

内燃柴油叉车电液控制系统选型手册

目录

序号	说明	页数
1	系统简介及产品组成	1
2	HIC 插装电液比例集成阀组及选型表，	2
3	SERVO-ACTR 发动机油门电液伺服驱动器	3
4	JLP 指触微型电子摇杆	3
5	JMF 功率多功能电控比例手柄（多功能复合动作控制）	4
6	MPC4 电子控制器	5
7	系统选型表	6
8	JLP 指触微型电子摇杆样本	7
9	JMF 功率多功能电控比例手柄样本	10
10	MPC4-H GTH2506 电子控制器样本	11
11	MPC4 电子控制器 WINDOW 程序调整基面及使用说明	13
12	MPC4 三功能电气接线图， SF557 1.IDC， 2304091610-3	14
13	MPC4 四功能电气接线图， SF557 2.IDC， 2304091610-4	15
14	负载感应比例阀动作原理说明（2-4 功能）	16
15	30-60 升多路阀原理及外形图-2 功能， 151302174	17
16.1	30-60 升多路阀原理及外形图-3 功能， 151302175	18
16.2	1 辅助功能阀原理及外形图， 辅助阀块	18
17.1	30-60 升多路阀原理及外形图-4 功能， 151302177	19
17.2	2 辅助功能阀原理及外形图， 辅助阀块	19
18	100 升比例多路阀原理及外形图-主阀块， 151302187	20
19.1	100 升多路阀原理及外形图-主阀块+辅助功能， 151302190	21
19.2	辅助功能阀原理及外形图， 辅助阀块	21
20	SERVO-ACTR 发动机油门电液伺服驱动器选型样本	22

内燃叉车整机电液控制系统（绿色节能型）

多年来，DELTA POWER-TENCORD 公司为工程机械厂家设计、制造多种电液控制系统，为厂家量身定做各种内燃叉车（DC/AC）电液控制系统，提高生产效率，操作精度和可靠性。为了保证产品质量，减少交货时间，近年加大投资，增加了 CNC 加工设备、电子试验设备，在短时间内提供试验可靠的，整套液压和电气控制方案。在欧洲、美洲和中国设有制造厂，可以为世界各地的用户在短时间内提供高性价比电液产品。



该系统适应于对定量泵、液控多路阀配置的内燃动力叉车进行升级改造。该系统电子编程控制器通过电子手柄，电子控制器，比例减压阀，驱动液控多路阀，实现液压机构的比例调速。与传统电液比例控制不同的是，该控制器具备发动机变工况控制以及与液压机构比例调速的自动匹配功能，可以利用发动机调速实现定量泵的变量控制，节能、高效，成本低。

产品组成：

- HIC 插装电液比例集成阀组，流量：30-60L/min, 100L/min
- SERV-ACR 液压油门伺服驱动器，行程：0-30mm，精度：0.01mm
- JLP 微型电子摇杆，适应中小型叉车
- JMF 功率多功能电子手柄，适应大型、重载、越野叉车
- MPC4 电子编程放大器，适应 3 功能、4 功能比例控制、发动机节能控制

系统性能特点：

- APM Automatic Power Matching 发动机与工况负载自动匹配，降噪，降油耗；
- HIC Manifold 阀块采用螺纹插装阀设计制造，可直接取代液控或手动多路阀，具备整体和分体两种选型，空间小，便于改造安装，简化产品升级难度；
- Hydrau-matic 电液一体化设计，可通过 PC 机用户基面通过电子控制器对比例阀及油门驱动实现诊断及校准，提高操作效率，改善控制精度和可控性。PC 使用简单方便，即可满足组装调试，也可适应与售后大修功能调试。
- 适应对国内中小型柴油叉车整车系统进行电液比例升级改造。

1) HIC 负载敏感电液插装集成阀块

该阀块用于门架升降，叉板倾斜等功能的电液比例控制，含应急手动下降（CE）

流量：30-95L/min，额定压力：20-25Mpa

阀形式：整体集成，

中位机能：O 型或 Y 型，

液压回路：进口压力补偿旁通定压溢流，工作片负载敏感定差流量补偿。

驱动方式：电液比例，含手动应急下降，

特点：

- 负载敏感：当多工作机构同时动作，各阀片压力补偿流量阀可以根据负载均衡流量，保证工作阀片比例流量稳定，且不受外在负载变化的影响；
- 插装式比例先导控制，低耗电，低泄露；
- 节能自重下降功能,下降比例调速无颤抖，含压力补偿，满足空叉快速下降、重叉慢速下降,“近乎零泄漏”升降液压锁配置，CE 应急下降功能；
- 具备，液控接口适应电液伺服油门驱动器的连接控制，满足发动机变工况匹配功能
- OPS 电气接口，即人离座保护，满足 CE 认证。



比例多路阀参数（详见附件系统选型表）：

1) 30-60L/min（泵进口流量），2-3-4 功能（可选），

叉车功能	流量 L/min	压力 Mpa
门架下降/上升	45	25
台架前移后收、叉板左旋右旋、叉板左移右移	22	25

2) 100L/min（泵进口流量），2-3-4 功能（可选），

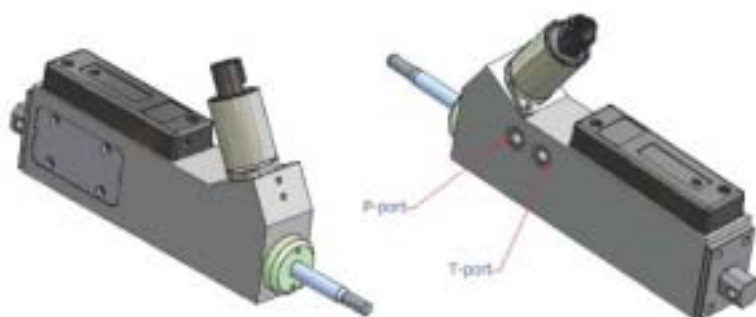
叉车功能	流量 L/min	压力 Mpa
门架下降/上升	100	25
台架前移后收、叉板左旋右旋、叉板左移右移	20-45	25

2) SERVO-ACTR 发动机油门电液伺服驱动器

SERVO-ACTR 油门伺服驱动器适用于工程机械的发动机油门节能和整机变工况控制。

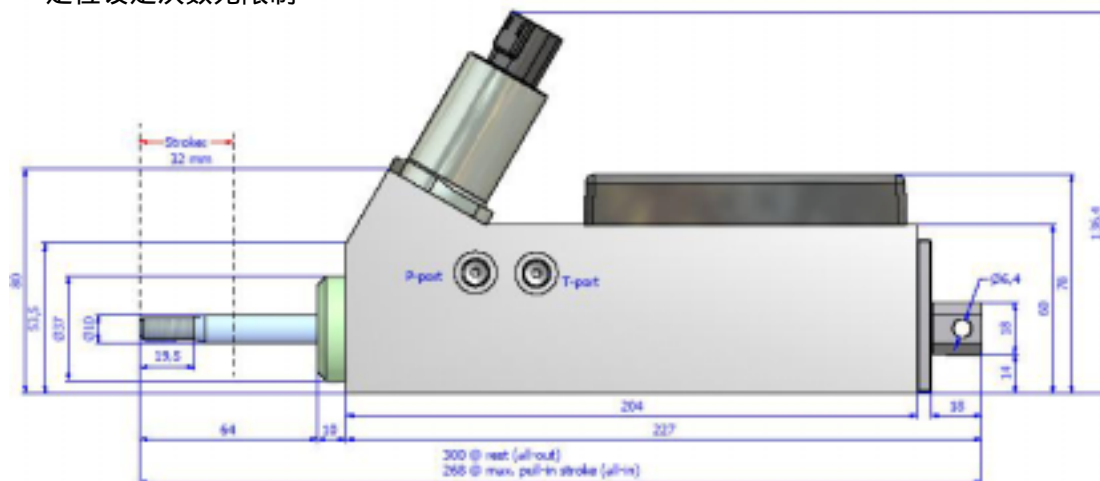
性能参数：

- 电源：8-30VDC，输入信号：0V-5V
- 推/拉力：60 公斤，反应速度：80-100ms
- 闭环控制的位置传感器 LVDT
- 机械行程：0-38mm 可调，
- 精度：0.01mm
- 具备“故障安全自保”功能，即：
断电或故障时油门驱动器自动复位至怠速位置
- 行程可根据工矿所需的发动机转速设定
- 密封等级：IP65 防尘、防水
- 具备超载、过流、反向保护



特点：

- 模拟量输入，可方便 PLC 编程控制，实现对发动机油门的遥控和比例调速
- LVDT 位置反馈提供了闭环控制回路，为快速反应、高精度自动控制提供了便利
- 断电机机械零位自复位功能，符合欧美安全要求。当手动、断电或急停时，驱动器将自行回零位。
- 可以通过控制器各机构的发动机的转速范围，行程可随意设定，提供了最大的控制空间
- 具备超载、过流、反向保护
- 定位设定次数无限制



3) JLP 指触微型电子摇杆 (标准)

适应与多个机构独立控制，多用于中小型叉车
电气参数：

- 单轴双向 (高精度电位器),
- 额定功率：0.25W@25
- 最小负载阻抗(信号线)：50Kohm
- 信号线最大工作电流：1mA
- 双向开关：触片，镀银
- 最大输入电压：24/12VDC



特点：

- 结实耐用
- 寿命大于 100 万次
- 整体密封等级 IP67
- 温度-40 ° / 85 ° C

4) JMF 功率多功能电控比例组合手柄 (可选)

适应多个机构独立或组合控制，多用于大型叉车
机械参数：

摇杆摆动角度： $+1^{\circ} \sim +/25^{\circ}$

电信号范围： $+1^{\circ} \sim +/25^{\circ}$

工作温度： -25 (-40 可选) $+80$

防护等级：IP65

寿命(次)：3,000,000 次

电气参数：

额定功率：0.25W@25

最小负载阻抗(信号线)：50Kohm

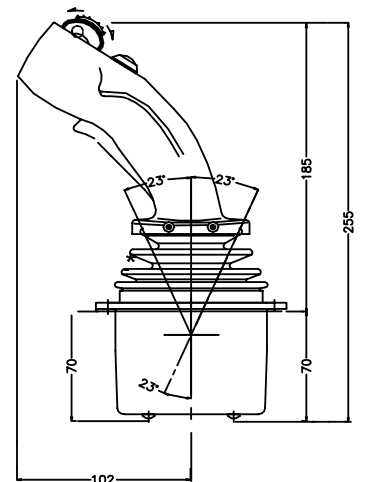
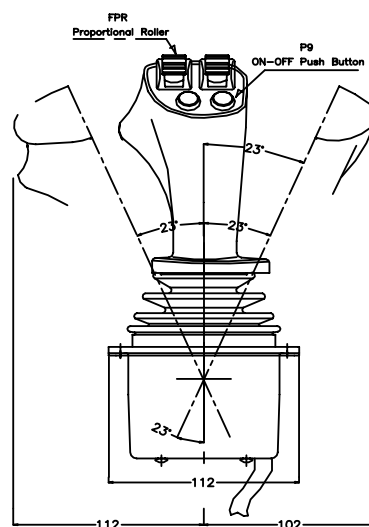
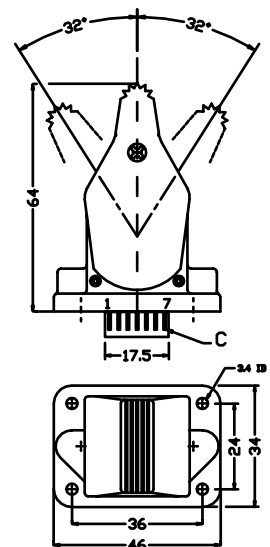
信号线最大工作电流：1mA

双向开关：触片，镀银

最大输入电压：24/12VDC

最大工作电流：3A

接头种类：可选配



5) MPC4 液压电子控制器

该控制器配有油门节能功能，功能如下

- 发动机怠速节能：作业中经常处于短暂停机待命状态，这时电子手柄在中位，液压工作机构处于停止状态，通常发动机高速运转。自动怠速系统可以使发动机转速自动下降，处于低怠速状态，这样可以减少油耗、降低噪音，延长发动机使用寿命。
- 工作机构功率匹配：当液压机构工作时，操纵手柄偏离中位，控制器即刻向发动机比例伺服油门驱动器出信号，发动机转速自动高怠速状态。随着手柄摆角增加，油门驱动器行程将随设定的值范围变化，事项发动机转速与各种工作机构的功率的自动匹配。

该控制器具备的 PC 系列微机接口，可以通过 PC 机的 Windows 操作系统装载应用软件后即可运行系统程序。该系统即可满足组装在线调试，也可满足售后在线调试。

技术参数：

工作电压：8-30V

模拟量输入：0-5/0-10VDC(发动机电子油门或电液伺服油门)

比例输出（可选）：4 个比例电压输出（1-2.5-4V，FD4 比例伺服驱动器）

比例输出：8 个 PMW 放大电流输出

比例输出：0-5VDC（电液比例伺服油门驱动器）

密封等级：IP67 塑胶密封

特点：

- 适用各种电子摇杆
- 体积紧凑，高性价比
- 含比例线圈断电保护
- 满足比例阀的性能调整
- 提供发动机节能及整机功率自动匹配节能控制
- OPS 配置即离座操作保护
- PC 接口电缆，PC 机上有 COM 端口（COM 端口配有 D 形 9 针公插头）
- PC 应用程序软件，该系统利用 MPC4 应用程序软件，可以实现以下功能：
 - 对液压各机构比例参数设定调整，可满足不同流量和速度，节能，减少发热。
 - 对发动机油门转速信号（0-5V）进行设定调整，实现变工况控制以满足各液压机构的功率要求，减少车辆油耗。
 - 该软件可以进行实时调试，当每个参数设定完后，即刻自动存储。操作员可以推动电子摇杆检验调试调试结果，根据试验结果随时调整参数。
 - 在调试完毕后，可以将目前参数存储到 PC 计算机文件中，供以后批量装车时调用。



系统选型表：

	序号		名称	型号	数量	备注
内 燃 柴 油 平 衡 式 叉 车	1	50-60L, 25Mpa 2 功能(下降/上升, 叉板前倾/后仰)	阀组总图	15.1302.174	1	
			电子摇杆	JLP-L2S	2	
			控制器	MPC4-H-GTH2506	1	
			油门驱动器	SERVO-ACT	1	
			电气接线图	23.0409.161-2F	1	
	2	50-60L, 25Mpa 3 功能(下降/上升, 叉板前倾/后仰, 左移/右移)	阀组总图	15.1302.175	1	
			电子摇杆	JLP-L2S	3	
			控制器	MPC4-H-GTH2506	1	
			油门驱动器	SERVO-ACT	1	
			电气接线图	23.0409.161-3F	1	
	3	50-60L, 25Mpa 4 功能(下降/上升, 叉板前倾/后仰, 左移/右移, 内收/外扩)	阀组总图)	15.1302.177	1	
			电子摇杆	JLP-L2S	4	
			控制器	MPC4-H-GTH2506	1	
			油门驱动器	SERVO-ACT	1	
			电气接线图	23.0409.161-4F	1	
	4	100L, 25Mpa 2 功能(下降/上升, 叉板前倾/后仰)	阀组总图	15.1302.188	1	
			电子摇杆	JLP-L2S	2	
			控制器	MPC4-H-GTH2506	1	
			油门驱动器	SERVO-ACT	1	
			电气接线图	23.0409.161-2F	1	
	5	100L, 25Mpa 3 功能(下降/上升, 叉板前倾/后仰, 左移/右移)	阀组总图	15.1302.189	1	
			电子摇杆	JLP-L2S	3	
			电子组合摇杆	JMF-L4D-1FPR	1	可选
			控制器	MPC4-H-GTH2506	1	
油门驱动器			SERVO-ACT	1		
电气接线图			23.0409.161-3F	1		
6	100L, 25Mpa 4 功能(下降/上升, 叉板前倾/后仰, 左移/右移, 内收/外扩)	阀组总图)	15.1302.180	1		
		电子摇杆	JLP-L2S	4		
		电子组合摇杆	JMF-L4D-2FPR	1	可选	
		控制器	MPC4-H-GTH2506	1		
		油门驱动器	SERVO-ACT	1		
		电气接线图	23.0409.161-4F	1		

DP TCN

AGG 16.02-04

SIGNETICS
Product Line

Features

- . 面板安装型
- . 中位自复位摇杆
- . 3针电位器或 4 针中位死区 旋转电位器
- . 双方向微动开关

机械性能参数

- . 摇杆摆动角度: $\pm 32^\circ \pm 1^\circ$
- . 摆动范围: $\pm 30^\circ \pm 1^\circ$
- . 工作温度: $-25^\circ\text{C} / + 80^\circ\text{C}$
- . 保护等级: IP 65
- . 寿命: 3 mill cycles

电气技术参数

比例通道 (三针旋转电位器)

- . 额定功率: 0.25 W @ 25°C
- . Ohm 电阻: 80% of V_{in} 5 kohm $\pm 20\%$
100% 4 kohm $\pm 20\%$
- . 最大输入电压 (V_{in}): 48 V or $\pm 24\text{V}$
- . 最小负载阻抗 # 5 针 (信号线) 50 Kohm
- . # 5 针最大工作电流 1 mA
- . 输出电压 / 80% 80% of V_{in}
/ 100 version 100% of V_{in}
- . 线性度 2% or better

双向开关 EMC*

- . 最大输入电压 48 V or $\pm 24\text{V}$
- . # 2 针、# 3 针最小负载阻抗: 50 Kohm
- . # 2 针、# 3 针最大工作电流: 1 mA
- . 方向微动开关启动角度: $\pm 4^\circ$
- . 插头种类 (Option V) 7 pin DUBOX
Mod. 76382.407

电位器与开关可选项:

(- XYZK - Designation)

参考编码

X/O : (X-X 轴)	S=80% V_{in}	S=100% V_{in}
3针电位器和双向微动开关	Q	S
4针电位器和双向微动开关	R	T

Z: (Z-Z Axis on Handle) 0 = NOT AVAILABLE

Bi-dir Prop. Rocker Switch

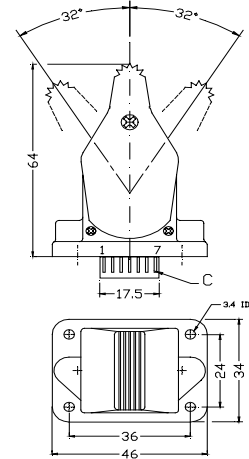
K: (K-K Axis on Handle) 0 = NOT AVAILABLE

On-OFF Push Buttons

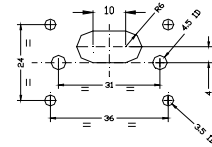
Mod. JB - JLP - IP - T 000 - 2

单轴 / 双向
微型/指触比例摇杆

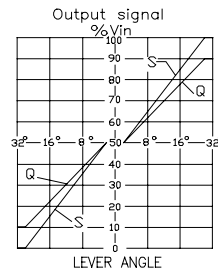
外形尺寸



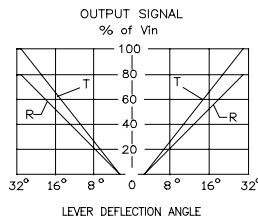
安装面板开孔



输出信号控制特性



Q & S - 3 Pins Pot
Options



R & T - 4 Pins Pot
Options

订货编码

JB - JLP - IP - X 000 - 2

X = See OPTION X/O

性能特点

- . 3- 针旋转电位器
- . 可选项：NO零位开关，双向微动开关
- . 圆柱手柄配置DEARMAN零位保护开关和三位翘板开关

机械性能参数

- . 摇杆摆动角度: $\pm 25^\circ \pm 1^\circ$
- . 摆动范围: $\pm 25^\circ \pm 1^\circ$
- . 工作温度: $-25^\circ\text{C} / + 80^\circ\text{C}$
- . 保护等级: IP 65
- . 寿命: 3 mill cycles

电气技术参数

比例通道 (三针旋转电位器)

- . 额定功率: 0.25 W @ 25°C
- . Ohm 电阻: / A=50% of V_{in} 1 kohm $\pm 20\%$
/ D=90% of V_{in} 2.5 kohm $\pm 20\%$
/ D=90% of V_{in} 5 Kohm $\pm 20\%$
- . 最大输入电压 (V_{in}): 48 V or $\pm 24\text{V}$
- . 最小负载阻抗 # 2针 (信号线) 50 Kohm
- . # 2针最大工作电流 1 mA
- . 输出电压 见图
- . 线性度 2% or better

双向开关 EMC*

- . 触片 Silver Plated
- . 最大输入电压 48 V or $\pm 24\text{V}$
- . 最大工作电流 3 A/ Inductive
- . 零位启动角度: $\pm 4^\circ$
- . 接头种类 (可选项 V)
0 = none (Std)
1 = Amp Modu

电位器与开关可选项:

(- XYZK - Designation)

X/O : (X-X 轴)	参考编码	
电位器与开关	S=50% V_{in}	S=90% V_{in}
3针电位器	A	D
3针电位器和双向微动开关	C	F (Std)

Z: (Z-Z 轴 - 手柄上)	0 = 无配置
双向比例翘板开关	

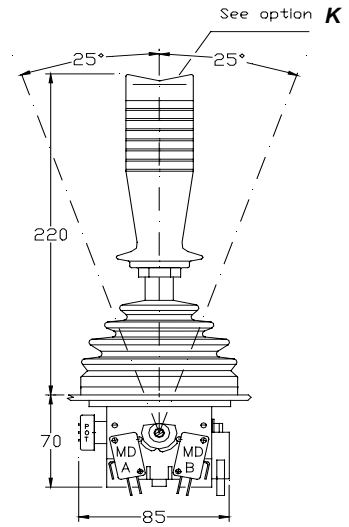
K: (K-K 轴 - 手柄上)	参照编码		
On-OFF 按键开关	顶部	正面	背面
DEAD MAN 安全保护按键	0-1 (Std)	0	0
无保护按键	0	0	0
三位微型拨动开关	0	0	0
3位翘板开关	0-2	0	0

Mod. JM - JMF - IC - HH01 - 0

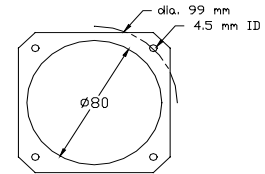
功率阻尼型/ 双轴多方位摇杆

- 可选项 JU: 单轴控制 / 单向
- 可选项 JB: 单轴控制 / 双向
- 可选项 JC: 双轴十字导框控制/ 双向
- 可选项 JM: 双轴控制/ 全方位

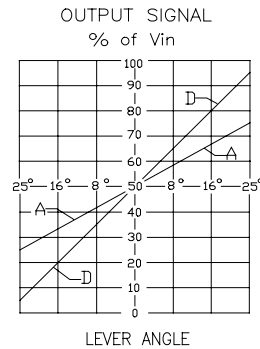
外形尺寸



安装面板开孔



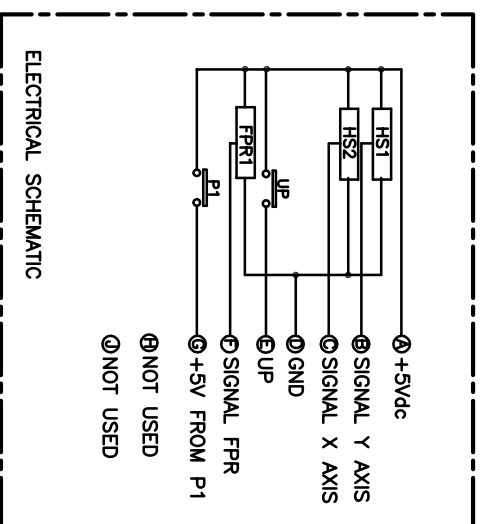
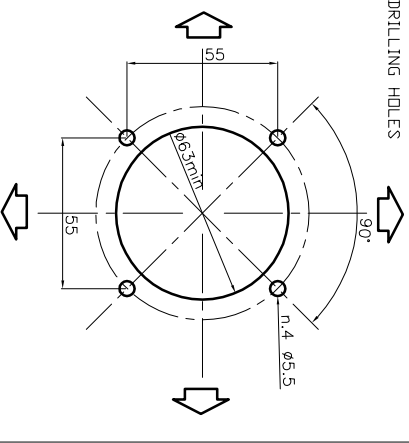
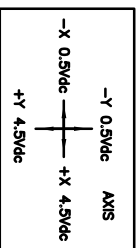
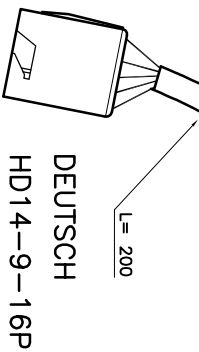
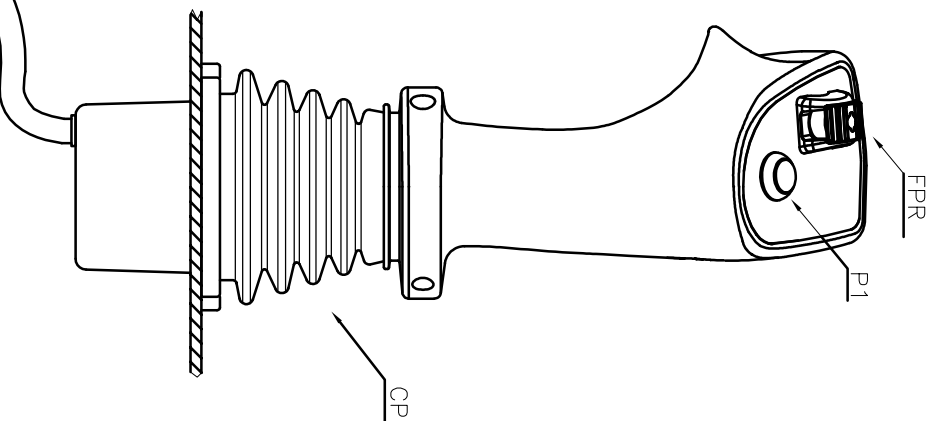
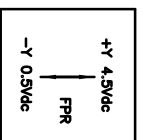
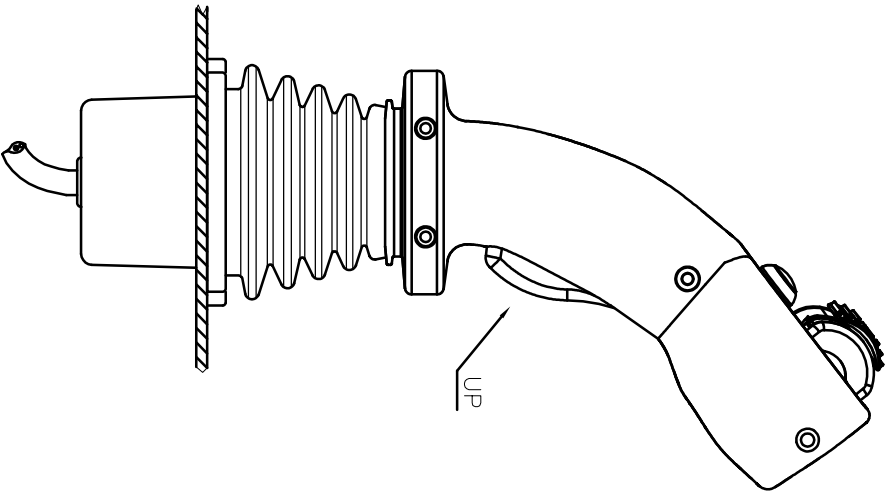
输出信号控制特性



订货编码

J* - JMF - IC - XYZK - **

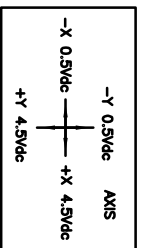
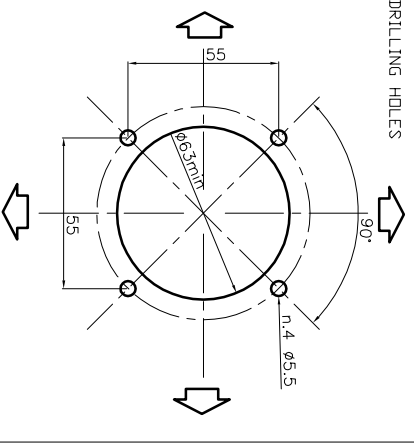
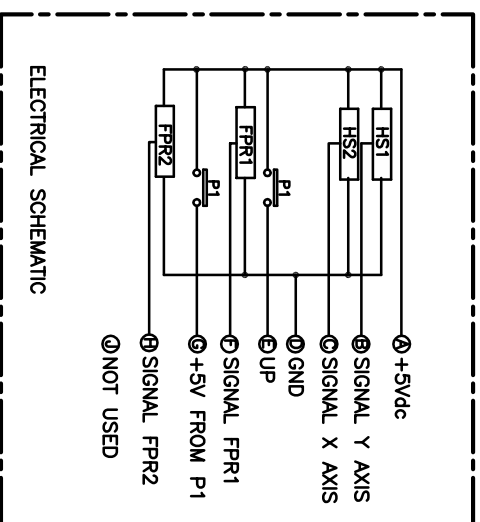
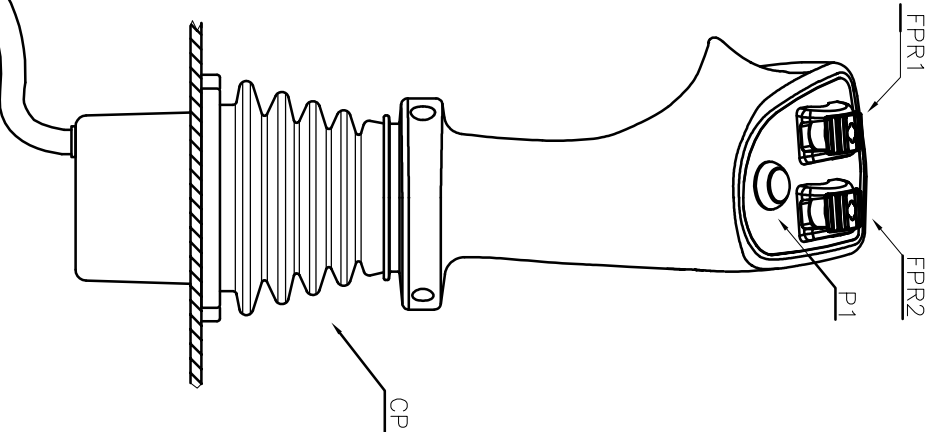
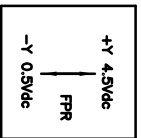
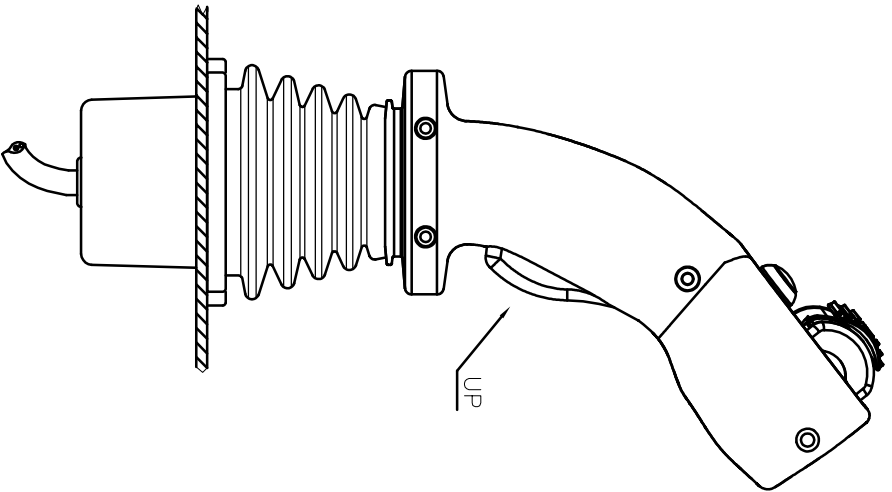
- * : 见可选项 J
- ** : 见可选项 V
- X/Y : 见可选项 XY
- Z : 见可选项 Z
- k : 见可选项 K



UP	DEAD MAN PUSH BUTTON	1
HS2	HALL EFFECT SENSOR - X AXIS	1
HS1	HALL EFFECT SENSOR - Y AXIS	1
FPR1	PROPORTIONAL ROLLER 1	1
P1	SWITCHING PUSH BUTTON	1
CP	RUBBER GAITHER	1
POS	DESCRIZIONE	Q.TA'
DENOMINAZIONE: JOYSTICK		SOSTITUISCE II N°
JHM-L4D/ANL/MG/A1P9/1FPR/R000-4		SOSTITUISCE II N°

TECNOLOGIA	MODIFICHE APPROVATE DA
SCALA	DATA
26.04.10	Foglio di
1	1/1

Tratt. Termico:		DIS.		CONTR. APPROV.		SOSTITUITO dal N°	
MATERIALE:	CLIENTE	COMPRESSIVO	GC	AZ	GR	Ricevuto con: DMV.20	
COMMESSA	INDCOM	SF.1142.LDC				DISEGNO N°	
QUOTE SENZA TOLLERANZA da 1 a 80: ±0,1		da 80 a 200: ±0,15		da 200 a 300: ±0,2		da 300 a 800: ±0,3	
20.011.061/00							



DEUTSCH
HD14-9-16P
L = 200

UP	DEAD MAN PUSH BUTTON	1
HS2	HALL EFFECT SENSOR - X AXIS	1
HS1	HALL EFFECT SENSOR - Y AXIS	1
FPR2	PROPORTIONAL ROLLER 2	1
FPR1	PROPORTIONAL ROLLER 1	1
P1	SWITCHING PUSH BUTTON	1
CP	RUBBER GAITHER	1
POS	DESCRIPTION	Q.TA'
DENOMINAZIONE: JOYSTICK		SOSTITUISCE II N°
JHM-L4D/ANL/MG/A1P9/2FPR/R000-4		SOSTITUISCE II N°

MODIFICHE APPROVATE DA

TECNORD

SCALA DATA Foglio / di
27.04.10 1 / 1

DISEGNO N°

MATERIALE:		DIS.		CONTR. APPROV.		SOSTITUITO dal N°	
COMMESSA	CLIENTE	COMPRESSIVO	GC	AZ	GR		
INDCOM	SF.1142.LDC						
NOTE SENZA TOLLERANZA da 1 a 80: ±0,1 da 80 a 200: ±0,15 da 200 a 300: ±0,2 da 300 a 600: ±0,3							
Tratt. Termico: . Riferimento: 0027/0063/20 20.011.062/00							

技术参数

- . 工作电压: 9-24 VDC
- . 最大电流降 200 mA (未加负载)
- . 工作温度 - 25°C / +100°C
- . 环境密封保护等级e IP67
- . 输入端阻抗: 40 kOhm
- . 模拟输入信号: 0V to 5 V
- . 控制电位器阻值: 1k, 5k, 10 kOhm
- . 输出比例放大电流 / 通道 1800 mA (x2/3/4 比例通道)
- . 输出开关信号: 5-6个 (2A, 输出最大总负载: 7A)
- . PWM 频率: 75 to 250 Hz
- . 线性度: 100%
- . 可调斜率时间: 0.1 - 5 秒
- . 编程控制器多芯插头规格型 FRAMATOME-SICMA 2

24芯快速插头-电源, 输入、输出的接口

PC机界面用户程序 (具备实时测调功能):

随机提供可在PC机用户程序, 可在WINDOWS环境下运行
可对比例电磁阀参数进行设置,

- . 门架上升、下降电磁阀设置参数
- . 2-3个辅助功能比例电磁阀设置参数
- . 发动机油门比例行程设置参数
- . 振动频率 . 振动频率幅度
- . Imin (最小PWM输出电流) . 开口斜率时间
- . Imax (最大PWM输出电流) . 闭口斜率时间

性能特点:

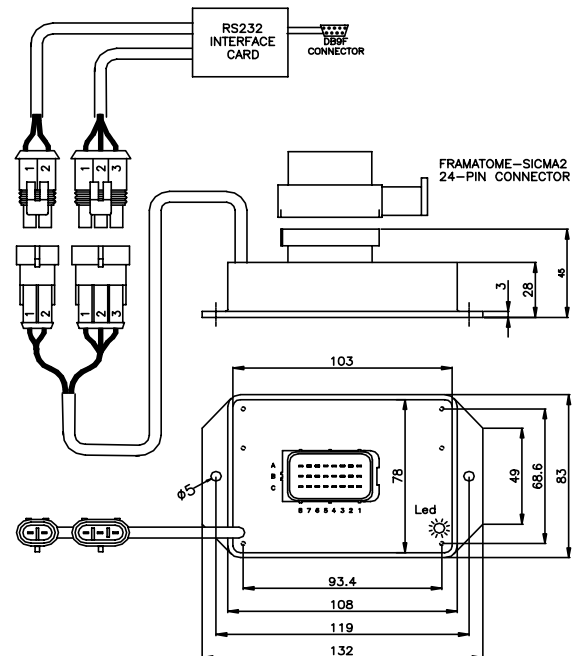
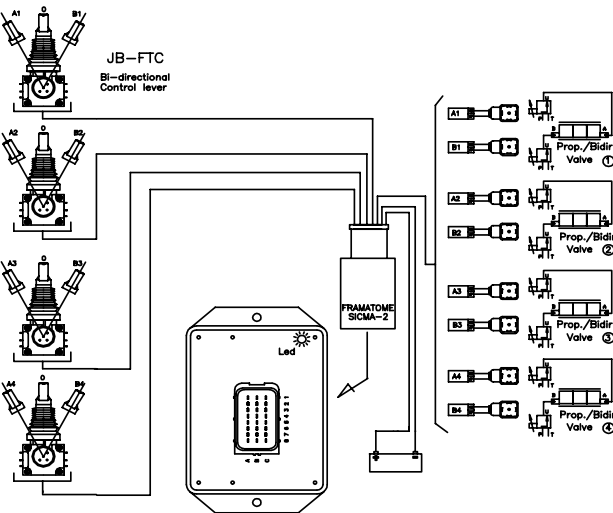
- PWM脉宽调制电流, 抗干扰强, 不受线圈阻值变化和电压波动影响。
- 振动频率可减少控制元件滑阀的摩擦, 防止滑阀的卡死
- 各输出通道均有短路保护, 反向保护, 过载保护, 超温保护。
- 具备发动机节能控制及整机工况自动匹配功能。
- 随机提供可在PC机用户程序, 可在WINDOWS环境下运行, 可对比例电磁阀参数进行设置, 上载到控制器运行使用。

输入:

- . 输入模拟量 1个: 门架升降
- . 输入模拟量 x 3个: 门架倾斜等辅助功能

输出:

- . 输出开关信号x 1个: 发动机油门驱动器
- . 输出 (0-5/10V) x 1个: 发动机油门驱动器
- . 输出 (PWM 0-1000mA) x 1个: 门架上升
- . 输出 (PWM 0-1000mA) x 1个: 门架下降 (无动力控制)
- . 输出 (PWM 0-1000mA) x 1个: 辅助功能共用
- . 输出开关 x 4-6个: 门架倾斜等辅助功能电磁线圈

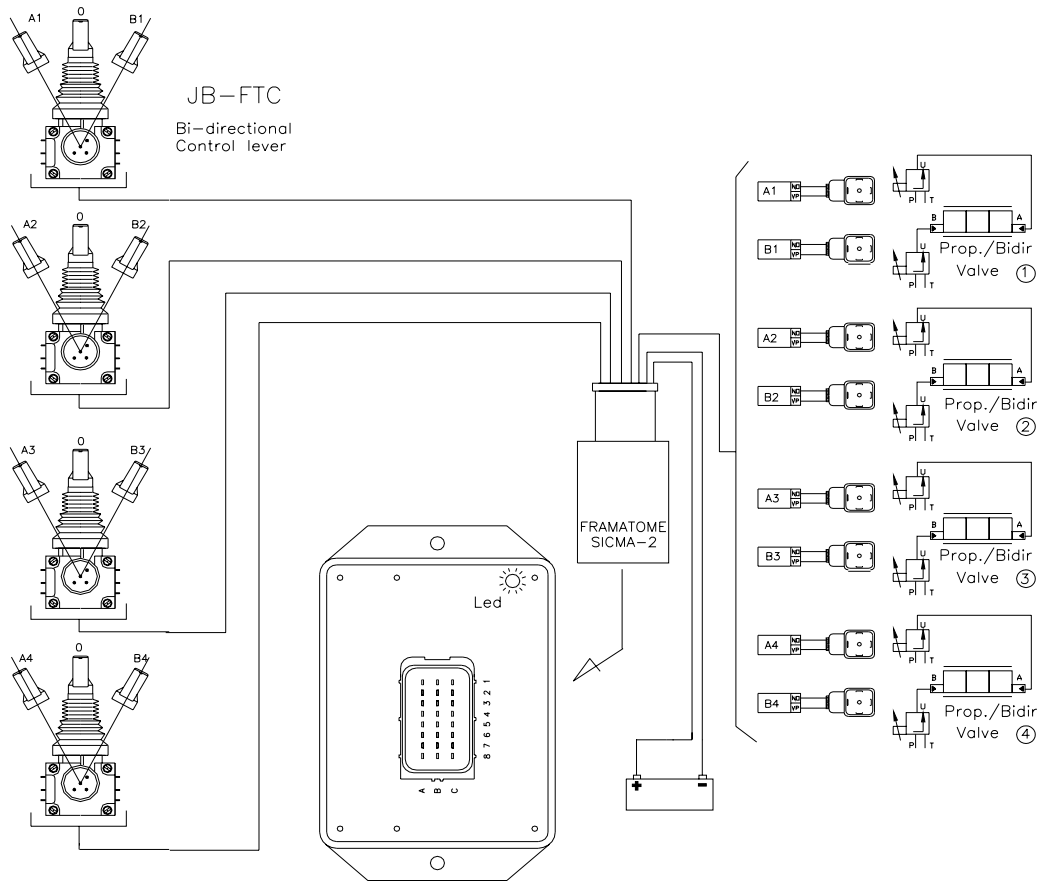


订货编码: EC - PWM - P8 - MPC4 - ENFK *

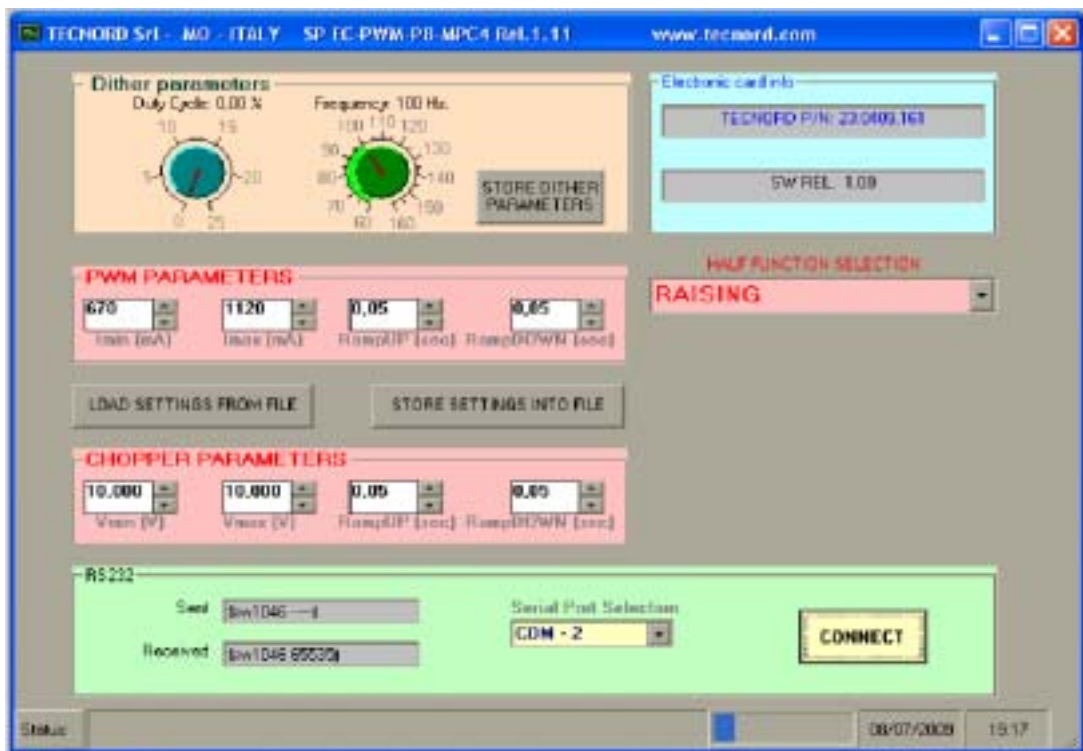
H = Plastic Housing

ENFK柴油机驱动叉车系列

MPC4-H 比例放大编程控制器操作简介：



单击连接 “CONNECT” 框：PC 电脑开始从 EC-PWM-P8 控制器读取数据；通常电脑发出的第一组信号是给接口通电，出现信息 “Retry or to Abort” 时，选择 Retry。



1. 液压执行机构的比例阀参数调整：

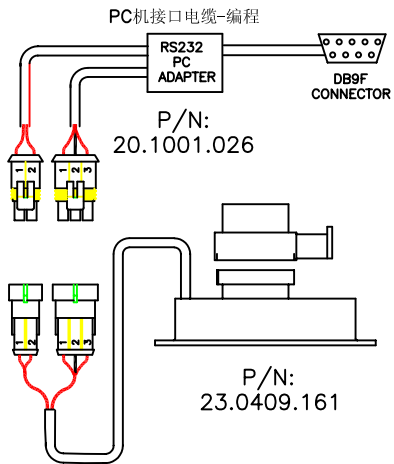
此时电脑已经将读取的数据存在记忆框中,你可以对 2-4 个比例摇杆对应 4-8 个电磁换向阀对应的比例流量阀下列参数分别进行调整,

- 电流大/小(阀口最小/阀口最大) $I_{min}(mA)$, $I_{max}(mA)$,
- 斜率升/降(开启延时/关闭延时) $rampUP(sec)$, $rampDOWN(sec)$
- 每个摇杆控制双向比例功能. 功能 A (Function “A”) 是前推摇杆时启动(相应的 A 向换向阀和比例流量阀), 功能 B(Function “B”) 是后拉摇杆时启动(相应的 B 向换向阀和比例流量阀)
- . 每当你点击增加或减少某个参数时, 相应的数据会传输到控制器中。当移动摇杆略微偏离中位时, 比例流量阀为 I_{min} ; 当你增加电流值时, 比例流量阀的流量开始增加(你可以用此方法来设定油缸或马达能够启动所需要的实际流量)。当移动摇杆到极限位置时, 比例流量阀为最大电流状态 I_{max} ; 当你减少电流值时, 比例流量阀的流量开始减少(你可以用此方法来限制油缸或马达所需要的实际最大流量)。如果持续按下按键, 则相应参数会持续增加。

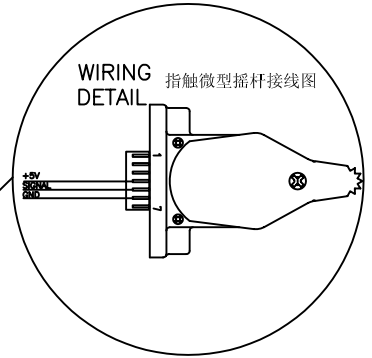
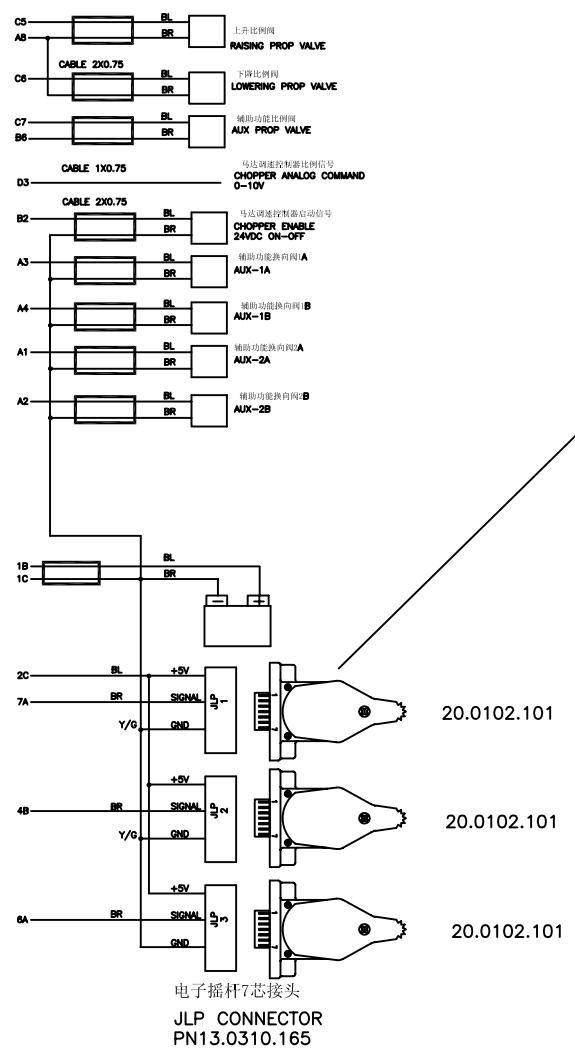
2. 电机泵 ECU 控制器模拟信号参数调整：

CHOPPER PARAMETERS 对每执行机构(除下降)对应的电机泵比例调速信号设置起始电压 $V_{min}(V)$, 最大电压 $V_{max}(V)$, 启动斜率($RampUP$)和关闭斜率($RampDOWN$)

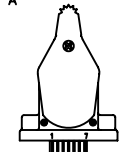
3. 实时校准功能：控制器在调整参数中, 可以实时监测参数变化。
4. 存储、上传功能：调整完毕后, 你可以将调整的结果存入文件。在今后批量调试时, 将该文件上载到各控制器即可。



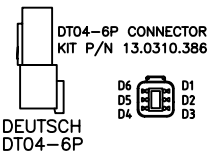
接线线束厂家自行配置



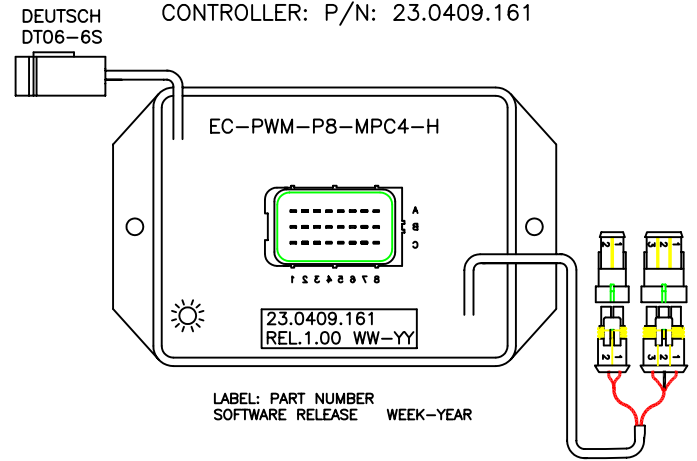
电子摇杆移动方向及电压信号
4.5V - 2.5V - 0.5V
A B



- 摇杆与电磁阀对应关系
- J1-A RAISING
 - J1-B LOWERING
 - J2-A AUX-1A
 - J2-B AUX-1B
 - J3-A AUX-2B
 - J3-B AUX-2B

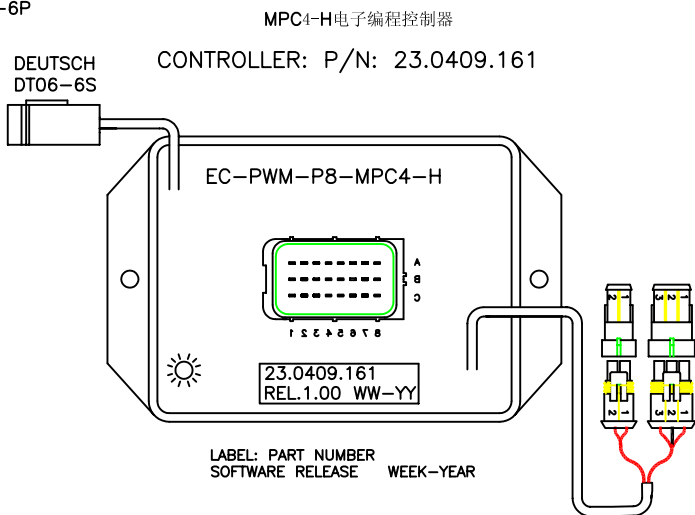
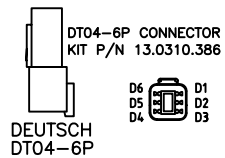
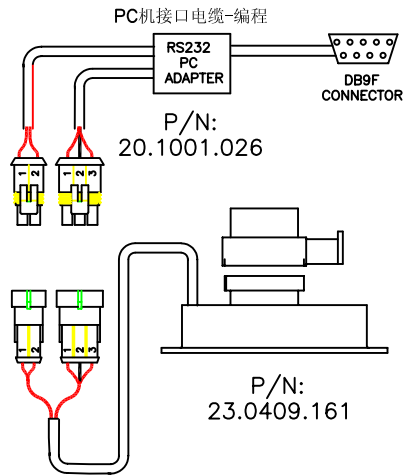


MPC4-H电子编程控制器
CONTROLLER: P/N: 23.0409.161



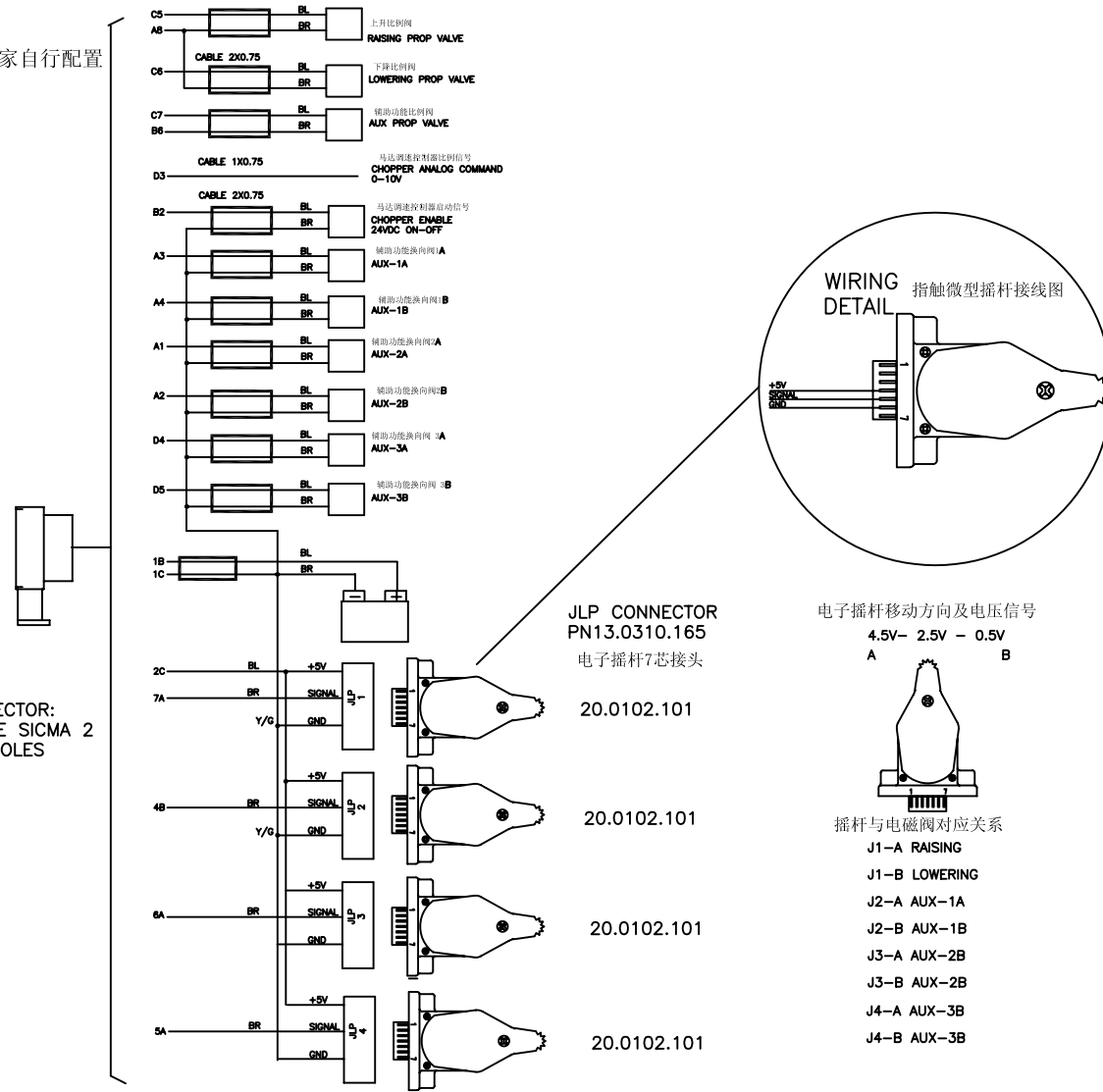
CONNECTOR:
FRAMATOME SICMA 2
24 POLES

DENOMINAZIONE: EC-PWM-P8-MPC4-H				SOSTITUISCE il N°		TECNORD	
CONTROLLER FOR FORKLIFT 电动叉车电子控制器				SOSTITUITO dal N°			
Tratt.Termico:				SCALA	DATA	Foglio di	
MATERIALE:				1:1	23.06.09	1/1	
COMMESSA	CLIENTE	COMPLESSIVO	N° ARCHIVIO	DIS.	CONTR.	APPROV.	DISEGNO N°
.	INDCOM	SF.1059.IDC	UTE	AZ	RB	.	Percorso: \SF557\DC.dwg
QUOTE SENZA TOLLERANZA: da 1 a 80: ±0,1				da 80 a 200: ±0,15	da 200 a 300: ±0,2	da 300 a 600: ±0,3	23.0409.161-3



接线线束厂家自行配置

CONNECTOR:
FRAMATOME SICMA 2
24 POLES



DENOMINAZIONE: EC-PWM-P8-MPC4-H
CONTROLLER FOR FORKLIFT
电动叉车电子控制器

SOSTITUISCE il N°

TECNORD

SOSTITUITO dal N°

SCALA 1:1
DATA 23.06.09
Foglio di 1/1

Tratt.Termico:

MATERIALE:

COMMESSA	CLIENTE	COMPLESSIVO	N° ARCHIVIO	DIS.	CONTR.	APPROV.
.	INDCOM	SF.1059.IDC	UTE	AZ	RB	.

DIS.

CONTR.

APPROV.

DISEGNO N°

Percorso: \SF557IDC.dwg

23.0409.161-4

QUOTE SENZA TOLLERANZA: da 1 a 80: ±0,1 da 80 a 200: ±0,15 da 200 a 300: ±0,2 da 300 a 600: ±0,3

负载感应电液比例集成多路阀（3-4 功能）

电源：12-24VDC

电液比例组合阀块由主阀块（比例流量阀和比例溢流阀），多功能换向阀和各种附件阀组成。主阀块电磁换向阀与 DC 电机比例调速联动控制门架起升，比例流量阀用于控制门架无动力重力下降。主阀的比例流量阀可以任意与某一片换向阀联动，实现各液压机构的比例调速控制，门架左右横移，门架前后倾，门架前后移动，前车架左右倾，货叉左右横移等。

1，门架起升（可选：电液比例）：电子摇杆发出模拟信号指令，通过电机控制器控制 DC 电机，电机比例调速，同时 NC/SAL 电磁阀得电，负载敏感信号通过 CP2 定压流量阀，经 VCS 梭阀，D1 节流阀，驱动 CP/DP 定差旁通溢流阀，DC 油泵供油经电磁阀驱动油缸，门架油缸比例上升。

2，门架下降：电子摇杆发出模拟信号指令，通过比例阀控制器驱动 D 比例流量阀，NC/D 电磁阀和 CP2/D 定压流量阀，门架油缸比例下降。

3，门架应急下降：当断电或电气故障时，可以手动旋开 DM/D 手动流量阀，使门架慢速下降。

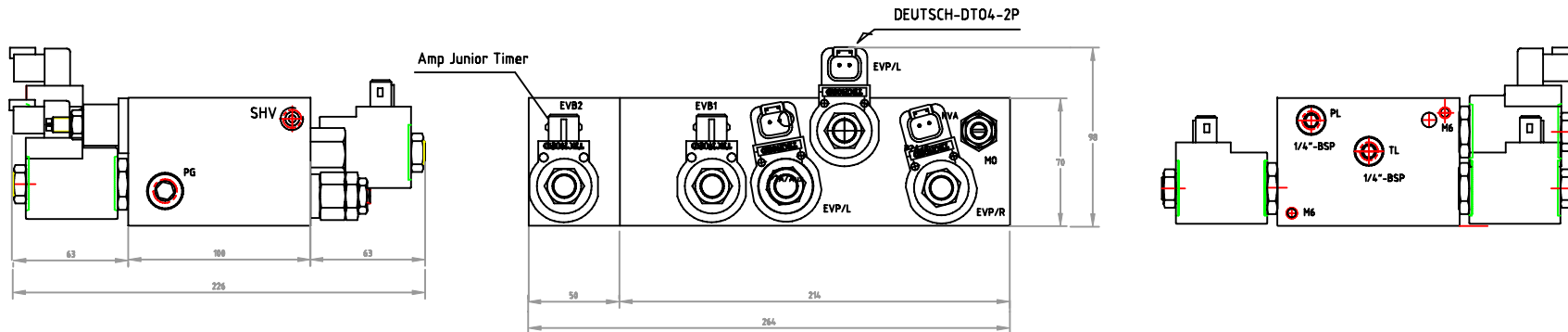
4，门架倾斜（可选）：电子摇杆发出模拟信号指令，通过比例阀控制器驱动比例流量阀，EV1A 或 EV1B 电磁换向阀，实现倾斜油缸的上倾或下翻。

CBL-T009 单向平衡阀安装于油缸下翻回路，防止电磁阀换向时重物下坠引起倾斜油缸溜缸或爬行。负载敏感信号通过 CP2 定压流量阀，经 VCS 梭阀，D1 节流阀，驱动 CP/DP 定差旁通溢流阀，DC 油泵供油一路经定差阀比例旁通，一路经比例流量阀和电磁换向阀来驱动辅助功能的油缸，实现倾斜油缸的上倾或下翻，以及与门架油缸比例的升降同步动作。

5，辅助功能：电子摇杆发出模拟信号指令，通过比例阀控制器驱动比例流量阀，EV_A 或 EV_B 二位四通电磁换向阀，实现辅助油缸的比例升降。

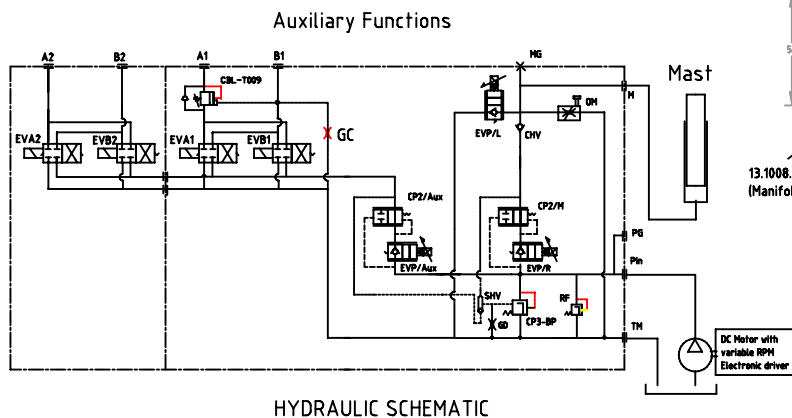
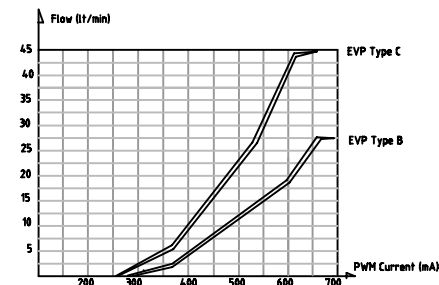
负载敏感信号通过 CP2 定压流量阀，经 VCS 梭阀，D1 节流阀，驱动 CP/DP 定差旁通溢流阀，DC 油泵供油一路经定差阀比例旁通，一路经比例流量阀和电磁换向阀来驱动辅助功能的油缸，实现辅助油缸的比例升降，以及与门架油缸比例升降的同步动作。

附件：液压原理图-上升电机泵比例驱动，下降重力驱动（液压原理图-上升液压比例驱动）

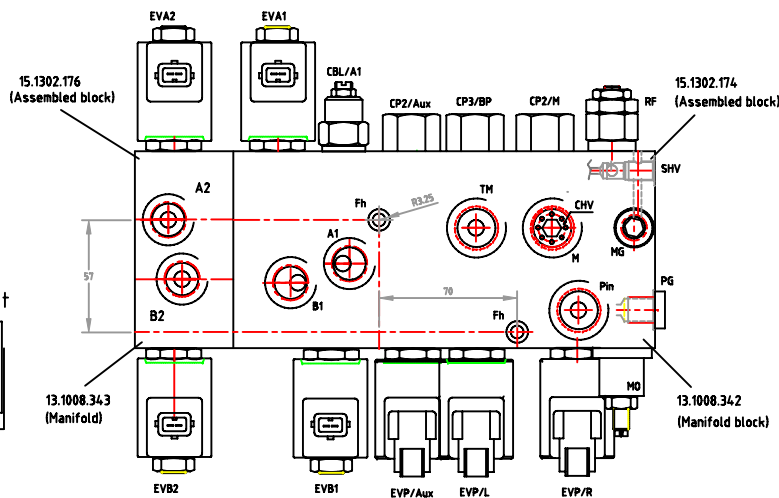


WORK PORTS ARE:
 Pin, M, TM: 1/2 BSP
 A1,B1,A2,B2: 3/8"-BSP
 PG, MG: 1/4"-BSP
 PL, TL: 1/4"-BSP

FLOW (lt / min) vs. PWM CURRENT (mA) CONTROL CHARACTERISTIC OF EPV VALVES
 24 VDC power source
 22.4 Ohm coil resistance at ambient temperature



HYDRAULIC SCHEMATIC



CONTROL FEATURES:

- LIFT CONTROL: by varying the DC Pump & Motor RPM and prop valve EVP/R
- LOWER CONTROL: by means of prop. valve EVP/L
- AUX. FUNCTIONS CONTROL: by varying the DC Pump & motor RPM and prop valve EVP/Aux
- Simultaneous controlled operation of RAISE and AUX. FUNCT. : possible
- Simultaneous control operation of LOWER and AUX FUNCT.: possible

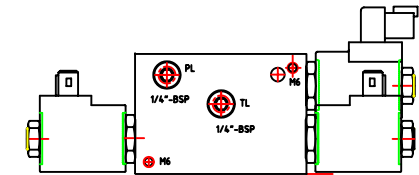
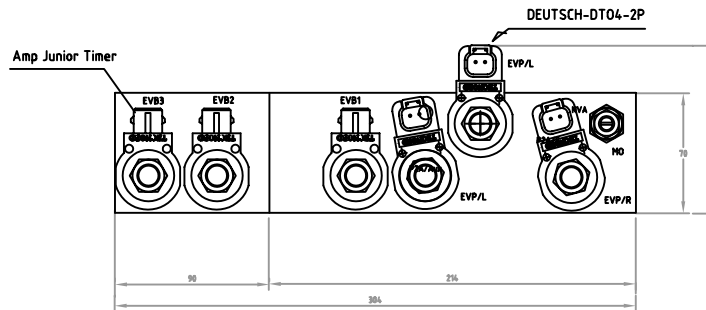
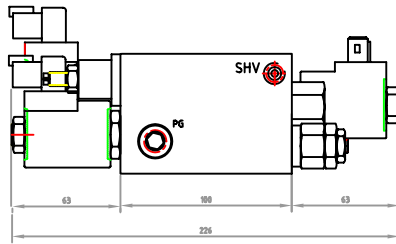
HYDRAULIC CHARACTERISTICS

Max. input flow : 50 lt/min
 Max. work pressure: 250 bar
 Max. flow control on MAST: 45 lt/min
 Max. flow control on Aux. Functions: 22 lt/min
 Typical leakage of load-holding valves: 5 drops/min
 Max. contamination level: (ISO1 4614)
 Work temperature range: -15°C / + 105°C

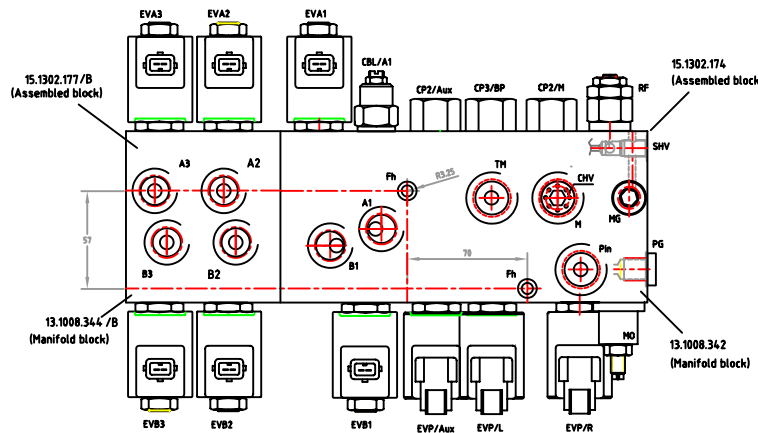
ELECTRICAL CHARACTERISTICS:

Ohmic resistance of ON-OFF coils : 22 Ohm @ 20°C
 Minimum pull-in voltage: 19.5 volt
 Max. power consumption: 23 watts
 Ohmic resistance of Proportional coils: 22 Ohm @ 20°C
 Control current characteristics (see Graph)
 Superimposed dither frequency: 100-150 Hz
 Max. power consumption: 20 watts

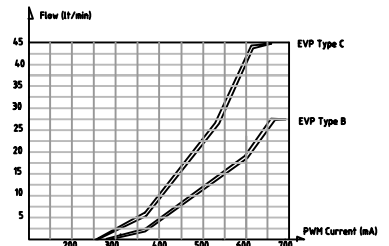
DENOMINAZIONE: Electro-hydraulic proportional load sensing system for ELECTRICAL FORK LIFT				SOSTITUISCE il N°		TECNORD	
FUNZIONI: Raise & lower / Tilt with cbl valve / 1x Aux. Function				SOSTITUITO dal N°		SCALA	DATA
Tratt.Termico:						June 09	Foglio di
MATERIALE:		DIS.	CONTR.	APPROV.	DISEGNO N°		
COMPRESSA	CLIENTE	COMPLESSIVO	N° ARCHIVIO		15.1302.175		
INDCOM	SF 1059 HZL	CB					
QUOTE SENZA TOLLERANZA da 1 a 80 ±0,1				da 80 a 200 ±0,15		da 200 a 300 ±0,2	
				da 300 a 600 ±0,3			



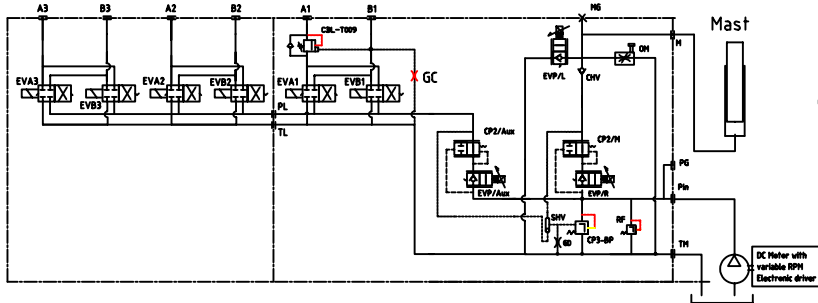
WORK PORTS ARE:
 Pin, M, TM: 1/2 BSP
 A1,B1,A2,B2,A3,B3: 3/8\"/>



FLOW (lit/min) vs. PWM CURRENT (mA) CONTROL CHARACTERISTIC OF EPV VALVES
 24 VDC power source
 22.4 Ohm coil resistance at ambient temperature



Auxiliary Functions



HYDRAULIC SCHEMATIC

CONTROL FEATURES:

- LIFT CONTROL: by varying the DC Pump & Motor RPM and prop valve EVP/R
- LOWER CONTROL: by means of prop. valve EVP/L
- AUX. FUNCTIONS CONTROL: by varying the DC Pump & motor RPM and prop valve EVP/Aux
- Simultaneous controlled operation of RAISE and AUX. FUNCT.: possible
- Simultaneous control operation of LOWER and AUX FUNCT.: possible

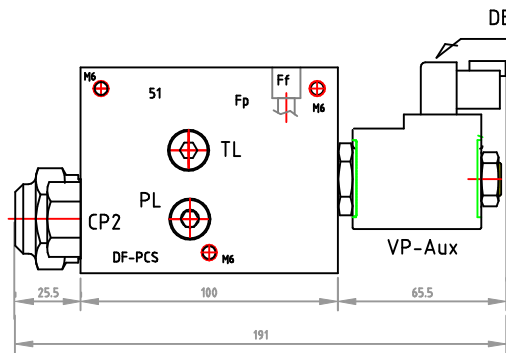
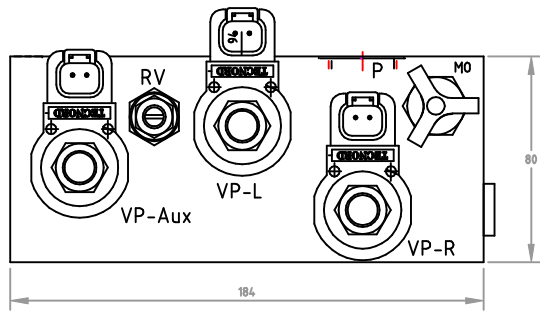
HYDRAULIC CHARACTERISTICS

Max. input flow :	50 lit/min
Max. work pressure:	250 bar
Max. flow control on MAST:	45 lit/min
Max. flow control on Aux. Functions:	22 lit/min
Typical leakage of load-holding valves	5 drops/min (ISO1 4614)
Max. contamination level:	(ISO1 4614)
Work temperature range:	-15°C / + 105°C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS:

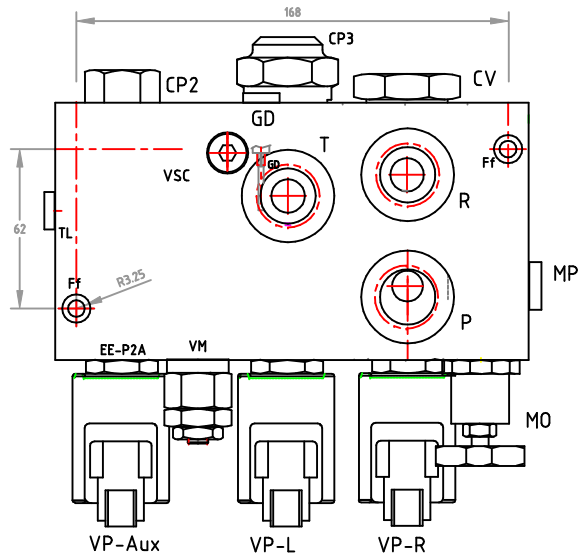
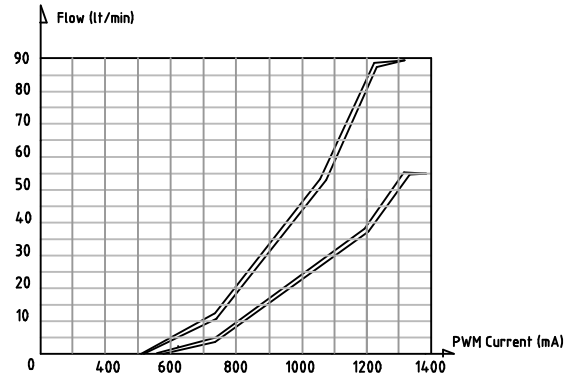
Ohmic resistance of ON-OFF coils :	22 Ohm @ 20°C
Minimum pull-in voltage	19.5 volt
Max. power consumption:	23 watts
Ohmic resistance of Proportional coils:	22 Ohm @ 20°C
Control current characteristics	(see Graph)
Superimposed dither frequency	100-150 Hz
Max. power consumption:	20 watts

DENOMINAZIONE: Electro-hydraulic proportional load sensing system for ELECTRICAL FORK LIFT		SDSTITUISCE il N°		TECNORD	
FUNZIONI: Raise&Lower/Tilt w/cbl valve / 2x Aux. functions (Flanged version)		SDSTITUITO dal N°		SCALA	DATA
MATERIALE:		DIS.	CONTR.	APPROV.	DESIGNO N°
COMMESSA	CLIENTE	COMPLESSIVO	N° ARCHIVIO	CB	15.1302.177
INDICOM		SF 1059 HZL			June 09
QUOTE SENZA TOLLERANZA		da 1 a 80 ±0,1	da 80 a 200 ±0,15	da 200 a 300 ±0,2	da 300 a 600 ±0,3

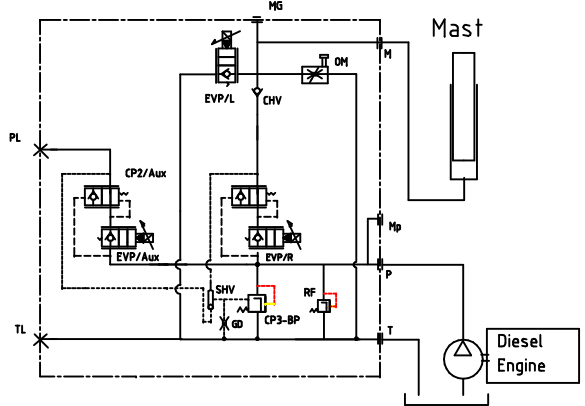


DEUTSCH-DTO4-2P

FLOW (lt/ min) vs. PWM CURRENT (mA) CONTROL CHARACTERISTIC OF EPV VALVES



WORK PORTS SIZE:
P,T,R: 3/4" BSP
MP: 3/8" -BSP



HYDRAULIC SCHEMATIC

HYDRAULIC CHARACTERISTICS

- Max. input flow : 100 lt/min
- Max. work pressure: 250 bar
- Max controlled flow on MAST: 100 lt/min
- Max. controlled flow on Aux. Functions: 45 lt/min
- Typical leakage of load-holding valves 5 drops/min
- Max. contamination level: (ISO1 4614)
- Work temperature range: -15°C / + 105°C

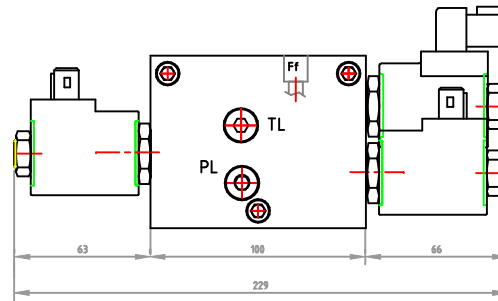
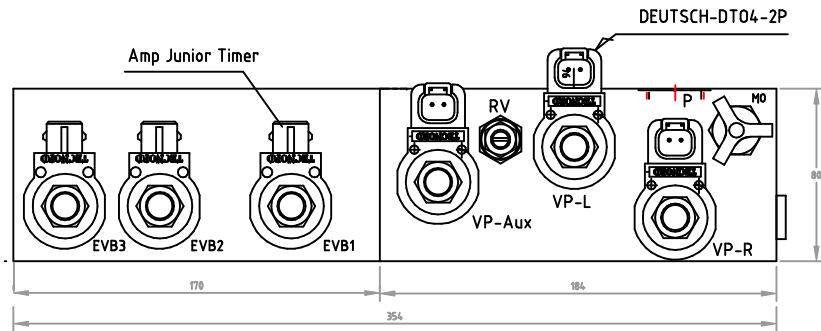
ELECTRICAL CHARACTERISTICS:

- Ohmic resistance of Proportional coils: 5,4 Ohm @ 20°C
- Control current characteristics (see Graph)
- Superimposed dither frequency 100-150 Hz
- Max. power consumption: 20 watts

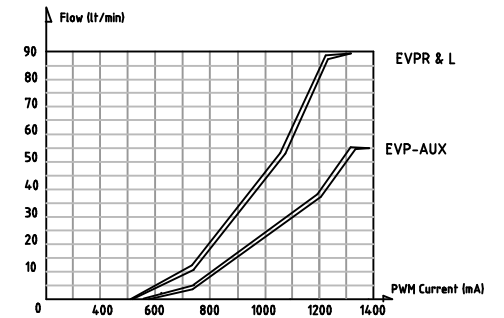
CONTROL FEATURES:

- RAISE CONTROL: by means of prop. valve EVP-R
- LOWER CONTROL: by means of prop. valve EVP/L
- AUX. FUNCTIONS CONTROL : by means of prop. valve EVP-Aux (ports blocked)
- Simultaneous controlled operation of RAISE and AUX. FUNCT. : possible
- Simultaneous control operation of LOWER and AUX FUNCT.: possible

DENOMINAZIONE: Electro-hydraulic proportional load sensing				SOSTITUISCE IL N°		TECNORD	
system for DIESEL FORK LIFT				SOSTITUITO dal N°		SCALA	DATA
Tratt.Termico:						Dec.09	Foglio di
MATERIALE:				DIS.	CONTR.	APPROV.	
COMMESSA	CLIENTE	COMPLESSIVO	N° ARCHIVIO	CB	DISEGNO N°		
INDCOM		SF1126-IDC			15.1302.187/A		
QUOTE SENZA TOLLERANZA		da 1 a 80: ±0,1	da 80 a 200: ±0,15	da 200 a 300: ±0,2	da 300 a 600: ±0,3		

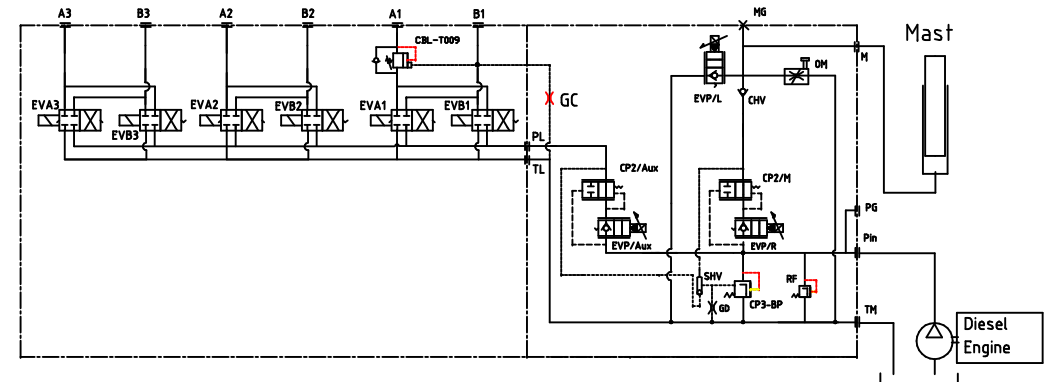


FLOW (lt/min) vs. PWM CURRENT (mA) CONTROL CHARACTERISTIC OF EPV VALVES



WORK PORTS SIZE
 P,T,R: 3/4"-BSP
 A1,B1,A2,B2,A3,B3: 3/8"-BSP
 Mp: 3/8"-BSP

Auxiliary Functions



HYDRAULIC SCHEMATIC

HYDRAULIC CHARACTERISTICS

Max. input flow : 100 lt/min
 Max. work pressure: 250 bar
 Max controlled flow on MAST: 100 lt/min
 Max. controlled flow on Aux. Functions: 45 lt/min
 Typical leakage of load-holding valves: 5 drops/min
 Max. contamination level: (ISO1 4614)
 Work temperature range: -15°C / + 105°C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS:

Ohmic resistance of Proportional coils: 5.4 Ohm @ 20°C
 Control current characteristics (see Graph)
 Superimposed dither frequency: 100-150 Hz
 Max. power consumption: 20 watts
 Supply voltage: 12 VDC
 Ohmic resistance of ON-OFF coils: 7.5 Ohm
 Minimum pull-in voltage: 9.5 Volts
 Mx. power Consumption: 23 watts

DENOMINAZIONE: Electro-hydraulic proportional load sensing						SOSTITUISCE IL N°			TECNORD		
system for DIESEL FORK LIFT						SOSTITUITO dal N°			SCALA	DATA	Foglio di
Tratt.Termico:									Dec.09		
MATERIALE:						DIS.	CONTR.	APPROV.	DISEGNO N°		
COMMESSA	CLIENTE	COMPLESSIVO	N° ARCHIVIO	DIS.	CONTR.	APPROV.	15.1302.190				
INDCOM		SF1126-IDC		CB							
QUOTE SENZA TOLLERANZA						da 1 a 80 ±0,1	da 80 a 200 ±0,15	da 200 a 300 ±0,2	da 300 a 600 ±0,3		

SERVO-ACTR 电液比例伺服油门驱动器

SERVO-ACTR 电液比例油门驱动器由比例减压阀、LVDT 位移感应传感器、活塞驱动机构、比例放大伺服驱动电路组成。SERVO-ACTR 驱动器可对发动机油门、制动等机械手动机构的遥距驱动控制，可配合整机电子控制系统实现发动机怠速节能，整机节能的工况分级控制等。通常与原有机械拉杆机构直接连接，也可用软轴与机械拉杆系或机械踏板并接，断电状态时与手动控制不干涉。

功能特点：

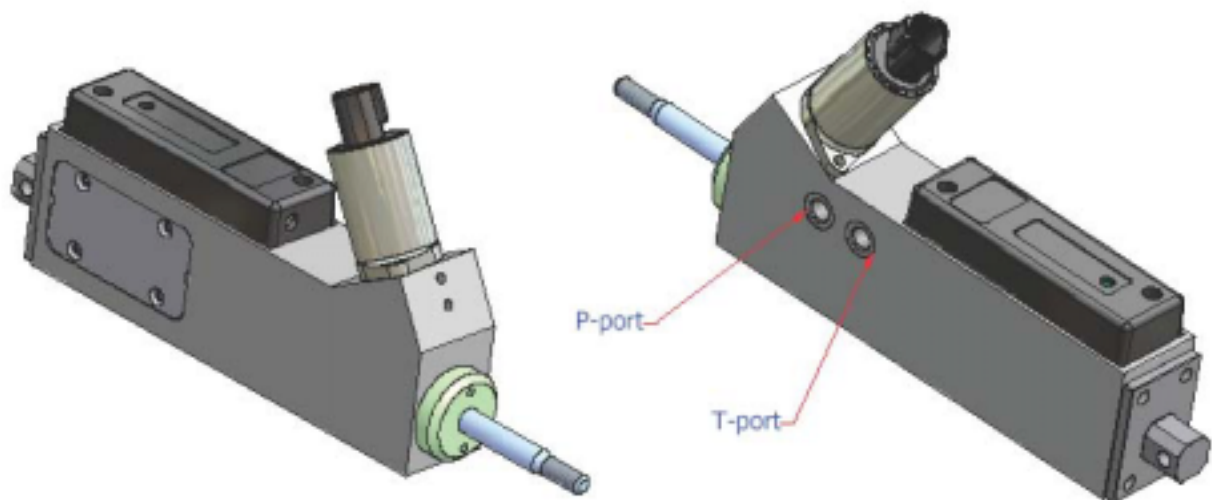
- 实现发动机节能和整机工况自动匹配节能控制，
- LVDT 位置反馈闭环控制回路，
- 断电安全位自复位功能
- 行程可根据发动机的转速设定，行程可随意设定，提供了最大的控制空间
- 具备超载、过流、反向保护
- 定位设定次数无限制
- 比例电压输入，适应 PLC

技术参数：

- 电源：12/24VDC
- 进口先导压力：5Mpa，高压型-可选：25Mpa（可直接原有液压系统油路连接，无需减压）
- 输入信号范围：0V – 5V（与行程为线性关系），
- 拉力：30-60 公斤
- 机械行程：0-32mm 行程可调，
- 防尘、防水等级：IP65
- 定位重复精度：0.01mm
- P/T 口连接尺寸：G1/4

附件：

- 1，外形尺寸图，
- 2，油门驱动器与推拉软轴连接安装尺寸图。



SERVO-ACTR 电液比例伺服油门驱动器

以上比例伺服油门驱动器是电液一体化系统，其特点如下：

- 电液比例减压阀（高、低压阀可选）
- 霍尔无触点传感器对滑阀行程实现闭环位移控制
- 模拟或数字电子线路
- IP65 环境密封，EMC 防电磁干扰

闭环位移控制配置

闭环位移传感控制系统是把遥距控制装置发出的定值模拟信号（电位器、比例摇杆或无线遥控装置）与安装在液力活塞端部的高精度位移传感器产生的反馈信号相比较，根据活塞的实际行程提供处理信号。

该系统优点如下：

- 1, 反应精度 活塞的理想位移精度与普通伺服阀性能精度几乎相等
- 2, 重复精度 活塞全行程的误差分辨率小于 0.1mm
例如：对于 7.5mm 行程，从 0 到 7.5mm 分为 75 个微量阶跃。其精度相当于中等性能的比例伺服阀。
注：SAUER-DANFOSS 的中等性能的 PVM 阀驱动器，微量阶跃为 17 个，而高等性能的 PVH 阀驱动器，其微量阶跃为 28 个。
- 3, 磁滞率 输入信号（V）与活塞行程（mm）的闭环特性可以为各种复杂的自动控制提供精确的反馈，如：控制行程的大小极限、调整发动机 RPM、断电后活塞行程的自动复位。
- 4, 安装 闭环伺服控制驱动器可适应多数厂家的发动机，而对原设计结构无需做大的更改：
 - 闭环伺服驱动器是利用比例减压阀产生的不同压力信号来达到所需的滑阀行程。
 - 无需对原有机械拉杆做任何改变，保持手动操作的原有特性。
- 5, 可靠性 电液驱动器配置 PWM 电流控制放大器，采用微电压控制，不大大简化了控制结构配置，而且使反应方式最佳化。
- 6, 安全性 TECNORD 的驱动器设置了电压分析线路检测由于短路或线路故障所引起的误差信号。一旦出现故障，电源自动断开，驱动器回中位，并带动驱动机构回到零位，使被驱动的机构停止动作。

TECNORD 柴油叉车的发动机节能控制及整机工况控制

柴油叉车对发动机油门的控制通常是脚油门踏板（又称主油门）、手油门（又称远程油门），有液压拉杆驱动、或软轴拉索驱动。也有些叉车也使用了电控发动机。对于叉车而言，油门的控制不但要满足车辆行走工况，而且要满足门架升降和辅助机构不同工况时对发动机的转速有不同的要求。

TECNORD 公司的 MMS 或 MPC 编程控制器具备液压比例控制功能，和发动机节能控制功能及接口。该系统可以实现普通发动机或电控发动机对于整机工况节能控制，最大发挥发动机功率，减少液压系统发热，节省耗油。

通常电控发动机的电子控制单元 ECU 的智能控制的，执行对发动机各种动作的管理，对系统故障的自动诊断和自我保护。ECU 接到对油门控制指令时，根据发动机与整机的运行状态控制发动机的转速。由于发动机厂家不愿提供 ECU 接口资料，汽车改造厂家很难通过发动机 ECU 来达到其控制要求。由于发动机输出功率与转速呈线性关系，可通过对油门开度的控制来实现转速的调节。采用 MMS 或 MPC 编程控制器和 SERVO-ACTR 伺服油门驱动器，通过控制发动机的转速，实现发动机对各种作业工况的匹配控制。例如，怠速节能与最高转速限制；行走机构油门控制；门架升降和辅助液压机构油门控制。

当行走及液压机构控制元件在零位或中位时，发动机自动进入怠速状态；当控制元件在工作位置时，发动机则控制元件的不同位置输出不同转速。当控制元件在最大工作位置时，发动机则根据该执行机构设定的最高转速运转。该控制器具备实时校准功能，应用简便，可以满足批量台架试验或单机调试。

1、发动机的怠速节能与最高转速限制：对多个液压执行机构的怠速和最高速进行设置，满足叉车对于油泵供油有不同的要求。

进入 WINDOW 界面的菜单式编程功能的怠速与最高转速界面，可以对于多个液压执行机构的怠速和最高速进行设置。

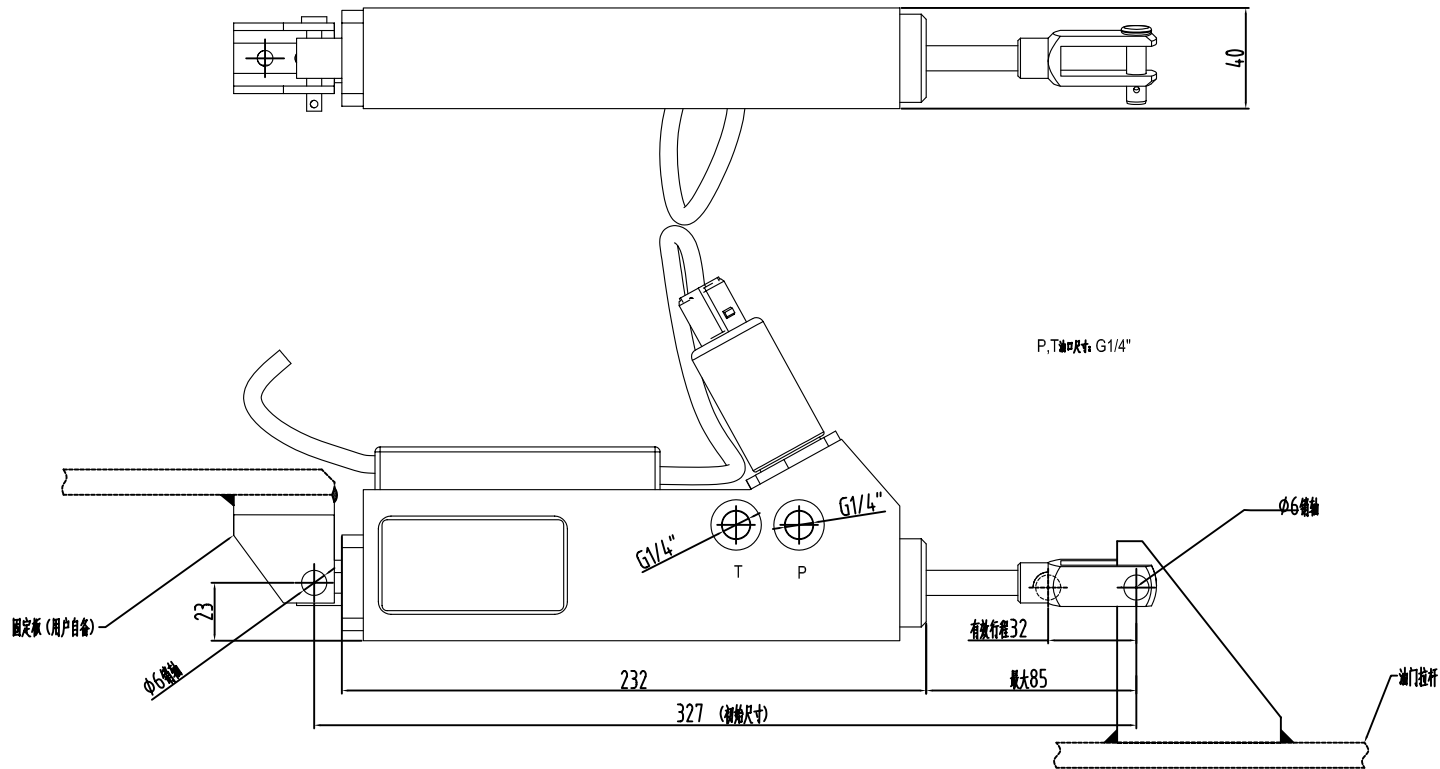
2、行走机构：对于行走机构的油门工作范围，油门动作的速度及灵敏度，怠速、最高速进行设置，满足行走机构的调速要求。行车用油门踏板安装在驾驶室内，行车时驾驶员根据车速档位脚踏油门踏板，来控制发动机转速。电控发动机是将电子踏板的压下角度转变为模拟的电压信号，传输给 ECU，即时调整发动机的转速。

进入 WINDOW 界面的菜单式编程功能的行走机构界面，可以行走机构的油门工作范围，油门动作的速度及灵敏度，怠速、最高速进行设置。

3、门架升降和辅助机构：对各液压机构的油门工作范围，油门动作的速度及灵敏度，怠速、最高速进行设置，满足各液压机构的调速要求。

进入 WINDOW 界面的菜单式编程功能界面，可以对各液压机构的油门工作范围，油门动作的速度及灵敏度，怠速、最高速进行设置。

当门架升降和辅助机构液压机构控制元件（电子手柄）在零位或中位时，发动机自动进入怠速状态；当控制元件在工作位置时，MMS 控制器可以根据控制元件（电子手柄）的不同位置输出信号，通过发动机油门驱动器来控制发动机输出不同转速。当控制元件（电子手柄）在最大工作位置时，MMS 给发动机油门输出信号，发动机则根据该执行机构设定的最高转速运转。



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 SURFACE FINISH:
 TOLERANCES:
 LINEAR:
 ANGULAR:

FINISH:

DEBUR AND
 BREAK SHARP
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

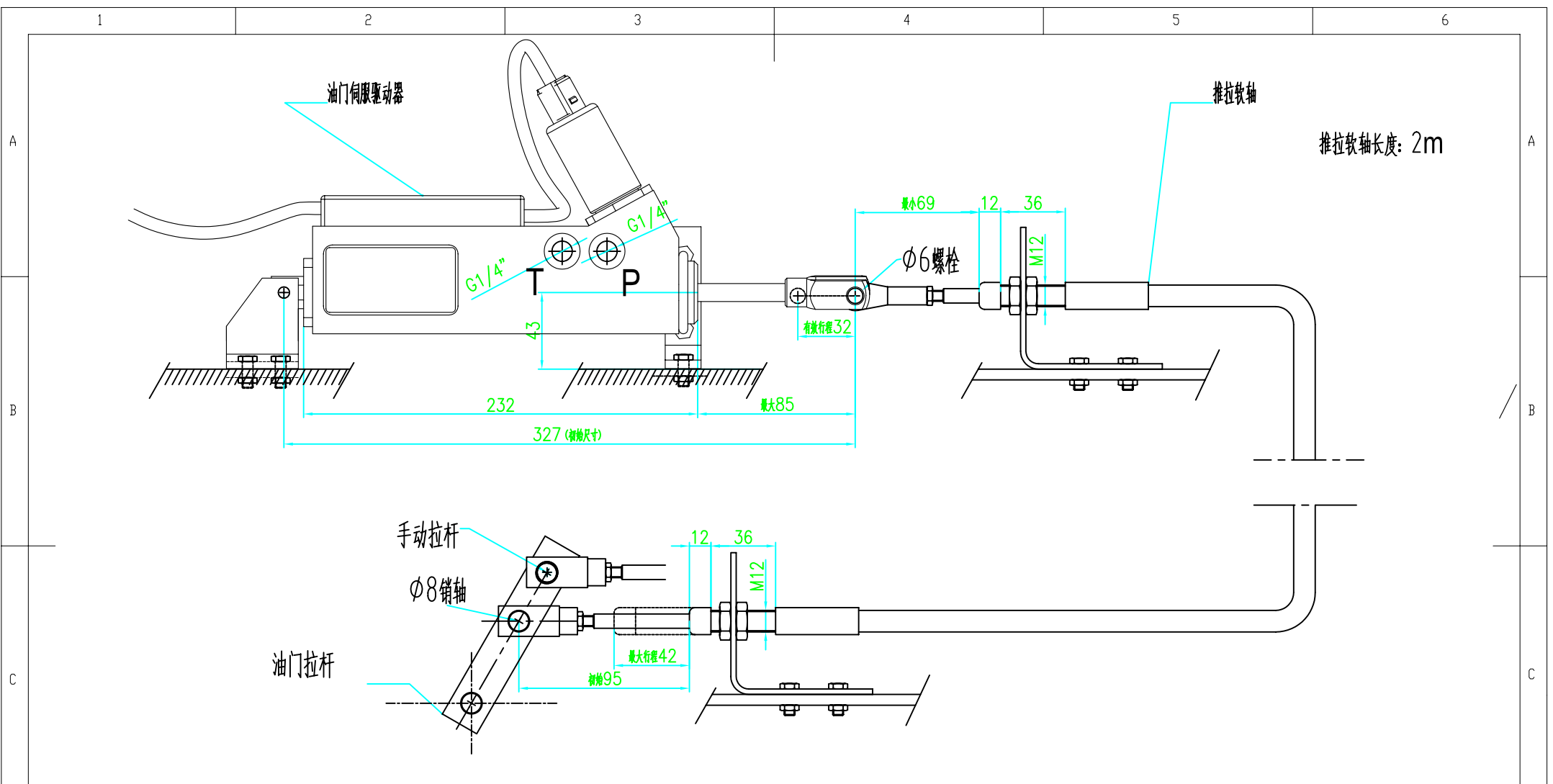
REVISION

北京英德康自动化控制设备有限公司

	NAME	SIGNATURE	DATE		
DRAWN					
CHK'D					
APPV'D					
MFG					
Q.A				MATERIAL:	
				WEIGHT:	

TITLE:		SERVO-ACTR 发动机油门电液伺服驱动器
DWG NO.	SF121103	
SCALE:1:5		SHEET 1 OF 1

A4



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
						北京英德康自动化控制设备有限公司			
						TITLE: SEVRO-ACTR 油门伺服驱动器安装示意图			
				MATERIAL:		DWG NO. SF121103-1		A4	
				WEIGHT:		SCALE:1:5		SHEET 1 OF 1	