青岛水德科技有限公司 | 德国 HYDRO-BIOS 公司 | 操作手册

MWS OEM 多瓶采水器

Multi Water Sampler MWS OEM | Operation Manual

操作手册 · 中文版 （依据原厂 Edition 07/25 译制）

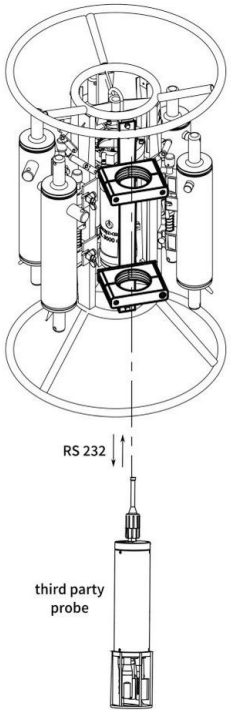


图 1 MWS OEM 多瓶采水器（产品编号 436 836 – 436 854）

产品编号	436 836 – 436 854
原版次	Edition 07/25（英文原版共 21 页）
机型	MWS 6（6 瓶）、MWS 12（12 瓶）、MWS 24（24 瓶）的无控制界面版本
控制方式	只能由第三方 CTD 探头经 RS232 双向串行接口控制
标准工作深度	3000 m（可选 6000 m）
原厂	HYDRO-BIOS Apparatebau GmbH, Am Jägersberg 5-7, 24161 Altenholz, Germany

MWS OEM 不含控制单元与 OceanLab 通信界面，全部动作由用户侧的 CTD 探头下发指令完成；指令集见第 7 章。

目录

中文版说明.....2
安全须知.....3
术语.....3
概述.....3
标准供货范围.....4
技术数据.....5
探头接口指令集.....7
准备.....8
采水器与接线测试.....9
操作.....10
维护.....11
故障定位.....14
原始资料与版本.....15

中文版说明

本手册是德国 HYDRO-BIOS 公司《Multi Water Sampler MWS OEM — Operation Manual》（产品编号 436 836 – 436 854，原版次 Edition 07/25，英文原版 21 页）的中文译本。章节划分、条款顺序与原文一致；接头代号、指令字节与件号原文照录。

译制遵循以下口径：

- 指令字节、状态字与校验和按原版照录，一个字节都不改，便于直接写进 CTD 的脚本；
- 设备专名保留英文原名并给出中文：motor unit（电机单元）、underwater unit（水下单元）、probe housing（探头壳体）、releaser block（释放块）；
- 接头件号（SUBCONN MC BH 3 F、MC IL 3 M、MC DC 3 M）为原厂件号，照录不改；
- 原版第 16 页「NO DATA」一节的排版有误（正文与嵌进去的整段「水下接头」注意事项混排，句子被截断），本译本按语义还原为「电池耗尽 → 更换电池」与「电池电缆故障 → 检查 / 修复 / 更换」两条；
- 原版仅对插图编了 Fig. 1 ~ Fig. 5，未在正文中就近排入；本版按出现顺序重编为图 2 ~ 图 6，并就地插入相关章节。

安全须知

操作或维护本仪器之前，请仔细阅读本手册，特别注意所有危险、警告与注意提示。未遵照执行可能导致人员重伤和 / 或仪器损坏。请始终将本手册置于可取用处。

警示标志的排布与含义

本手册中的全部安全提示均按下列信号词分级：

危险 表示一种危险处境，若不能避免，将导致死亡或重伤。

警告 表示一种危险处境，若不能避免，可能导致死亡或重伤。

注意 表示一种危险处境，若不能避免，可能导致轻伤或中等伤害。

提示 用于与人身伤害无关的操作规范；也可能提示一种若不能避免将造成设备损坏的处境。

术语

电机单元（motor unit）	带电子部件与电机的耐压壳体
水下单元（underwater unit）	已装上电机单元的水下装置
探头壳体（probe housing）	带电子部件的耐压壳体（不带电机的仪器）

概述

MULTI WATER SAMPLER（MWS）用于在连续水层或不同水层采集水样。OEM 是其中一个变型，只能由第三方 CTD 探头控制。

所有 MWS 都由一个不锈钢水下支架和可挂装的 6 只、12 只或 24 只塑料采水器组成，采水器容积有多种规格（见「技术数据」一章）。MWS 6 SLIMLINE 是 MWS 的轻量改进型，外形尺寸小，即使在小调查船上也便于操作。其余配置为 MWS 12 与 MWS 24。

与 CTD 探头的通信经双向串行接口（RS232）进行，接头型号 SUBCONN MC BH 3 F。

组成

MWS 装有电机驱动的释放装置：采水器按其在支架上的安装次序依次关闭（即 1、2、3……号）。电机单元由 3 节长效锂电池供电，电池装在可拆的电池舱内。

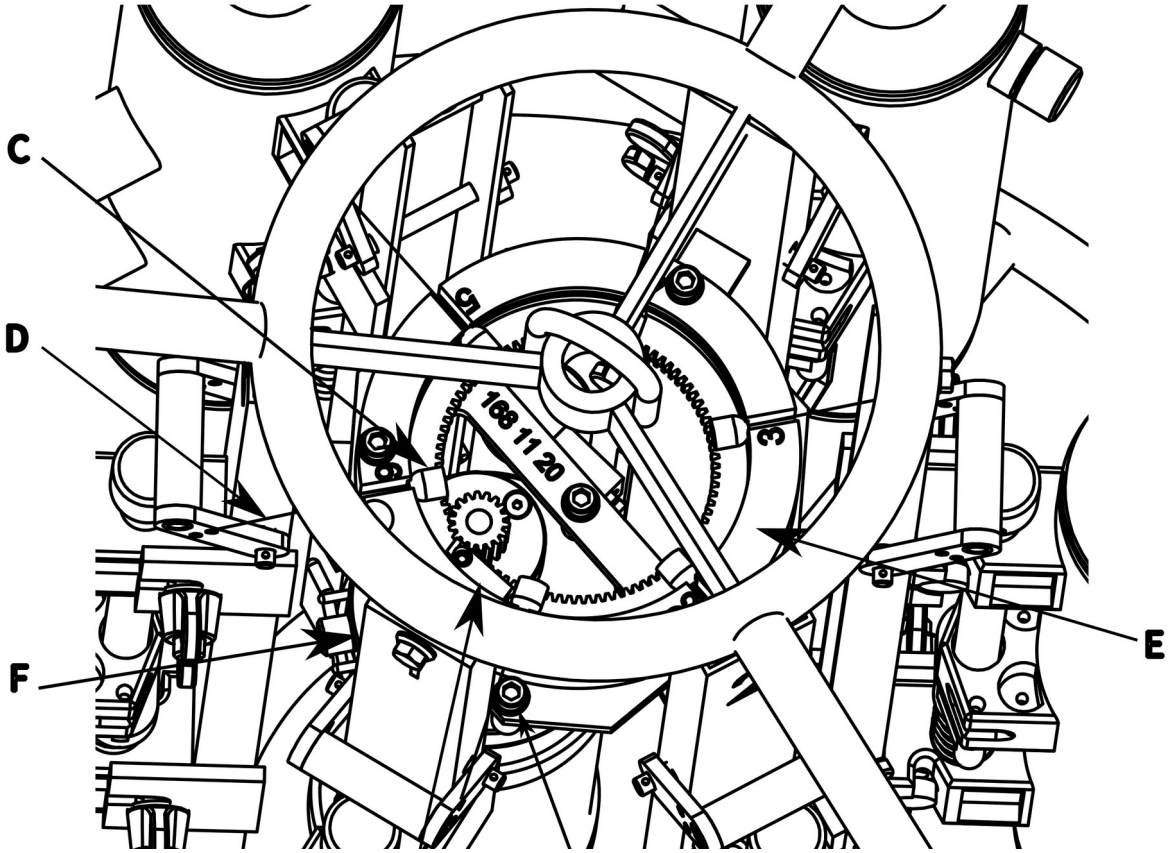


图 2　俯视图（原版 Fig. 1）：B 红色释放块；C 塑料球；D 拉绳；E 电机齿轮；F 拨杆开关；G 3 只 M6 内六角螺钉；J 撞击杆；K 挡块

标准供货范围

序号	名称与规格
1	不锈钢水下支架、钛制电机单元与钛制电池舱各 1 套，标准工作深度 3000 m
2	至 CTD 探头的连接电缆（MC IL 3 F – 1.2 m – MC IL 3 M）　1 根
3	PC 至串行口电缆：SUBCONN MC IL 3 M – 2 m – USB　1 根
4	备用 O 形圈 10 × 4（轴孔用，图 5 C）　1 只
5	备用 O 形圈 020 号（轴箱壳体用，图 5 E）　1 只
6	备用 O 形圈 151 号（耐压壳体用，图 5 H）　1 只
7	备用 O 形圈 009 号（开关轴用，图 5 J）　1 只
8	备用 O 形圈 120 号（电池舱用）　1 只
9	O 形圈润滑脂　1 罐
10	插针润滑脂　1 罐
11	锂电池 DURACELL DL 123A / 3 V 或同等品　3 节

序号	名称与规格
12	盲堵接头 MC DC 3 M　1 只
13	套筒扳手 10 mm　1 把
14	内六角扳手 2.5 mm　1 把
15	内六角扳手 5 mm　1 把
16	操作手册　1 份
17	OceanLab 软件 U 盘　1 只
18	电池夹　3 只

说明　OEM 版本的供货范围不含控制单元。CTD 探头一侧的软件需由用户自行按第 7 章的指令集实现。

技术数据

型号	产品编号	适配采水器	外形尺寸（直径 × 高，cm）	重量（kg）	电缆破断力（daN）
MWS 6	436 838	1.7 l、5 l	66 × 98	55	1000
MWS 6	436 837	3.5 l	65 × 88	45	1000
MWS 6	436 836	1 l	55 × 83	40	1000
MWS 12	436 842	1.7 l、2.5 l、5 l	110 × 125	75	3500
MWS 12	436 843	10 l PWS、10 l Free Flow	110 × 160	95	3500
MWS 24	436 854	1.7 l、2.5 l、5 l、10 l PWS、10 l Free Flow	180 × 160	200	11000

材料

水下支架	不锈钢
电机单元	钛
电池舱	钛
采水器	uPVC

工作深度与供电

工作深度（标准）	3000 m
工作深度（选项）	6000 m
电池	3 节锂电池：Duracell DL 123 A 或同等品
电池容量	按 1 Hz 测量间隔计，可连续工作约 100 小时
电子部件工作温度	−40 … +85 ℃

CTD 探头接口

类型	RS232
数据格式	1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验
传输速率	38400 bps
接头	MC BH 3 F
针脚分配	1 针：地（GND）；2 针：收（RS232 的 RxD）；3 针：发（RS232 的 TxD）

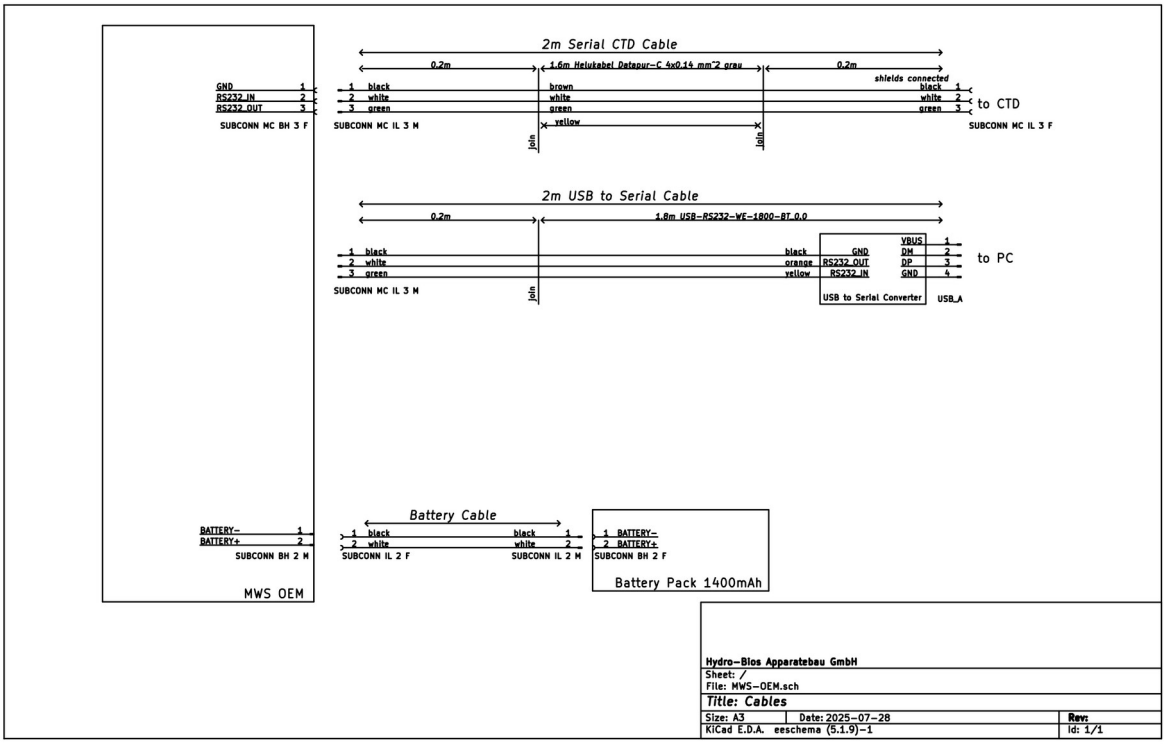


Fig. 5: connection diagram / pin configuration

图 3　接线图与引脚配置（原版 Fig. 5，A3 图纸，本版旋转 90° 横排）：上方为 CTD 探头串行电缆，中部为 USB 转串行电缆，下方为电池电缆（电池包 1400 mAh）

本资料由 水德市场部 编译整理 | 资料编号 SD-OM-HBI-WS-MWSOEM | 版本 V1.0 | 更新日期 2026-10-20

探头接口指令集

通信

通信一律由控制多瓶采水器（MWS）的一方发起。MWS 收到的每条指令都会向控制方回一条应答。两条指令之间至少留 100 ms 间隔，以便处理，并从噪声环境下的传输故障中恢复。无效指令将被忽略、不予应答。

指令结构

字节 0	本指令的字节数
字节 1、2	本指令所寻址的部件地址
字节 3	指令码
字节 4 …（n−1）	数据
字节 n	校验和（本指令前面所有字节之和）

指令

下文先给出 CTD 探头下发的指令字节，再给出采水系统电机单元的应答字节。

ACTION（关闭下一只采水器）

下发字节	5 – 0 – 104 – 128 – 237
应答字节	5 – 0 – 104 – 129 – 238
注	电机运转中，或电机已到终点位置时，本指令被忽略。

HALF STEP（电机轴转半圈，并将电机计数器清零）

下发字节	5 – 0 – 104 – 130 – 239
应答字节	5 – 0 – 104 – 131 – 240
注	电机运转中，本指令被忽略。

RESET COUNTER（将电机计数器清零）

下发字节	5 – 0 – 104 – 132 – 241
应答字节	5 – 0 – 104 – 133 – 242
注	电机运转中，本指令被忽略。

CONFIGURATION（询问采水器数量）

下发字节	5 – 0 – 104 – 134 – 243
应答字节	6 – 0 – 104 – 135 – n_max – 校验和
其中	n_max 为瓶数

DATA（索取完整数据集）

下发字节	5 – 0 – 0 – 18 – 23
应答字节	8 – 0 – 0 – 21 – status – battery – n – 校验和
status = 0	电机未运转
status = 1	电机正在运转
battery = 0 … 255	电池电压，单位分伏（0.0 V … 25.5 V）
n = 0 … n_max	最后关闭的那只采水器编号

准备

与 CTD 探头做电气连接

1. 确认电机单元与 CTD 设备均已关机。
2. 从电机单元的 MC BH 3 F 插座上取下盲堵接头。
3. 在 CTD 连接电缆的 MC IL 3 M 接头上薄薄涂一层插针润滑脂，然后插到电机单元的 MC BH 3 F 插座上。
4. 用 MC IL 3 M 接头自带的锁紧套把它锁紧在电机单元的 MC BH 3 F 插座上。

采水器与接线测试

出现下列情形时应做本测试：

- MWS 首次在任一船只上、或配任一 CTD 设备布放之前；
- 对相关船侧接线、绞车、滑环、机电复合电缆的湿端终端做过任何改动 / 作业 / 维护之后；
- MWS 和 / 或绞车长时间未使用之后。

为检查 CTD 探头连同电机单元与单芯或多芯电缆的功能，须执行下列步骤：

注意 夹手危险！为避免采水器在空气中关闭造成人员受伤或仪器损坏，测试期间绝不可让采水器处于待触发（armed）状态！

提示 测试或运行 MWS 期间，确认没有其他电气 / 电子设备正在使用上述电气连接，否则可能丢失数据和 / 或损坏设备。

1. 把水下单元上的拨杆开关拨到位置 O（图 2 F）。
2. 从水下单元上取下盲堵接头 SUBCONN MC DC 3 M。
3. 在水下单元与转接电缆的所有水下接头插针上薄薄涂一层插针润滑脂。
4. 把转接电缆 MC IL 3 M – MC IL 3 F 接到水下单元的 MC BH 3 F 接头上。
5. 把转接电缆接到 CTD 探头上。
6. 提起 1 号支架的撞击杆 J，把带塑料球 C 的拉绳 D 放进对应的 1 号槽（图 2、图 4），但不要让采水器进入待触发状态。
7. 其余支架重复此操作。
8. 把电机单元上的拨杆开关拨到位置 I。
9. 打开 CTD 设备。
10. 下发 ACTION 指令。
11. 对剩余支架重复上述操作。最后 CTD 设备指示第 6、12 或 24 号采水器已关闭，即完成了一次完整的动作模拟。此时红色释放块（图 2 B）位于 1 号槽与第 6、12 或 24 号槽之间。到达终点位置后无法再下发 ACTION 指令；要让电机单元回到起始位置，须把它关机再开机。

12. 关闭水下单元。

13. 关闭 CTD 设备。

14. 为避免接头触点腐蚀，在不接机电复合电缆时，触点应薄薄涂一层插针润滑脂，并始终用各自对应的盲堵保护。

本测试通过，即说明数据连接已就绪。

操作

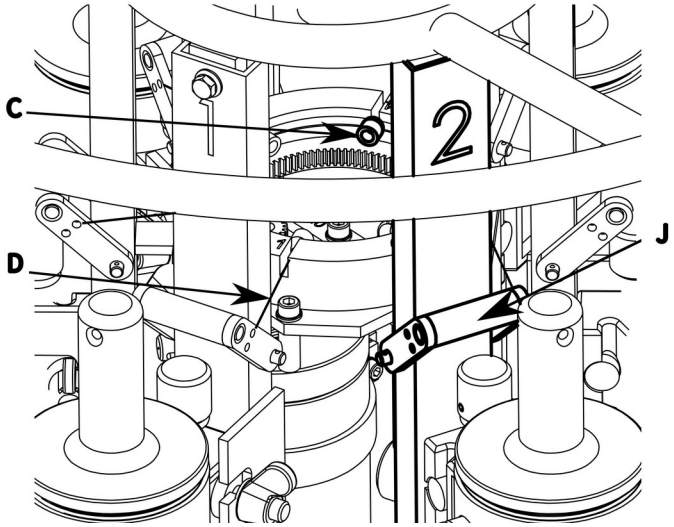


图 4　撞击杆视图（原版 Fig. 2）：C 塑料球；D 拉绳；J 撞击杆；K 挡块

1. 提起 1 号支架的撞击杆 J，把带塑料球 C 的拉绳 D 放进对应的 1 号槽（图 4）。注意夹手，手与手指要离开运动件。

2. 2 ~ 6 号支架重复此操作。

3. 按标签上的说明打开采水器（图 5），执行其中的第 1 ~ 4 步。

4. 布放前一刻，把电机单元外侧的拨杆开关拨到位置 I，给 MWS 上电。

5. 打开 CTD 设备。

6. 把 MWS 放到计划的最大深度，停止绞车。

7. 经 CTD 设备关闭第一只采水器。

8. 把 MWS 绞到下一个采样深度，再次停止绞车。

9. 经 CTD 设备关闭第二只采水器。

10. 其余采水器重复此操作。到达终点位置后无法再下发 ACTION 指令。

11. MWS 回到甲板后，把拨杆开关拨到 O（零位）。

12. 关闭 CTD 设备。

13. 用淡水冲洗仪器。

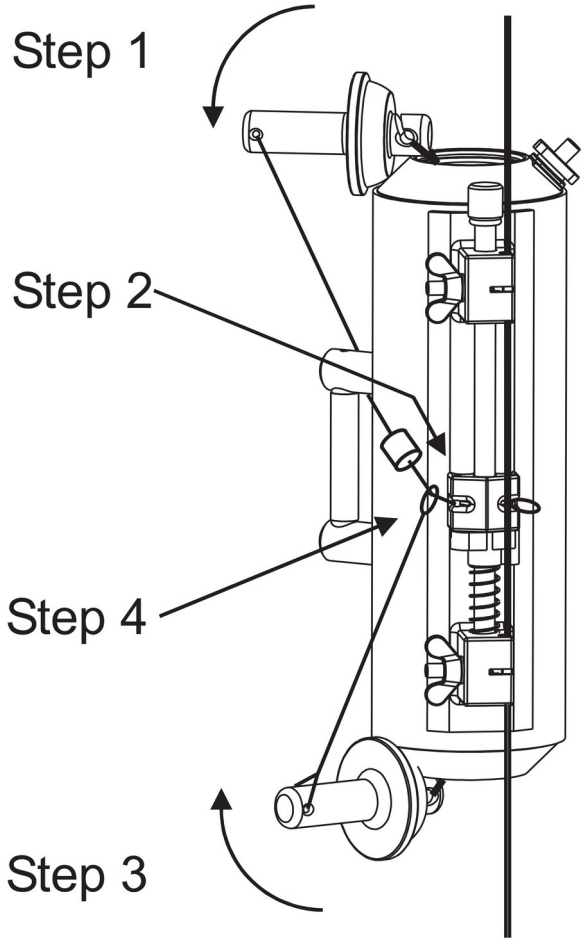


图 5　采水器的装瓶（待触发）动作（原版 Fig. 3）：按图中 Step 1 ~ Step 4 的顺序操作，即对应正文第 3 步的 1 ~ 4 步；图中英文提示意为「不得在空气中释放采水器」

维护

水下接头

水下接头只需少量保养即可确保长寿命。建议在插针的密封面上涂插针润滑脂：这既能防止触点腐蚀，也能减少插拔磨损。

为保护电缆接头，切勿拉拽电缆来拔插头，并避免出现细窄、尖锐边缘处的弯曲半径。

提示　任何情况下都不得在没有接对应电缆或盲堵接头的情况下把水下单元放入水中！

用温肥皂水清洁水下接头。避免让化学药剂接触接头。

更换电池

1. 确认电机单元外侧的拨杆开关已拨到位置 O（图 2 F）。
2. 拔下电池舱与电机单元之间的电缆连接。
3. 逆时针旋松星形手柄螺钉，把电池舱从电机单元上松开，并把电池舱拿到干燥的室内。
4. 从电池舱上旋下活接螺母，取出耐压管。
5. 把 3 节锂电池 DURACELL DL123A / 3 V 或同等品装入电池座，注意极性正确，并用压盖把所有电池压紧。
6. 确认耐压管内的密封面清洁、无损伤；必要时用无绒布清洁。
7. 在耐压管内的密封面上薄薄涂一层 O 形圈润滑脂。
8. 确认法兰上的 O 形圈清洁、无损伤；必要时用无绒布清洁。
9. O 形圈若有缺陷：a. 用钝器（如圆珠笔芯或一块木头）把 O 形圈挑出，注意不要损伤法兰上的沟槽；b. 确认法兰沟槽清洁、无损伤，必要时用无绒布清洁；c. 在 120 号备用 O 形圈上薄薄涂一层 O 形圈润滑脂；d. 把涂好脂的 O 形圈放入法兰沟槽。
10. 小心把法兰压入耐压管。
11. 用塑料活接螺母把法兰固定在耐压管上。
12. 在水下接头插针上薄薄涂一层插针润滑脂，重新接好电池舱与电机单元之间的电气连接。
13. 把电池舱放回电机单元上的座内。
14. 用星形手柄螺钉把电池舱固定在电机单元上。

提示 清洁时不要使用脱脂棉！紧固手柄螺钉时不要借助任何工具！

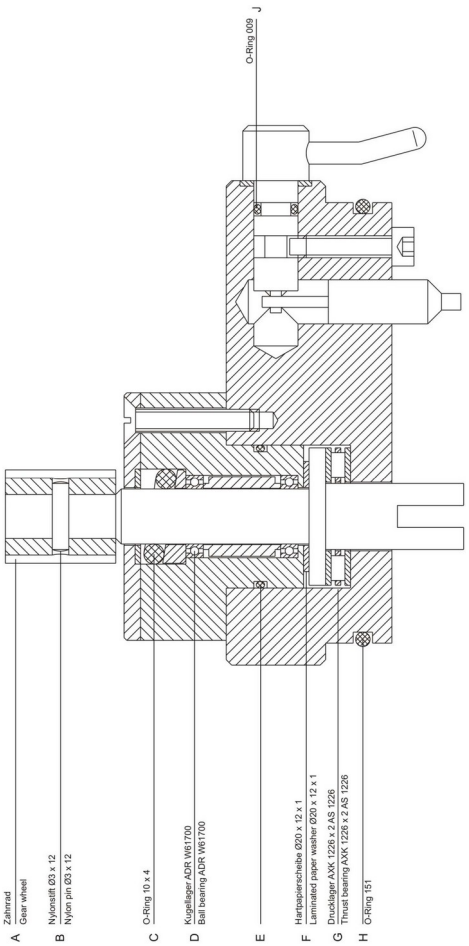


图 6　O 形圈配置（原版 Fig. 4）：A 接线柱；B 盲堵接头；C 轴孔 O 形圈 10 × 4；D 开关轴密封；E 轴箱壳体 O 形圈 020 号；F 耐压壳体螺接件；G 耐压壳体 O 形圈 151 号；H 开关轴 O 形圈 009 号

拆卸电机单元

1. 如有电缆，先从电机单元上拔下。
2. 把电机单元附近的支架从 MWS 上旋下（MWS 6：1 号支架；MWS 12：12 号支架；MWS 24：1、2、24 号支架）。工具：10 mm 套筒扳手。采水器可留在支架上。
3. 一人扶住电机单元，另一人旋下 3 只 M6 内六角螺钉（图 2 G）。工具：5 mm 内六角扳手。
4. 取下电机单元。

安装电机单元

只有当电机与齿轮之间建立了同步，水下单元才能正常工作。出现下列情形即为失去同步：a) 在拆下状态下，电机的主动齿轮被电驱动或被人为转动过；b) 红色释放块没有停在 1 号槽与内齿圈最后一个位置（MWS 6：6 号；MWS 12：12 号；MWS 24：24 号）之间（图 2 B）。

安装之前须按下列步骤重新建立同步：

1. 把拆下的电机单元接到 CTD 探头上。
2. 把电机单元上的拨杆开关拨到位置 I（图 2 F）。
3. 打开 CTD 设备。
4. 下发 HALF STEP 指令（CTD 设备若支持）。电机轴转半圈，并把电机计数器清零。注意运动件夹伤，手与手指要离开。若 CTD 设备不支持该指令，可改为反复下发 ACTION 指令，直到 CTD 设备指示第 6、12 或 24 号采水器已关闭。
5. 用手转动红色释放块，使其位于 1 号槽与内齿圈的 6、12 或 24 号槽之间（图 2 B）。
6. 红色释放块应尽量靠近 1 号瓶的塑料球 C，但不得实际接触。
7. 用 3 只 M6 内六角螺钉与 3 只隔套装上电机单元，过程中不要改变红色释放块的位置。装好后应能感觉到水下单元的齿轮与内齿圈之间有一点间隙。工具：5 mm 内六角扳手。
8. 做一次「采水器与接线测试」（见第 9 章）。

故障定位

无数据

现象：电机单元开机后，CTD 探头收不到电机单元的任何应答。

处理：

- 外置电池舱内的电池已耗尽——装入新电池（见「更换电池」一节）。
- 电池电缆有故障——检查并修复或更换电池电缆。

原始资料与版本

原版文件	436836-854_MWS_OEM_E.pdf
原版次	Edition 07/25（21 页）
产品编号	436 836 – 436 854
原厂	HYDRO-BIOS Apparatebau GmbH
原厂地址	Am Jägersberg 5-7, 24161 Altenholz, Germany
原件来源	https://hydrobios.de/images/datasheets/436836-854_MWS_OEM_E.pdf
译制说明	章节与原文一一对应；插图取自原版第 17～21 页，图号按本版顺序重排；原版第 21 页接线图为 A3 幅面、原书旋转 90° 排印，本版旋转为横排
版权	原文版权 © 2025 HYDRO-BIOS Apparatebau GmbH，保留所有权利；本译本不改变原文的版权归属

说明　本中文版供选型、操作、培训与故障排查参考。若中文表述与英文原版存在歧义，以 HYDRO-BIOS 提供的英文原版为准；CTD 侧软件行为以实际下发的字节为准。