记录）

3、先进的产品制造工艺

①PCB板**浸胶工艺**是山亿新能源逆变器的一大亮点，传统的涂（喷）胶工艺的缺点是：被遮蔽处及元件密集处胶水不能浸透，而该工艺克服了这一缺点。

②完善的PCB testing flow: PCB-→ ICT test-→installation-→FUT test



SolarOcean 500TL ★参数分析



逆变器型号	SolarOcean 500TL
直流输入参数	
最大直流输入功率 [kW]	570
最大直流输入电压[V]	880 / 1000 (可选)
最大直流输入电流[A]	1200
MPP追踪电压范围 (额定功率下) [V]	450 ~ 820
MPP追踪路数 / 每路接入组串数	1 / 16
交流输出参数	
额定交流输出功率[kW]	500
最大交流输出功率 [kW]	550
额定交流输出电流 [A]	1070
最大交流输出电流 [A]	1200
额定交流电压 [V]	270
额定交流频率 [Hz]	50
功率因数($\cos\varphi$)	0.95超前...0.95滞后
额定功率下总谐波畸变率 (THD _i)	<3%

SolarOcean 500TL ★参数分析



逆变器型号	SolarOcean 500TL
效率	
最大效率	98.6%
欧洲效率	98.3%
MPPT效率	99.9%
一般参数	
尺寸(宽 / 高 / 深) [mm]	2600 / 2180 / 850
重量 [kg]	2100
运行温度范围 [° C]	-20 ~ +50
防护等级	IP20
隔离类型	无变压器隔离
夜间损耗 [W]	<100
散热方式	强制风冷
噪音 [dB]	70
LCD显示	触摸屏LCD
通讯接口	RS485/ RS232/ CAN
标准质保 [年]	5
电网调度功能	有

SolarOcean 500TL ★认证标准



SolarOcean 500TL已通过金太阳认证测试, CE认证测试, 正在做TUV,DK5940的测试认证, 产品销往世界各地, 符合绝大多数国家的电网并网要求。



感谢您的关注！



山亿新能源

光伏并网逆变器制造专家