

## \* IFC CONTROL LAYER

# IFC-Steuertechnologie für isolierte *DC/DC-Wandler*

Technische Funktionsweise, Systemgrenzen und Validierungslogik einer flussgeführten Kontrollschicht.

Isolierte DC/DC-Wandler übertragen Energie über einen Transformator. Dabei muss der magnetische Fluss auch bei schnellen Lastwechseln und steigender Leistung kontrolliert bleiben. IFC setzt als zusätzliche Kontrollschicht direkt an der Wechselrichtersteuerung an und soll die Spannungs-Zeit-Bilanz pulswise führen. Der potenzielle technische Nutzen ist eine Hypothese: Er muss auf gleicher Hardware im direkten Vergleich mit einer Referenz-PWM gemessen und für das jeweilige Zielsystem validiert werden.

|   |                      |                    |
|---|----------------------|--------------------|
| ● | Patentangemeldet     | PCT                |
| ● | Technology Readiness | TRL-2              |
| ● | Evidenzbasis         | Echtzeitsimulation |
| ● | Validierungspfad     | 300 W              |

\* IFC wird als technische Hypothese und Validierungspfad dargestellt. Belastbare Leistungsangaben erfordern den direkten Messvergleich mit einer Referenzlösung.

# Der kritische Punkt liegt im *magnetischen Fluss*.

## 01 Wechselrichter

Formt die DC-Eingangsgröße in eine hochfrequente, getaktete Spannung für den Transformator um.

## 02 Transformator

Überträgt Energie galvanisch getrennt. Sein magnetischer Zustand wird durch Verlauf und Dauer der angelegten Spannung bestimmt.

## 03 Spannungs-Zeit-Bilanz

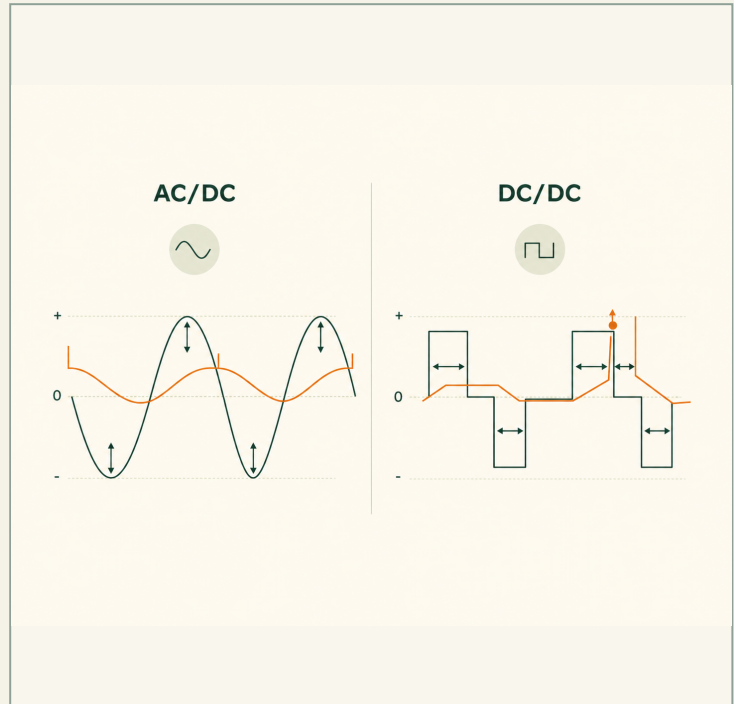
Positive und negative Spannungsimpulse müssen über die Zeit so geführt werden, dass kein unerwünschter Gleichanteil entsteht.

## 04 Flussdrift & Sättigungsnähe

Schon kleine Asymmetrien können den Arbeitspunkt verschieben. In Sättigungsnähe steigt der Magnetisierungsstrom stark an.

## 05 Systemfolgen

Konventionelle Lösungen reagieren mit Auslegungsreserven, Schutzlogik und Zusatzaufwand. Dynamik und Skalierung bleiben anwendungsspezifisch zu prüfen.



Prinzipdarstellung: kontinuierliche AC/DC-Anregung und gepulste DC/DC-Anregung.

Quelle: DCDC Innovation

**IFC setzt dort an, wo isolierte DC/DC-Wandlung sensibel wird:** an der pulsweißen Führung des magnetischen Zustands über die Wechselrichtersteuerung.

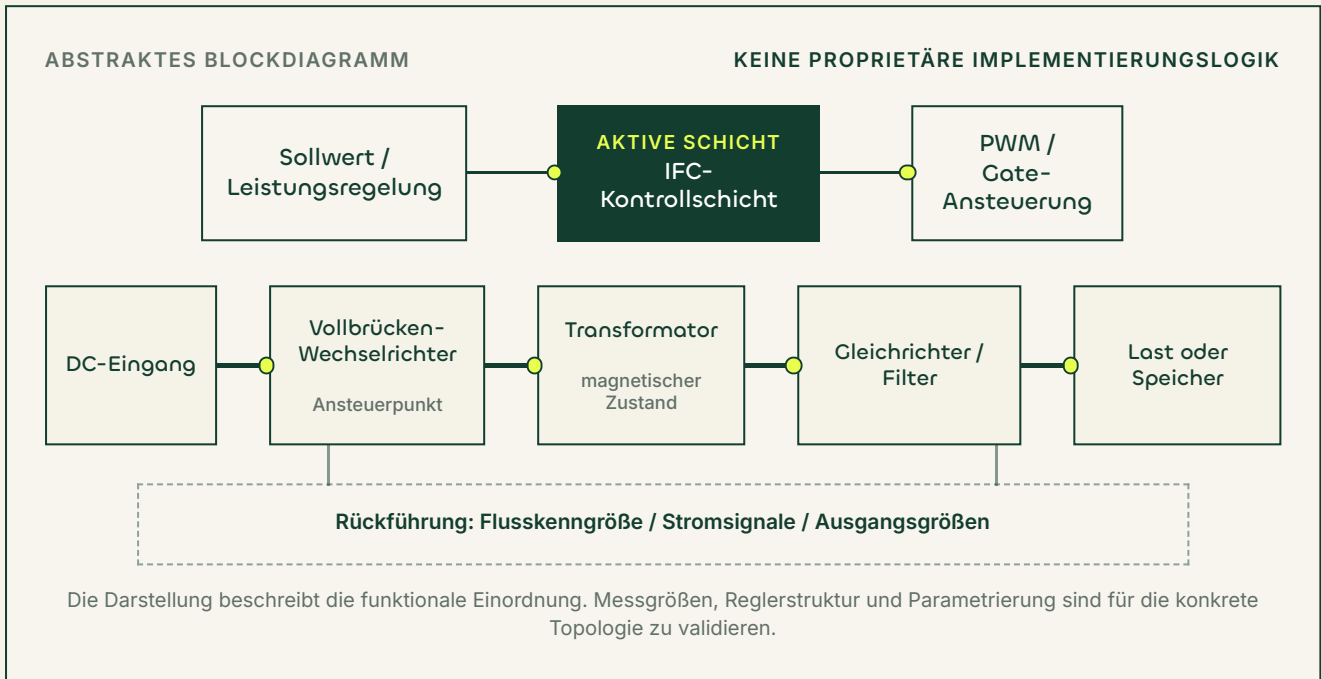
## Konventioneller Ansatz

- + indirekte Beherrschung des Flusses
- + konservative Auslegung und Schutzlogik
- + Validierung abhängig von Topologie und Zielsystem

## IFC-Ansatz

- + Kontrollschicht zwischen Führungsgröße und Pulsmustergenerierung
- + gleichzeitige Betrachtung von Leistungsanforderung und Flusslage
- + parametrisierbare Validierung für konkrete Anwendungen

# Eine Kontrollschicht. Eine vergleichbare Hardwarebasis.



## Vier Testgruppen

Gleiche Hardware · gleiche Lastbedingungen · gleiche Schutzgrenzen

|                                                                                             |                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>01 Nennbetrieb</b></p> <p>Ausgangsspannung, Ripple, Wirkungsgrad und Temperatur.</p>  | <p><b>02 Lastsprung</b></p> <p>Einschwingzeit, Überspringen und Spitzenstrom.</p>                             |
| <p><b>03 Pulsasymmetrie</b></p> <p>Spannungs-Zeit-Bilanz und Magnetisierungsstromdrift.</p> | <p><b>04 Überlast &amp; kurzschlussnah</b></p> <p>Strombegrenzung, Reaktionszeit und Halbleiterbelastung.</p> |

\* **Vergleichsprinzip:** Referenz-PWM und IFC-PWM müssen auf derselben Hardware und unter identischen Last- und Schutzbedingungen verglichen werden.

# Was IFC zeigen muss.

## Potenzieller technischer Nutzen

- + Kann eine schnellere Regelreaktion bei dynamischen Betriebszuständen ermöglichen.
- + Soll Lastsprünge und transiente Zustände robuster behandeln.
- + Kann den Zusatzaufwand einer konventionellen Lösung reduzieren.
- + Soll den Bedarf an Energiezwischen speichern im Zielsystem verringern.
- + Kann die Übertragbarkeit auf höhere Leistungsklassen verbessern.
- + Bietet das Potenzial für höhere Effizienz im validierten Zielsystem.

## Technische Grenzen & offene Fragen

- 01 Der magnetische Fluss ist nicht trivial direkt messbar.
- 02 Ersatzgrößen und Modelle müssen validiert werden.
- 03 Latenz und Jitter der Steuerplattform sind zu bewerten.
- 04 Temperatur und Fertigung beeinflussen die Parameter.
- 05 EMV und Layout bleiben Teil der Systemauslegung.
- 06 Der Transfer auf höhere Leistungsklassen ist nachzuweisen.

## Validierungspfad

VOM SCHUTZRECHT ZUM INDUSTRIE-DEMONSTRATOR

|          |                  |                           |                        |                            |                          |                      |
|----------|------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| 01<br>IP | 02<br>Simulation | 03<br>Echtzeit-simulation | 04<br>300-W-Testaufbau | 05<br>Referenz-architektur | 06<br>Vergleichs-messung | 07<br>Industrie-Demo |
|----------|------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|

### TECHNICAL & STRATEGIC EVALUATION

## Technische Evaluation oder *IDEAL-Call* anfragen.

Gespräch anfragen



[info@dcdc-innovation.at](mailto:info@dcdc-innovation.at)

[www.dcdc-innovation.at](http://www.dcdc-innovation.at)

+43 650 2828167