电动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
15.1	30-60 升多路阀原理及外形图-2 功能，151302174	17
15.2	30-60 升多路阀原理及外形图-3 功能，151302175	18
16.1	1 辅助功能阀原理及外形图，辅助阀块	18
16.2	30-60 升多路阀原理及外形图-4 功能，151302177	19
17	2 辅助功能阀原理及外形图，辅助阀块	19
18.1	100 升比例多路阀原理及外形图-主阀块，151302187	20
18.2	100 升多路阀原理及外形图-主阀块+辅助功能，151302190	21
	2 辅助功能阀原理及外形图，辅助阀块	21

电动叉车电液控制系统（绿色节能型）

DELTA POWER-TENCORD 为建筑工程机械的厂家客户设计制造多种多样的电液控制系统，为厂家量身定做各种电动叉车（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，近年我们加大投资，增加了 CNC 加工设备、电子试验设备，使我们能够在短时间内提供试验可靠的，整套液压和电气控制方案。我们在欧洲、美洲和中国设有制造厂，可以为世界各地的用户在最短时间内提供高性价比整套电液产品。

该系统适应定量泵和手动/液控多路阀配置的电动叉车的升级改造。驾驶员操纵电子手柄，信号随手柄摆角变化，通过 ECU 编程控制器输出两组模拟信号，可同时驱动电机 ECU 控制器和比例多路阀，实现液压机构的比例调速和变工况节能控制，高效、节能、低成本。

产品组成：

1） **HIC 插装电液比例集成阀组，整体，流量：50L/min, 100L/min**
2) **JLP 微型电子摇杆，适应中小型叉车**
3) **JMF 功率多功能电子手柄，适应大型、重载、越野叉车**
4) **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 直流电机转速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，负载敏感、压力补偿，可多机构连动，减少发热，结构紧凑，空间小，便于安装；
- Hydrau-matic 电液一体化设计，可通过 PC 机的 WINDOW 用户基面通过电子控制器对比例阀及直流电机驱动电路实现诊断及校准，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。
- 适应各种电动叉车。

1) HIC 负载敏感电液插装集成阀块

门架升降，叉板倾斜、侧移、旋转等功能的电液比例控制，含应急手动下降（CE）

泵流量：50-100L/min，工作压力：20-25Mpa

阀形式：主阀块与辅助阀块分体，

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：手动应急下降，电液比例控制

特点：

- 插装式电液比例减压阀先导控制,低耗电，低泄露
- 门架升降可与其它辅助机构同步操作。多机构同时动作泵流量不足时，各阀片压力补偿流量阀可以根据负载均衡流量，保证各工作阀片流量稳定，且不受外在负载变化的影响
- 节能自重下降功能,下降比例调速无颤抖，比例阀为压力补偿型，满足空叉快速下降、重叉慢速下降, 升降液压锁配置，CE 应急手动下降功能

比例多路阀参数（详见叉车电液系统样本）：

1）50L/min（泵进口流量），

叉车功能	流量 L/min	压力 Mpa
门架下降/上升	45	25
1 辅助功能：叉板倾仰	22	25
2 辅助功能：叉板倾仰、叉板侧移	22	25
3 辅助功能：叉板倾仰、叉板侧移，叉板扩收	22	25

2) 100L/min，（泵进口流量）

叉车功能	流量 L/min	压力 Mpa
门架下降/上升	100	25
1 辅助功能：叉板倾仰	30-45	25
2 辅助功能：叉板倾仰、叉板侧移	30-45	25
3 辅助功能：叉板倾仰、叉板侧移，叉板扩收	30-45	25

JLP 指触微型电子摇杆

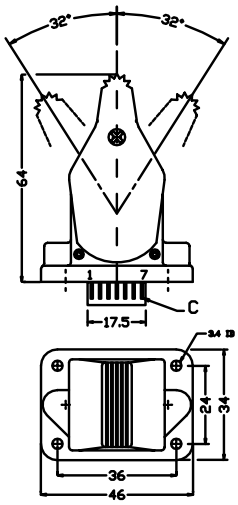
适应与多个机构独立控制，多用于中小型叉车

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手柄（多功能复合动作控制）

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 ° ～+/25 °

电信号范围：+/1 ° ～+/25 °

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

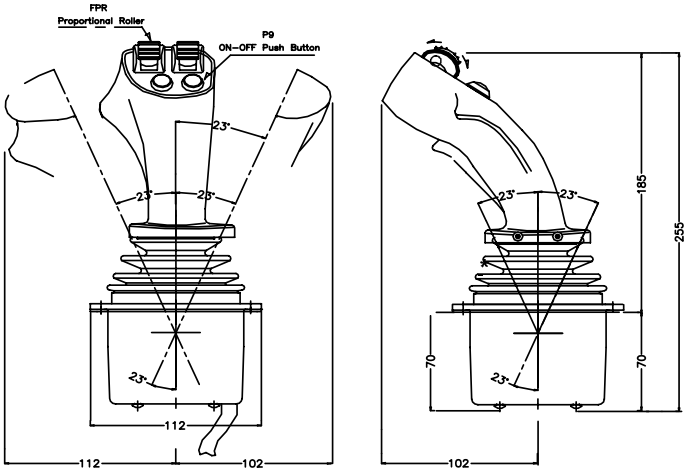
信号线最大工作电流：1mA

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

该控制器具备电机调速节能功能，功能如下

- 工作机构功率匹配：当液压机构工作时，操纵手柄偏离中位，控制器即刻向电机 ECU 控制器发出比例信号，电机转速自动升至低速运转状态。随着手柄摆角增加，电机转速将输出比例信号变化，实现电机泵与各种工作机构的功率匹配。

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(电子油门踏板)

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：1 个 0-5VDC（直流电机调速）

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：

1. 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。
2. 对电机控制器的模拟信号（0-5V）可以根据各机构状态进行设定调整，实现各液压机构工况控制及功率要求。
3. 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。
4. 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
电动平衡叉车	1	30-60L，2 功能（下降/上升，叉板倾仰）	整体阀块	151302174	1	
			指触摇杆	JLP-L2S	2	
			控制器	MPC4-H-GTH2506	1	
			电气接线图	2304091610-2	1	
	2	30-60L，3 功能（下降/上升，叉板倾仰，叉板侧移）	整体阀块	151302175	1	
			指触摇杆	JLP-L2S	3	
			控制器	MPC4-H-GTH2506	1	
			电气接线图	2304091610-3	1	
	3	30-60L，4 功能（下降/上升，叉板倾仰，叉板侧移，叉板收扩）	整体阀块	151302177	1	
			指触摇杆	JLP-L2S	4	
			控制器	MPC4-H-GTH2506	1	
			电气接线图	2304091610-4	1	
	4	100L,2 功能(下降/上升，叉板倾仰)	整体阀块	151302188	1	
			指触摇杆	JLP-L2S	2	
			控制器	MPC4-H-GTH2506	1	
			电气接线图	2304091610-2	1	
	5	100L,3 功能(下降/上升，叉板倾仰，叉板侧移)	整体阀块	151302189	1	
			指触摇杆	JLP-L2S	3	
			功率摇杆	JMF-L4S-1FPR	1	
			控制器	MPC4-H-GTH2506	1	
			电气接线图	2304091610-3	1	
	6	100L,4 功能(下降/上升，叉板倾仰，叉板侧移，叉板收扩)	整体阀块	151302190	1	
			指触摇杆	JLP-L2S	4	
			功率电子摇杆	JMF-L4S-2FPR	1	
			控制器	MPC4-H-GTH2506	1	
			电气接线图	2304091610-4	1	

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:	+/- 32° +/- 1°
. 摆动范围:	+/- 30° +/- 1°
. 工作温度:	-25°C / + 80°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 Vin	5 kohm +/- 20%
	100%	4 kohm +/- 20%
. 最大输入电压 (Vin):		48 V or +/-24V
. 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 Vin
	/ 100 version	100% of Vin
. 线性度		2% or better

*双向开关 EMC**

. 最大输入电压	48 V or +/-24V
. #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:	+/- 4°
. **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/0* : (X-X 轴)**	S=80% Vin	S=100% Vin
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

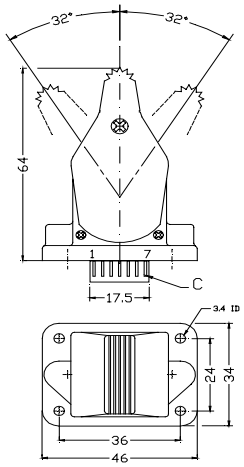
***Z* : (Z-Z Axis on Handle)** Bi-dir Prop.Rocker Switch	0 = NOT AVAILABLE

***K* : (K-K Axis on Handle)** On-OFF Push Buttons	0 = NOT AVAILABLE

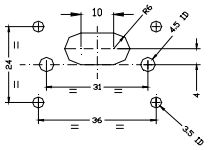
Mod. JB - JLP - IP - T 000 - 2

单轴 / 双向
微型/指触比例摇杆

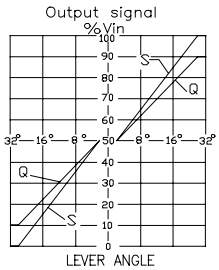
外形尺寸



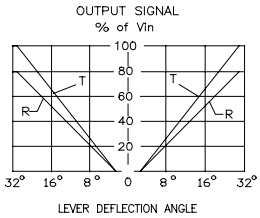
安装面板开孔



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/0***

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:	+/- 25° +/- 1°
. 摆动范围:	+/- 25° +/- 1°
. 工作温度:	-25°C / + 80°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 Vin	1 kohm +/- 20%
	/ D=90% of Vin	2.5 kohm +/- 20%
	/ D=90% of Vin	5 Kohm +/-20%
. 最大输入电压 (Vin):		48 V or +/-24V
. 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 +/-24V
. 最大工作电流	3 A/ Inductive
. 零位启动角度:	+/- 4°
.接头种类 *(可选型 V)*	**0 = none (Std)**
	1 = Amp Modu

电位器与开关可选项：

(- XYZK - Designation)

***X/0* : (X-X 轴)**	参考编码	
电位器与开关	S=50% Vin	S=90% Vin
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 轴一手柄上)**	0 = 无配置
双向比例翘板开关	

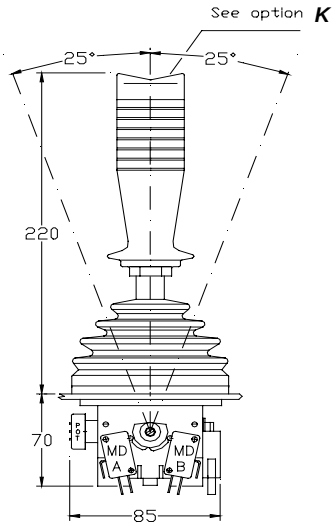
***K* : (K-K 轴一手柄上)**	参照编码		
On-OFF 按键开关	顶部	正面	背面
DEAD MAN 安全保护按键	0-**1 (Std)**	0	0
无保护按键	0	0	0
三位微型拨动开关	0	0	0
3位翘板开关	0-2	0	0

Mod. JM - JMF - IC -HH01- 0

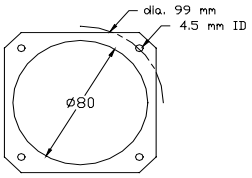
功率阻尼型/ 双轴多方位摇杆

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

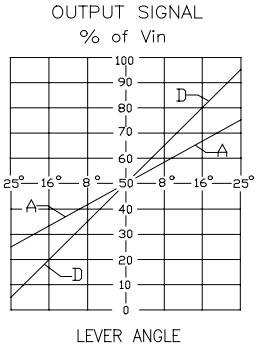
外形尺寸



安装面板开孔



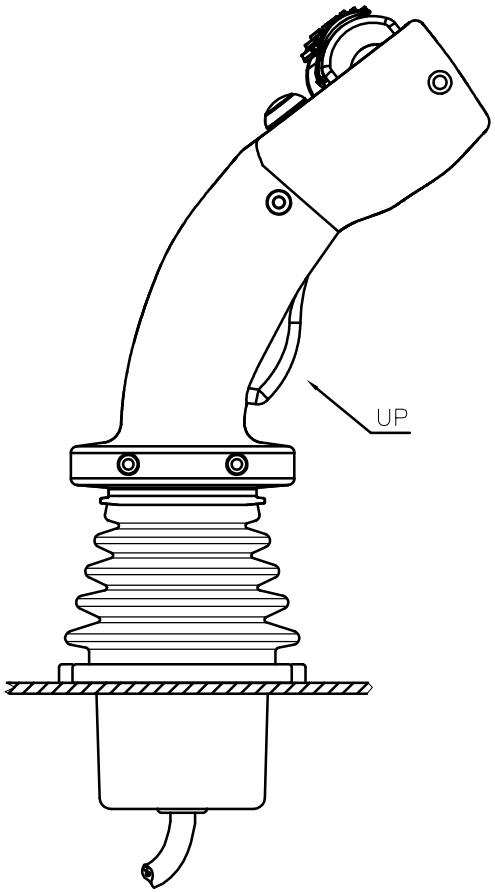
输出信号控制特性

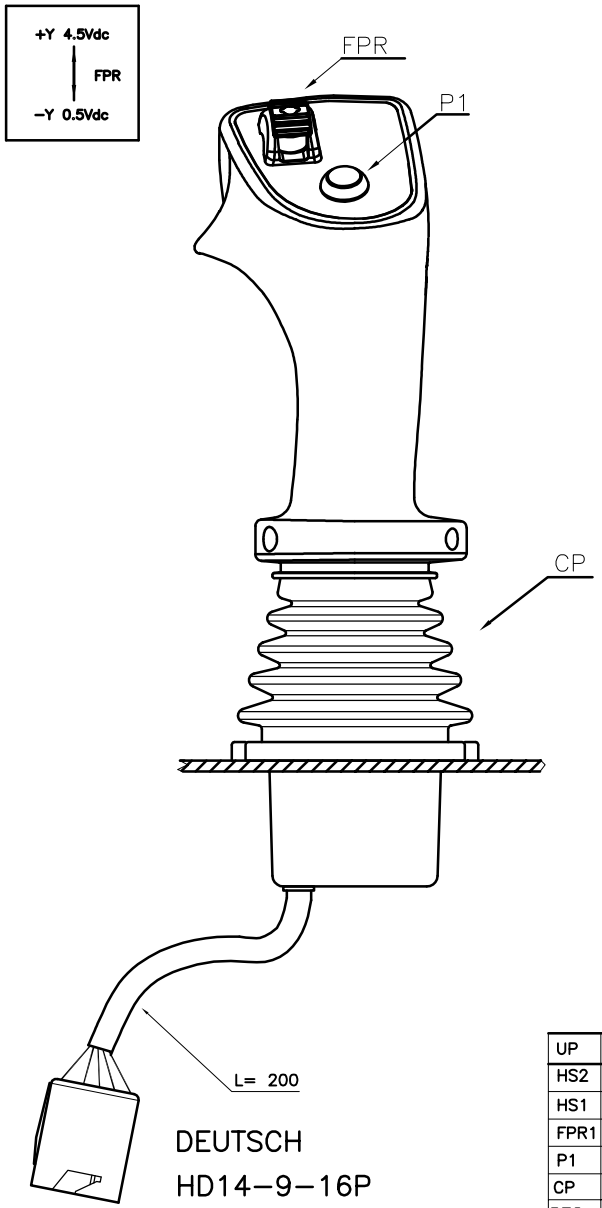


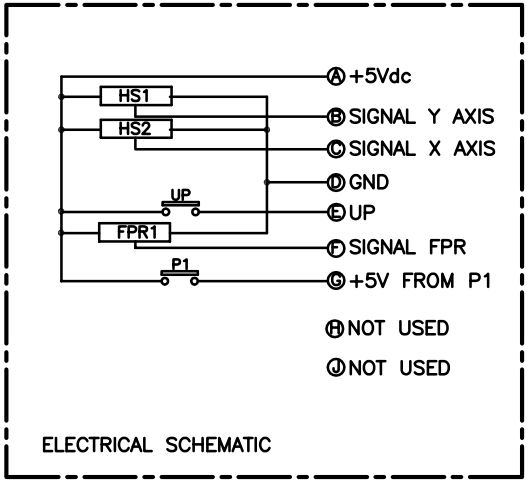
订货编码

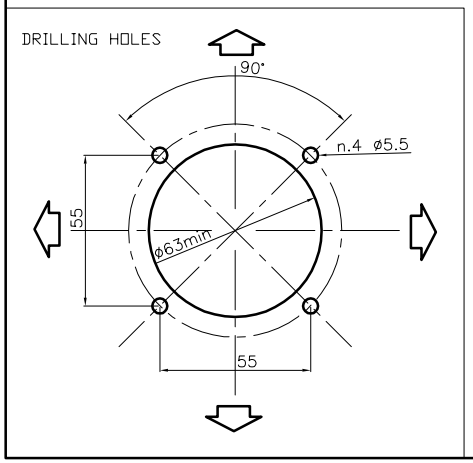
J - JMF - IC - XYZK - ***

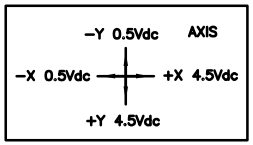
***** : 见可选项 ***J***	***X/Y* : *见可选项 XY***
***** : : 见可选项 ***V***	***Z* : *见可选项 Z***
	k* : *见可选项 K











POS	DESCRIZIONE	Q.TA'	
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	

DENOMINAZIONE: JOYSTICK

JHM−L4D/ANL/MG/A1P9/1FPR/R000−4

Tratt.Termico: .

SOSTITUISCE il N° .

SOSTITUITO dal N° .

MODIFICHE APPROVATE DA

G F E D C B A

TECNORD

SCALA	DATA	Foglio / di
/	26.04.10	1 / 1

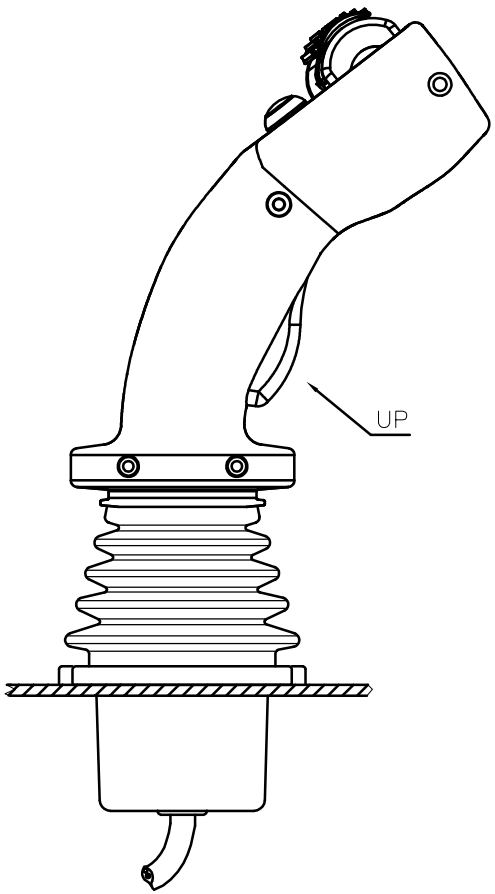
MATERIALE: .

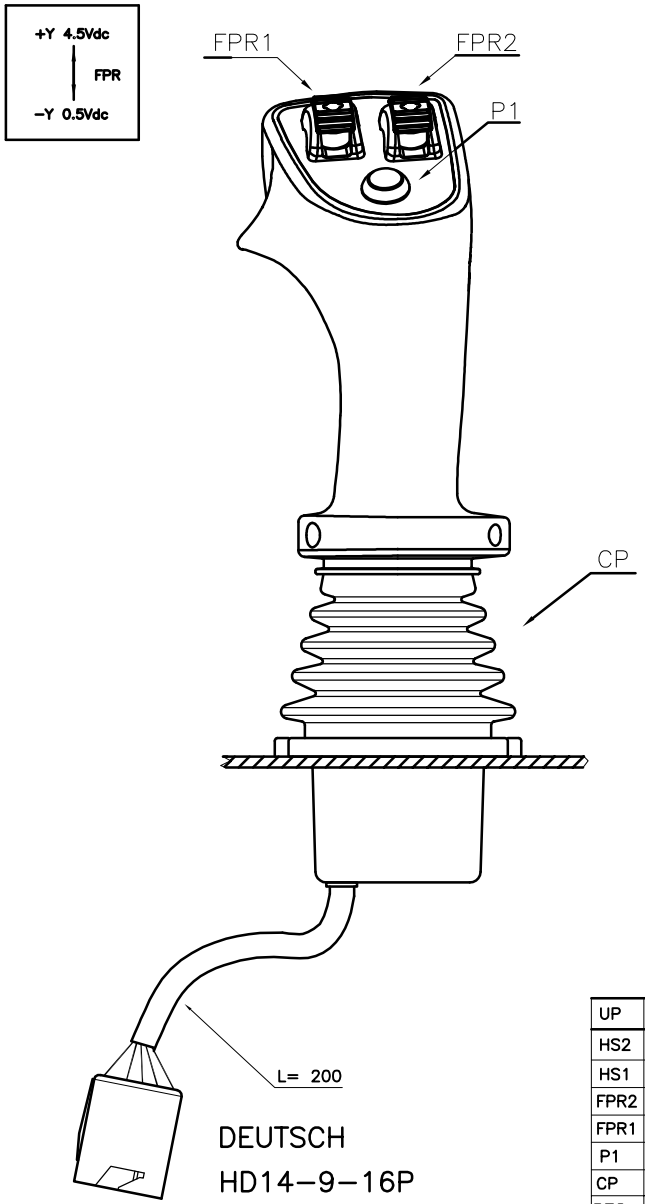
COMMESSA	CLIENTE	COMPLESSIVO	DIS.	CONTR.	APPROV.
	INDCOM	SF.1142.IDC	GC	AZ	GR

Percorso :cad2\DWG\20

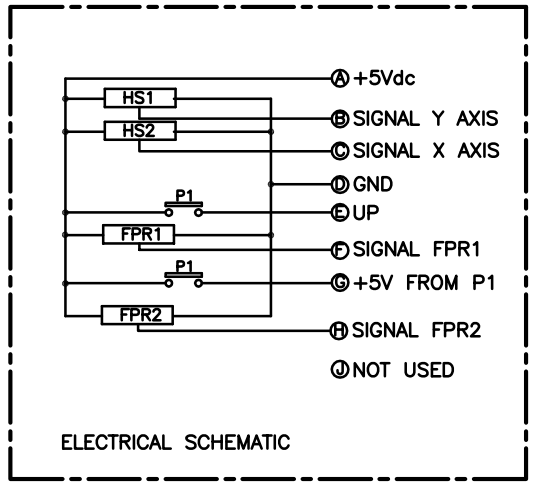
DISEGNO N° 20.0111.061/00

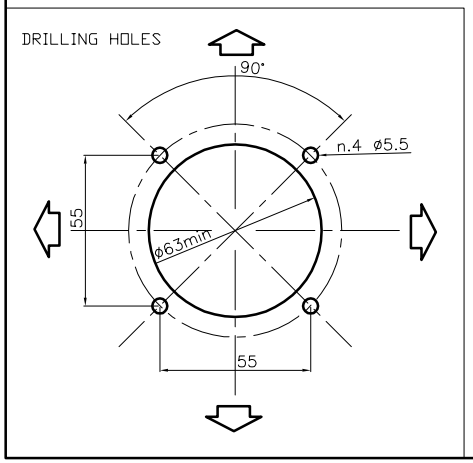
QUOTE SENZA TOLLERANZA: da 1 a 80: ±0,1 | da 80 a 200: ±0,15 | da 200 a 300: ±0,2 | da 300 a 600: ±0,3

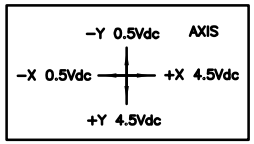




DEUTSCH
HD14−9−16P







POS	DESCRIPTION	Q.TA'
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

DENOMINAZIONE: JOYSTICK
JHM−L4D/ANL/MG/A1P9/2FPR/R000−4

SOSTITUISCE il N°
SOSTITUITO dal N°

Tratt.Termico: .

MATERIALE: .

COMMESSA	CLIENTE	COMPLESSIVO	DIS.	CONTR.	APPROV.
	INDCOM	SF.1142.IDC	GC	AZ	GR

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

G F E D C B A
MODIFICHE APPROVATE DA

TECNORD

SCALA	DATA	Foglio / di
/	27.04.10	1 / 1

Percorso :cad2\DWG\20
DISEGNO N°
20.0111.062/00

技术参数

Mod. EC - PWM - P8 - MPC4-ELFK-H

ELFK电动叉车系列

. 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、输出的接口端

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

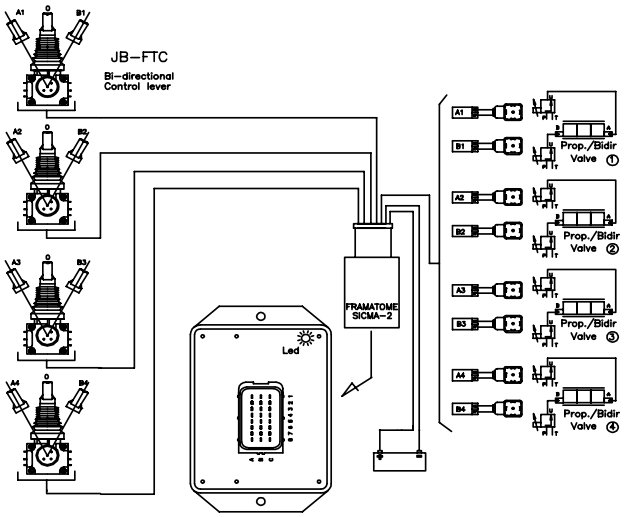
输出:
。输出开关信号x 1个：泵马达机组控制器同步启动
。输出（0-5/10V）x 1个：泵马达机组控制器同步调速
。输出（PWM 0-1000mA）x 1个：门架上升
。输出（PWM 0-1000mA）x 1个：门架下降（无动力控制）
。输出（PWM 0-1000mA）x 1个：辅助功能共用
。输出开关 x 4-6个：门架倾斜等辅助功能电磁线圈

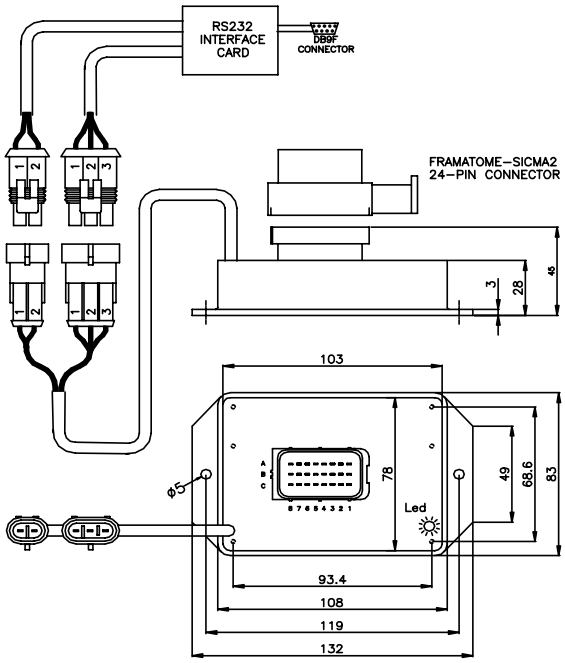
PC机界面用户程序（具备实时测调功能）：

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，上载到控制器运行使用。
. 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
. DC泵马达比例驱动设置参数
. 振颤频率 . 振颤频率幅度
. 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
- 振颤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。。





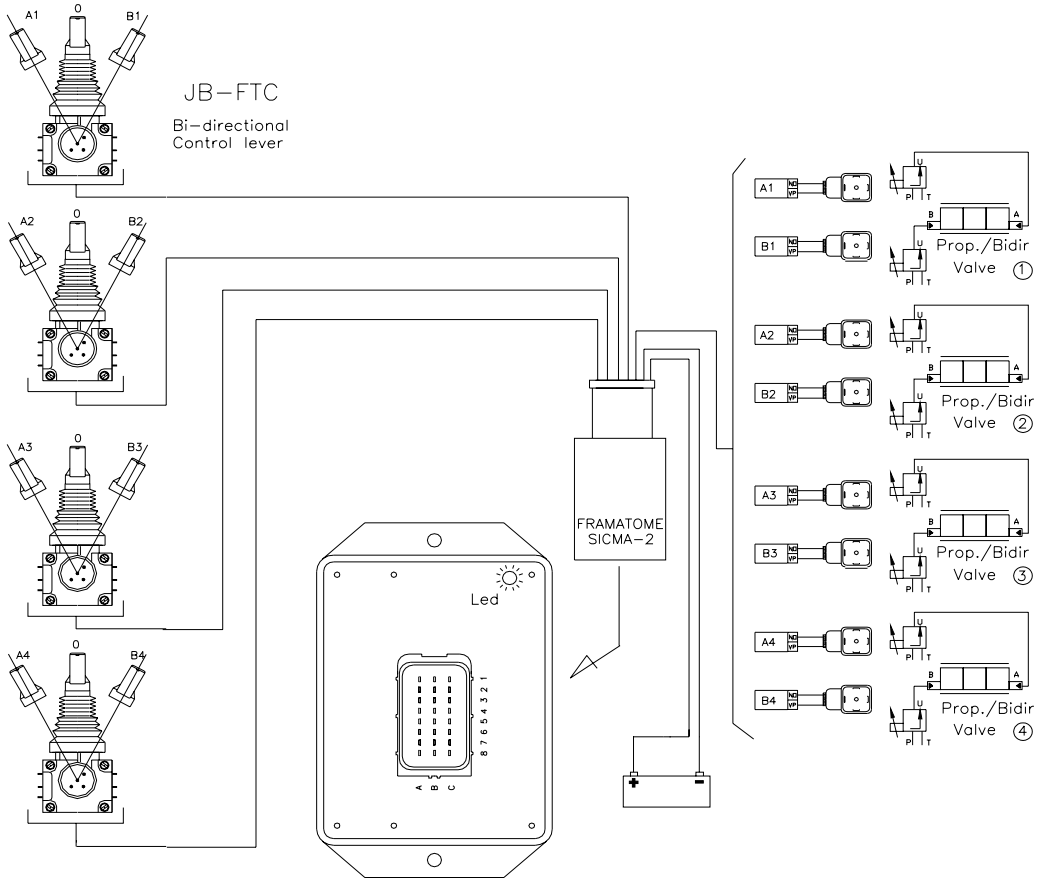
订货编码： ***EC - PWM - P8 - MPC4 - ELFK ****

H = Plastic Housing

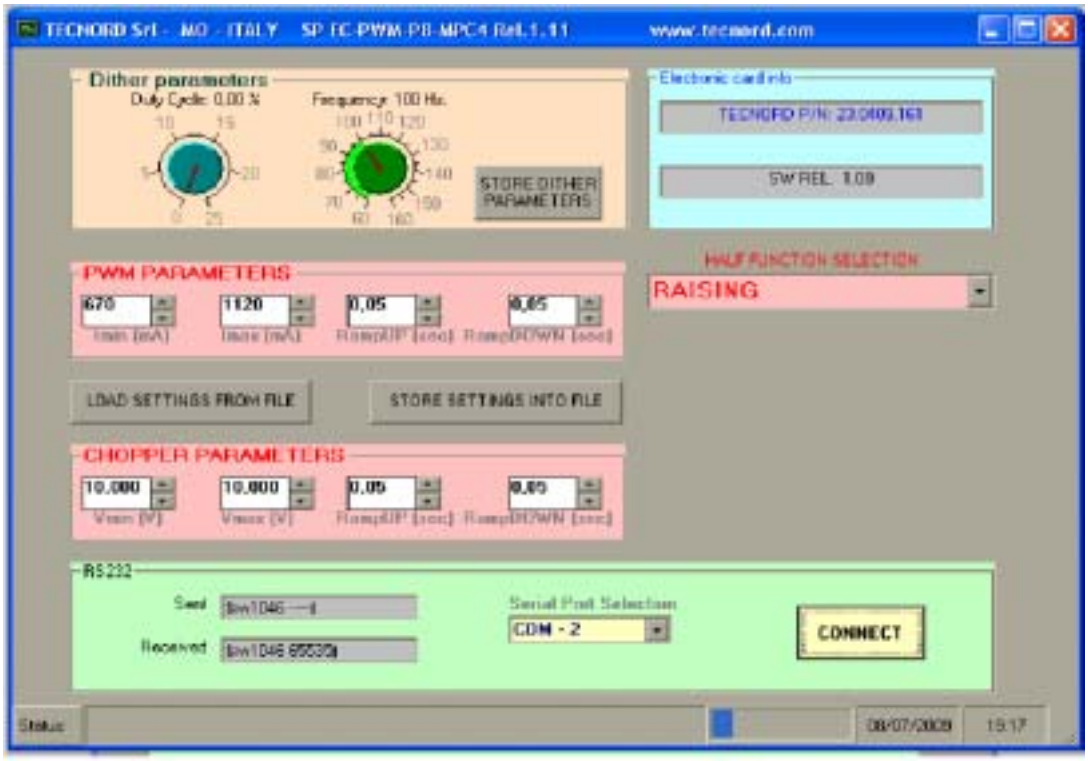
ELFK电动叉车系列

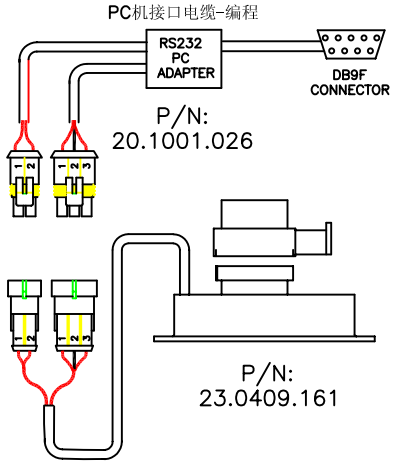
北京英德康自动化控制设备有限公司
北京 朝阳区 安贞西里 深房大厦 A12A/F
电话：010 64420864 传真：010 64410686 网址：www.indcom.com.cn

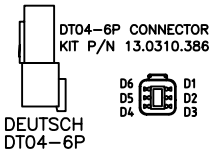
MPC4-H 比例放大编程控制器操作简介：



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.

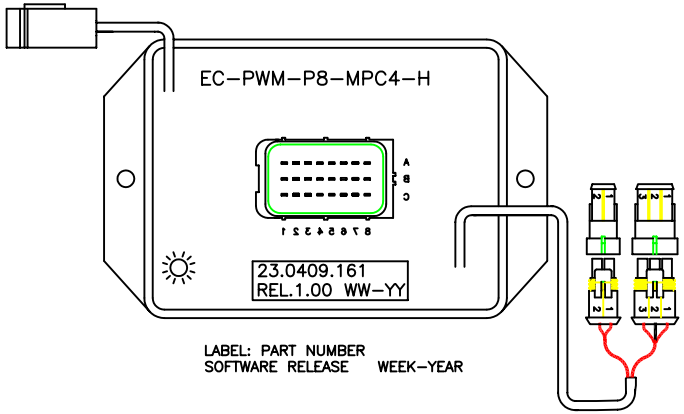




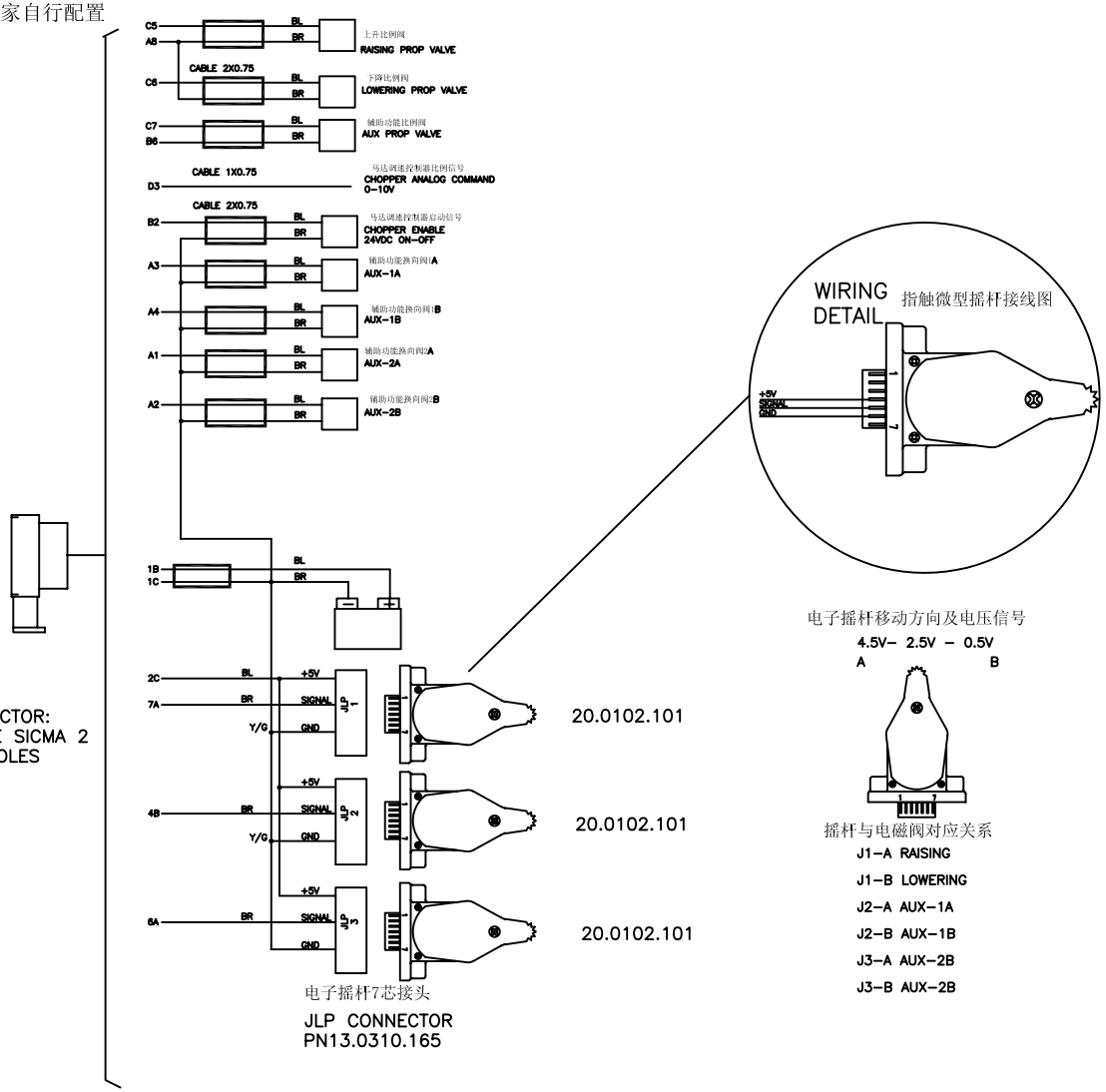


MPC4-H电子编程控制器

CONTROLLER: P/N: 23.0409.161



接线线束厂家自行配置



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°	SCALA 1:1	DATA 23.06.09	Foglio 1 di 1
Tratt.Termico:								
MATERIALE:				DIS. AZ	CONTR. RB	APPROV. .	DISEGNO N° Percorso: \SF557IDC.dwg 23.0409.161-3	
COMMESSA .	CLIENTE INDCOM	COMPLESSIVO SF.1059.IDC	N° ARCHIVIO UTE					
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。

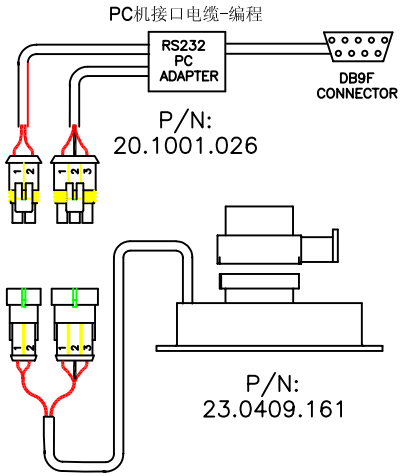
CBL-T009 单向平衡阀安装于油缸下翻回路，防止电磁阀换向时重物下坠引起倾斜油缸溜缸或爬行。

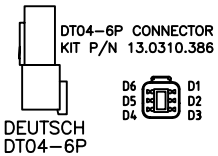
负载敏感信号通过 CP2 定压流量阀，经 VCS 梭阀，D1 节流阀，驱动 CP/DP 定差旁通溢流阀，DC 油泵供油一路经定差阀比例旁通，一路经比例流量阀和电磁换向阀来驱动辅助功能的油缸，实现倾斜油缸的上倾或下翻，以及与门架油缸比例的升降同步动作。

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。

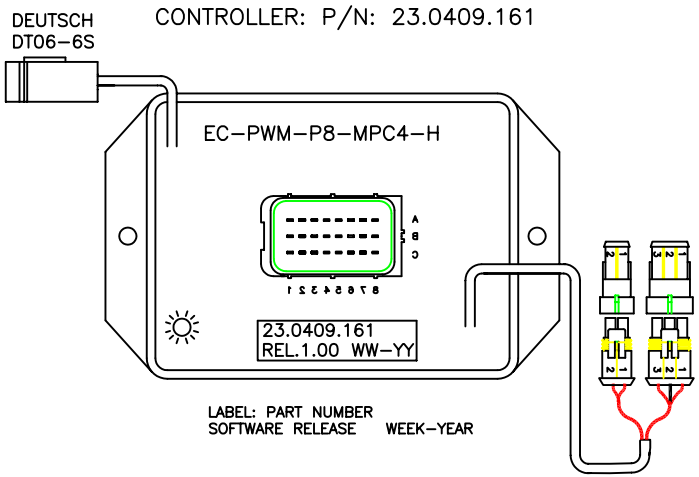
附件：液压原理图-上升电机泵比例驱动，下降重力驱动（液压原理图-上升液压比例驱动）



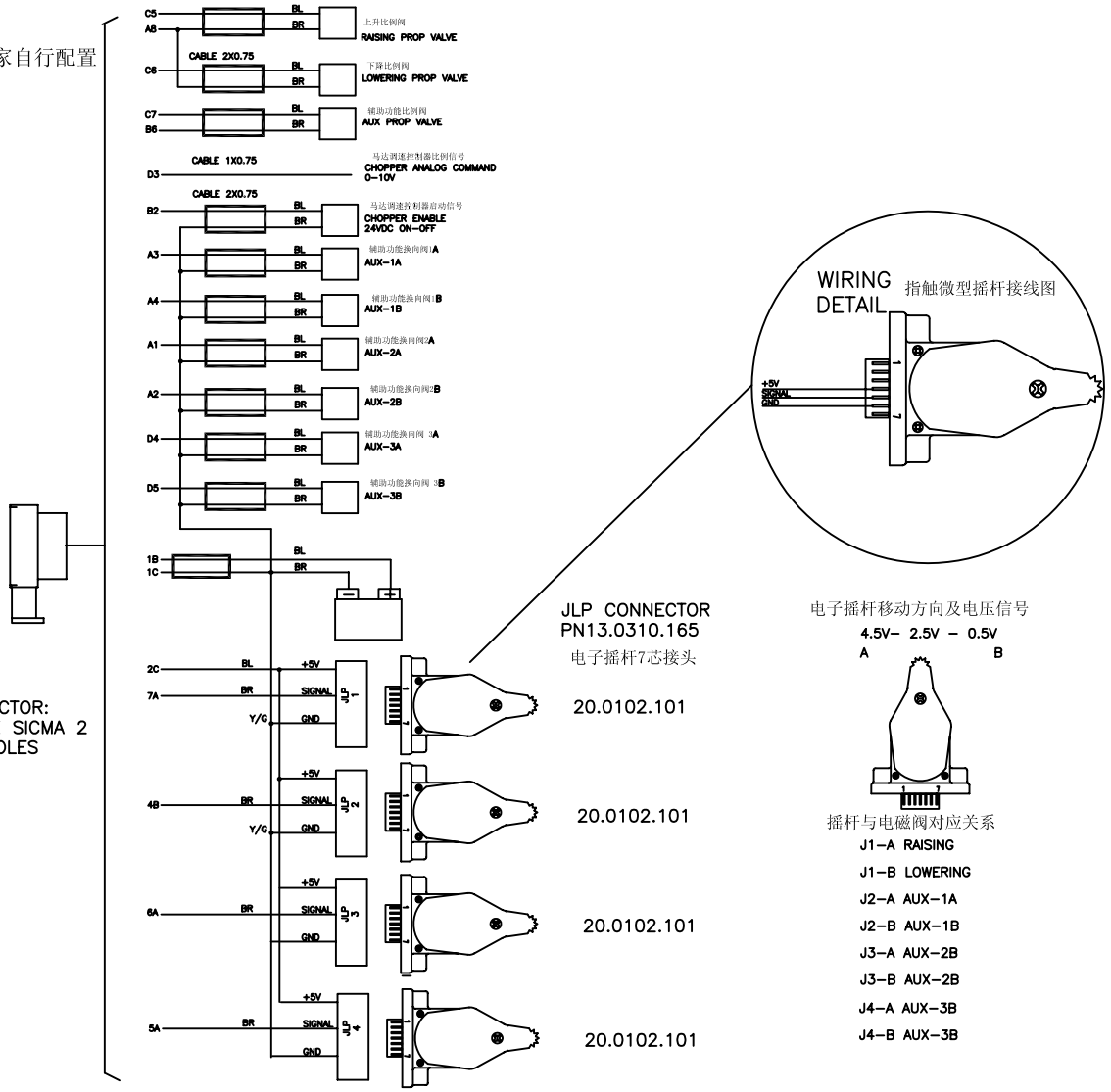


MPC4-H电子编程控制器

CONTROLLER: P/N: 23.0409.161



接线线束厂家自行配置



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°	SCALA 1:1	DATA 23.06.09
Tratt.Termico:		Foglio 1 di 1	

MATERIALE:				DIS.	CONTR.	APPROV.	DISEGNO N°
COMMESSA	CLIENTE	COMPLESSIVO	N° ARCHIVIO	AZ	RB	.	Percorso: \SF557IDC.dwg
.	INDCOM	SF.1059.IDC	UTE				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

1. 液压执行机构的比例阀参数调整：

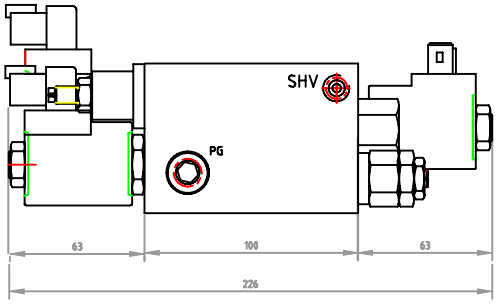
此时电脑已经将读取的数据存在记忆框中,你可以对 2-4 个比例摇杆对应 4-8 个电磁换向阀对应的比例流量阀下列参数分别进行调整，

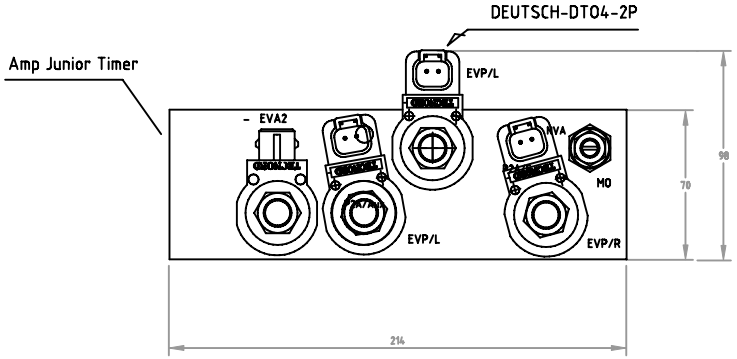
- 电流大/小（阀口最小/阀口最大） Imin(mA), Imax(mA),
- 斜率升/降(开启延时/关闭延时) rampUP(sec),rampDOWN(sec)
- 每个摇杆控制双向比例功能. 功能 A（Function “ A ”）是前推摇杆时启动（相应的 A 向换向阀和比例流量阀），功能 B(Function “ B ”)是后拉摇杆时启动（相应的 B 向换向阀和比例流量阀）
- .每当你点击增加或减少某个参数时，相应的数据会传输到控制器中。当移动摇杆略微偏离中位时，比例流量阀为 Imin; 当你增加电流值时，比例流量阀的流量开始增加（你可以用此方法来设定油缸或马达能够启动所需要的实际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

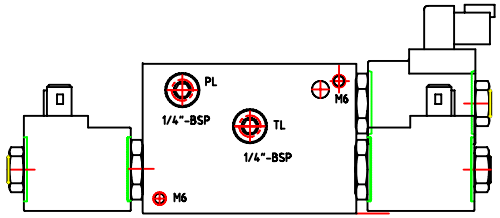
2. 电机泵 ECU 控制器模拟信号参数调整：

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 Vmin(V)，最大电压 Vmax(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。

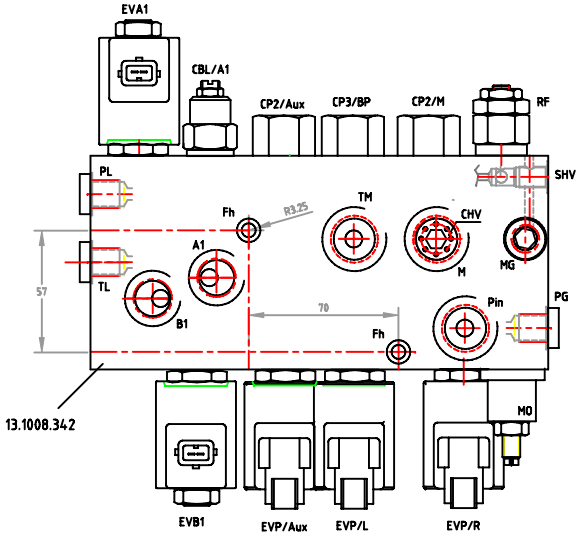






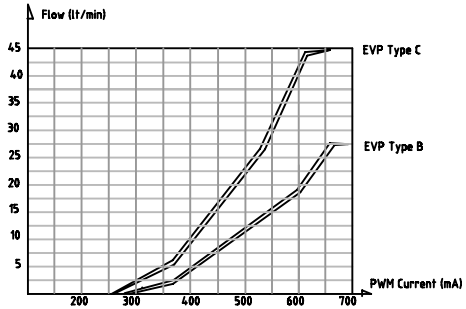
WORK PORTS ARE:

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

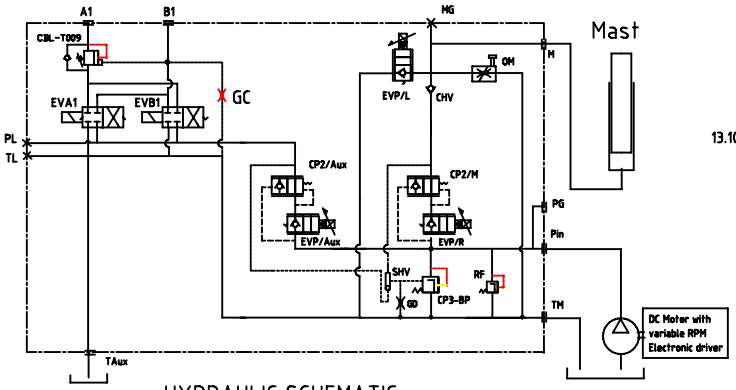


FLOW (lt/ min) vs. PWM CURRENT (mA) CONTROL CHARACTERISTIC OF EPV VALVES

24 VDC power source
22.4 Ohm coil resistance at ambient temperature



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

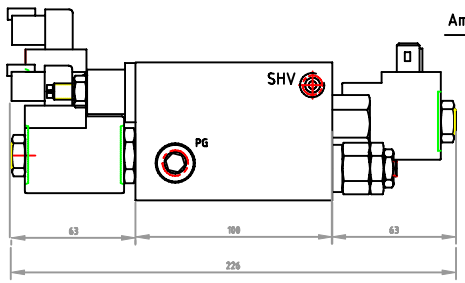
HYDRAULIC CHARACTERISTICS

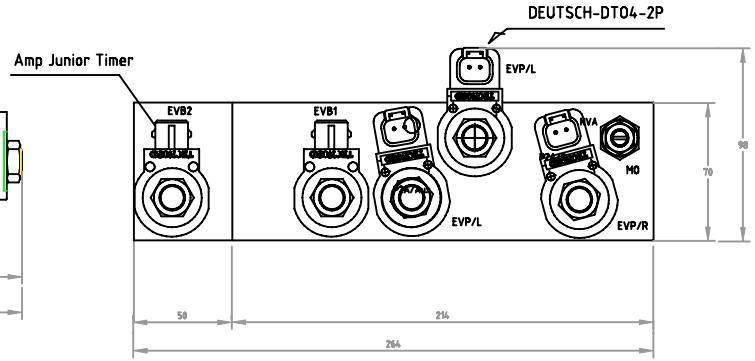
Max. input flow :	50 lt/min
Max. work pressure:	250 bar
Max. flow control on MAST:	45 lt/min
Max. flow control on Aux. Functions:	22 lt/min
Typical leakage of load-holding valves	5 drops/min
Max. contamination level:	(ISO) 4614)
Work temperature range:	-15°C / + 105°C

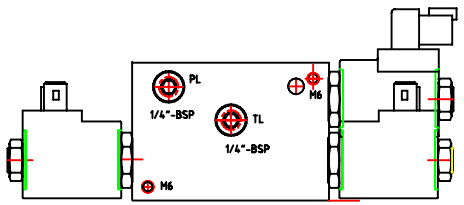
ELECTRICAL CHARACTERISTICS:

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 characteristcs	(see Graph)
Superimposed dither frequency	100-150 Hz)
Max. power consumption:	20 watts

DENOMINAZIONE: Electro-hydraulic proportional load sensing system for ELECTRICAL FORK LIFT FUNCTIONS: Raise & Lower / Tilt with cbl valve							SOSTITUISCE il N°	TECNORD	
							SOSTITUITO dal N°	SCALA	DATA June 09	Foglio di
Tratt.Termico:									
MATERIALE:				DIS.	CONTR.	APPROV.		DISEGNO N°	
COMMESSA	CLIENTE INDCOM	COMPLESSIVO SF 1059 HZL	N° ARCHIVIO	CB				15.1302.174	
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			

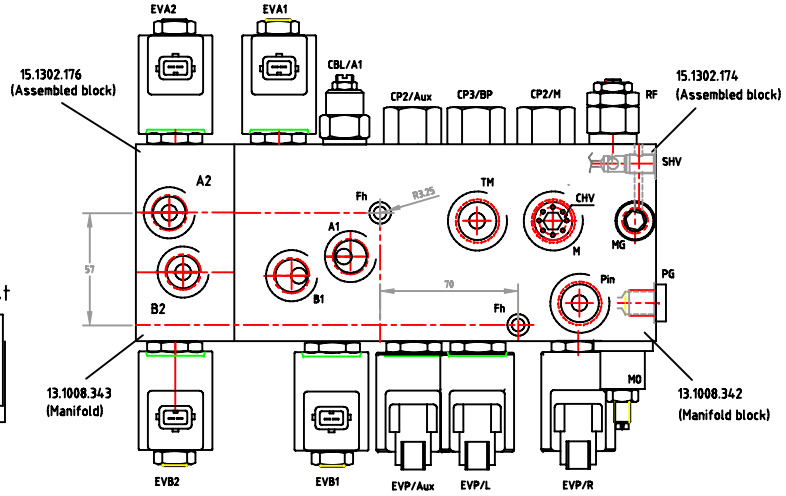






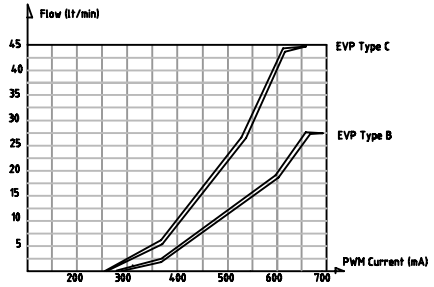
WORK PORTS ARE:

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

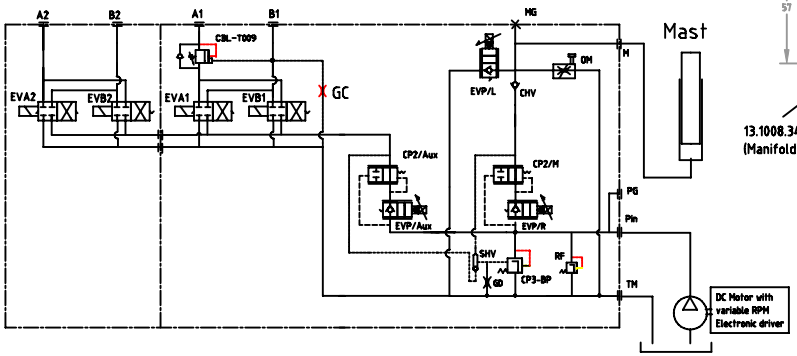


FLOW (lt/ min) vs. PWM CURRENT (mA) CONTROL CHARACTERISTIC OF EPV VALVES

24 VDC power source
22.4 Ohm coil resistance at ambient temperature



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

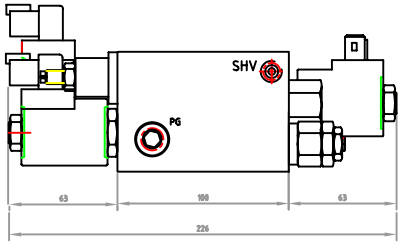
HYDRAULIC CHARACTERISTICS

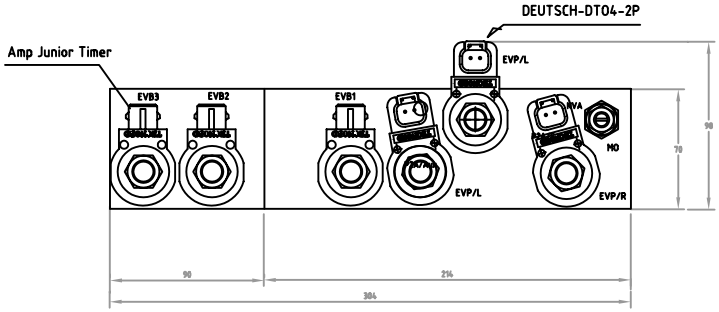
Max. input flow :	50 lt/min
Max. work pressure:	250 bar
Max. flow control on MAST:	45 lt/min
Max. flow control on Aux. Functions:	22 lt/min
Typical leakage of load-holding valves	5 drops/min
Max. contamination level:	(ISO 4614)
Work temperature range:	-15°C / + 105°C

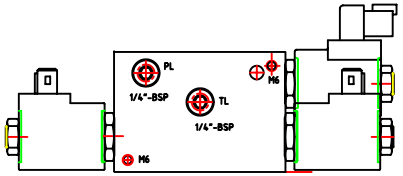
ELECTRICAL CHARACTERISTICS:

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 characteristcs	(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	
FUNCTIONS: Raise & lower / Tilt with cbl valve / 1x Aux. Function							SOSTITUITO dal N°	SCALA	DATA June 09	Foglio di
Tratt.Termico:									
MATERIALE:									
COMMESSA	CLIENTE INDCOM	COMPLESSIVO SF 1059 HZL	N° ARCHIVIO	DIS. CB	CONTR.	APPROV.		DISEGNO N° 15.1302.175	
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						





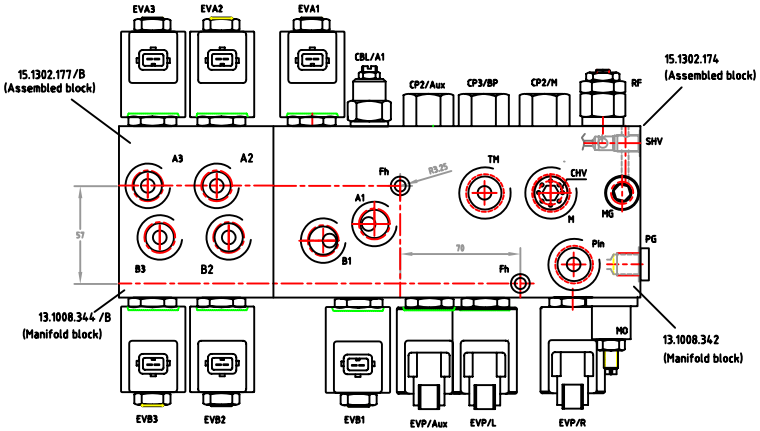


WORK PORTS ARE:

Pin, M, TM: 1/2 BSP

A1,B1,A2,B2,A3,B3; 3/8"-BSP

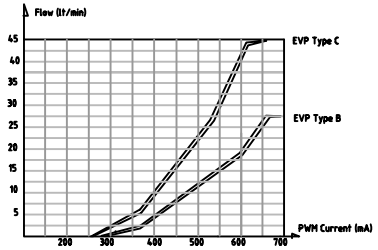
PG, MG: 1/4-BSP



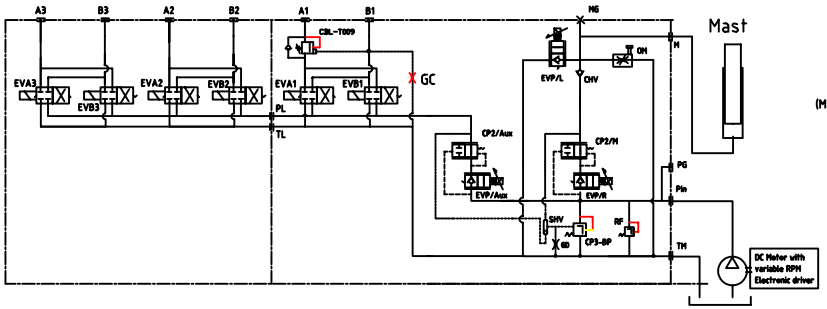
FLOW (lt/ min) vs. PWM CURRENT (mA) CONTROL CHARACTERISTIC OF EPV VALVES

24 VDC power source

22.4 Ohm coil resistance at ambient temperature



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

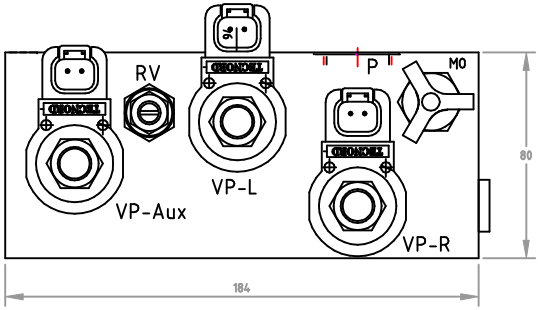
HYDRAULIC CHARACTERISTICS

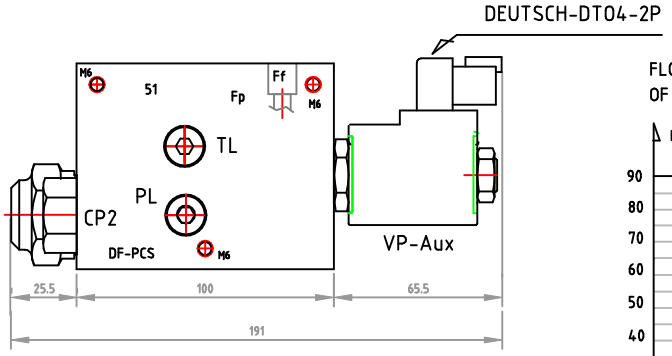
Max. input flow :	50 lt/min
Max. work pressure:	250 bar
Max. flow control on MAST:	45 lt/min
Max. flow control on Aux. Functions:	22 lt/min
Typical leakage of load-holding valves	5 drops/min
Max. contamination level:	(ISO1 4614)
Work temperature range:	-15°C / + 105°C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS:

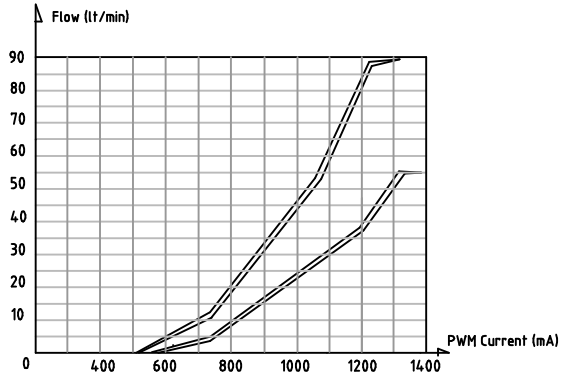
Ohmic resistance of ON-OFF coils :	22 Ohm @ 20°C
Minimum pull-in voltage	19.5 volt
Max. power consumption:	23 watts
Ohmic resistance of Proportional coils:	22 Ohm @ 20°C
Control current characteristcs	(see Graph)
Superimposed dither frequency	100-150 Hz)
Max. power consumption:	20 watts

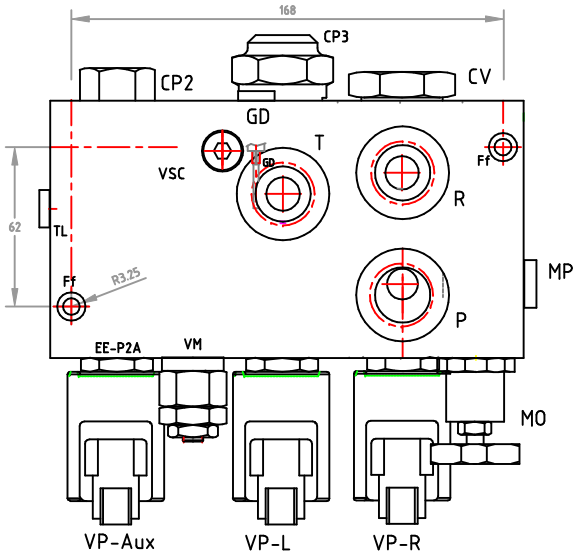
DENOMINAZIONE: Electro-hydraulic proportional load sensing system for ELECTRICAL FORK LIFT						SOSTITUISCE IL N°	TECNORD	
FUNCTIONS: Raise&Lowe/Tilt w/cbl valve / 2x Aux. functions (Flanged version)						SOSTITUITO dal N°	SCALA / DATA June 09	Foglio di
Tratt.Termico:								
MATERIALE:				DIS. CB	CONTR.	APPROV.	DISEGNO N° 15.1302.177	
COMMESSA	CLIENTE INDCOM	COMPLESSIVO SF 1059 HZL	N° ARCHIVIO					
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					





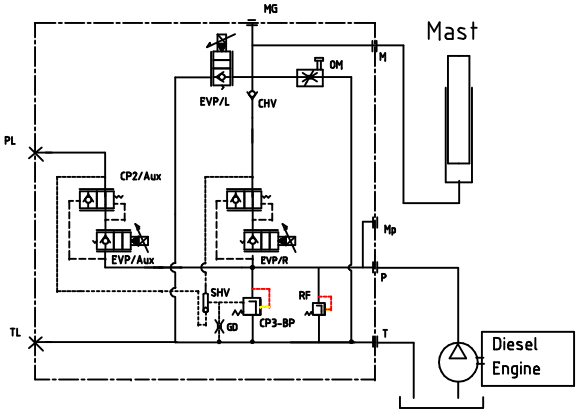
FLOW (lt/ min) vs. PWM CURRENT (mA) CONTROL CHARACTERISTIC OF EPV VALVES





WORK PORTS SIZE:

P,T,R: 3/4"BSP
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

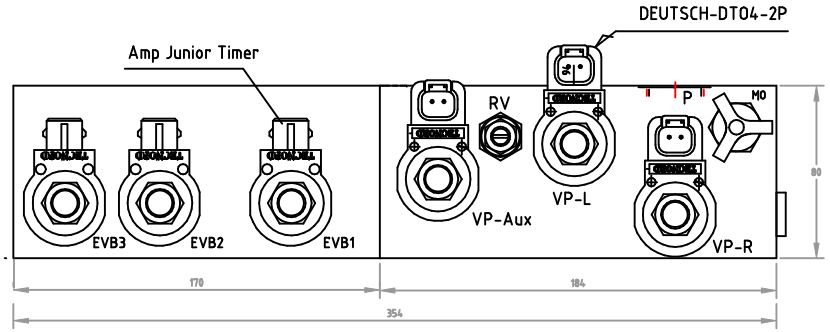
ELECTRICAL CHARACTERISTICS:

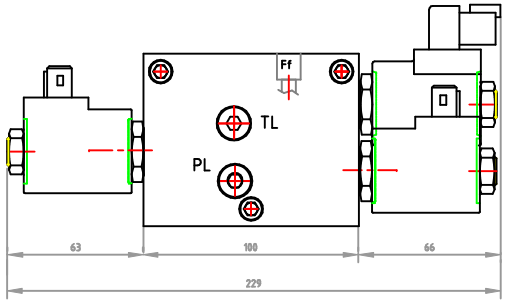
Ohmic resistance of Proportional coils:	5.4 Ohm @ 20°C
Control current characteristcs	(see Graph)
Superimposed dither frequency	100-150 Hz)
Max. power consumption:	20 watts

CONTROL FEATURES:

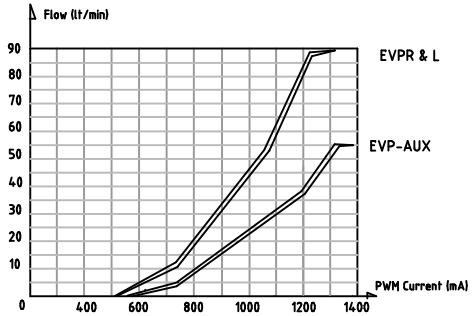
RAISE CONTROL: by means of prop. valve EVP-R
LOWER CONTROL: by means of prop. valve EVP/L
AUX. FUNCTIONS CONTROL : by means of prop. valve EVP-Aux (ports blocked)
Simultaneous controlled operation of RAISE and AUX. FUNCT. : possible
Simultaneous control operation of LOWER and AUX FUNCT.: possible

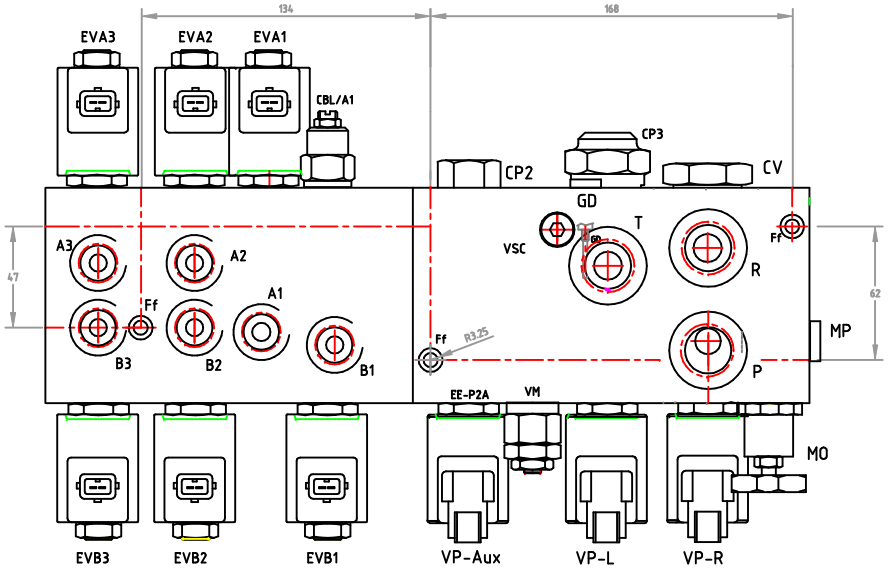
DENOMINAZIONE: Electro-hydraulic proportional load sensing system for DIESEL FORK LIFT				SOSTITUISCE il N°	TECNORD		
Tratt.Termico:				SOSTITUITO dal N°	SCALA	DATA Dec.09	Foglio di
MATERIALE:			DIS. CB	CONTR.	APPROV.	DISEGNO N° 15.1302.187/A	
COMMESSA	CLIENTE INDCOM	COMPLESSIVO SF1126-IDC	N° ARCHIVIO				
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

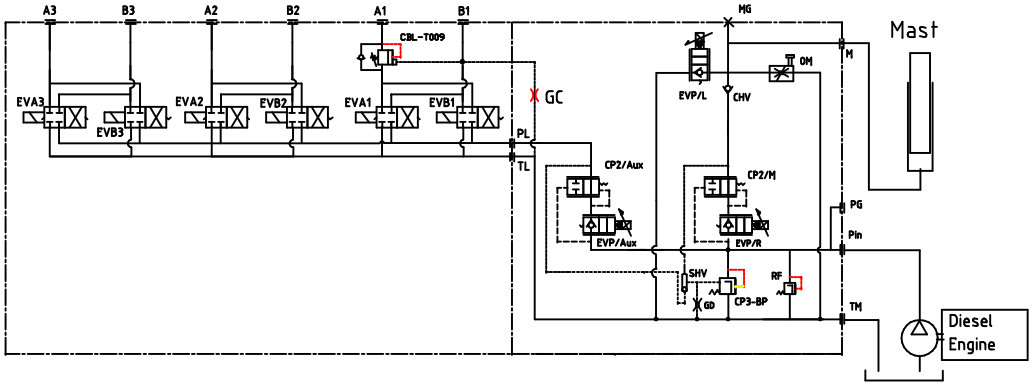




WORK PORTS SIZE

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