

DREHMOMENT ALS SCHLÜSSELGRÖSSE IM AUTOMOTIVE POWERTRAIN TESTING

Berührungslose Drehmomentmessung unter realen Betriebsbedingungen
präzise, reproduzierbar und robust



- » Direkte Messung auf der Welle ohne mechanische Eingriffe in die Antriebsstruktur
- » Hohe Datenqualität für Validierung und Effizienzanalyse moderner Antriebssysteme
- » Signalübertragung unter thermischen, mechanischen und elektromagnetischen Belastungen

Herausforderungen und kontaktlose Lösungen unter Extrembedingungen

Ingenieure in der Fahrzeugentwicklung und an Prüfständen stehen vor der Herausforderung, Drehmomente direkt an rotierenden Komponenten wie Antriebswellen, Getrieben oder E-Motoren präzise und reproduzierbar zu erfassen. Klassische Systeme stoßen hier an Grenzen hinsichtlich Drehzahlfestigkeit, Wartungsaufwand, Bauraum sowie anspruchsvoller Umgebungsbedingungen wie Öl, Temperatur, Feuchtigkeit und Verschmutzung. Im Gegensatz zu Schleifringen überwinden moderne berührungslose Telemetriesysteme diese Einschränkungen durch verschleißfreie Energieübertragung und robuste, digitalisierte Signalverarbeitung. Dadurch lassen sich stabile, hochauflösende Messdaten auch unter realen Betriebsbedingungen zuverlässig erfassen und auswerten. Gleichzeitig wird die Integration in bestehende Prüfstände und Fahrzeuge vereinfacht und die Langzeitstabilität der Messkette deutlich verbessert.

Drehmomentmessung im Kontext moderner Antriebserprobung

In modernen Powertrains wird Drehmoment zunehmend zur „Wahrheitsgröße“: Es beschreibt unmittelbar die Beanspruchung von Getriebe, Wellen und Gelenken, bildet Lastwechsel und Spitzen präzise ab und ist damit zentral für die Ableitung realer Lastkollektive sowie für die Absicherung von Dauerhaltbarkeit und Betriebsfestigkeit. Gerade in der Entwicklung elektrischer Fahrzeuge werden Drehmomentmessungen an Antriebswellen als zunehmend wichtig bewertet, da sie eine realitätsnahe Effizienzbewertung des gesamten Antriebsstrangs – einschließlich transients Betriebszustände und Rekuperationsphasen – ermöglichen. Sie liefern belastbare Informationen über dynamische Wechselwirkungen zwischen Komponenten und tragen zur fundierten Auslegung sowie zur gezielten Optimierung moderner Antriebssysteme bei.

Präferierte Messstellen im Fahrzeug:

- Seitenwellen
- Kardanwellen
- Getriebeausgänge
- Zwischenwellen



Drehmomentmessungen unter Realbedingungen

Die Applikation von Telemetriesystemen auf Antriebswellen erfordert eine präzise Abstimmung zwischen mechanischer Integration, Systemrobustheit und stabiler Signalübertragung. Begrenzte Einbauräume im Fahrzeug bedingen kompakte, anpassungsfähige Lösungen mit minimalem Einfluss auf das dynamische Verhalten des rotierenden Systems. Gleichzeitig wirken auf die Messstelle kombinierte Belastungen aus mechanischen, thermischen und elektromagnetischen Einflüssen, die die Messqualität direkt beeinflussen können. Für belastbare Messergebnisse ist daher ein Telemetriesystem erforderlich, das mechanisch widerstandsfähig ausgelegt ist, eine kontinuierlich stabile Energieversorgung sicherstellt und auch unter Störeinflüssen eine zuverlässige Signalübertragung gewährleistet. Entscheidend sind eine unmittelbare Signalverarbeitung auf der rotierenden Struktur sowie eine störresistente, digitale Datenübertragung. Entsprechend ausgelegte Telemetriesysteme ermöglichen eine langfristig stabile und reproduzierbare Messwerterfassung auch unter realen Betriebsbedingungen mit hoher dynamischer und elektromagnetischer Belastung.



Wartungsfrei



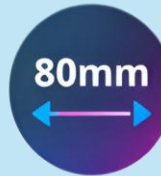
Öl-/Wasserfest



Temperaturstabil



16-Bit-Präzision



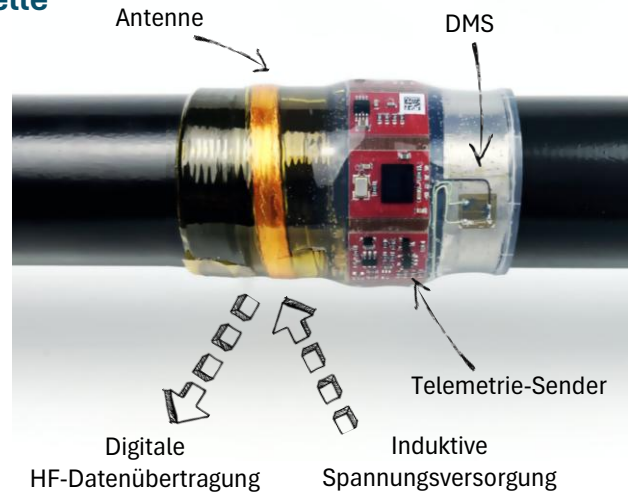
Große Distanzen



Konnektivität

Funktionsprinzip einer Drehmomentmesswelle

Ein Telemetriesystem zur Drehmomentmessung auf rotierenden Antriebswellen basiert auf Dehnungsmessstreifen (DMS), die direkt auf der Welle appliziert sind und mechanische Belastungen in elektrische Signale umwandeln. Ein integrierter Telemetrie-Sender erfasst diese Signale, bereitet sie lokal auf und überführt sie in einen digitalen Datenstrom. Die Energieversorgung erfolgt berührungslos über eine induktive Kopplung, wodurch ein verschleißfreier Betrieb ermöglicht wird. Moderne Telemetriesysteme übertragen neben den eigentlichen Messdaten zusätzlich Betriebsparameter wie den Versorgungszustand sowie die Temperatur auf der Welle, wodurch eine erweiterte Zustandsüberwachung und Bewertung der Messqualität in Echtzeit möglich ist.



Robuste Telemetrie als Grundlage verlässlicher Drehmomentdaten

Zuverlässige Drehmomentmessungen an Antriebswellen erfordern eine durchgängig robuste Auslegung der Messkette. Die Digitalisierung der DMS-Signale auf der Welle sowie die induktive, verschleißfreie Energie- und Datenübertragung erhöhen die Signalstabilität und reduzieren Störeinflüsse. Zusätzlich übertragene Betriebsparameter wie Versorgungszustand und Rotor-Temperatur ermöglichen eine kontinuierliche Bewertung der Messbedingungen und sichern reproduzierbare Ergebnisse im Fahrzeug und Prüfstand.

Mehr Informationen unter www.axon-systems.com