



采埃孚是一家全球领先的汽车传动与底盘技术供应商。

采埃孚是一家全球领先的汽车传动与底盘技术供应商。我们研发制造创新的高质量产品,并开发相关技术,以推动交通运输的发展。我们的产品和服务团队通过领先的技术、质量和服务向客户提供显著的附加值。我们激情推动高效,倡导资源保护,成为新市场的引领者。

我们相信运营的每一个地方的商业活动都公平可靠,我们的全球影响力确保客户和合作伙伴紧密联系。作为一个由两个基金会所有的公司, 我们致力于可持续发展,提高效率,以确保经济和财务独立。灵活的结构组织、精益的流程以及持续创新的意愿是不断提高公司效益的基础。

ZF是一个分散管理的公司,各部门和各事业部独立运行, 根据客户需求灵活做出反应。

但是,集团设定各部门和事业部的战略目标。集团的整体利益高于各部门各事业部的利益。



在采埃孚,高技能的积极的员工是我们最重要的财产和我们赖以成功的决定性因素。我们给所有的员工提供充分的提升机会,根据他们的技能、业绩、奉献和积极性。采埃孚和员工及员工代表保持开放的对话。我们一起努力将采埃孚发展成一个成功的公司,我们为此感到骄傲。我们将员工视作一个团队,只有所有的人朝相同的目标,跨越所有的部门和边界,我们的团队才能成功。我们在所有运营的国家里遵守道德和法律。

可靠性和公平是我们固有的企业文化,因为我们诚实且负有责任心。 我们是社区中的积极成员,与公众保持定期对话。同样,在关键的企 业目标以及追求上,我们重视对社会的责任,尤其是环境保护。

ZF单片式单元

由于技术优点、简单的结构和合理的外部尺寸,电磁作动的单片离合器和刹车被广泛地用于机械制造加工过程的自动化。如纺织机、包装机械、印刷机、造纸机、机床制造、焊接机、医疗技术。用于转速或速度等级的换挡,控制运动过程和精准定位,或者在发生故障时的停止设备。

离合器和制动器无滑环;免维修,24V操作。 特别的优势:双磁化力电枢盘;磁场双倍使 用;较小尺寸与较大通过孔,产生大扭矩 两个摩擦面都是由金属制成的。由于没有了在其它单面离合器中非常普遍的有机摩擦片,所以这种离合器是一种特别环保的离合器。它适用于干燥或是潮湿的应用环境。磁场产生的牵引力应用在电枢磁盘。





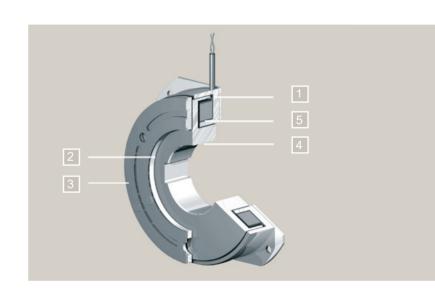
单片式离合器

离合器由带有线圈的可停滞磁体、转子以及衔铁片组成。当转子安装在离合轴上时,磁体被紧固在一个壳体件上,转子在可停滞的磁体中以较低的径向背隙旋转

因此,转子或者衔铁是否是驱动还是传递,并不重要。这主要源于所设计的安装方式。

根据设计规程(项5与项6)规定的公差执行,可以保证三个机器元件 (磁体、转子与衔铁)的中心度

- 1 磁体
- 2 衔铁
- 3 弹簧膜片
- 4 转子
- 5 线圈



单片式刹车

刹车由带有线圈的磁体组成,在磁体中固定安装有刹车片,并且刹车片作为刹车面使用

像在离合器中一样,衔铁用三个螺钉固定在配合件上。在刹车中,制动力矩是通过紧固在壳体件、电机外壳或者是类似固定部件上的磁体支撑的。



安装与设计

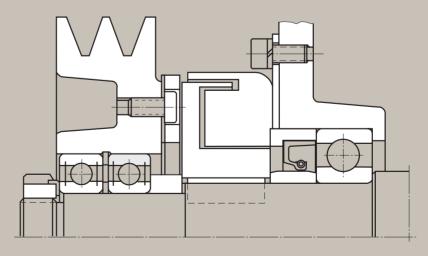
干式应用:

在干式应用中,单面离合器与刹车都具有较高的转矩以及较短的换挡时间。相应的值可以参见选择表。但是在频繁的换挡工作中,摩擦面也屈于磨损。因此使用寿命是根据控制功率测定,也是有限的。在干式应用中,如果在摩擦面上出现了少量的油脂,那么转矩会短暂降低,但是在经过带摩擦片换挡运行后,又可以达到原来的值。如果没有摩擦运行,那么就不会出现这种自我清洗。因此如果达到规定的干式扭矩,那么在安装一个新的离合器或者是刹车时,就必须清洗掉摩擦面上的防锈油膜。因为如果受到油和脂的持续严重污染后,将会致使出现扭矩降低的情况。

湿式应用:

用油或脂润滑的单片式离合器与刹车具有较小转矩以及较长换挡时间的特点。虽然要根据控制功率才能确定适合的润滑量,但是其工作起来无磨损,并且完全不需要维护。有关湿式应用的详细说明,请您咨询我们。湿式应用中的磁矩值大约为干式应用中的30%。

安装示例



与v形皮带轮连接的离合器,通过球轴承内环与离合器转子之间的间隔环确定工作间隙。

基本原理

在离合器中,转矩是通过参照DIN 6885标准第二册的键 传递到轴上的,转子必须安装在轴上。

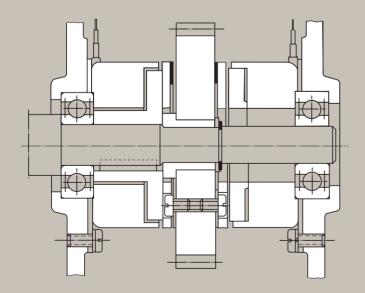
磁体锁在固定的机器零件上。在刹车中,制动转矩通过 在同一机器零件上的安装磁体来支撑。

离合器与刹车可以水平安装或者垂直安装。因此衔铁可以选择安装在顶部或者是底部。

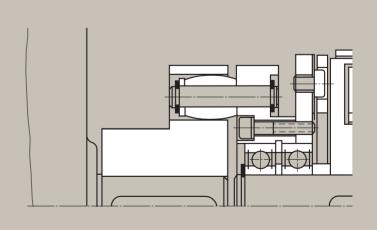
安装公差、允许的中心偏移

在转子与磁体之间必须有一个径向间隙,为避免出现相 互损伤的现象。因此不能超过规定的中心偏移。 通过磁体上的直径D4与D3可以进行中心定位。优点是,根据直径D3的滚动轴承的中心定位,同时可以确定转子的磁体轴向位置。 衔铁只能通过三个定位螺栓进行中心定位,不需要额外中心定位或导向,前提是要保持螺纹孔精确的分割。在刹车中,衔铁紧固装置到磁体所允许的中心偏移保持的较大,因此通过磁体紧固螺栓也可以中心定位。如果离合器用于连接两个轴,那么不允许超过在表格中给出的中心偏移。如果没有达到规定的精度,那么必须对轴末端的转子与衔铁进行中心定位,并借助一个弹性离合器把扭矩传输到第二个轴末端。在制动器内部结构来讲,允许中心抵消衔铁片的磁体体

积太大,定心利用磁体夹持螺栓就足够了。



离合器和刹车 左边是驱动用离合器,刹车在右边。 两个衔铁安装的正齿轮上。



在连接两个非同心轴时,衔铁连接件安装在离合轴上,并且 通过一个弹性离合器与其他轴相连。这样,单片式离合器就可 以自动精确地做圆周运动。

衔铁的安装

衔铁在三个点上与连接件(法兰、皮带轮等)紧固在一起。因此在环形弹簧中有相应的通孔以及为螺栓头留空。参照标准圆柱头螺钉DIN 84,或内六角螺钉根据DIN7984以及DIN 6912。不可能在膜片弹簧上设置安全螺钉,因此必须通过粘连、冲压或者锁紧螺母的方式防止膜片弹簧松脱。

在安装衔铁时,要使轴向粘连环形弹簧有一个预弯曲,这样就可达到快速打开离合器或者是刹车的目的,并且可以避免衔铁发出吱吱嘎嘎的声音,甚至可以避免擦伤转子或刹车片。

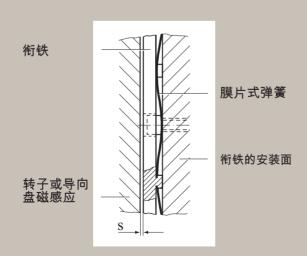
通过在安装衔铁时铆钉头的高度(尺寸K)来完成预弯曲,同时连接件插入了用于安装的螺纹孔中。工作的空气间隙(行程"S")可以在安装时调节。如果能通过精确生产出的连接件来证明安装尺寸a或a+k,那么证明在安装时,其尺寸是正确的。

通过较大的空气间隙可以限制磁体的引力,因此只能确定最大行程。这主要取决于安装方式,并且根据第10页与第11页进行计算。如果可以避免半个离合器的轴向运动(例如:通过无背隙轴承)那就可以把最小工作行程减少50%。

磁绝缘

在安装离合器与刹车时,一般不需要特别的磁绝缘,当 把离合器、衔铁和刹车安装在一个共同的连接上时,或 者出现由于漏磁导致不利 情况而充分利用规定的最大 行程时,无磁性的连接件或者无磁性的垫片是比较有利 的。

衔铁的安装



电连接:

单片式离合器与刹车是通过直流电驱动的。额定电压在正常情况下为24V,电网电压波动不允许超过±10%。在任何情况下,都要按照规程安装机器。

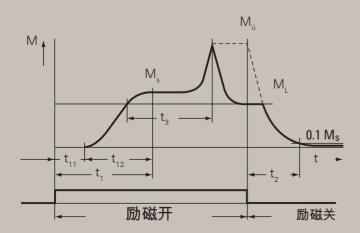
开关过程

电气线路符号和转矩的定义前提是VDE-标准0580。据此,断开时间是指断开激励电压与转矩从 Mü 衰减至可控制转矩10%之间的间隔。在摩擦离合中,松弛时作用的转矩可以视为可调节的转矩,所述转矩取决于滑动摩擦系数。松弛进入设备可以增加一个的力矩作为可传递的转矩。

在热运行状态中,断电后的最高恒定值可以视为剩余转矩。

下面的曲线图表述了开关过程中的转矩过程。在响应时间t₁₁后,在时间t₁₂·会产生可控制的转矩Ms。在表述的示例中,根据可控制扭矩Ms与负载力矩M_L的差得出的加速力矩比较大,以至于在时间t₃之后,离合器的一半出现了匀速运动。在同步瞬间,力矩由于静摩擦会短时上升至最高可传递力矩M_a接着会降低至负载力矩M_L。加速过程持续的时间取决于要加速的重量、转速差值、离合器可控制的力矩以及负载力矩。可以根据较小的重量与转速差值时,在时间t₁₂之前就已达到同步。

电动离合器和刹车励磁开关



 t₁
 接触时间 (t11 + t12)

 t₁₁
 响应时间

 t₁₂
 上升时间

 t₂
 开关关闭时间

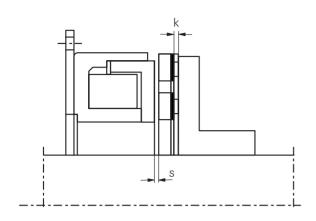
 t₃
 离合器降速时间

 M_s
 可控制的扭矩

 M_a
 传递的扭矩

 M_i
 负载扭矩

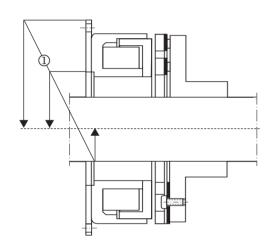
单片式刹车



带有机械预弯曲的衔铁

型号	Stroke s min. [mm]	Stroke s max. [mm]	k [mm]
EB-ER 0.5	0.3	0.5	0.3
EB-ER 1	0.3	0.6	0.4
EB-ER 2	0.3	0.7	0.5
EB-ER 4	0.3	0.8	0.6
EB-ER 8	0.4	1.0	0.8
EB-ER 16	0.4	1.2	1.0

带有机械预压的衔铁片对应没有埋头铆钉头的刹车



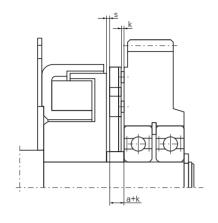
刹车的中心偏移

<u> </u> 型무	容许的中心 偏移 ① 转轴衔铁侧的 磁体 [mm]
EB-ER 0.5	0.20
EB-ER 1	0.25
EB-ER 2	0.30
EB-ER 4	0.30
EB-ER 8	0.35
EB-ER 16	0.40

电磁式单片刹车



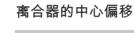
单片式离合器

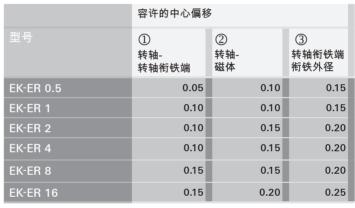


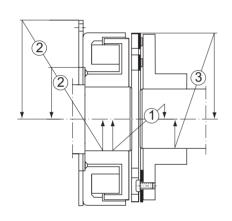
带有机械预弯曲的衔铁

型号	Stroke s min. [mm]	Stroke s max. [mm]	a+k [mm]	k
EK-ER 0.5	0.3	0.5	3.5	0.3
EK-ER 1	0.3	0.6	4.5	0.4
EK-ER 2	0.3	0.7	5.5	0.5
EK-ER 4	0.3	0.8	6.5	0.6
EK-ER 8	0.4	1.0	7.5	0.8
EK-ER 16	0.4	1.2	9.0	1.0

带有机械预压的衔铁片对应没有埋头铆钉头的离合器





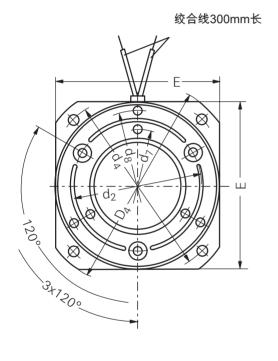


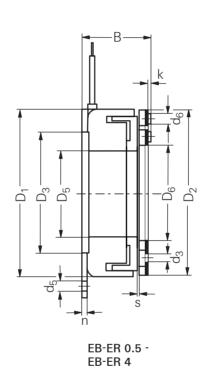


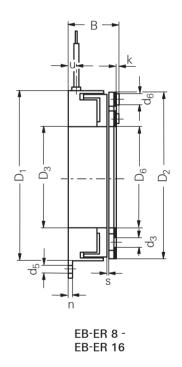
单片式刹车的技术参数

干运转 24v直流电(其他电压请咨询)

型 号	可控制扭矩	可传递扭矩	最大转速 n _{max.}	衔铁端的惯量	依据线圈温度输	介 入功率	换挡时间 延迟反应 时间	上升时间
	M _s [Nm]	M _ü [Nm]	[min- ¹]	J kgcm²	P 20° C [W]	P120°C [W]	t ₁₁ [ms]	t ₁₂ [ms]
EB-ER 0.5	5	6	9 000	0.17	10	7.5	10	20
EB-ER 1	10	13	8 000	0.55	12.5	9	20	30
EB-ER 2	20	25	7 000	1.70	20	15	20	50
EB-ER 4	40	50	6 000	5.5	25	18	30	70
EB-ER 8	80	100	6 000	16	31	22	30	100
EB-ER 16	160	200	6 000	50	42	30	40	120







Туре	B [Tol. ± 0.1]	Е	D ₁	D_2	D ₃ H8	D ₄ h8	D ₅	D ₆	d ₂ [Tol. ± 0.1]	d ₃	
EB-ER 0.5	25.2	59	59	58	42	72	30.5	34	46	3.1	
EB-ER 1	28.6	74	74	73.5	52	92	39.5	43.5	58	4.1	
EB-ER 2	32.5	93	93	92	62	115	51.5	54	74	5.1	
EB-ER 4	35.9	117	117	116	80	140	66.5	70	94	6.3	
EB-ER 8	42.2	150	150	147	90	180		90	118	8.4	
EB-ER 16	46	190	190	186	110	220		112	150	10.4	п

		净重 *	订货号
闭合 t ₁ [ms]	断开 t ₂ [ms]	[kg]	
30	15	0.35	6632 115 010
50	20	0.66	6632 120 010
70	30	1.24	6632 124 010
100	40	2.15	6632 133 010
130	55	4.0	6632 138 010
160	70	7.1	6632 138 010

d ₄	Tol d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	d ₈	h	k	n	S	u	z [Tol. ± 0.1]
66	0.1	3.2	3.5	38	53		0.3	1.5	0.3		2
83	0.1	4.3	4	50	67		0.4	2	0.3		2.5
104	0.1	5.3	5	62	84		0.5	2	0.3		2.5
128	0.1	6.4	6	80	106		0.6	2.5	0.3		3
165	0.2	6.6	9	102	135	91	0.8	2.5	0.4	7	
205	0.2	9	11	128	170	111	1	3	0.4	8	

单片式离合器技术参数

Туре	可控制扭矩	可传递	扭矩	最大转速	转子如	端惯量	衔铁端的惯量	依据线圈	温度输入	功率	护
				n _{max.}							B
	M _s [Nm]	M _ü [Nm]		[min- ¹]	J kgcm	ı ²	J kgcm²	P 20° C [W]		P120°C [W]	t [i
EK-ER 0.5		5	6	9 000		0.46	0.17		10	7.5	
EK-ER 1		10	13	8 000	D	1.45	0.55		12.5	9	
EK-ER 2		20	25	7 000		4.3	1.7		20	15	
EK-ER 4		40	50	6 000		12.6	5.5		25	18	
EK-ER 8		80	100	6 000		42	16		31	22	
EK-ER 16		160	200	6 000		115	50		42	30	
数合线300mm长 を を を を を の の の の の の の の の の の の の											
				EK-ER 0. EK-ER 4				EK-ER 8 EK-ER 16	3		
Туре	B [Tol. ± 0.1]	E	D ₁	D ₂	D ₃ H8	D _z h8	D ₅	D ₆	[Tol. ± 0.	d ₂ d ₃ 1]	
EK-ER 0,5	25.5	59	59	58	42	72		34		3.1	
EK-ER 1	29.0	74	74	73.5	52	92		43.5		58 4.1	
EK-ER 2 EK-ER 4	33.0 36.5	93	93	92 116	62 80	115 140		54 70		74 5.1 94 6.3	
EK-ER 8	43.0	150	150	147	90	180		90	11	_	
EK EN 16	43.0	100	100	196	110	220		110		0.4	

47.0

10.4

换挡时间 延迟反应 时间	上升时间			净重 *	技术数据	订货号
t ₁₁ [ms]	t ₁₂ [ms]	闭合 t ₁ [ms]	断开 t ₂ [ms]	[kg]		
10	20	30	15	0.35	d ₁ =20H7 Nut 6x1.7 d ₁ =15H7 Nut 5x1.3 d ₁ =12H7 Nut 4x1.1 d ₁ =10H7 Nut 3x1.4	6632 115 012 6632 115 013 6632 115 015 6632 115 016
20	30	50	20	0.66	d ₁ =30H7 Nut 8x1.7 d ₁ =25H7 Nut 8x1.7 d ₁ =20H7 Nut 6x1.7 d ₁ =15H7 Nut 5x1.3	6632 120 011 6632 120 012 6632 120 013 6632 120 014
20	50	70	30	1.24	d ₁ =40H7 Nut 12x2.1 d ₁ =30H7 Nut 8x1.7 d ₁ =25H7 Nut 8x1.7 d ₁ =20H7 Nut 6x1.7	6632 124 011 6632 124 012 6632 124 013 6632 124 014
30	70	100	40	2.15	d ₁ =50H7 Nut 14x2.6 d ₁ =40H7 Nut 12x2.1 d ₁ =30H7 Nut 8x1.7 d ₁ =25H7 Nut 8x1.7	6632 128 011 6632 128 013 6632 128 015 6632 128 016
30	100	130	55	4.0	d ₁ =60H7 2Nut 18x3,1 d ₁ =50H7 2Nut 14x2,6 d ₁ =40H7 2Nut 12x2,1 d ₁ =30H7 2Nut 8x1,7	6632 133 011 6632 133 012 6632 133 013 6632 133 014
40	120	160	70	7.1	d ₁ =80H7 2Nut 22x4.1 d ₁ =60H7 2Nut 18x3.1 d ₁ =50H7 2Nut 14x2.6 d ₁ =40H7 2Nut 12x2.1	6632 138 011 6632 138 012 6632 138 013 6632 138 014

转子孔配合H7和附加的滑键槽(V/W)参照标准DIN 6885,表2/配合P9使用

凹槽旁孔径在半径10mm,参照标准DIN6885 表1

凹槽旁孔径在半径10mm以上,参照标准DIN 6885 表2

两个槽180度偏置参照标准DIN 6885 表2 (EK-ER 8 und EK-ER 16).

* 取决于转子孔d 1。

	d ₄	Tol d₄ ±	d ₅	d ₆	d ₇	d ₈	h	k	n	S	u	z [Tol. ± 0.1]
	66	0.1	3.2	3.5	38	53		0.3	1.5	0.3		2
	83	0.1	4.3	4	50	67		0.4	2	0.3		2.5
	104	0.1	5.3	5	62	84		0.5	2	0.3		2.5
П	128	0.1	6.4	6	80	106		0.6	2.5	0.3		3
П	165	0.2	6.6	9	102	135	91	0.8	2.5	0.4	7	
	205	0.2	9	11	128	170	111	1	3	0.4	8	

确保不断创新的研发

对于采埃孚创新不是最终的目的,我们不仅需要保证厂家、车主和司机的利益,同时还要兼顾其对环境和社会的影响。每一项新的研发必须确保同时满足各方所提出的优先标准。

采埃孚集团受益于全球化的研发中心:主要研发基地位于腓特烈斯哈芬、 Dielingen, 帕骚, 施韦因富特, 施韦比施格明德、底特律(美国)附近的诺斯维尔, 比尔森(捷克共和国),上海(中国)。 全球的研发部门员工数超过7100名。集团研发中心为还位于日本东京的研发中心提供支持和协调。采埃孚每年投入其销售的将近5%到研发中。

成功源于采埃孚创新产品,我们不断的为最新技术设立标准。采埃孚的研发工作是根据分散式的功能及集中化的功能来开展。 事业部和业务部门关注市场和产品,确保以客为尊的有竞争力的技术和产品开发。集团研发部门强调基础研究和理论,并大力支持各事业部在各项领域的研发。



采埃孚售后服务:快速和全面

对于我们来说,良好的服务不仅仅是传统的售后报告,它涵盖了产品的整个生命周期,从开发到回收,它涵盖了所有的服务。提供现场设备测试、产品培训以及采埃孚原厂备件的可得性也属于采埃孚的服务范围。

停机的代价是昂贵的,为了保证在全球范围内客户机器的可用性,我们正按照客户所需要的负载要求设计产品,确保其应用 广泛,同时在大多数情况下能够免维护。

但是,如果确实发生问题,我们能确保通过全球范围内的采埃 孚服务中心网络以及采埃孚办事处提供快速、高质量的提供服 务。





■ ZF全球服务网点

完善的全球销售网络:

ZF 服务全球包含34家服务公司,5家销售办事处,650家全球服务合作伙伴。





Pkw-Antriebstechnik

Car Powertrain Technology Pkw-Fahrwerktechnik Car Chassis

Technology

Nutzfahrzeugtechnik Commercial Vehicle

k Industrietechnik Industrial Technology Lenksysteme



Marken von ZF







Technology



ZF Lenksysteme GmbH ist ein Gemeinschaftsunternehmen der ZF Friedrichshafen AG und der Robert Bosch GmbH. ZF Lenksysteme GmbH is a jönt venture of ZF Friedrichshafen AG and Robert Bosch GmbH.

ZF Friedrichshafen AG

Industrial Technology Special Driveline Technology Industrial Drives & Positioning Systems 88038 Friedrichshafen Germany

Phone +49 7541 77-8403 Fax +49 7541 77-2379 industrial-drives@zf.com www.zf.com/industrial-drives

采埃孚销售服务(中国)有限公司

中国上海徐汇区罗秀路162

号,200231

电话: +86 21 2350 0600 传真: +86 21 2350 0604

服务热线:

800 810 9669(固话用户) 400 810 9669(手机用户)





英文网站

中文微信

