

MCK500X(1:1)

설 계 계 산 서

베어링 수명 계산서

작성: LI DONG

심사: ZHANG JIUWU

승인: XU HAO

날짜: 2021.08.11



MCK500X(1:1) 베어링 수명계산

I. 목적

베어링의 수명이 요구사항에 적합한지 계산하고 입증하기 위함임

II. 참고자료.

Mechanical Design Manual Volume 3, P20-77 to P20-86

III. 계산 과정

1. 베어링의 요구 수명

항목	코드	단위	베어링 A	베어링 B
하중	M	kg	1150	1150
속도	V	m/s	2.0	2.0
시브 지름	D	mm	480	480
로핑	Y	:1	1	1
수명(년)	Q	year	15	15
연간 운영 횟수	X		400000	400000
1 회 평균 주행 거리 (m)	S	m	90	90

계산식 : $Z = S * Y / (\pi * D / 1000)$

$W = Q * X * Z$

결과 :

회당 주행 중 트랙션 시브의 회전 수	Z	rev/time	60	60
베어링 수명 요건 (회전)	W	rev	358,098,622	358,098,622

2. 베어링의 하중 계산

베어링 하중 SSL		F	N	46000	46000
베어링 하중 SSL (90% 하중)	15%	F1	N	44871.85	44871.85
베어링 하중 SSL (50% 하중)	55%	F2	N	40359.25	40359.25
베어링 하중 SSL (10% 하중)	30%	F3	N	35846.65	35846.65
베어링 하중 SSL 평균 (90/15%, 50/55%, 10/30%)		F4	N	39938	39938
베어링 A 와 B 의 거리 (별첨 1)		L1	mm	178.7	178.7
베어링 센터와 베어링 B 의 거리(별첨 1)		L2	mm	194.4	194.4
베어링 A 하중		F5	N	43447	43447
베어링 B 하중		F6	N	3509	3509

계산식:

$$F1=F-M*0.1*9.81/Y$$

$$F2=F-M*0.5*9.81/Y$$

$$F3=F-M*0.9*9.81/Y$$

$$F4=[(F1^P*15\%)+(F2^P*55\%)+(F3^P*30\%)]^{1/P}$$

$$F5=F4*L2/L1$$

$$F6=abs(F5-F4)$$

3. 베어링 수명 계수 계산

베어링			베어링 A	베어링 B
유형			32221J	30313J
회전수	n	rpm	159	159
정격 동적 하중	C	N	360000	200000
레디얼 하중	R	N	43,447	3,509
신뢰도 계수	a ₁	/	1	1
수명 계수	p	/	3.33333333333	3.33333
비고 : 1. 회색표시된 값은 입력값				

계산식:

$$n = [60 \cdot V / (\pi \cdot D / 1000)] \cdot Y$$

$$Q1 = [10000000 / (60 \cdot n)] \cdot (C/R)^P$$

$$Q2 = a1 \cdot Q1$$

$$Q3 = (C/R)^P$$

$$Q4 = a1 \cdot Q3$$

$$Q5 = Q \cdot X \cdot Z / 10000000$$

$$\alpha = Q4 / Q5$$

결과 :

수명			베어링 A	베어링 B
L10 수명	Q1	L10(시간)	120,671	74,704,271
L5 수명	Q2	L5(시간)	120,671	74,704,271
L10 수명	Q3	백만 회전	1151.2	712678.7
L5 수명	Q4		1151.2	712678.7
요구수명	Q5		358.1	358.1
수명 계수	α		3.21	1,990.17
비고: 1. 회색표시된 값은 정격피로수명(시간)				

IV. 결론

최대 정격하중과 최대속도의 조건에서

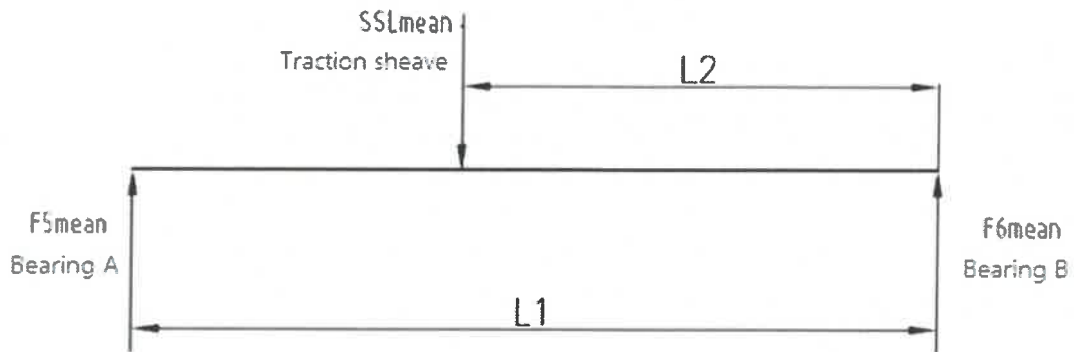
베어링 A의 수명은 120671 시간

베어링 B의 수명은 74704271 시간 으로 25000 시간 이상의 조건을 충족한다

V. 별첨

1. Bearing Force Analysis Diagram

Barrel supported type



Cantilever type

