



Optimierung der Leistungselektronik
– Instandhaltung in älteren
Windkraftanlagen

28. Windenergietage, Potsdam
06.11.2019



Anecto – Wer wir sind

Unternehmensgründung: 1994

CEO: Donal Devery

Business Development Director: Brian Mulholland

Hauptaktivitäten:

Reparaturdienstleistungen für Leistungselektronik
Diagnostik und Zuverlässigkeitsprüfungen

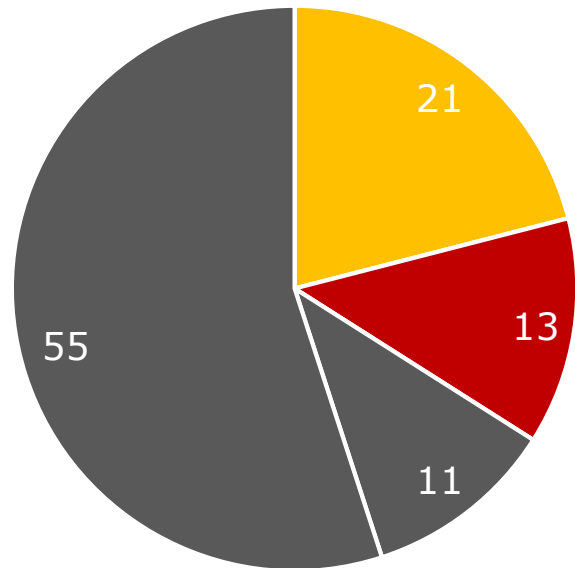
Mitarbeiter in Irland: 35

Eröffnung einer Niederlassung in Spanien 2016



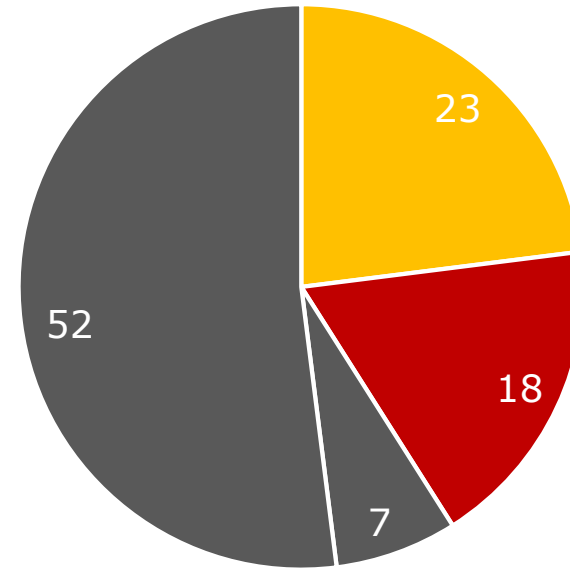
Ausfallraten von Anlagenkomponenten

Ausfallraten in %



■ Pitch System ■ Converter ■ Yaw System ■ Others

Ausfallzeiten in %



■ Pitch System ■ Converter ■ Yaw System ■ Others

Quelle: Fraunhofer IWES, 2014

Leistungsumwandlung und -steuerung

Umrichter / Wechselrichter

- Woodward SEG (CW 1500, 1670, 2000)
- Converteam (MD 2000, MVD 3000)
- GE
- ABB – ACS800
- Ingeteam, KACO

Pitch-Antriebssysteme

- Moog / Lust DriveStar
- Lenord & Bauer Position Control
- SSB Pitch Thyristor



IDS Power Stack

Unterstützung Ihres Außendienstes - Diagnostikgeräte



Umrichter-Steuergerät-Prüfsystem



Fernsteuerung & Inbetriebnahme
- Woodward

Unterstützung Ihres Außendienstes – Umrichterschulungen

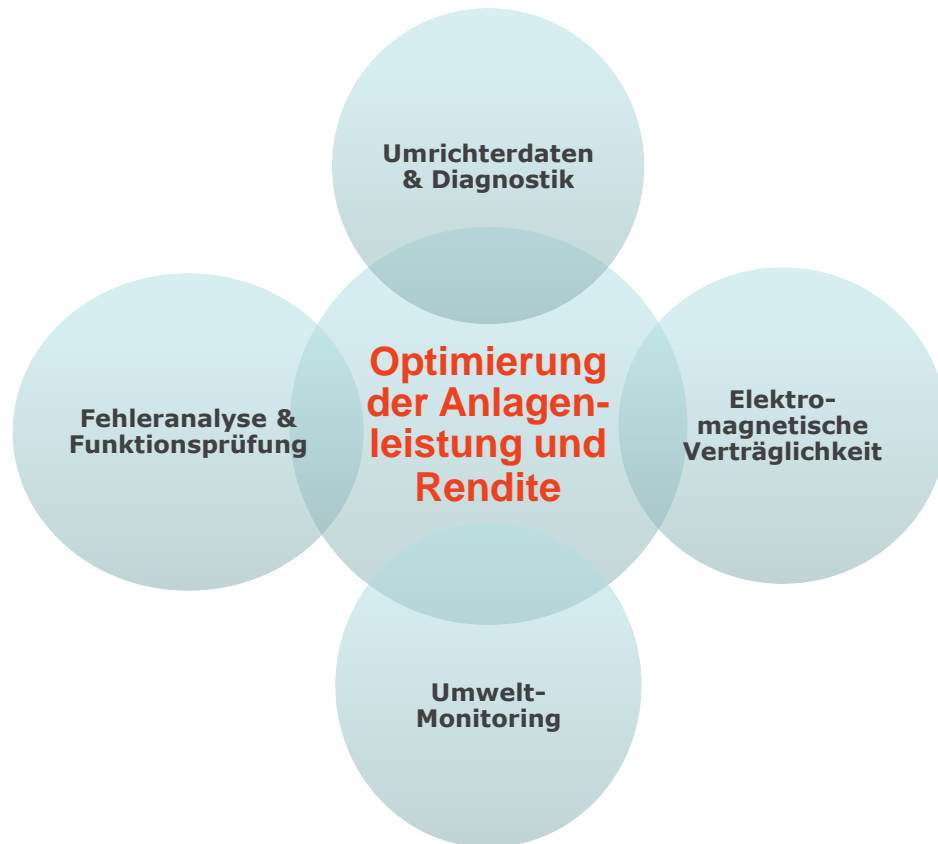


Anecto Umrichterschulungen

- Pitch- und Umrichterschulungen
- Theorie und Praxis
- Entstörung und Diagnostik
- Fernüberwachung



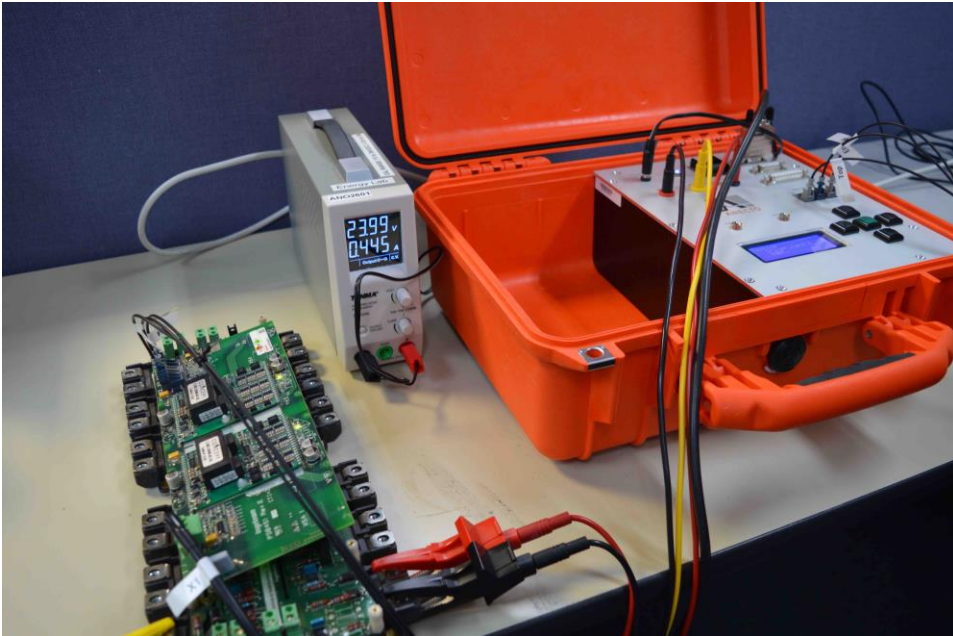
Fallbeispiel – Verbesserung der Zuverlässigkeit von älteren Anlagen



Unsere Analyse hat folgende Probleme identifiziert:

- fehlende Diagnostikinstrumente und mangelhafte Schulungsmaßnahmen
- unnötiger Austausch von fehlerfreien Umrichterkomponenten
- zu hohe Materialkosten
- Vibrations- & Feuchtigkeitsprobleme haben Leistung beeinträchtigt
- elektrische Störungen

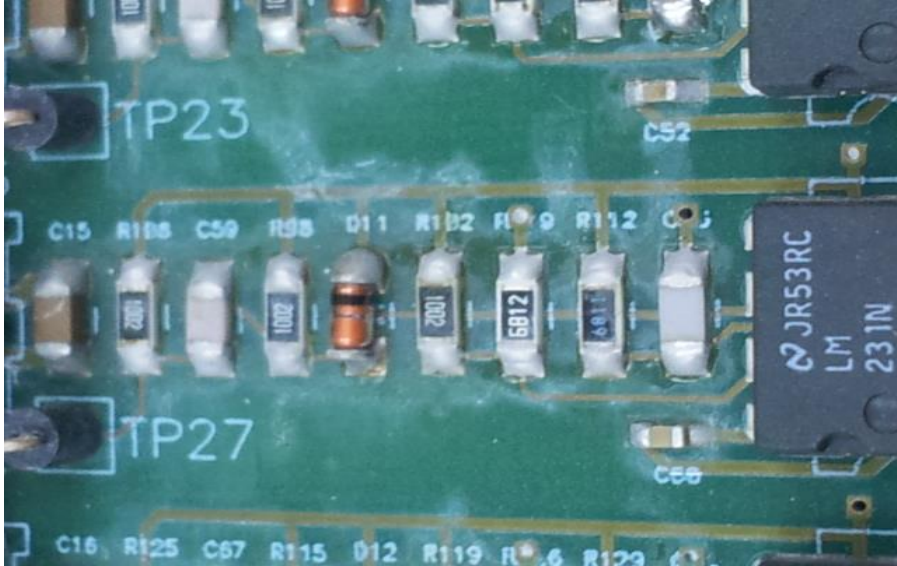
Fallbeispiel – Hilfsmittel – Diagnostikunterstützung



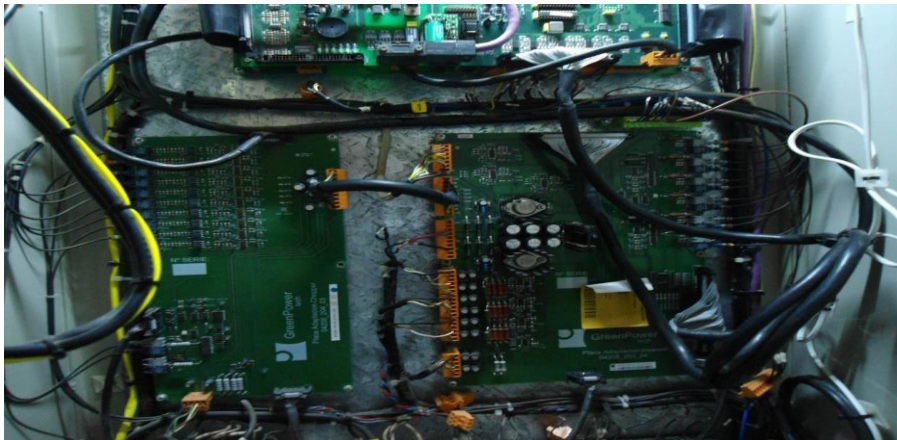
Diagnostiktestsystem

- Das System wurde zur Überprüfung von Komponenten in und außerhalb von Turbinen entwickelt
- Fehler können direkt an der Quelle identifiziert werden
- Reparaturkosten konnten um 50% gesenkt werden
- erhöhte Anlagenverfügbarkeit

Fallbeispiel – Lösungen – Umweltmonitoring



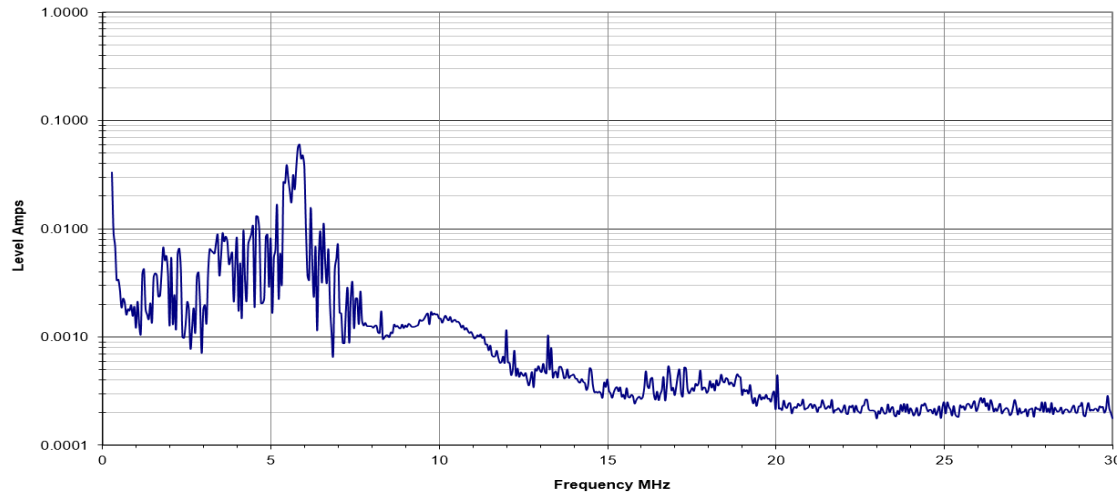
Elektronikteile ohne Schutz gegen Feuchtigkeit vorhanden - Schutzlacke für elektronische Baugruppen wurden aufgetragen



schlechte Kabelverteilung und ungesicherte elektrische Verbindungen anfällig für Vibrationen

Fallbeispiel – Lösungen - Elektromagnetische Verträglichkeit

RF Current, DC Power Supplies Input AC Cable, Turbine Running

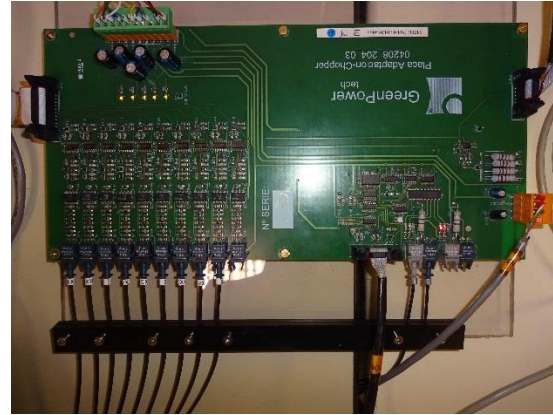


Current Probe on Signal Cable

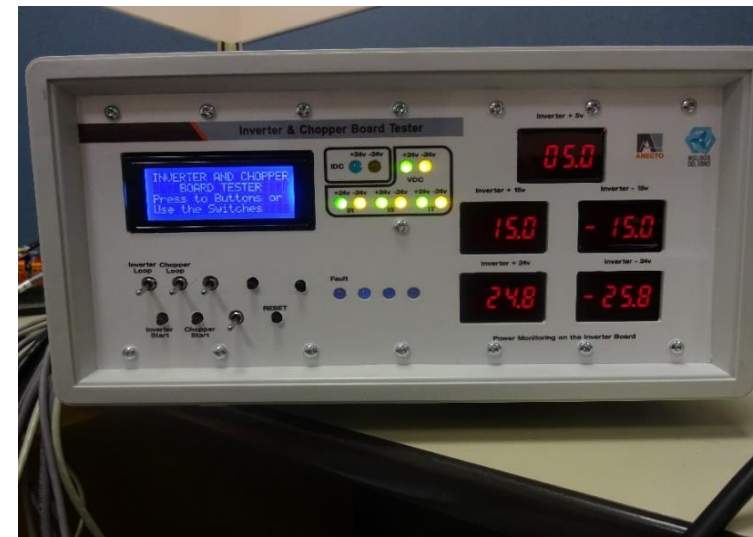
Leitungsgeführte Störungen @ 60mA bei 6kHz

- Eingänge zu Control Panels und DC-Netzteilen mit sehr hohem Stromverbrauch
- Gestrahlte und leitungsgeführte Emissionen stellen eine hohe Bedrohung für die Funktionalität und den Lebenszyklus von Schaltschränken dar
- Sammelschienen (Busbars) und Filtereinrichtungen wurden abgeschirmt

Fallbeispiel – Lösungen – Reparatur oder Austausch



- Test- und Diagnostiksystem entwickelt
- Eliminierung der 'kein Fehler gefunden' Meldung führt zu Kostenersparnissen
- Reparieren vs Ersetzen führt zu ca. 50% Einsparungen



Fallbeispiel – Der Kunde und das Ergebnis



- 64 MW Windpark in Spanien
- Inbetriebnahme 2002
- Materialkostensparnisse von 175.000 € in Jahr 1
- Instandhaltungskosten wurden um 60% in Jahr 1 reduziert
- Gesamtersparnisse von ca. 450.000 € in Jahr 1

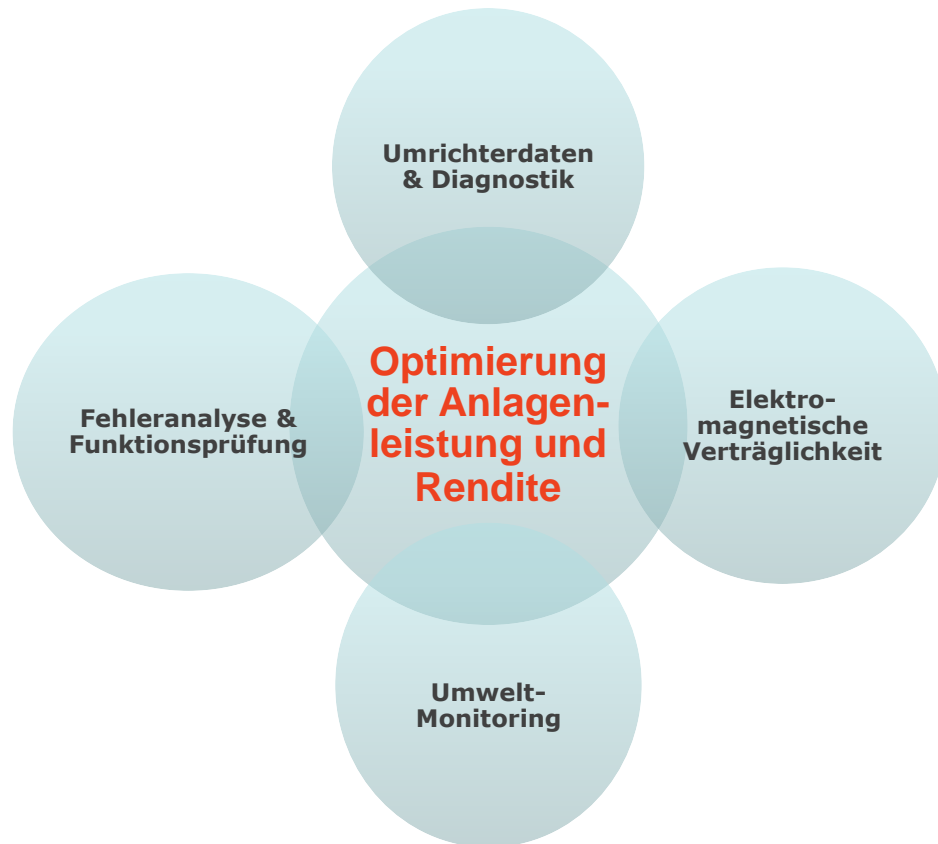
Überwindung von End-of-Life Problemen



Neues Treiberdesign – End-of-Life Management
1700V 450A

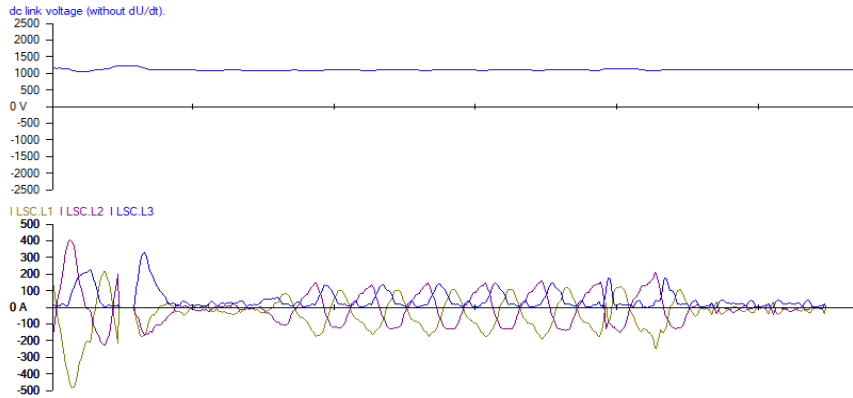
- erhöhte Zuverlässigkeit bei älteren Technologien/Komponenten
- funktional gleichwertig - reduzierte Kosten, höhere Qualität
- digitale Isolatoren vs Optokoppler
- keramische vs Tantalkondensatoren
- Transformator mit erhöhten Wärme- und Materialeigenschaften

Anecto – Die Zukunft



Die nächsten Folien befassen sich mit vorausschauender vs reaktiver Wartung!

Umrichterdaten und -diagnostik



Normal - Auslösebedingung bei einem Fehlerereignis = Diagnose und Wartung. Weitere Daten sind verfügbar (Kundenvereinbarung) und können entsprechend konfiguriert werden.



The screenshot shows the 'Woodward Event List Recorder' software window. It has a menu bar with 'Settings', 'WW Data', 'Recorder Data', and 'Event List'. Below the menu is a table with the following columns: 'Status', 'EV', 'CSC', 'Code', and 'TimeEvent'. The table contains several rows of event data.

Status	EV	CSC	Code	TimeEvent
True	Output	SUR	DC-Link volt ok	01/02/2019 7:23:09.810
True	Output	HUR	DC-Link volt ok	01/02/2019 7:23:09.830
True	Output	HUR	<DC link control>	01/02/2019 7:23:09.835
True	Output	HUR	Fan 1	01/02/2019 7:23:09.845
True	Error	HUR	MS:Commissioning missing	01/02/2019 7:23:09.850
False	Output	HUR	Conv. Ready	01/02/2019 7:23:09.860
True	Trigger recorder	HUR	182	01/02/2019 7:23:09.860
True	Trigger recorder	SUR	220	01/02/2019 7:23:09.865

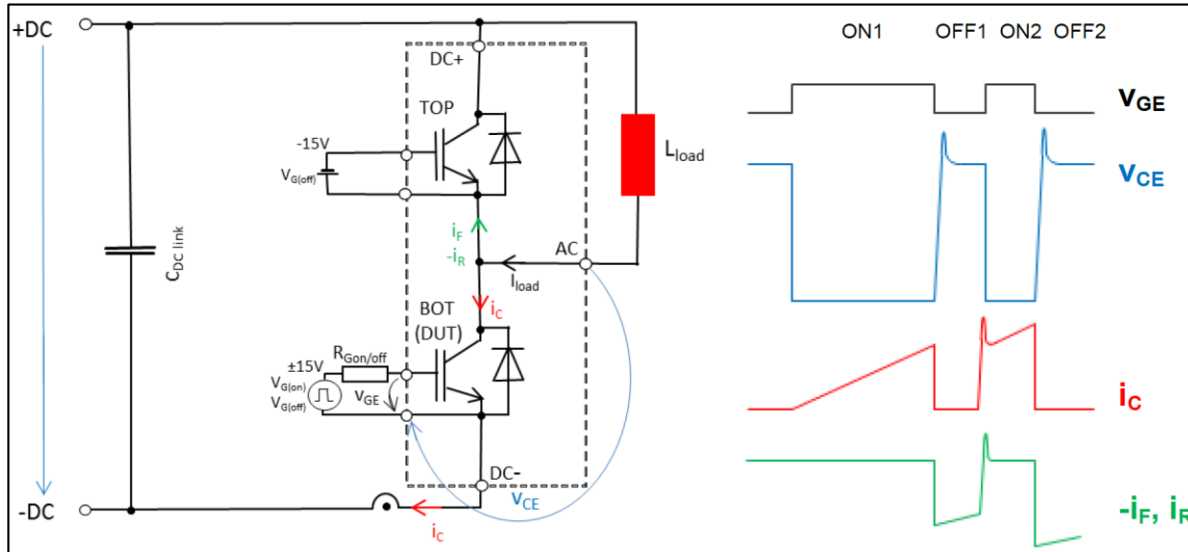
ABB ACS800 WTD. Remote access.

The screenshot shows the 'Faro FA14' remote access interface. It has a sidebar with orange buttons for 'System.', 'Signals.', 'Alarms.', 'Trends.', 'Data Logger.', and 'Start up.'. The main area displays a list of system parameters and their values.

System.	RdyOn
Signals.	RdyRun
Alarms.	Tripped
	On Inhibited
Trends.	Alarm
Data Logger.	GENERATOR SPEED [rpm] 1324
	GENERATOR TORQUE [rpm] 6026
Start up.	LINE CURRENT [A] 48899
	ACTIVE POWER [kW] 38050
	REACTIVE POWER [kVar] 23248
	APPARENT POWER [kVA] 14912
	MAINS VOLTAGE [V] 8731
	INU PP TEMP [°C] 13094
	ISU PP TEMP [°C] 24269
	CABIN TEMP [°C] 41633

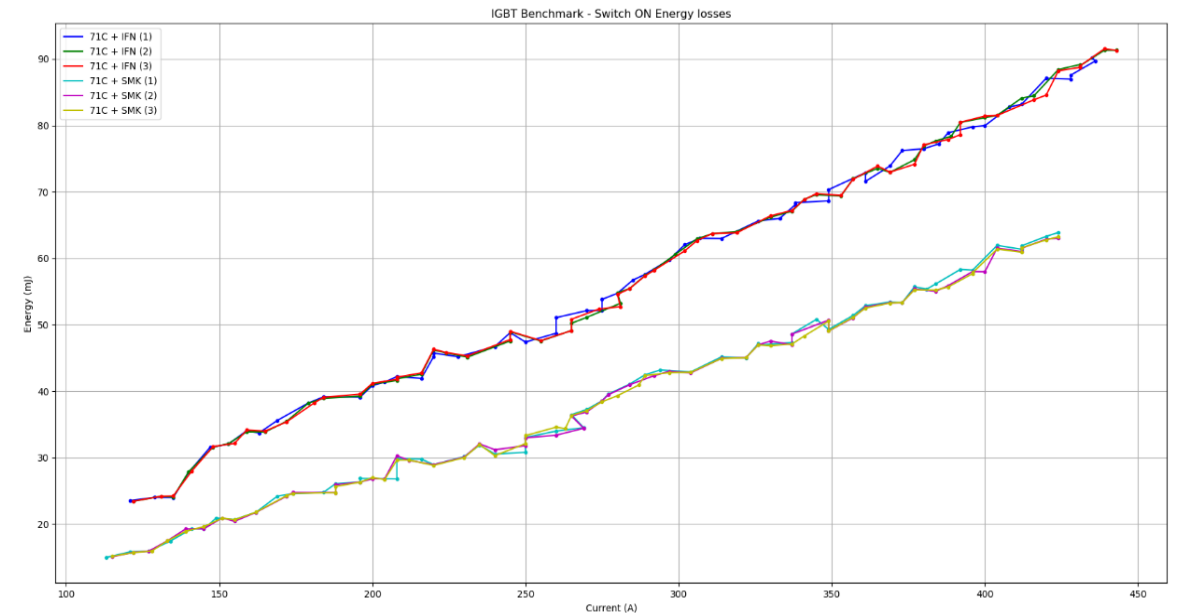
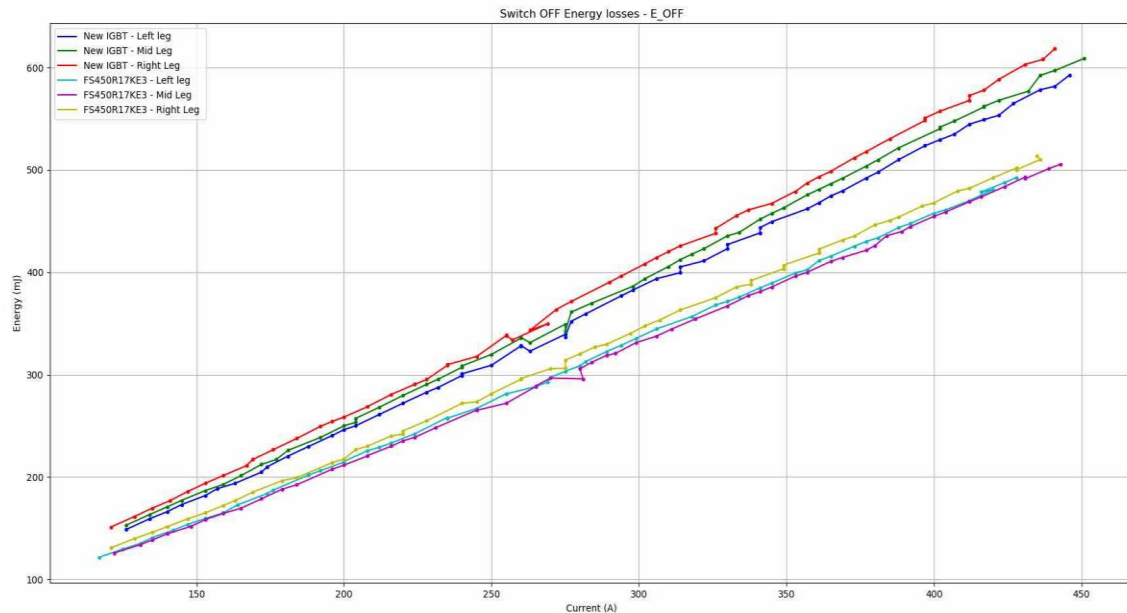
Mehrere gesammelte Ereignislisten und **Schlüsselparameter** können mit zusätzlichen Überwachungsdaten verglichen werden = Möglichkeiten der vorbeugenden Instandhaltung

Health Check & Lifecycle Analysis



- Dynamic Losses Characterisation
- OFF1 and ON2
- Temperature of DIE
- Lifecycle Analysis
- Design Specs – e.g. Cooling System

Funktionsprüfungen und Lebenszyklusanalysen



- AUS-Verluste 20% erhöht
- Temperaturschwankungen nehmen während der Lebensdauer zu
- Reduzierte Lebensdauer

- AUS-Verluste in IGBT2 wesentlich geringer
- IGBT2 arbeitet mit niedrigeren Temperaturen
- IGBT2 ist zuverlässiger

Kontakt Daten

- Brian Mulholland, Business Director – Power Electronics
+353 42 937 4771 (Office), +353 87 959 2481 (Mobile)
bmulholland@anecto.com
- Andreas von Schoenberg, Consultant Germany
+49 30 5173 2667 (Office), +49 157 5824 0231 (Mobile)
consult@vonschoenberg.info