



MORE
THAN JUST
MONITORING

EMOS® - 一般规格

EMOS®

电解槽维护优化和安全 一般规格

380 Saint-Antoine Street West, Suite 7500, Montreal, QC, Canada H2Y 3X7
电话: +1-514-987-1303 ■ 北美: +1-888-720-0072 ■ 传真: +1-514-987-1305
电子邮件: info@r2.ca ■ 网址: www.r2.ca



MORE
THAN JUST
MONITORING

EMOS® - 一般规格

目录

目录.....	2
1. 执行摘要.....	3
1.1. EMOS® SIL2 安全系统.....	4
1.2. EMOS®硬件.....	4
1.3. EMOS® 安全软件包.....	6
1.4. EMOS®针孔探测器.....	9
1.5. EMOS® Single Cell Temperature Evaluator.....	9
1.6. EMOS® Early Detection Engine.....	9
1.7. EMOS® Visual Extractor.....	10
1.8. EMOS® Additional Workstation.....	10
2. 工程.....	11
2.1. 项目管理.....	11
2.2. 自定义的工厂视图.....	11
2.3. 文档和图纸.....	11
3. 现场工作和系统调试.....	12
3.1. 活动.....	12
3.2. 启动技术.....	12
3.3. 培训.....	13
4. 支持.....	14
4.1. 软件支持合同.....	14
4.2. 硬件支持合同.....	14



**MORE
THAN JUST
MONITORING**

EMOS® - 一般规格

1. 执行摘要

本文档的主旨是展现 R2 的 EMOS®产品，使客户对 EMOS®安全性、预见性维护和工艺流程优化能力有全面的了解。本文档还将对成功部署 EMOS®系统的相关工作范畴、供应保障和支持做进一步的详细说明。

EMOS® (Electrolyzer Maintenance, Optimization and Safety——电解槽维护、优化和安全性——英文首字母缩写) 在全球一些大型电化学生产商的很多工厂中都有良好的记录。

安装 R2 的 EMOS®系统及其相关的实用分析工具，可以为生产带来显著的运营和成本效益，例如：

安全性：

- EMOS®独特设计在于对单片单元槽电压± 1.5 mV 无与伦比的测量精度，以及基于对全球 40,000 多个单元槽全面的 HAZOP 分析从而获得、并以取得专利的监测算法，最大程度保证工厂的安全性，防止发生事故，避免事故相关成本（爆炸、火灾等）。
- 通过 SIL2 自主硬件监测和警报可保护单元槽安全，防止所有已知的单元槽缺陷或瑕疵状况引起的不可逆损坏。
- 在启动和关机期间的自动针孔监测可防止不必要的涂层退化，产品质量降低和生产损失。
- 及早监测潜在的有害流程事件，主动维护和工艺流程管理（针孔、膜裂、盐水堵塞等）。

上述好处已经显示出对电化学运营成本的巨大影响。作为电化学工业独立和中立的合作伙伴，R2 将提供一套完整的产品和服务，以保护生产设备，显著降低运营成本，并最终促进公司的盈利能力。



MORE
THAN JUST
MONITORING

EMOS® - 一般规格

1.1. EMOS® SIL2 安全系统

EMOS® SIL2 安全系统包括市面上为工厂提供最高级别的安全性所需的一切东西。它拥有独立硬件（按《IEC 61508 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全》建立 SIL2 等级）和 EMOS®安全软件包，为维护管理和工艺流程优化打开方便之门，提供所有的工具以因应工厂目前和未来的需要。

通过广泛的研究和开发，R2 已经将先进的监测算法集成到独立的 SIL2 硬件中，以监测所有已知的单个元件故障或瑕疵状态引起的不可逆损坏，例如短路、膜裂、电解质进料不足、无法进行温控等。目前市面上尚无能提供相似功能的其他系统。此外，有了 SIL2 评级之后，在绝大多数情况下，就不再需要冗余的惠斯通电桥平衡电压监控系统（BVMS），从而节约项目成本。

EMOS®安全系统由 3 个构建基块组成，下文将详细介绍。

1.2. EMOS®硬件

1.2.1. MODA 装配件

MODA 装配件由一个 MODA 主板和一个终端保险丝平台（TFP）组成。它在一个密封的外壳（可选 ATEX 外壳）里面并与电解槽直接安装。通过将该装配件尽可能地贴近单元槽片安装，尽量减少电压线的长度及噪音的摄取，从而使电压测量更加精确。

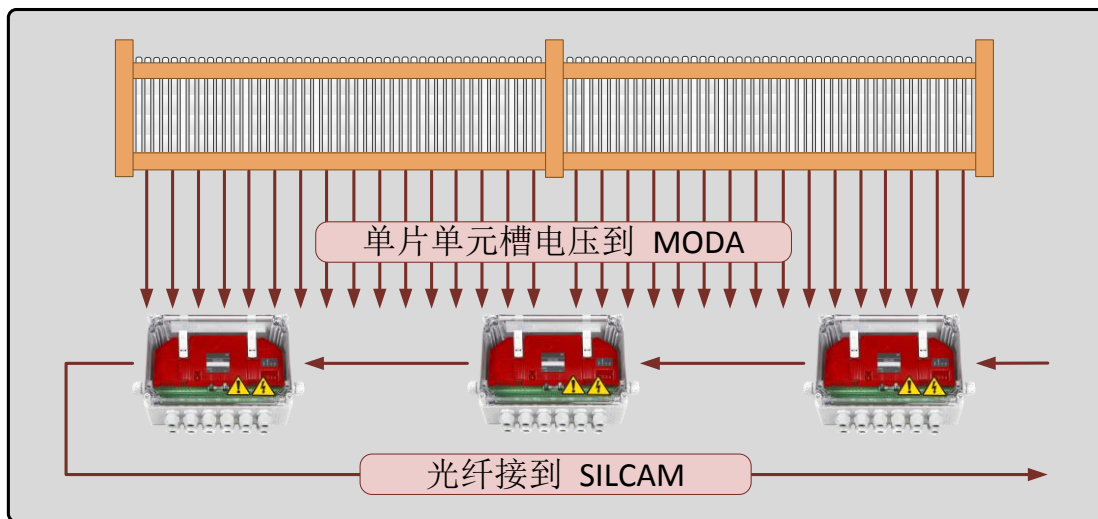


图 1:MODA 到电解槽



**MORE
THAN JUST
MONITORING**

EMOS® - 一般规格

每个 MODA 由 4 个绝缘和独立的模拟模块组成，每个模块负责采集 8 个单独的单元槽电压，每个 MODA 总共有 32 个输入。每个模拟模块都配有特殊的噪音过滤算法，以消除特定的电解槽电气噪音，实现最大程度的精确性。

已采集的数据将通过光纤发送到 SILCAM，以保证在恶劣的电解槽室环境中保持绝缘和噪音抗扰性。

MODA 专为 SIL2 设计，拥有内置的诊断功能，可以确保在电解槽运行期间维持安全的完整性。以下是 MODA 的一般规格。

- $\pm 5\text{VDC}$ 输入范围，精度达 $\pm 1.5\text{mV}$ ，温度范围为 -20°C 到 $+60^\circ\text{C}$ 。
- 专为电解槽室环境设计。
- TÜV 认证符合《IEC 61010-1:2001 电气设备测量、控制和实验室应用的安全要求：600V CAT III、1000V CAT II》。
- SIL2 是依据《IEC 61508 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全》标准设计的。
- ATEX 标准（防爆型）符合《IEC 60079-15:2007 无火花（nA），区域 2，等级 T1，爆炸组 IIC》的要求。

1.2.2. SILCAM 装配件

SILCAM 装配件安装在密封的 IP66 外壳中，适于电解槽室或电气室的安装。由以下元件组成：电气背板、一个或多个 SFOCOM、一个 IFOCOM。

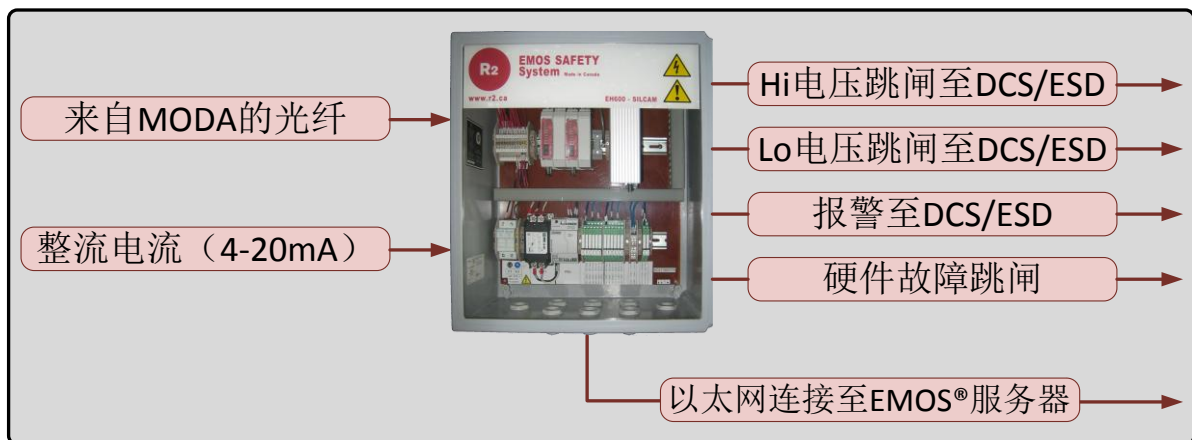


图 2: SILCAM 装配件



MORE THAN JUST MONITORING

EMOS® - 一般规格

该电气背板是一个标准的 DIN 工业控制装配件，提供电源、联锁继电器和 SFOCOM 与 IFOCOM 电气连接。

SFOCOM 是逻辑控制器，负责在电解槽或其中的某个单元槽超出安全运行范围时触发工厂紧急关机系统。它可以和 MODA 通信，以收集单片单元槽的电压测量信息。SFOCOM 专为 SIL2 设计，使用了独一无二的基于对 40,000 多单元槽分析结果而得的专利监测算法，可单独提供干接点，以指示在任何单元槽中发现的异常低或高的电压状态，防止对单元槽造成不可逆的损坏，危及整个工厂的安全。用户可以根据工厂流程灵活地使用这些干触点。它们可以被连接到工厂的紧急停车系统 (ESD) 以采取紧急行动，也可以连接到 DCS，以安装不同的警报和跳闸管理逻辑程序。

IFOCOM 用于在系统 (SFOCOM 和 MODA) 的 SIL 部分和 EMOS®服务器之间建立通信。IFOCOM 可通过标准铜线或光纤以太网通信。

- 可为一个或两个电解槽配置。
- 120/240VAC 50/60Hz 输入电源。
- 每个电解槽都有一个 4-20mA 输入，以便进行电解槽电流采集。
- 每个电解槽都有一个 HIHI、一个 LOLO、一个 ALARM 和一个 HARDWARE FAULT 干接点，以便进行紧急关机控制。
- 10/100BASE-T 或 100BASE-FX 以太网通信连接到 EMOS®服务器。
- TÜV 认证符合《IEC 61010-1:2001 电气设备测量、控制和实验室应用的安全要求：600V CAT III、1000V CAT II》（待定）。
- SFOCOM 是依据《IEC 61508 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全》专为 SIL2 设计的。

1.3. EMOS® 安全软件包

EMOS®安全软件包可以为一个服务器站和工厂操作员的一台远程工作站提供许可。该软件包配备了以下内容：

服务器计算机
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 数据访问服务器 ▪ 警报和事件服务器 ▪ 历史记录服务器 ▪ 预处理功能以提供经过计算的标签，例如常态化电压、K 因子、均值以及每个



MORE THAN JUST MONITORING

EMOS® - 一般规格

<p>电解槽的求和计算。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ OPC 连接的动态网关工具 ▪ 配置和诊断工具 ▪ EMOS 监控软件
操作员工作站
<ul style="list-style-type: none"> ▪ EMOS 监控软件

表 1 :安全软件包内容

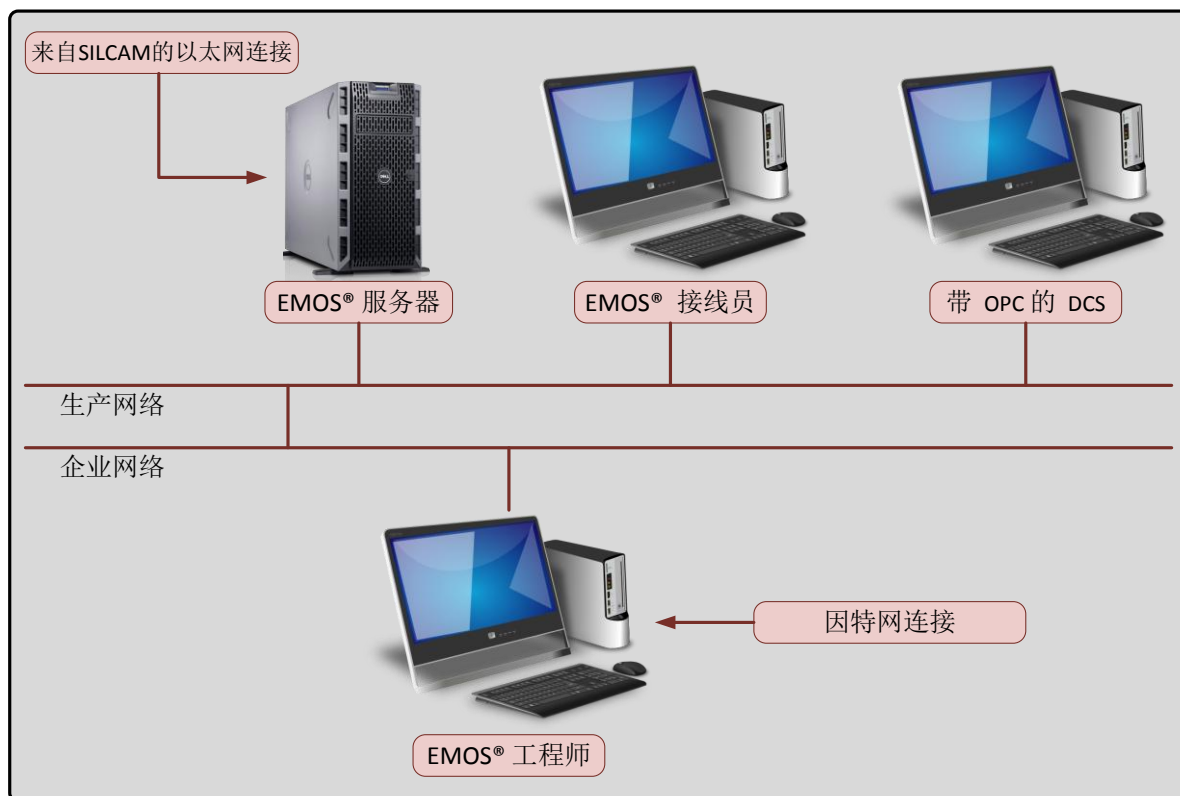


图 3:典型的工厂网络配置



**MORE
THAN JUST
MONITORING**

EMOS® - 一般规格

1.3.1. EMOS®服务器和配置工具

EMOS 服务器计算机将作为 R2 OPC 服务器主机：数据访问（面向实时数据）、警报和事件以及历史记录。它还可以进行计算和数据存储。

1.3.2. EMOS®监控软件

EMOS® MONITORING 是专为监控和管理从 EMOS® SIL2 安全软件包或其他 OPC 兼容系统获取的工艺流程数据而设计的软件。它提供可配置的用户界面，方便对工厂操作进行自定义的监控；提供警报和槽电压的报告工具，并且包括图形化的趋势界面，以及对单独单元槽或单元槽组的简单分析。

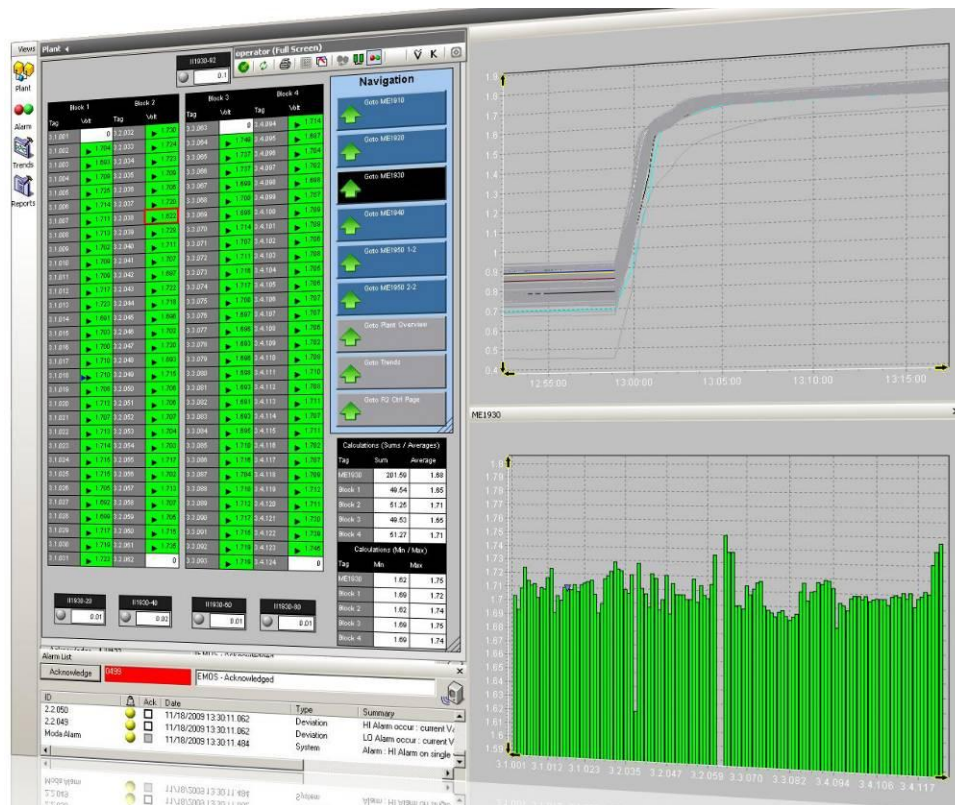


图 4: EMOS® MONITORING 屏幕截图

此外，EMOS® MONITORING 还和电压监控硬件一起，可以为用户提供安全运行工厂电解槽、降低运营成本所需的所有工具。如上所述，以下独特功能将包含在 EMOS®安全软件包中。



**MORE
THAN JUST
MONITORING**

EMOS® - 一般规格

1.3.3. OPC 连接的动态网关

动态网关允许在 DCS 和 EMOS® MONITORING 之间通过 OPC 标准传输相关的工艺流程数据。通过给 EMOS® MONITORING 提供外部工艺流程参数，用户可以进行更多的性能分析，以强化维护计划并优化能源消耗。

1.4. EMOS®针孔探测器

R2 革命性的针孔探测是 EMOS® MONITORING 独特工具，它集成了对针孔的自动探测及其严重程度分级。该工具将自动地检测电解槽启动和关机状态，同时对针孔进行分析，并且为操作员提供通知警报。

该集成的针孔探测模块会自动识别膜上的针孔早期阶段，密切跟踪和跟进这些单元槽，以尽量减少涂层退化的影响，降低生产损失。用户可以在计划停车期间高效地管理他们的去除作业，并且在工厂开车期间避免延迟。

1.5. EMOS® Single Cell Temperature Evaluator

EMOS® SINGLE CELL TEMPERATURE EVALUATOR 是使用不同电气和工艺流程参数的软件，可以给每个单独的单元槽温度一个非常接近的“虚拟阴极电解液出口温度”。像针孔等级一样，单一单元槽温度将与该单元槽电压一起，显示在 EMOS® MONITORING 中。

1.6. EMOS® Early Detection Engine

EMOS® EARLY DETECTION ENGINE 将探测单元槽内所有可能发生的事件。它提供了对经济风险的保护，避免单元槽组件发生严重的不可逆损坏。

R2 将为工厂中的每个单元槽生成单独的模块。这些模块将被配置到 EMOS® MONITORING 中，实时地比较真实电压和预测的值；这样就可以尽快发现异常。操作员可以通过 EMOS® MONITORING 中的通知警报了解已发现的异常表现，这样他们就可以采取合适的操作，以避免单元槽组件的不可逆损坏。



MORE
THAN JUST
MONITORING

EMOS® - 一般规格

1.7. EMOS® Visual Extractor

EMOS® VISUAL EXTRACTOR 允许用户轻松访问来自 EMOS®数据库的数据，以便做进一步的分析。它提供了 3 个图形用户界面，也可以按其他业界标准输出格式导出特定的数据集。

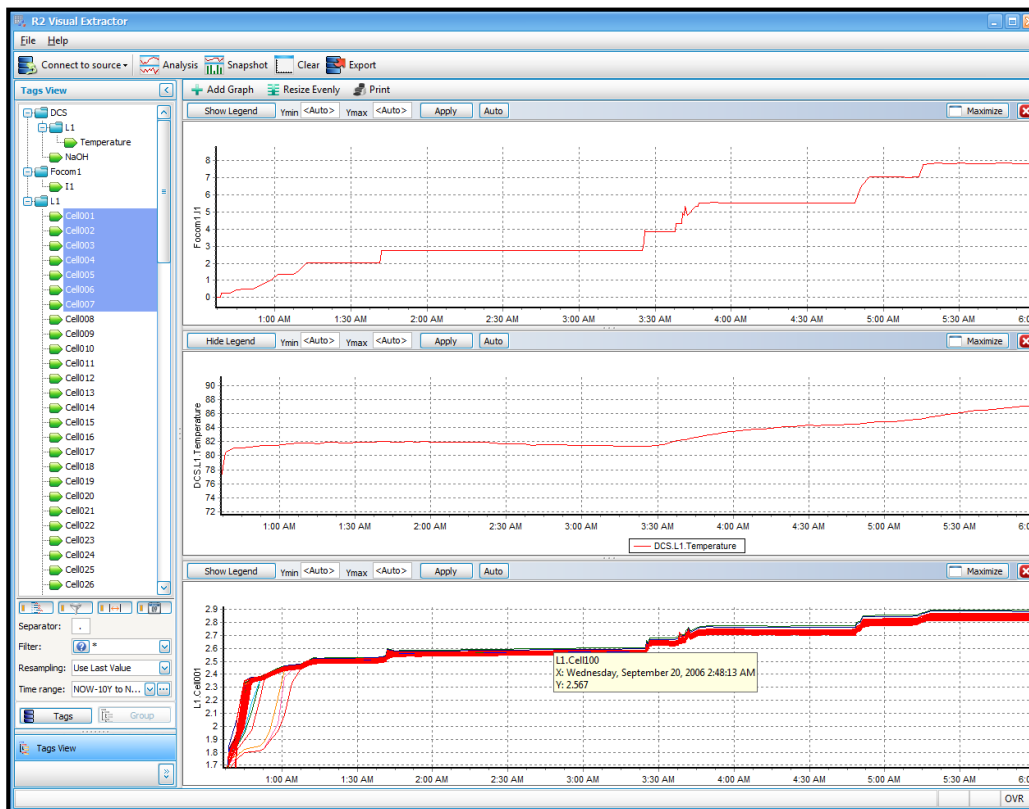


图 5:VISUAL EXTRACTOR 屏幕截图

1.8. EMOS® Additional Workstation

EMOS® Additional Workstation 为工厂提供了补充的远程客户端许可，允许通过网络中的其他计算机访问 EMOS® MONITORING（参见章节 1.3.2）。用户可以购买多个许可，以便通过网络中的多台机器共享访问权限。



**MORE
THAN JUST
MONITORING**

EMOS® - 一般规格

2. 工程

2.1. 项目管理

项目管理也是 R2 产品包的一部分。它包括项目规划、时间表和阶段性目标。为简化客户和 R2 之间的沟通，在项目期间需指定一个唯一的联系点。

2.2. 自定义的工厂视图

所有软件包均包含根据工厂拓扑结构自定义软件显示功能，以便为操作员和工程师提供直观的用户界面。

2.3. 文档和图纸

基础软件包将包括以下文档和图纸。系统电气图纸将按客户命名约定起草。

- 系统框图。
- 电解槽室装配布局。
- 布线图，MODA 到电解槽。
- SILCAM 布线图。
- MODA 和 SILCAM 用户手册。
- 软件光盘、用户和参考手册。



**MORE
THAN JUST
MONITORING**

EMOS® - 一般规格

3. 现场工作和系统调试

3.1. 活动

为顺利进行调试工作，R2 将派遣两名现场专家到现场，以检查客户是否已经完成预调试工作，并执行以下特殊任务：

- 安装和配置软件；
- 在 EMOS®服务器和客户计算机之间建立通信；
- 验证并测试配置；
- 通过 OPC 连接建立和 DCS 的通信；
- 所有电子元件（MODA、IFOCOM、SFOCOM）的校准和测试；
- 硬连线信号到 DCS/ESD 的测试；

一旦所有这些任务均已完成，则 R2 将为电解槽极化电流做准备。当初始极化电流生成时，R2 的现场专家将对 MODA 端子进行最后的检测。完成这些检测之后，专家会将 MODA 装入其外壳中，并且切换到主整流器，以连接到电解槽。

3.2. 启动技术

一旦首次电解槽已经通电，并且经过了恰当的培训（参见章节 3.3），则现场将只需要保留一个专家，进行余下的启动工作（直到所有电解槽都已经达到满负荷的 50%以上）。在此期间，该现场专家将启动余下的电解槽生产线，以验证系统完整性和稳定性。



**MORE
THAN JUST
MONITORING**

EMOS® - 一般规格

3.3. 培训

作为安全包的一部分，R2 提供系统维护、操作和管理方面的培训课程。这些培训将只在 EMOS®和至少一个电解槽已经启动之后进行，这样学员才能在已运行的系统上活学活用。

3.3.1. 维护培训

- 通常针对工厂的电气和检测人员。
- 包括在出现故障情况下的故障排除信息。
- 在一个班中最多可以有 5-6 名学员。
- 培训班的时间长度约为 4 小时（2 小时课堂和 2 小时现场授课）。

3.3.2. 操作员培训

- 通常针对工厂的操作员和系统管理员。
- 包含如何操作 EMOS® MONITORING 软件的信息。
- 在一个班中最多可以有 4-5 名学员。
- 课程时长约为 2 小时。

3.3.3. 管理员培训

- 通常针对负责 EMOS®系统的人士（电化学工作者、流程工程师）。
- 包括一些高级功能方面的信息，例如数据备份、警报设置点、工厂视图修改等。
- 在一个班中可以有 1-2 名学员。
- 课程时长约为 3 小时。



**MORE
THAN JUST
MONITORING**

EMOS® - 一般规格

4. 支持

R2 为客户提供了不同的支持选项，这样他们就可以选择适合他们需要的支持等级。

4.1. 软件支持合同

在最初的安装质保期之后，如果用户购买了 EMOS®年度支持和维护协议，则可以收到免费的软件更新以及我们的技术客服的支持。在标准质保和支持期限结束之前，R2 的客服代表将联系最终用户，讨论客户所需的协议。

4.2. 硬件支持合同

对于那些希望维持 SIL 规格硬件完整性的客户，R2 提供了硬件支持合同。该合同将指定每年按固定的、预先确立的频率进行现场检查工作。R2 将由客户决定时间，以便在他们每年关机期间抵达现场。