

Fernwärme einer Schweizer Grossstadt

Pumpenregelung und Netzqualität im Verbund

1. Kurzbeschreibung

In einem Fernwärmenetz einer Schweizer Grossstadt wurden zentrale Pumpenantriebe modernisiert, um Netzqualität, Energieeffizienz und Betriebssicherheit nachhaltig zu verbessern. Kern der Lösung sind vollständig integrierte Umrichtersysteme mit gezielt eingesetzten Low-Harmonic-Topologien, einem sauber abgestimmten EMV-Design, servicefreundlichem Schaltschrankbau und einer klar strukturierten Datenanbindung an die Leitwarte.

Projekt auf einen Blick

Das Projekt zeigt, wie durch differenzierte Umrichterwahl, messbare THDi-Optimierung und konsistente Feldbusdaten technische Stabilität und digitale Anschlussfähigkeit gleichzeitig erreicht werden.



Verwendete Komponenten

Yaskawa GA500	kompakter Allzweck-Umrichter, bis 30 kW
Yaskawa GA700	High-End-Umrichter, bis 630 kW
Yaskawa U1000	Low-Harmonic-Umrichter, bis 450 kW, 3–5 % THDi
Multiprotokoll-Feldbuskarte	kompatibel mit BACnet/IP, EtherCAT, EtherNet/IP, Profinet, Modbus TCP/IP

«Wir entwickeln Lösungen, die exakt auf die Bedürfnisse unserer Kunden zugeschnitten sind – effizient, robust und mit minimaler Netzzrückwirkung.»

– Fabian Bosshard, COO, SwissDrives AG

2. Strategischer Kontext und Rahmenbedingungen

Ausgangslage

Das Fernwärmenetz versorgt mehrere Tausend Haushalte und ist auf einen hochverfügbaren Pumpenbetrieb angewiesen. Gleichzeitig nimmt die Anzahl leistungselektronischer Verbraucher im städtischen Stromnetz zu (geregelter Antriebe, Ladeinfrastruktur, PV-Einspeisung). Daraus resultieren erhöhte Anforderungen an:

- » Netzqualität (Oberwellen, THDi)
- » EMV-Verträglichkeit
- » Energieeffizienz und leisen Betrieb
- » Wartungs- und Servicefreundlichkeit

Randbedingungen vor Ort

- » beengte Platzverhältnisse in Verteil- und Energiezentralen
- » Mischung aus Bestands- und Neuanlagen
- » moderne Leitwarte mit klaren Anforderungen an Datenstruktur und Stabilität des Feldbusses

Hohe Versorgungsrelevanz, steigende Netzbelastung und begrenzter Platz erfordern integrierte Lösungen über Antrieb, Netz und Daten hinweg.



Auf Kundenwunsch verbauten wir die Umrichter in IP54-Schaltschränken, die die Geräte zuverlässig schützen und für einen sicheren Betrieb sorgen.

3. Zielbild und technische Zielsetzungen

- » Reduktion der Netzurückwirkungen (THDi) an kritischen Verknüpfungspunkten
- » Senkung des Energieverbrauchs durch bedarfsgerechte Drehzahlregelung
- » ruhiger, gleichmässiger Pumpenbetrieb
- » klare, wartungsfreundliche Anlagenstruktur
- » zukunftsfähige Datenbasis für vernetzte und datengetriebene Betriebsstrategien

4. Lösungsarchitektur und eingesetzte Technik

Umrichter- und Leistungsebene

Eingesetzte Frequenzumrichter (projektabhängig):

- » Standard-Umrichter: Leistungsbereich bis ca. 630 kW, Einsatz an netzseitig unkritischen Verknüpfungspunkten
- » Low-Harmonic-Matrix-Umrichter: Leistungsbereich bis ca. 450 kW, typische THDi-Werte 3–5 %, Einsatz an netzseitig kritischen Verknüpfungspunkten

Kriterien für den Low-Harmonic-Einsatz: begrenzte Kurzschlussleistung, hohe Dichte leistungselektronischer Verbraucher, erhöhte gemessene THDi-Werte sowie Nähe zu sensiblen Verbrauchern.

EMV- und Netzqualitätskonzept

- » durchgängige EMV-Auslegung über alle Schaltschränke
- » abgestimmte EMV-Filter sowie definierte Erdungs- und Schirmungskonzepte
- » THDi-Messungen vor und nach Umsetzung als objektiver Wirksamkeitsnachweis

Schaltschrankbau

- » Stand- oder Wandschränke in Schutzart IP54
- » Trennung von Leistungs- und Steuerungsebene
- » Servicedisplays auf Augenhöhe, klare Klemmen- und Komponentenkennzeichnung
- » optionale Klimageräte bei erhöhten thermischen Anforderungen

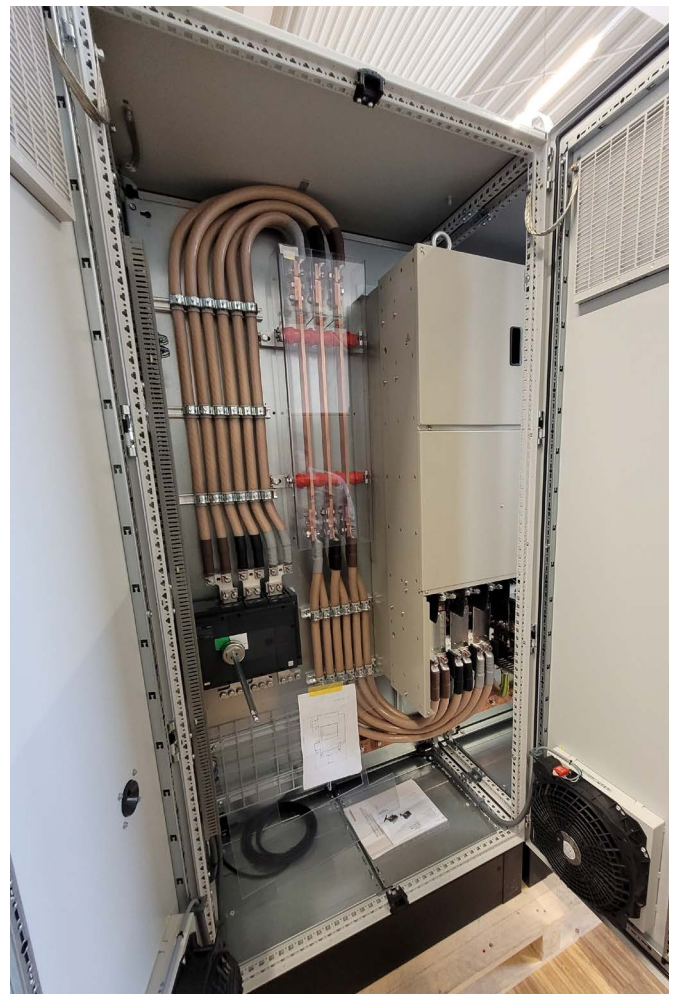
Kommunikation und Datenintegration

- » Multiprotokoll-Feldbuskarte für BACnet/IP, EtherCAT, EtherNET/IP, Profinet, Modbus TCP/IP
- » reduzierte, kuratierte Datenpunkte mit einheitlichen Tag-Namen, Einheiten und Grenzwerten
- » klare, nachvollziehbare Abbildung in der Leitwarte
- » einfache Parametrier- und Serviceschnittstelle über USB für Parametrierung, Diagnose, Datensicherung und Firmware-Updates

Low-Harmonic dort, wo netzseitig relevant; EMV sauber umgesetzt; Daten bewusst reduziert und strukturiert.

5. Methodisches Vorgehen im Projekt

1. Aufnahme und Validierung realer Lastprofile (Tag/Nacht, Sommer/Winter)
2. Definition kritischer Netzbedingungen
3. Auswahl geeigneter Umrichtertopologien
4. Auslegung von EMV- und Netzqualitätsmassnahmen
5. Konstruktion und Aufbau der Schaltschränke
6. Integration in die Leitwarte
7. Inbetriebnahme und Messverifikation vor Ort
8. technische Abstimmung mit Betreiber und beauftragtem Planungs- bzw. Ingenieurbüro hinsichtlich Normen, Kurzschlussleistung, EMV-Konzept und Schnittstellendefinition



Leistungsstarker Umrichter mit bis zu 500 kW

6. Projektverantwortung und Kompetenzprofil der SwissDrives AG

SwissDrives übernahm im Projekt folgende Aufgaben:

- » Auslegung des Umrichtersystems und der Schaltschränke hinsichtlich Applikation, Leistung, EMV-Verträglichkeit und Wärmeverlustkonzept
- » Elektroplanung und Entwicklung des Schaltschrankkonzepts
- » Begleitung der Inbetriebnahme sowie Serviceunterstützung im Anlauf und Serienbetrieb
- » Unterstützung in der Feldbusintegration und Parametrierung der Umrichter

Zudem begleitet SwissDrives den Kunden bei der Bewertung bestehender sowie neu installierter Umrichter und unterstützt aktiv im Retrofitprozess sowie bei Ersatz- und Ausfallplanung.

Gemeinsam mit dem Betreiber werden die Anlagen regelmässig überprüft, Betriebsstunden analysiert und Belastungswerte der Umrichter systematisch erfasst.

1. Die Kernkompetenz liegt in der integrierten Betrachtung von Leistungselektronik, Netzrückwirkungen, thermischer Auslegung, Betrieb und Lebenszyklusmanagement.
2. Die Auslegung und Umsetzung erfolgten in enger technischer Abstimmung mit dem Betreiber sowie dem zuständigen Planungs- bzw. Ingenieurbüro. Dadurch wurde sichergestellt, dass Dimensionierung, EMV-Konzept, Schutzmassnahmen und Schnittstellen normkonform dokumentiert und sauber in die Gesamtplanung integriert wurden.

«Wir sehen uns nicht als reinen Lieferanten, sondern als Partner, der den gesamten Lebenszyklus einer Anlage begleitet.»

– Fabian Bosshard, COO, SwissDrives AG

Der Energieversorger vertraute auf unsere kompletten Umrichtersysteme für den effizienten Betrieb seiner Anlagen. Um optimale Bedingungen zu schaffen, statteten wir die IP54-Schaltschränke auf Kundenwunsch zusätzlich mit Klimageräten aus.



7. Ergebnis und betriebliche Wirkung

Netzqualität

- » reduzierte Netzurückwirkungen bei der Modernisierung der Anlage dank Einsatz des Matrixumrichters U1000
- » signifikant niedrigere THDi-Werte an kritischen Verknüpfungspunkten

Energieeffizienz und Betrieb

- » reduzierter Energieverbrauch durch drehzahlvariable Pumpenregelung
- » gleichmässiger, leiser Betrieb

Service und Lebenszyklus

- » verkürzte Inbetriebnahmezeiten
- » vereinfachte Wartung durch klare Struktur
- » hohe Transparenz im Betrieb

Mehrwert für den Betrieb

Messbar bessere Netzqualität, geringerer Energieeinsatz und belastbare Daten für zukünftige Optimierung.

Wirtschaftliche und strategische Wirkung

- » Reduktion potenzieller Netzstörungen und damit verbundener Folgekosten
- » verbesserte Planbarkeit von Ersatz- und Retrofitinvestitionen durch transparente Betriebsdaten
- » Senkung der Lebenszykluskosten durch optimierte Auslegung und reduzierte Nachrüstaufwände
- » strategische Absicherung der Energieversorgung durch normkonforme und netzverträgliche Systemarchitektur

8. Übertragbare Handlungsempfehlungen

- » Netzqualität immer vor und nach Massnahmen messen.
- » Kritische Verknüpfungspunkte früh identifizieren.
- » Datenpunkte bewusst reduzieren und standardisieren.
- » Sauberes Schaltschrankkonzept hinsichtlich EMV- und Temperaturmanagement erstellen.
- » Korrekte Auswahl der Umrichterkomponenten in Bezug auf Leistung, Netzurückwirkungen und Applikationsanforderungen vornehmen.
- »

Empfehlungen aus der Praxis

Messen, strukturieren, vordenken – so wird heutige Technik zur Basis künftiger, datengetriebener Systeme. ♦

Kontakt:

SwissDrives AG, Ahornstrasse , 9323 Steinach, Schweiz
Tel. +41 71 844 00 88 | info@swissdrives.ch
www.swissdrives.ch