

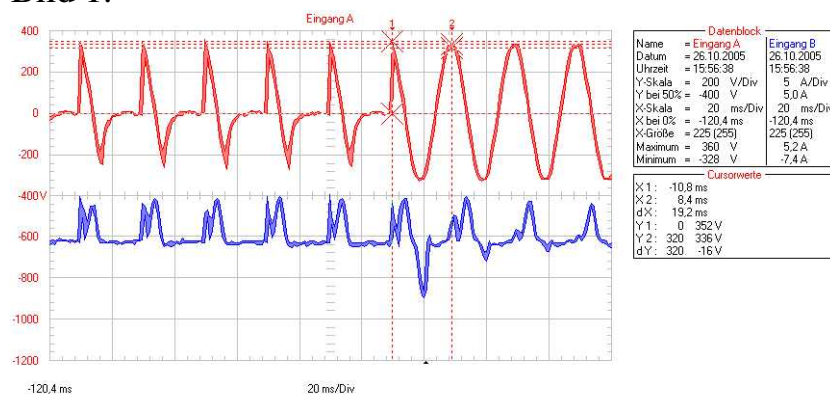
Messung von Trafoschaltrelais, TSRL 22101210, mit langsamem Andimmen, an einem 1,5 kVA Trafo, mit geschachteltem Kern mit M-Schnitt, primär an 240V Wicklung angeschlossen, sek. angeschlossen an 110V mit Kondensator Siebung von 3000Myf hinter Gleichrichter. Immer mit Netz eingeschaltet, nicht mit Steuereingang.

Die Option des TSRL mit langsamem Andimmen ist für Transformatoren anzuwenden, die einen Gleichrichter mit Siebkondensator auf der Sekundärseite haben.

Es gilt bei allen Bildern: Rot, oben = Spannung am Trafo Primär, blau, unten = Primär Strom in den Trafo hinein.

Die Stromspitzen, blau - untere Kurve, welche mit den Vormagnetisierungsspannungszipfeln, rot - obere Kurve, in Phase sind, zeigen den Strom in den Siebelko hinein. Die Stromspitzen, die erst in den Spannungsnulldurchgängen auftreten zeigen den induktiven Magnetisierungsstrom der nur in den Trafo hinein fließt.

Bild 1.



mess-TSRL-m-lgs-andimm-01.fvF, Messung TSRL 22101210, mit 1,5 kVA gesch.
Trafo, prim. an 240V, sek.110V über GLR an 3000Myf

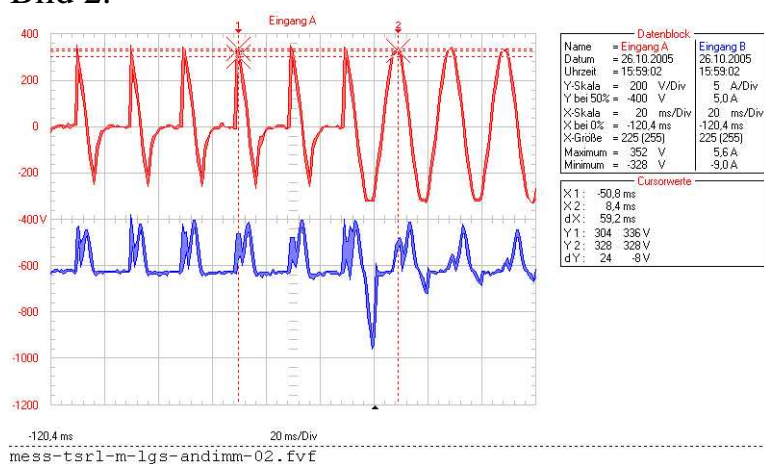
Der Kondensator wird **nicht** durch einen 1k Ohm Widerstand entladen beim einschalten. Poti = 14 Uhr 30. Würde das Poti auf dem TSRL weiter nach rechts gedreht werden, so würde der induktive Strom in den Trafo hinein höher werden.

Dieses Bild 1 und auch Bild 2, mit dann belastetem Elko, zeigt die beste Poti-Einstellung für das TSRL.

Die kapazitive neg. Strom Spitze beim Volleinschalten ist ungefähr gleich groß wie die induktiven Stromspitzen durch das zu starke Vormagnetisieren. Der Nennstrompeak im Dauerbetrieb mit der Nennbelastung, beträgt 9,5 A, die Einschaltstromspitzen sind geringer. Fazit: Das TSRL schaltet den Trafo zusammen mit der Gleichrichter- Sieb-elko Last mit weniger als dem Nennstrom ein, wenn das Siebglied nicht nennenswert entladen wird vor dem Volleinschalten.

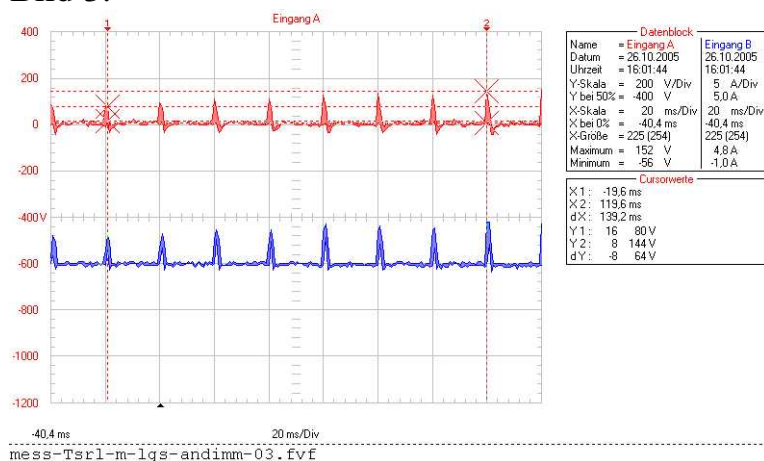
Das langsame Andimmen bringt die deutliche Verbesserung im Unterschied zu Bild 10.

Bild 2.



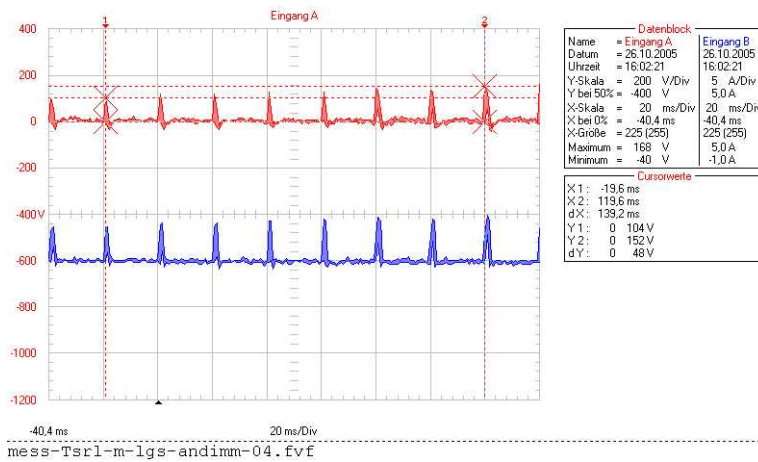
Wie Bild 1, jedoch mit 1k Ohm Widerstand parallel dem Siebkondensator. Die kapazitive Stromspitze beim Volleinschalten ist geringfügig größer.

Bild 3.



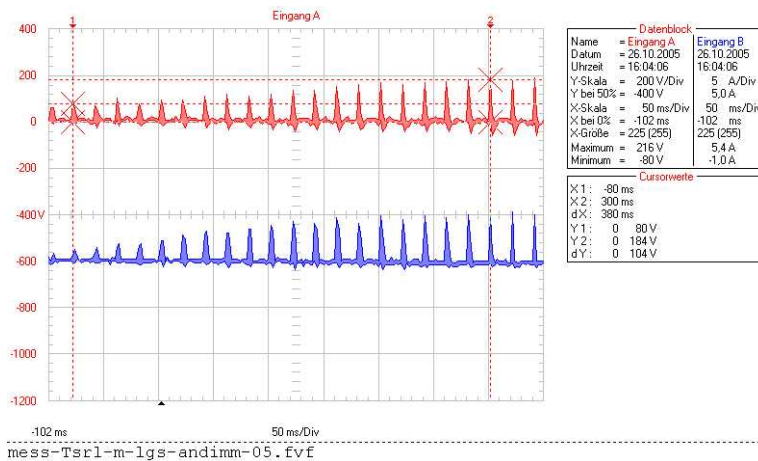
Am Anfang der Vormagnetisierung, sonst wie Bild 1, der Kondensator wird nicht durch Widerstand entladen. Die Stromspitzen der Vormagnetisierung sind geringer als beim Volleinschalten.

Bild 4.



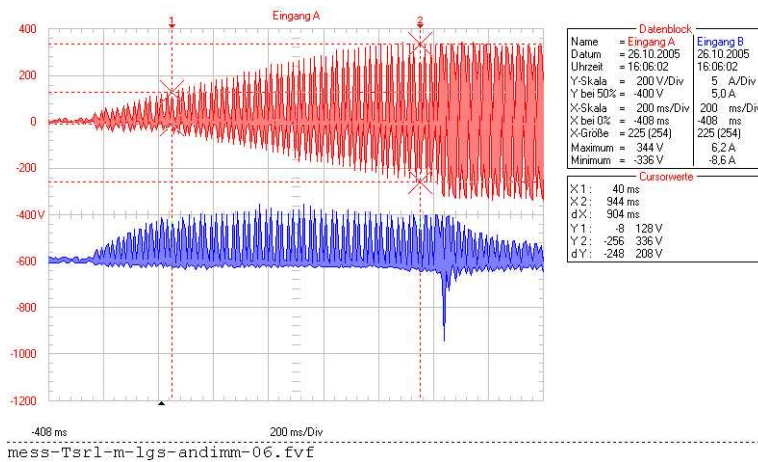
Anfang der Vormagnetisierung, sonst wie Bild 1. Der Kondensator wird mit 1 k Ohm entladen.

Bild 5.



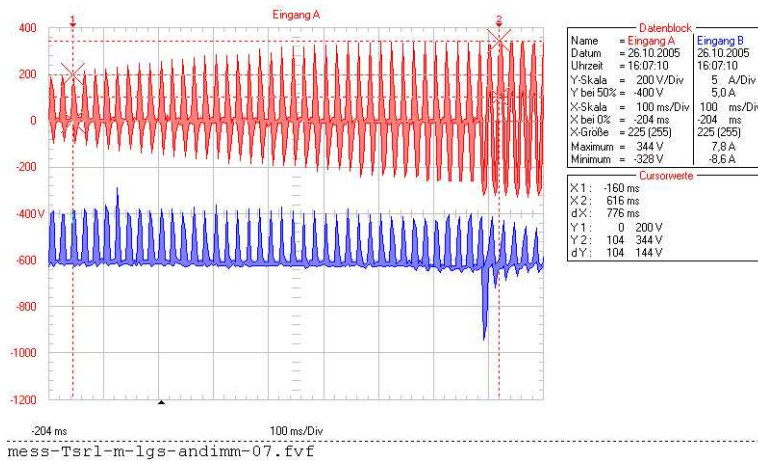
Wie Bild 4 nur langsamer aufgezeichnet..

Bild 6.



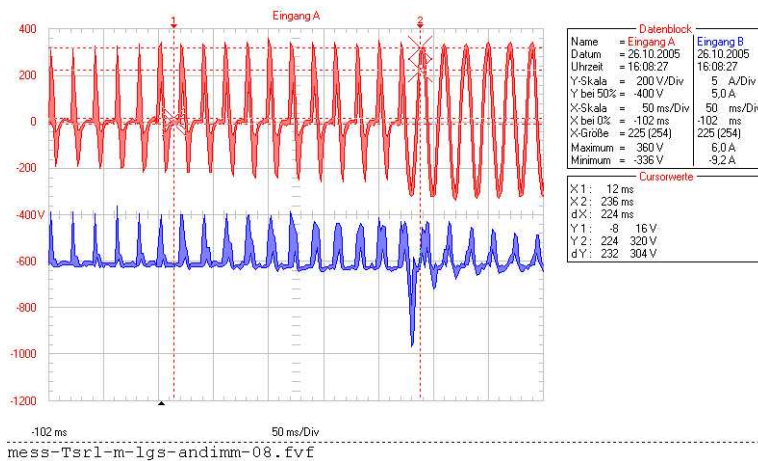
wie Bild 5 nur langsamer aufgezeichnet.

Bild 7.



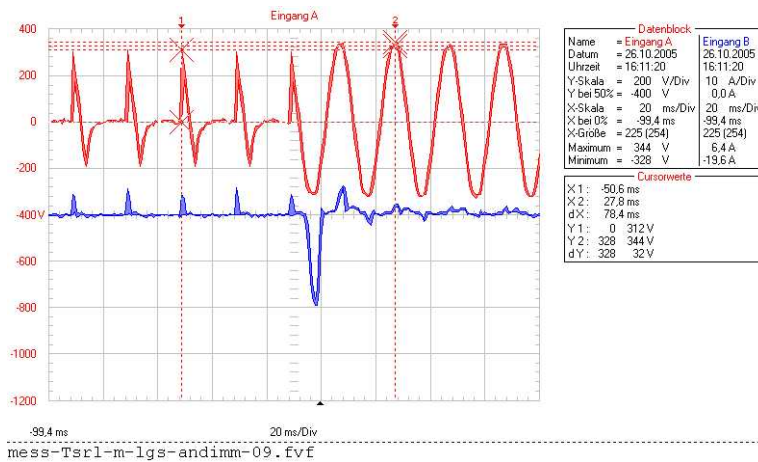
wie Bild 4 nur langsamer aufgezeichnet.

Bild 8.



wie Bild 4 nur langsamer aufgezeichnet.

Bild 9.

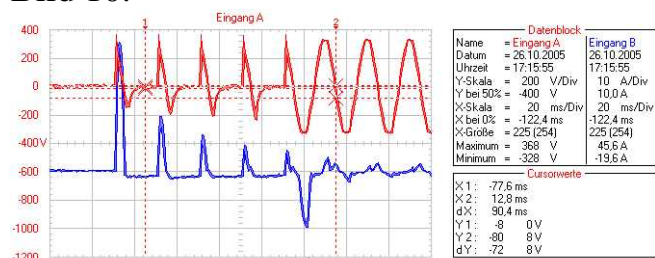


Poti auf 12 Uhr 30, was für den Trafo alleine richtig wäre, sonst wie Bild 4.

Die Stromspitze beim Volleinschalten steigt deutlich gegenüber Poti bei 14 Uhr 30.

Achtung bei Bild 10, ist der Masstab 10A / Div, wie auch bei Bild 9, bei Bild 1 bis 8 ist der Masstab nur 5A / Div.

Bild 10.



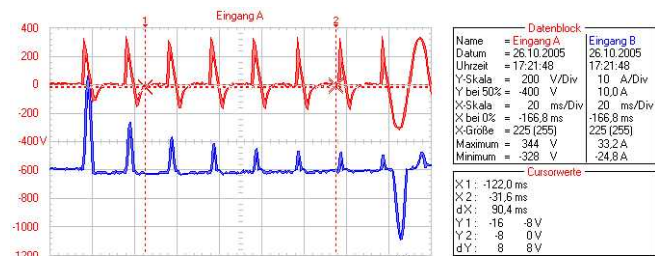
mess-Tsrl-ohne-andimm-10.fvf, T8RL 22101200, Poti 14 uHR 30,sonst wie bei mess-tsrl-m-lgs-andimm-01-09

wie Bild 4 jedoch mit TSRL ohne langsames andimmen eingeschaltet. Poti auf 14 Uhr 30.

Die erste Stromspitze ist mit 45A am größten, weil der Elko leer ist. Siehe auch der Vergleich mit Bild 1, dieser zeigt was das langsame Andimmen an Verbesserung bringt.

Achtung Bild 1 hat 5 A / Div., Bild 10 und 11 haben 10 A / Div.

Bild 11.



mess-Tsrl-ohne-andimm-11.fvf Poti 12 Uhr 30

Wie Bild 10 jedoch Poti auf 12 Uhr 30, wie es für diesen Trafo ohne Siebung nach dem Gleichrichter richtig wäre.

Die erste Stromspitze ist 32A und wird kleiner, gegenüber Bild 10 und die Stromspitze beim Volleinschalten wird größer gegenüber Bild 10.

Das TSRL mit langsamem Andimmen ist auch für reine Kondensator Siebglied Lasten zum Einschalten geeignet, wie zum Beispiel Schaltnetzteile, welche einen großen Kondensator im Spannungszwischenkreis haben und keine Softstarteinrichtung besitzen.

Es können mit dem TSRL dann auch mehrere Schaltnetzteile zusammen eingeschaltet werden. TSRL sind bis zu 32 A lieferbar. TSRLF Steuergeräte sind für Thyristoren bis zu 500A und mehr lieferbar.

Gemessen von EMEKO Ing.Büro, M.Konstanzer, am 26.10.05