

TIGHTENING TORQUE

권장 조임 토크표 — 미터 보통나사

강도등급별 권장 조임 토크 참고값입니다. 총 마찰계수 $\mu = 0.14$ (건조·무윤활 흑피/도금 좌면 기준), 항복강도의 90% 활용을 가정한 일반 산업 표준(VDI 2230 계열) 근사값입니다.

01 권장 조임 토크 (단위: N·m)

호칭	피치 (mm)	4.8	8.8	10.9	12.9
M4	0.7	1.5	3.0	4.4	5.1
M5	0.8	3.0	5.9	8.7	10
M6	1.0	5.1	10	15	17
M8	1.25	12	25	36	42
M10	1.5	24	48	71	83
M12	1.75	42	84	123	144
M14	2.0	67	133	195	229
M16	2.0	103	206	302	354
M20	2.5	208	415	592	692
M24	3.0	357	714	1,017	1,190

02 적용 시 유의사항

조건	토크 보정 방향
윤활(오일·몰리브덴 그리스) 적용	마찰 감소로 동일 토크에서 축력 과대 — 표 값의 약 70~80%로 낮춰 적용
아연도금 + 무윤활	표 값 그대로 적용 가능 ($\mu \approx 0.14$ 근사)
스테인리스 (A2/A4-70)	콜링(눌어붙음) 방지 윤활 권장. 8.8 값의 약 70% 수준에서 시작
와셔·좌면 상태 불량	마찰 증가로 축력 부족 우려 — 평와셔 사용 및 좌면 정리 후 체결
반복 사용 볼트	10.9 이상 고강도 볼트의 재사용은 권장하지 않음

중요. 본 표는 일반 참고값입니다. 실제 체결 토크는 마찰계수·윤활 상태·좌면 조건에 따라 크게 달라지므로, 안전과 직결되는 체결부는 반드시 해당 설비·구조물의 시방서 또는 제조사 기준을 우선 적용하십시오.