



Optimiertes Prüfen von elektrischen Antrieben



Herausforderungen meistern: mit der Standardmethode?

Eine zentrale Aufgabe für die Hersteller elektrischer oder hybrider Antriebe ist die Verbesserung des Wirkungsgrads von Inverter, Motor und Gesamtsystem. Das Standardverfahren ist nicht darauf ausgelegt, die mechanischen und elektrischen Parameter zeitgleich, kontinuierlich und dynamisch zu erfassen.



Hauptnachteile:

- Schwierige zeitliche Synchronisation zwischen unterschiedlichen Systemen
- Datenspeicherung in drei verschiedenen Systemen und Datenformaten
- Keine kontinuierliche Erfassung von Rohdaten
- Langsame Berechnungszyklen der Leistungsmessgeräte
- Unzureichend dokumentierte Algorithmen zur Leistungsanalyse

Viele Kunden berichten:

"Mit unserer bestehenden Konfiguration messen wir manchmal Wirkungsgrade über 1, was ganz offensichtlich falsch ist. Wir können das aber nicht weiter untersuchen, da wir nicht über Rohdaten verfügen."

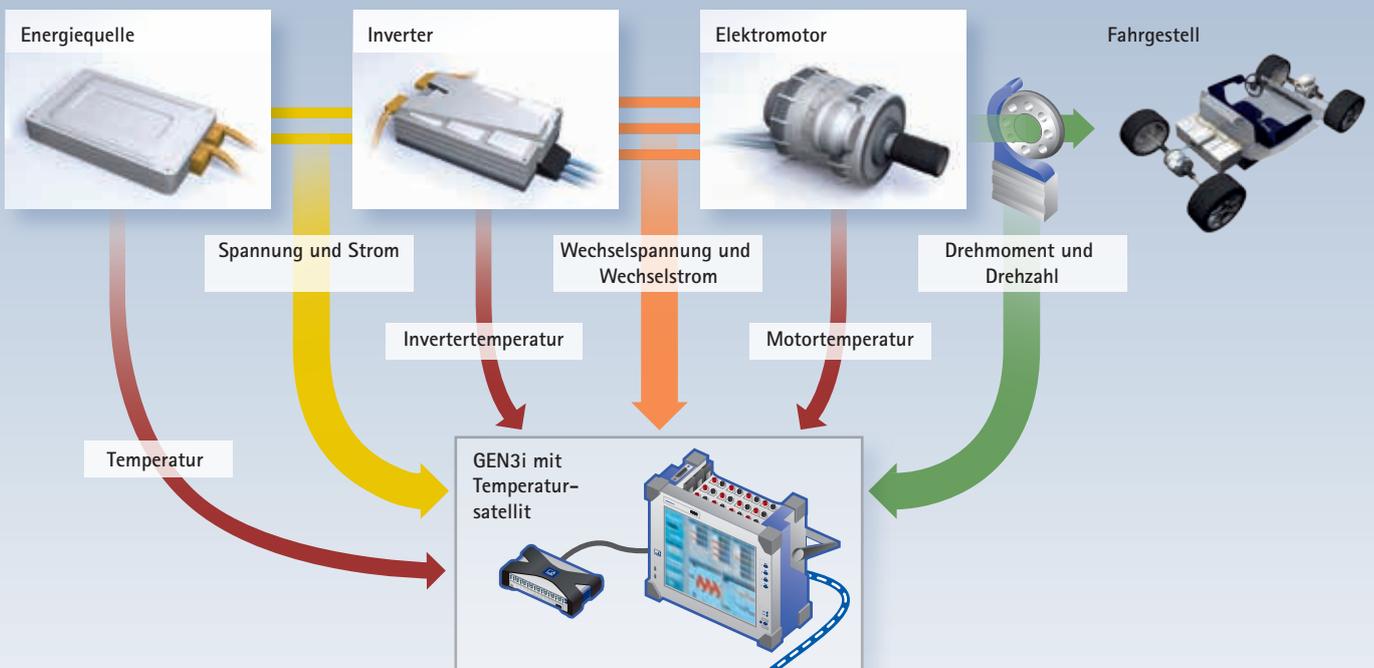
Hatten Sie bereits ähnliche Erfahrungen?

Schauen Sie sich unsere Lösung genauer an: Sie deckt alle Ansprüche ab, die Sie an die Prüfung von elektrischen Antrieben haben.

Mit der neuen integralen Lösung!

Die neue Komplettlösung von HBM Test & Measurement hilft, den Inverter und den Elektromotor besser zu verstehen und dadurch bei Wandlung und Rekuperation einen höheren Wirkungsgrad zu erreichen. Unser integrales System bietet perfekt aufeinander abgestimmte Komponenten aus einer Hand und deckt elektrische Signale bis 1000 V, mechanische Signale und Temperaturen ab. Es nutzt den besten Drehmomentaufnehmer seiner Klasse und beinhaltet eine Software, die speziell für diese Anwendung entwickelt wurde.

+ Neues Prüfkonzept von HBM – ein integrales System



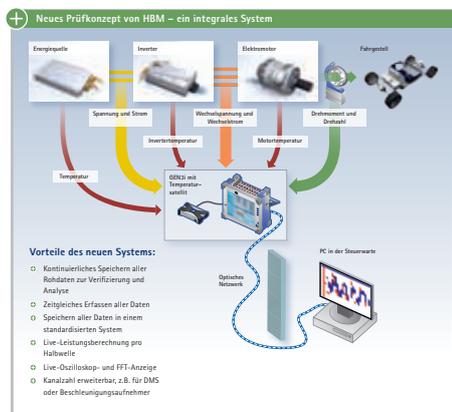
Vorteile des neuen Systems:

- + Kontinuierliches Speichern aller Rohdaten zur Verifizierung und Analyse
- + Zeitgleiches Erfassen aller Daten
- + Speichern aller Daten in einem standardisierten System
- + Live-Leistungsberechnung pro Halbwelle
- + Live-Oszilloskop- und FFT-Anzeige
- + Kanalzahl erweiterbar, z.B. für DMS oder Beschleunigungsaufnehmer

Optisches Netzwerk

PC in der Steuerwarte

Eine Lösung für all Ihre Anforderungen



Die zeitraubende und fehleranfällige Synchronisation verschiedener Messgeräte gehört nun der Vergangenheit an. Die Messdatenerfassung mit Genesis HighSpeed-Produkten ist perfekt mit unseren digitalen Drehmomentaufnehmern abgestimmt.

Mit dieser Kombination können Sie Inverter- und Elektromotor-Tests mit höchster Dynamik und Präzision durchführen. Auch kontinuierliche Messungen von bis zu einer Stunde Länge und mit bis zu zwei Millionen Messungen pro Sekunde pro Kanal sind kein Problem.



HBM-Prüf- und Messausrüstung auf einem Prüfstand für Hybridmotoren, an der Technischen Universität Darmstadt, Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Fahrzeugantriebe (vkm).



Der Datenrekorder GEN3i mit Temperatursatellit MX1609B und der Drehmomentaufnehmer T40B als Komplettlösung

HBM-Komplettsystem für Messungen an Elektromotoren und Generatoren

Die Datenrekorder der Genesis HighSpeed-Familie bieten höchste Abtastraten und eine kontinuierliche Speicherung auf Festplatte mit bis zu 200 MB/s. Auf Grundlage einer modularen Plattform kann das System ganz einfach für Ihre spezifischen Bedürfnisse konfiguriert werden – ob für 3, 6, 12 oder 18 Strom-/Spannungskanäle und wahlweise auch mit zusätzlichem Temperaturmessmodul.

Während der GEN3i eher für den interaktiven oder auch portablen Einsatz entwickelt wurde wird der bildschirmlose GEN3t vorwiegend in Messschränke integriert und mit einem Fremdrechner bedient.

Der Temperatursatellit MX1609B bietet 16 Kanäle für Thermoelemente und lässt sich an beide Grundgeräte (GEN3i und GEN3t) anschließen.



Messungen von Spannung und Strom

- 2 MS/s pro Kanal kontinuierliche Speicherung
- Unbegrenzte Aufzeichnungsdauer
- Isolierte Eingänge von ± 20 mV bis ± 1.000 V
- Messung der verketteten Spannung oder der Phasenspannung
- Direkter Anschluss von Stromzangen oder Stromwandlern (über Shunt)
- Skalierung der Stromsensoren über Datenbank mit Kalibrierwerten
- Ein Drehmoment/Drehzahl-Eingang je Messkarte

2 MS/s
PER CHANNEL

Genesis
HIGH SPEED



Drehmoment- und Drehzahlmessung mit Richtungserkennung

- Direkter Anschluss von T12 oder T40B
- Digitale Messung zur Eliminierung analoger Fehler
- Referenzgenauigkeit von bis zu 0,03 %
- Hohe Bandbreite von bis zu 6 kHz
- Referenzimpuls zur Rotorlage-Erkennung

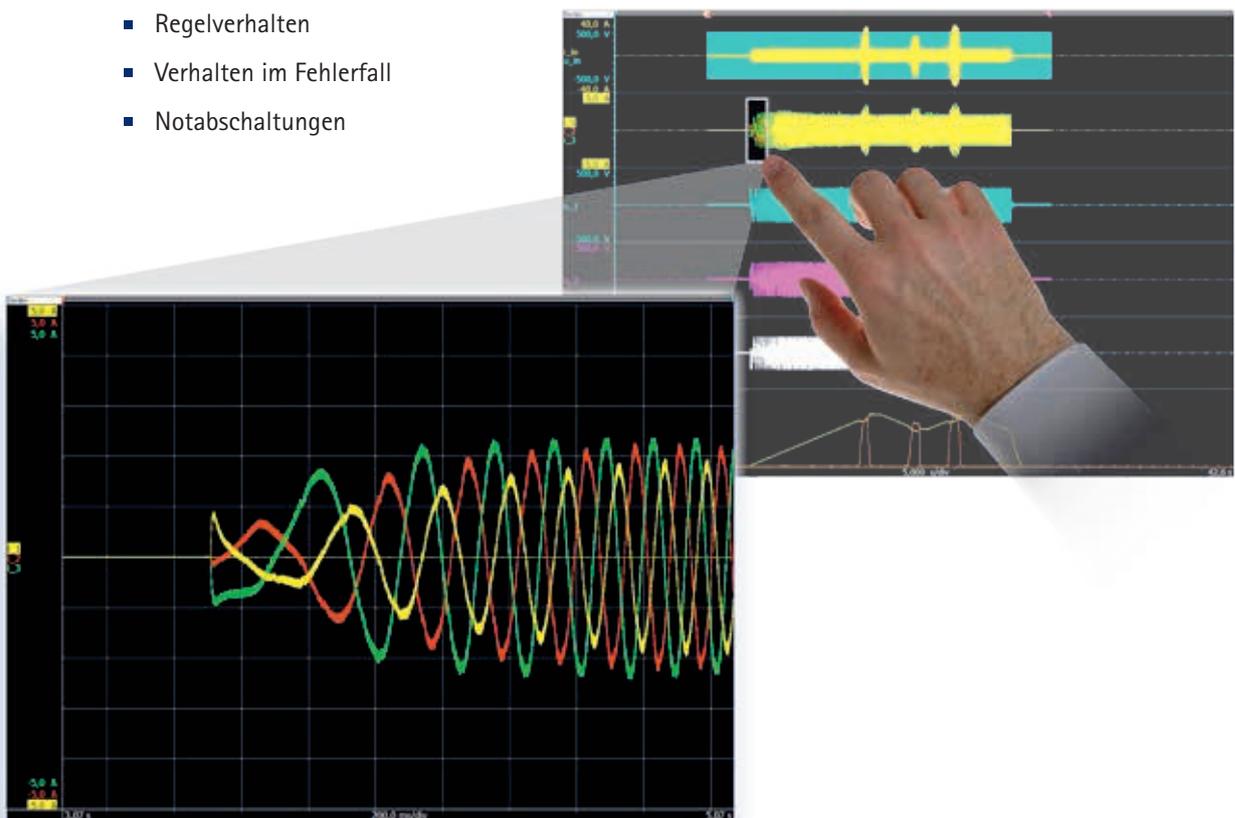
Messdaten jederzeit analysieren dank Rohdatenspeicherung

Im Gegensatz zu Leistungsmessgeräten speichern die Datenrekorder der Genesis HighSpeed-Familie alle Rohdaten kontinuierlich ab. Deshalb können Rechenergebnisse wie Effektivwerte oder Wirkungsgrade jederzeit im Nachhinein verifiziert werden. Ferner ermöglicht die direkte Rohdatenerfassung eine detaillierte Analyse von Inverter und Elektromotor.

Die kontinuierliche Rohdatenerfassung erlaubt eine detaillierte Antriebsanalyse.

Messen, Speichern und Auswerten von:

- Dynamischen Lastwechseln
- Anlaufströmen
- Regelverhalten
- Verhalten im Fehlerfall
- Notabschaltungen



Die Speicherung aller Messdaten ermöglicht eine spätere Wiedergabe, Verifizierung und weiterführende Analysen.

Preisgekrönte Bedienoberfläche

Alle Datenrekorder der Genesis HighSpeed-Familie sind mit der Software Perception intuitiv zu bedienen. Preisgekrönt.

Zum Messen an elektrischen Antrieben oder Generatoren wurde eine spezielle, anwendungsorientierte Benutzeroberfläche entwickelt. Deshalb sind Vorkenntnisse über das Messgerät und die Software nicht nötig. Einarbeitungszeiten, Verkabelungs- und Einstellfehler entfallen, die Messergebnisse werden schneller und zuverlässiger gewonnen.



Das Setupmenü bildet Ihre Messaufgabe nach und wird in den Funktionsblöcken eines elektrischen Antriebs dargestellt. Sie wählen z.B. Energieversorgung, Anschlussart, genutzte Stromsensoren und die Abtastrate – fertig.

Und ein Klick auf den jeweiligen Kanal zeigt an, wo welche Signale angeschlossen werden.

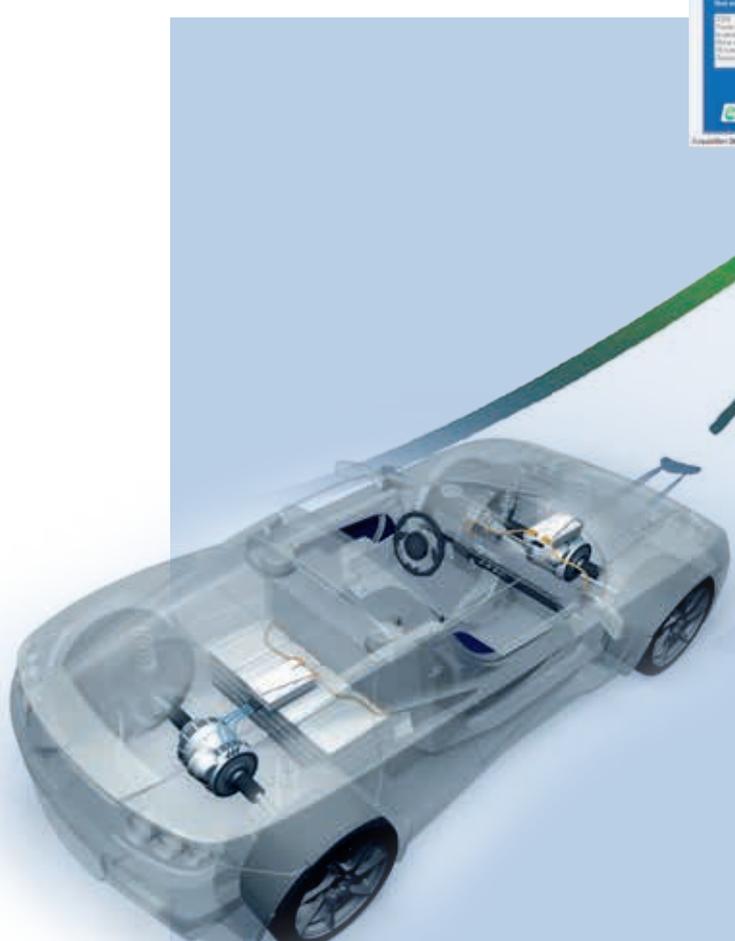
Schneller und einfacher geht's nicht.

Sofort das Ergebnis sehen

Bereits während der Messung mit den Genesis HighSpeed-Datenerfassungssystemen werden berechnete Werte aus elektrischen und mechanischen Parametern live angezeigt.

Neben diesen numerischen Ergebnissen kann auch eine Oszilloskop- und FFT-Anzeige live dargestellt werden. Alle angezeigten LIVE-Rechenwerte kann man direkt per Tastendruck in eine Excel-Tabelle übertragen.

Für automatisierte Analysen lassen sich die angezeigten LIVE-Werte auch über eine Software-Schnittstelle in Fremdsoftware übernehmen.



LIVE-Rechenergebnisse

- Effektivwerte von Strom, Spannung und Grundfrequenz
- Wirk-, Blind- und Scheinleistung
- Drehmoment und Drehzahl
- Mechanische Leistung
- Leistungsfaktor und Effizienz
- und viele weitere Ergebnisse ...

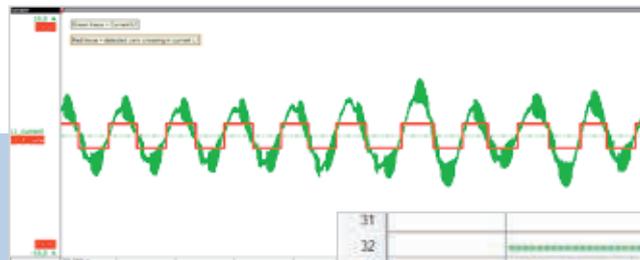
Analyse mit garantierter Präzision

Anforderungen

- Zur Berechnung des Effektivwerts müssen die einzelnen Signalzyklen klar identifiziert werden.
- Diese Zykluserkennung muss selbst mit schwierigen Signalen wie getakteten Strömen zuverlässig arbeiten.
- Die weitere Analyse muss alle wichtigen elektrischen und mechanischen Parameter pro Zyklus liefern.

Lösung

Die Software Perception erkennt jeden Nulldurchgang mit speziellen Algorithmen und kann das Ergebnis dieser Zykluserkennung zur Überprüfung anzeigen. Die Software erzeugt gleichzeitig ein Plausibilitätssignal, damit kann sofort eine Rückmeldung gegeben werden. Von der Zykluserkennung bis zur finalen Berechnung, z.B. des Motorwirkungsgrads, lassen sich alle Rechenschritte einzeln nachverfolgen und verifizieren.



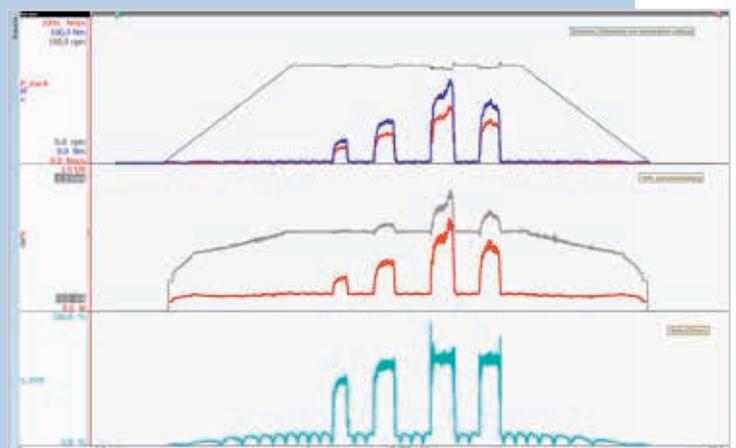
Zykluserkennung und -anzeige im Referenzstromkanal

31	
32	-----
33	START of Computing the True RMS current signals
34	L1_A_rms @CycleRMS (Formula L1_current: 1, Formula L1_A_cycle)
35	L2_A_rms @CycleRMS (Formula L2_current: 1, Formula L1_A_cycle)
36	L3_A_rms @CycleRMS (Formula L3_current: 1, Formula L1_A_cycle)
37	END of Computing the True RMS current signals
38	-----
39	

Effektivwertberechnung der drei Phasenströme

Mess- und Analysemöglichkeiten

- Phase-Phase- und Phase-Stern-Messungen
- Effektivwerte von Strom und Spannung pro Phase
- Summeneffektivwerte
- Wirkleistung, Scheinleistung und Blindleistung pro Phase und gesamt
- Mechanische Leistung
- Leistungsfaktor und Wirkungsgrad
- Grundfrequenz



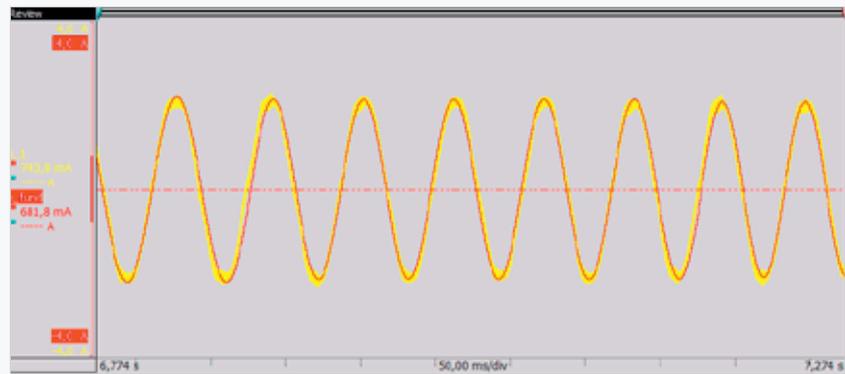
Mechanische Leistung, elektrische Wirk- und Scheinleistung sowie Motor-Wirkungsgrad bei dynamischen Belastungsänderungen

Detaillierte Inverter- und Motoranalysen

Hierfür ist der integrierte Formeleditor der Software Perception eine leistungsfähige Toolbox, um selbst komplexeste Berechnungen durchführen zu können. Über 200 Rechenfunktionen stehen zur Verfügung, die sich beliebig kombinieren lassen und auch auf größte Datensätze im Gigabyte-Bereich angewendet werden können.

Beispielanalysen am Inverter:

- Frequenz und Amplitude der Grundschiwingung
- Schaltfrequenz
- THD von Strom und Spannung
- Gesamtenergie
- Regelverhalten
- Modulationsverfahren

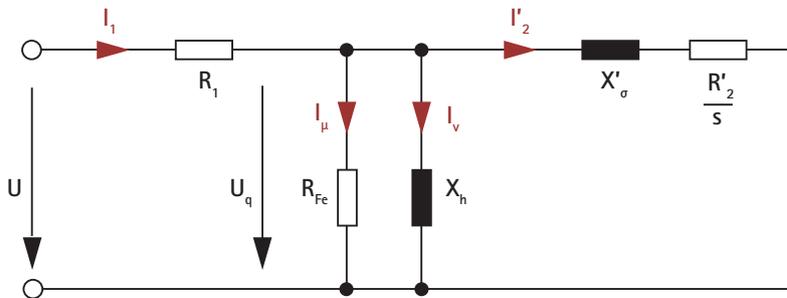


Stromkurve und daraus berechnete Grundschiwingung

Beispielanalysen am Elektromotor:

- | | | |
|--------------------------|---------------------|--------------------|
| ■ Motor-Ersatzschaltbild | ■ Hauptinduktivität | ■ Drehfeldfrequenz |
| ■ Anlaufströme | ■ Sättigungseffekte | ■ Schlupf |
| ■ Ankerströme | ■ Fehlerströme | ■ Pendelmomente |
| ■ Eisenverlustwiderstand | ■ Luftspaltmoment | ■ Rastmomente |

Vereinfachtes Grundschiwingungs-Ersatzschaltbild einer Asynchronmaschine



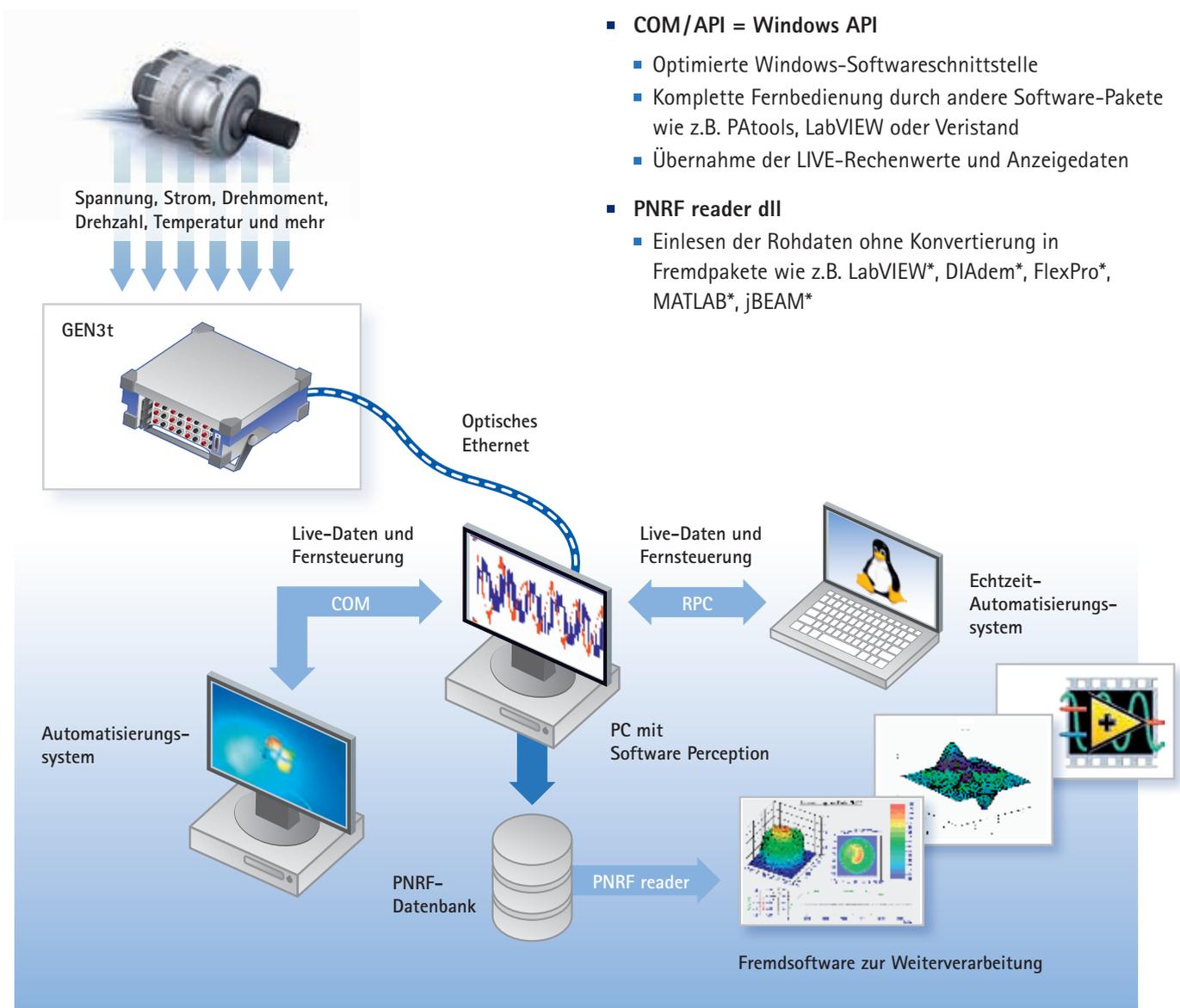
Aus Kurzschluss- und Leerlaufmessung lässt sich das Ersatzschaltbild des Motors ermitteln.

Integration in Ihre Software

Der GEN3i/GEN3t lässt sich problemlos in Fremdsoftware oder Automatisierungssysteme einbinden. Die Datenübernahme in viele Analyseprogramme ist direkt und ohne Konvertierung möglich.

Hardware-Schnittstellen:

- **Optische Ethernet-Schnittstelle zur Fernbedienung**
 - Sichere galvanische Trennung
 - Sichere Bedienung des Messgerätes im Prüfstand vom Steuerstand aus



Software-Schnittstellen:

- **RPC = Plattform-unabhängige Remote Procedure Calls**
 - Für Windows*, Linux, Android, MacOS*, etc.
 - Komplette Fernbedienung durch andere Software-Pakete wie z.B. LabVIEW* oder Veristand* möglich
 - Übernahme der LIVE-Rechenwerte und Anzeigedaten
- **COM/API = Windows API**
 - Optimierte Windows-Softwareschnittstelle
 - Komplette Fernbedienung durch andere Software-Pakete wie z.B. PAtools, LabVIEW oder Veristand
 - Übernahme der LIVE-Rechenwerte und Anzeigedaten
- **PNRF reader dll**
 - Einlesen der Rohdaten ohne Konvertierung in Fremdpakete wie z.B. LabVIEW*, DIAdem*, FlexPro*, MATLAB*, jBEAM*

*Marken sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Markeninhaber

www.hbm.com

HBM Test and Measurement

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence

