



Henrik Lowack
Dipl. El.-Ing. ETH
Opfikon

Transformatorenstationen NISV-konform

Fortsetzung aus Ausgabe 2

In Bezug auf den Vollzug der NISV bestehen zur Zeit noch verschiedene Unklarheiten. Dies auch deshalb, weil noch keine Mess- und Berechnungsmethoden gesetzlich verankert sind. Trotzdem müssen heute Anlagen gesetzteskonform gebaut werden. Nachdem im ersten Teil auf Grundsätzliches zu den gesetzlichen Vorgaben eingegangen wurde, werden in diesem zweiten Teil verschiedene Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Es hat sich gezeigt, dass es beim Bau von neuen Transformatorenstationen durchaus möglich ist, die NISV-Vorgaben einzuhalten. Eine optimierte Standortwahl und eine fachgerechte Planung tragen wesentlich dazu bei. Unter Nutzung der in den letzten Jahren gemachten Erfahrungen und beim Einsatz von optimierten Geräten sind die vorgegebenen Grenzwerte von $1 \mu\text{T}$ für den Anlagegrenzwert und $100 \mu\text{T}$ für den Immissionsgrenzwert durchaus einhaltbar.

Transformatoren

Die Anstrengungen der Transformatorenindustrie ermöglichen es, heute Transformatoren einzusetzen, deren Feldwerte gegenüber älteren Produkten um bis zu 40% tiefer liegen. Solche EMV-optimierte Trafos weisen vor allem im Durchführungs- und Anschlussbereich der Niederspannungsleitungen starke Verbesserungen auf. Je nach Einsatzort können auch

Transformatoren eingesetzt werden, bei denen die Sekundäranschlüsse unten angebracht sind. Ist man mit der Tatsache konfrontiert, dass ältere Transformatoren nicht einfach gegen neue, optimierte ausgewechselt werden können, lohnt es sich durch Messungen und allenfalls durch Simulation Abschätzungen vorzunehmen. Bild 2 ist ein Beispiel dafür.

Vormessungen haben ergeben, dass für die Erreichung des Feldwertes von $<1 \mu\text{T}$ im darüber liegenden OMEN (Büroarbeitsplatz) keine Trafoszellenschirmung erforderlich war. Das Anbringen einer Teilabschirmung im Bereich der abgehenden NS-Leitungen genügt. Bei der Sanierung dieser Anlage wurde auch der Leiteranordnung Beachtung geschenkt.

Leiteranordnungen

Die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass die hohen Magnetfelder oft durch nichtoptimierte oder gar

mangelhafte Verkabelungen und Anordnung der Leiter entstehen oder begünstigt werden. Sowohl die Leiteranordnungen in den Verteilanlagen sowie die Verbindungsleitungen zwischen den sekundärseitigen Transformatorenanschlüssen und den Niederspannungsverteilungen sind davon betroffen. Grosse Leiterabstände führen zu hohen Magnetfeldern.

Da ab den Sekundärabgängen beim Transformator meistens zwei oder vier Leitungen pro Polleiter zur Verfügung stehen, kann mit diesen der Feldwert bei optimierter Anordnung minimal gehalten werden. Eine punktsymmetrische Leiteranordnung ist zu bevorzugen.

Hier kommt das ideale Zusammenspiel von optimierten Transformatoren und Leiteranordnungen zum Tragen. Sofern sich keine OMEN unter der Anlage befinden, sind die Leitungen unten zu verlegen.

Es kann grundsätzlich gesagt werden, dass durch geeignete Anordnungen der Geräte und deren Verkabelungen unter Berücksichtigung der angrenzenden OMEN gute feldreduzierende Lösungen möglich sind.

Niederspannungsverteilungen

Solche Verteilungen können von einer einzelnen Verteilereinheit bis zu einer mehrere Felder umfassenden

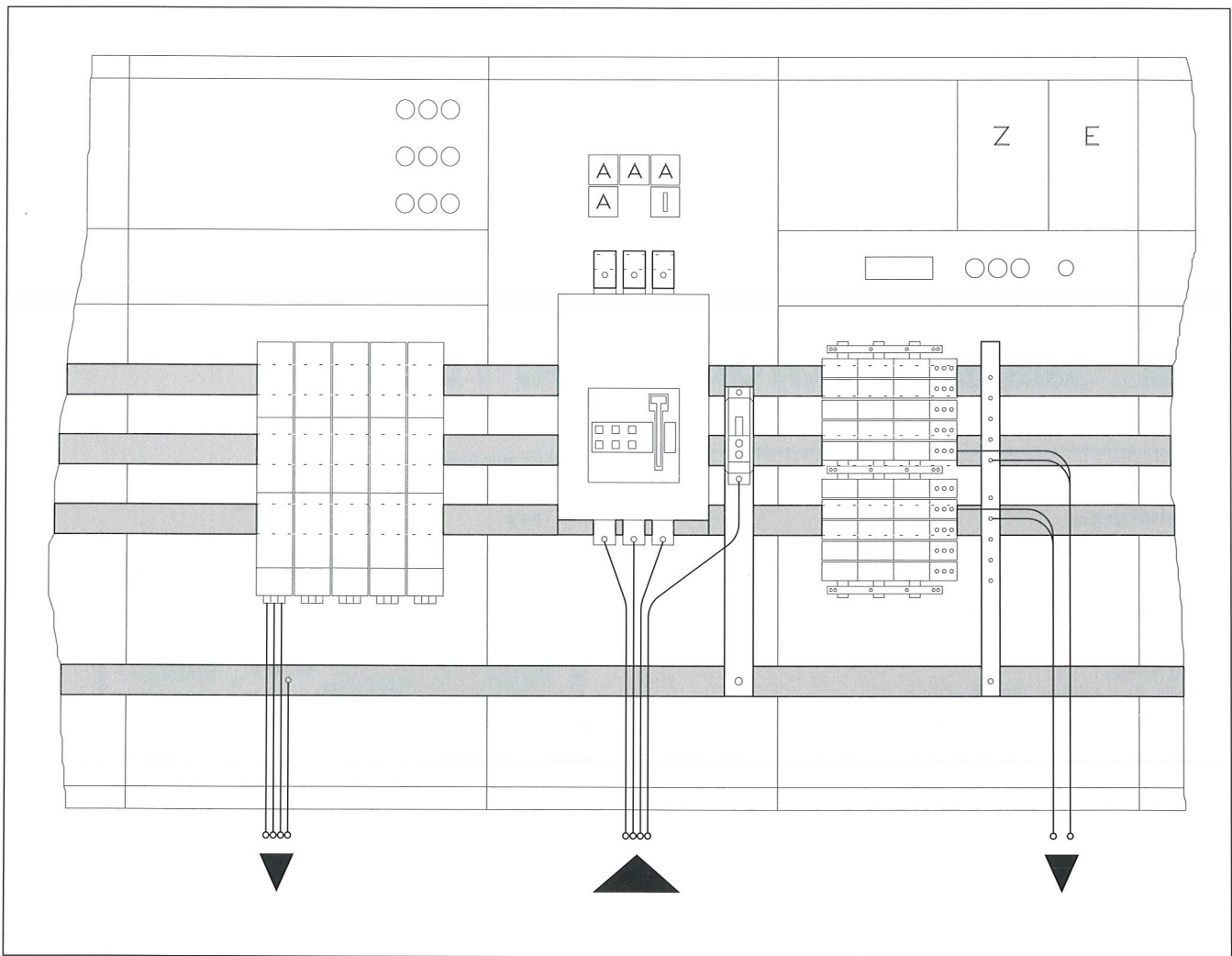
Verteilfront reichen. Um die Magnetfeldemission einzugrenzen, ist es notwendig, bei der Auslegung solcher Verteilungen folgende wesentliche Massnahmen zu berücksichtigen:

- Sammelschienen möglichst nahe beisammen und im unteren Bereich platzieren
- Neutralleiter (resp. PEN-Leiter) möglichst nahe bei den Polleitern anordnen
- Symmetrischer Aufbau mit Einspeisung in der Mitte (siehe Bild 1)
- Symmetrieoptimierte Anordnung von Verteilfronten
- Leistungsstarke Abgänge nahe bei den Einspeisungen platzieren

Es hat sich gezeigt, dass durch Summenströme oder unkontrollierbare Rückströme hohe Magnetfelder entstehen. Es ist deshalb zu empfehlen, alle Leitungsabgänge der Niederspannungsverteiler in TNS auszuführen.

Die Niederspannungsverteiler sind so zu platzieren, dass die Leitungslängen zwischen Transformator und Verteilung möglichst kurz gehalten werden können.

Sie sollten nicht an Wänden platziert werden, wenn sich auf der anderen Seite OMEN befinden. Oft



ist es jedoch notwendig, die NS-Verteiler mit kundenspezifischen Teilschirmungen zu versehen. Durch gezielte und koordinierte Massnahmen und in Zusammenarbeit

mit allen Beteiligten wie Bauherr, Architekt und EVU kann der Transformatorstationenbau durchaus NISV-konform vollzogen werden. Für die Durchsetzung und

die Kontrolle ist das Eidgenössische Starkstrominspektorat (ESTI) zuständig.

Bildlegenden:
1: Bild oben, Niederspannungsverteilung mit Mitteeinspeisung

2: Bild unten, Abschirmung von NS-Abgängen bei älterem 1000 kVA Transformator



Quellennachweis:

ARNOLD

ENGINEERING UND BERATUNG
NIS-Messungen EMV-Konzepte

EMV-Schutztechnik
8152 Opfikon
Tel. 044 828 15 51
www.arnoldeub.ch