PETT Transformator



Anstelle der schweren, ölgekühlten Transformatoren verwendet ein PETT-Trafo Leistungselektronik und einen Mittelfrequenztrafo, Dadurch senkt sich das Gesamtgewicht und die entsprechende Traktionsenergie.

Systemverantwortung: L.Bilgery

Dokumente:

Potenzial | Modellierung

Stossrichtung:

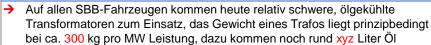
Energieeffiziente Komponenten



Kontakt ESP

D. Harder **U.Kramer**

Ausgangslage und IST-Zustand



Der Wirkungsgrad liegt üblicherweise bei 92%-95% der Nennleistung, im Teillastbereich ist der Wirkungsgrad jedoch massiv schlechter.

Randbedingungen & Einschränkungen

- Die Kosten für einen PETT-Trafo musste abgeschätzt werden, näherungsweise wurden die doppelten Kosten eines herkömmlichen Trafos mit Ölkühlung verwendet (Annahme: der höhere Anteil an Leistungselektronik führt zu höheren Kosten).
- Die elektronischen Bauteile des PETT-Trafos haben eine niedrigere MTBF als die Kupferwicklungen des Vergleichstrafos. Vereinfacht wurde deshalb angenommen, dass nach der Hälfte der Lebensdauer eines Fahrzeuges (20 Jahre) der PETT-Trafo erneut ausgewechselt werden muss.

Energieoptimales Szenario

- Beim PETT-Transformator (Power Electronic Traction Transformer) wird zuerst die Frequenz der Oberleitungsspannung mit einem Frequenzumrichter angehoben. Die mittelfrequente Spannung wird dann in einem kleineren Mittelfrequenztrafo heruntertransformiert. Auf der Sekundärseite des Transformators wandelt ein Gleichrichter die Spannung in die DC-Zwischenkreisspannung um.
- Dank der höheren Frequenz lässt sich der PETT-Transformator deutlich leichter bauen, bei höheren Frequenzen benötigt man niedrigere Induktivitäten (weniger Kupfer). Insgesamt sei gegenüber bisherigen Umrichterfahrzeugen eine Einsparung von gegen 10% realistisch (Studie FLIRT), für anschnittgesteuerte Thyristorstromrichter gut 20% (Studie NPZ).

Potenzialschätzung +/-50%

5

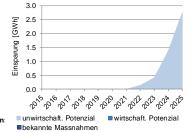
- →technisches Potenzial: 29 - 36 GWh
- →wirtschaftliches Potenzial:

bereits erfasst: davon neu:

Modellierung Energie: grob geschätzt

Kostenschätzung: grob geschätzt

Innovation:



Potenzial auf Flotten

- Die PETT-Technologie ist v.a. für Triebfahrzeuge geeignet, hier bringt eine Gewichtseinsparung den gewünschten Effekt (Loks benötigen viel Masse, um die Antriebskraft auf die Schienen zu bringen)
- Da ein Trafo bei einem Refit nicht gewechselt wird, ist die Technologie ausschliesslich für zukünftige Neubestellungen wirtschaftlich interessant. Ein Ersatz der bisherigen Trafos mit PETT-Trafos ist deshalb nicht wirtschaftlich, im Sinne einer Potentialschätzung werden hier die möglichen Einsparungen der Domino-Flotte wiedergegeben.

Bild

3





Auf der Rangierlok Ee 933 wurde ein PETT-Trafo während 16 Monaten im Feldversuch getestet, heute steht die Lok im Verkehrshaus Luzern. Rechts eine Design-Studie für den FLIRT.