

Wir regeln das.



GDASys

Nur stabile Netze sind profitabel.

Vorsorgen für ein stabiles Netz

- Erfassung und Beobachtung dynamischer Messgrößen
- Kombination von neuen Messverfahren zur objektiven Analyse
- Dienstleistung für die Auswertung der Messungen mit Bericht
- Erarbeitung, Beratung und Diskussion möglicher Optimierungen mit unseren Experten
- Gerätefamilie für stationäre und mobile Messungen





GDASys



Die Tacoma Narrows Brücke soll als Metapher dienen. Die Planung hat in diesem Fall nicht die volle Dynamik berücksichtigt, der diese Brücke ausgesetzt war. Ohne Wind und ohne dynamische Einflüsse würde diese Brücke wohl heute noch stehen.



Tacoma Narrows – Schwingung und Kollaps

Die Rahmenbedingungen für unsere Arbeit ändern sich rasch. Wir stehen vor neuen Herausforderungen, gerade auch in der Energieversorgung. Neben dem Tagesgeschäft werden von den

Versorgungsunternehmen zunehmend gestalterische Aufgaben verlangt, die anders als bisher sehr von extern bestimmt werden; und das in allen Spannungsebenen von der Höchst-/Hochspannung über die Mittelspannung bis in die Niederspannung.

Unsere Netze müssen gezielt entwickelt werden: Smart Grids und sogenannte Green Cities entstehen nicht von allein. Auch die Anforderungen der Regulierungsbehörden und völlig neue Lastflusssituationen müssen berücksichtigt werden. Das muss mit viel Einsatz und Kreativität strategisch geplant werden. Besonders gilt es von der statischen Betrachtung bei der Netzauslegung auch neue dynamische Vorgänge zu beleuchten.

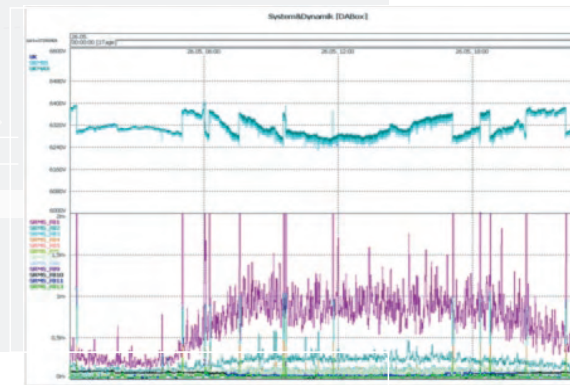
Welche Faktoren haben Einfluss auf das dynamische Verhalten von Energieversorgungssystemen?

Starkes Wachstum dezentraler Erzeugungsanlagen, der Einfluss des Energiehandels an der Strombörse und die Welt ohne Atomkraft

- **Solar:** Attraktivität der Einspeisung über Photovoltaikanlagen weiterhin hoch
- **KWK:** Förderung der Einspeisung und Entwicklung von Mikro-BHKWs hält an
- **Wind:** Ausweisung neuer Windvorangflächen erhöht Anzahl der Einspeiser; starke Fokussierung auf Offshore Windfarmen erhöht Einspeiseleistung enorm
- **Zielvorgaben der EU** lassen eine Verlangsamung der Entwicklung nicht erkennen
- **Abschaltung von AKWs:** Energie wird nicht mehr dort erzeugt, wo sie verbraucht wird
- **Energietransport** über weite Strecken notwendig
- **Einsatz von HGÜs** im Übertragungsnetzbereich: Wer betrachtet deren dynamischen Einfluss?

Die Welt der Netze wandelt sich.

GDASys



Änderung der Dynamiken während eines Arbeitstages

Veränderung von Verbrauchsverhalten

- Trend zur Eigenerzeugung in Privathaushalten
- Klimaanlage in Privathaushalten
- Einsatz von Energiesparlampen auf Leuchtstoff- und LED-Basis
- Weiter steigender Einsatz von Umrichteranlagen
- Reduzierung der Anzahl von Nachtspeicherheizungen
- Stichwort e-mobility: Ladecharakteristik von Elektrofahrzeugen aller Art

Veränderung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen

- Anreizregulierung durch Bundesnetzagentur
- Strafzahlungen bei Verstoß gegen Richtlinien zur Spannungsqualität und Versorgungssicherheit

- Handelsaktivitäten im Übertragungsnetz verändern ebenfalls klassische Lastflusssituation
- Verringerte Einnahmen durch Rückgang des Wirkleistungsverbrauchs mit gleichzeitiger Steigerung des Blindleistungsbedarfs

Anforderungen für Netzbetreiber

- Bewältigung dieser dynamischen Vorgänge und damit der Netzdynamiken
- Vermeidung von Störungen und Netzausfällen
- Sichere Netzführung auch in dynamisch beanspruchten Situationen und bei Wartungsarbeiten
- Gewinnung von Planungssicherheit im regulierten Umfeld

Was ist kurzfristig zu tun?

Zunächst ist der dynamische Ist-Zustand des Netzes zu ermitteln. Nur so sind Prognosen zur Bedarfsentwicklung von Lastgang, Einspeisung, Netzentgelt und Energie möglich. Ohne genaue Ist-Analyse können keine Rentabilitätsprüfungen und auch keine Maßnahmen zum Verstärken und Erhalten der Netzstabilität nachhaltig durchgeführt werden. Ziel muss es sein, die gleiche Versorgungssicherheit zu gewährleisten wie in der klassischen Energieversorgung.

Wie können diese Forderungen praktisch umgesetzt bzw. die dafür benötigten Daten ermittelt werden? Mit herkömmlicher Messtechnik kann man meist nur Energiebedarfsdaten generieren. Um Indikatoren für Stabilitätsbedingungen zu erzeugen, benötigt man aber eine völlig neue Messtechnik. Sie muss mobil und auch stationär verfügbar sein.



GDA Sys

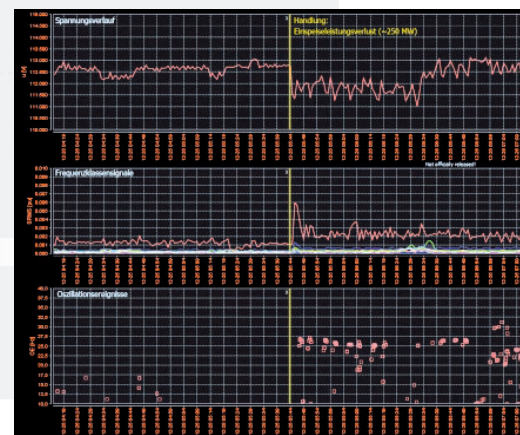
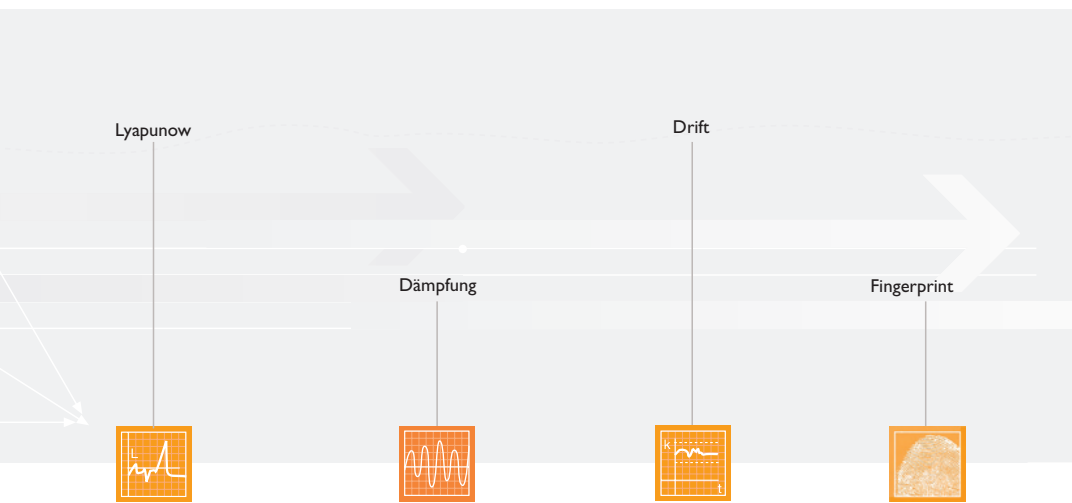
Merkmale

- Modellunabhängige Bewertung von Indikatoren für den dynamischen Zustand des Netzes
- Vier unabhängige Methoden mit Kombinationsmöglichkeit der jeweiligen Ergebnisse
- Intelligenz bereits in der Messeinheit; Auswertesoftware stellt nur noch Ergebnisse aus den einzelnen Geräten dar. Bereits ein Gerät gibt erste Informationen über den dynamischen Zustand des Netzes
- Temporäre Analyse mit mobilen Geräten wie der DA-Box 2000 sind leicht durchführbar und mit Messungen aus stationären Geräten (DMR-D) jederzeit kombinier- und vergleichbar
- Integration von Betriebstagebüchern aus den Leitsystemen für direkte Zuordnung von Ereignissen in einer Messung

Angewandte Verfahren

- Bewertung des Driftprozesses von Spannung und Frequenz mit Unterdrückung des Einflusses von Stufungen durch Spannungsregelung. Durch eine hohe Auflösung ist es möglich, sehr langsame Driftvorgänge zu identifizieren. Unterschiedliche Datenklassen von 5 Sekunden bis hin zur 10 min Datenklasse lassen dabei den Freiraum kurze als auch lange Driftprozesse zu identifizieren.
- Bewertung vordefinierter oder frei wählbarer Frequenzintervalle/Frequenzklassen im Bereich 5 mHz bis 98 Hz. Diese werden über ein neuronales Netz gewichtet und sogenannte Finger-Print Moden erzeugt. Jede dieser Moden ist einer bestimmten Ursache (Bsp. Torsionsschwingung) zugeordnet. Damit wird es möglich, die zahlreichen Frequenzen in einem sinnvollen Maß zusammenzufassen. Die einzelnen Moden sind meist nur für bestimmte Netzformen von Bedeutung. Die scheinbare Informationsflut aus den vielen Messwerten lässt sich so bereits stark reduzieren; das System bleibt übersichtlich.
- Stabilitätsexponent (Lyapunow) als einzelne Größe zur schnellen Bewertung der Gesamtdynamik im Netz
- Dämpfungsmonitor auf Basis von Wavelet Analysen zur Bestimmung von Dämpfungsereignissen mit Frequenz, Amplitude, Dämpfung und Dauer des Schwingungsereignisses. Die Auflösung ist so hoch, dass Ereignisse mit einem Frequenzunterschied von 5 mHz identifiziert werden können.

Das kann die Produktfamilie GDASys.



Übertragungsnetz

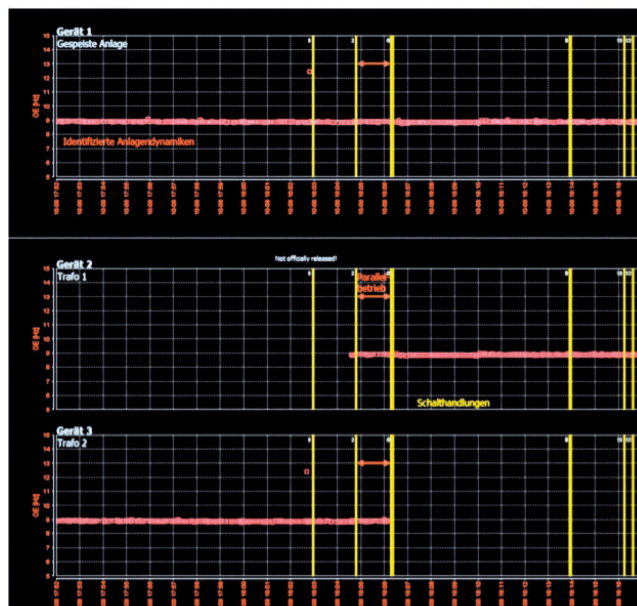
Übertragungsnetz

Verlust der Einspeiseleistung von 250 MW. Deutlich zu sehen ist, dass sich die Dynamik in den Frequenzklassen unter 50 Hz und somit im Netz erhöht. Bezieht man ebenfalls den parallel arbeitenden Dämpfungsmonitor mit in die Betrachtung ein, kann man deutlich die neu auftretenden Frequenzen und damit Schwingungsereignisse erkennen. Sehr markant ist das Band zwischen 25 Hz und 27,5 Hz. Dieses Band teilt sich sogar gegen Ende des Bildes in zwei Bänder (22,5 Hz und 30Hz) auf.

Verteilnetz

Das Bild rechts zeigt ein typisches Beispiel für den Erfolg geplanter Versuche in einem Netzgebiet. In diesem Fall kamen mehrere Geräte zum Einsatz, um die Quelle für eine Frequenz zu ermitteln, die letztlich zu Zerstörungen von Messwandlern geführt hat.

Das Bild zeigt die Messergebnisse von drei Geräten in der Station. Eine genaue Zuordnung für den Erzeuger der 9 Hz Schwingung ist damit möglich.



Verteilnetz

Die gespeiste Anlage wurde dazu von Trafo 2 auf Trafo 1 umgeschaltet. Die 9 Hz Frequenz wandert auf Trafo 1 mit und bleibt im Gerät 1 erhalten, das direkt an der gespeisten Anlage misst. Damit liegt die Ursache der Schwingung in der gespeisten Anlage selbst und nicht beim Versorger.

Das Analysewerkzeug in diesem Bild ist der Dämpfungsmonitor.

Gemeinsames für alle Geräte

- 64 MB Messwertspeicher je Einschubgerät
- Zeitsynchronisation via DCF77, GPS, IRIG-A, IRIG-B, NTP
- optionale Anbindung an Leittechnik via IEC 61850
- optional: PMU Protokoll C37.118

- Finger Print Analyse
- Stabilitätsexponent (Lyapunow)
- Driftmonitor für Spannung und Frequenz
- Dämpfungsmonitor
- Messung von 2 Außenleiter-spannungen

Unser Service-Angebot

- drei Monate Messung vor Ort in Ihrem Umspannwerk
- Auswertung und Bericht
- Diskussion der Ergebnisse mit unseren Experten
- Unterstützung beim Umsetzen von Verbesserungsmaßnahmen nach Vereinbarung
- DA-Box 2000 stellen wir Ihnen als Leihgerät zur Verfügung

GDASys das Komplettsystem



GDASys

Bauform	19"-Baugruppenträger
Messbereich	100 V
Integrierter Industrie PC (IPC)	mit 16 GB Speicher zur unabhängigen Messwertspeicherung
Optionen	Binäreingänge, Relaisausgänge, analoge Ausgänge (Messwertumformer -20 mA ... 0 mA ... +20mA)
Schnittstellen	2x RS232/ 1x RS485, 2x E-LAN (RS485 Pegel) Bussystem für bis zu 255 Geräte 2x Zeit-, Triggerbus 2x USB 2.0 / 1x Ethernet TCP/IP via IPC 1x VGA für Monitor (IPC), PS2 für Maus und Tastatur
Installierte Software	Windows XP Embedded / Datenbank My-SQL Bediensoftware WinCP

DMR-D

das Einzelgerät – zu Systemen frei kombinierbar



DMR-D

Bauform	erhältlich im 19"-Baugruppenträger, Wandaufbau- und Schalttafel-Einbauehäuse
Messbereich	100 V
Optionen	Binäreingänge, Relaisausgänge, analoge Ausgänge (Messwertumformer -20 mA ... 0 mA ... +20mA)
Schnittstellen	2x RS232 / 1x RS485 2x E-LAN (RS485 Pegel)
Bussystem	für bis zu 255 Geräte 2x Zeit-, Triggerbus

DA-Box 2000

mobil und alles in Einem



DA-Box 2000

Bauform	tragbares Metallgehäuse
Messbereich	wählbar 100 V, 400 V und auch 690 V
Spannungsversorgung	88 V ... 264V AC (gepuffert) 124 V ... 370 V DC
Integrierter IPC	mit 16 GB Speicher; ermöglicht Langzeitmessungen von über 6 Monaten, die für diese Analysen wichtig sind
Optionen	Binäreingänge, Relaisausgänge, analoge Ausgänge (Messwertumformer -20 mA ... 0 mA ... +20mA)
Schnittstellen	2x RS232/ 1xRS485 2x E-LAN (RS485 Pegel) Bussystem für bis zu 255 Geräte 2x Zeit-, Triggerbus 2x USB 2.0 / 1x Ethernet TCP/IP via IPC
Installierte Software	1x VGA für Monitor (IPC), PS2 für Maus und Tastatur Windows XP Embedded / Datenbank My-SQL Bediensoftware WinCP

Ihr Vertriebspartner



A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160

D-90461 Nürnberg

Fon +49(0)911 628108-0

Fax +49(0)911 628108-99

e-mail info@a-eberle.de

web www.a-eberle.de