

Das TSRLF 221100314 wurde entwickelt um große Siebkondensatoren zusammen mit einem Ringkerntrafo ohne Stromstoß einzuschalten.

Bedingt durch die nicht bis zur Scheitelspannung einer Netzhalbwellen reichenden Vormagnetisierungspulse für den Ringkerntrafo, werden die nach dem Trafo und GLR angeschlossenen Elektrolytkondensatoren während dem Vormagnetisieren des Trafos mit konstanten unipolaren Spannungszipfeln, nicht genügend hoch aufgeladen. Dadurch kommt es beim anschließenden Volleinschalten zum starken Aufladen der Elkos, was mit einem Stromstoß auch auf der Trafoprimärseite verbunden ist. Gelegentlich kam es deshalb in der Vergangenheit bei einigen Kunden beim Einschalten mit dem TSRLF zum Auslösen der Sicherung.

(Bei EI Transformatoren reichen die Vormagnetisierungspulse annähernd bis zum Scheitel der Netzspannung, weshalb dabei das beschriebene Problem nicht auftritt.)

Zahlreiche Kunden, wie Ausrüster von Verkehrsampelsteuerungen oder ELA Anlagen setzen aber aus den bekannten Vorteilen gerne Ringkerntrafos mit Gleichrichter und Elkos dahinter ein und haben dann mit dem TSRLF ein Problem.

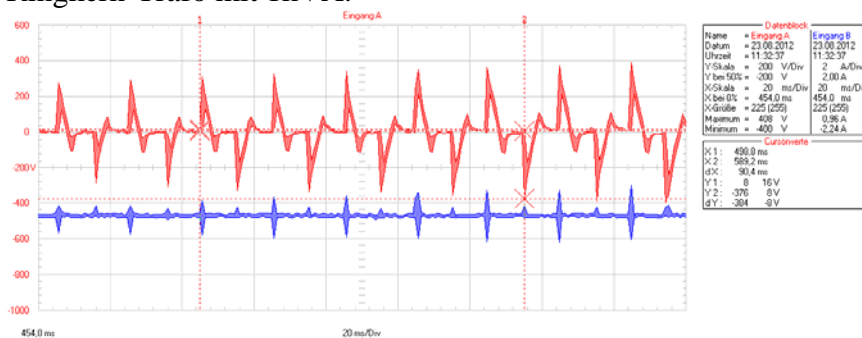
Im Temperaturregler PIREGC, der für Verpackungsschweißanwendungen entwickelt wurde, wird ein Einschaltverfahren benutzt, welches zuerst den Schweißtrafo in eine definierte Remanenzlage bringt und ihn dann innerhalb von 0,1 Sekunde zum Schweißen voll aufdimmt. Dieses Verfahren wurde nun in das oben genannte TSRLF Steuermodul für momentanschaltende Halbleiterrelais eingebaut.

Sogar leerlaufende Ringkerntrafos lassen sich damit ohne Stromstöße aufdimmen, was marktübliche Dimmer überhaupt nicht können. (Wegen der Möglichkeit des vorkommenden Trafoleerlaufs ist die Aufdimmezeit vergrößert worden gegenüber dem PIREGC.)

Bei allen Bildern gilt: **A ist Spannung am Trafo**, **B ist Strom in den Trafo hinein**.

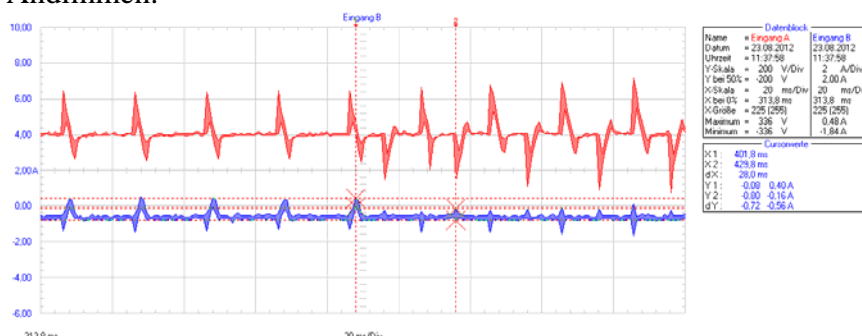
Bei allen Messungen auf den Bildern steht das Poti auf dem TSRLF auf 9 Uhr 30.

Bild 1 zeigt das Aufdimmen ungefähr in der Mitte des Aufdimmvorgangs bei einem leerlaufenden Ringkern-Trafo mit 1kVA.



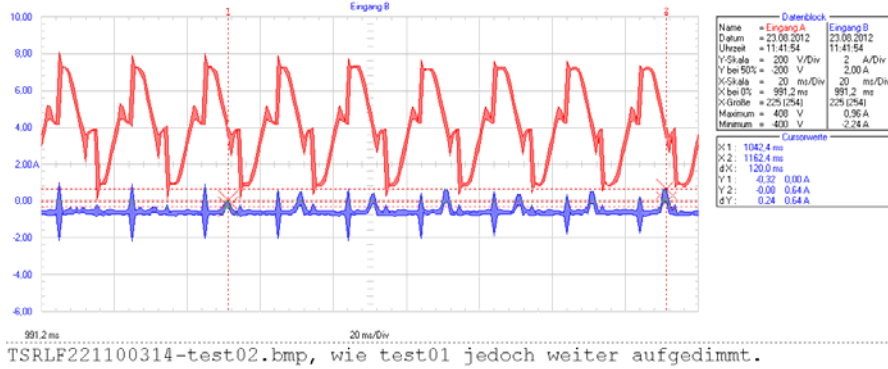
TSRLF221100314-test01.bmp, 1kVA Ringkerntrafo ohne Last, Remsetzen, andimen, Volleinschalten ohne Inrush. A = U an Trafoprim. B = I in Trafoprim

Bild 2 zeigt an der roten Spannungskurve den Übergang vom Remanenz Setzvorgang zum bipolaren Andimmen.



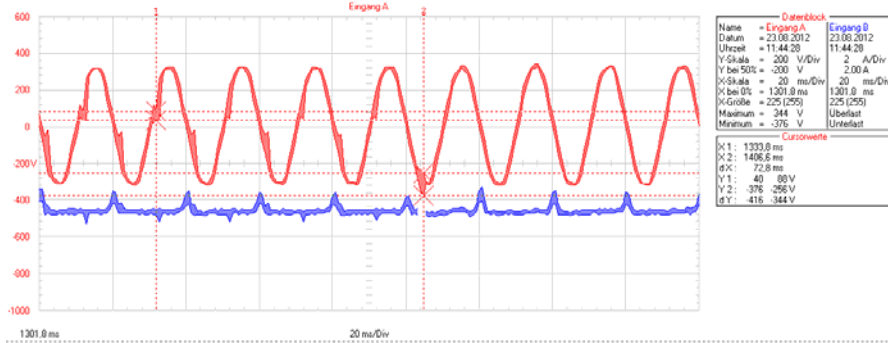
TSRLF221100314-test00.bmp, wie test01 jedoch zuerst Remsetzen und dann Übergang zu bipolar dimmen.

Bild 3 zeigt den Aufdimmvorgang weiter hinten.



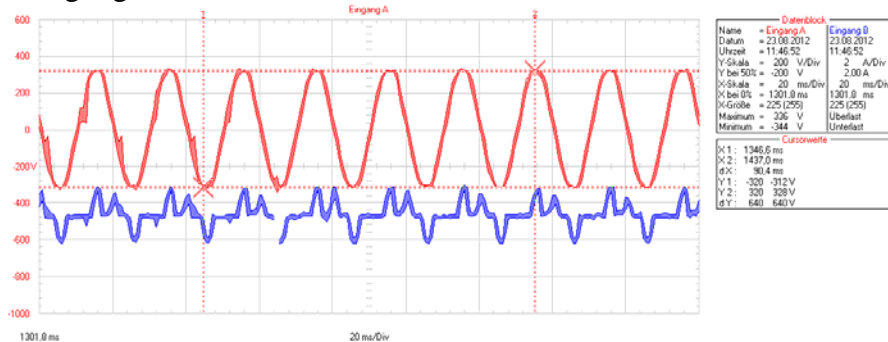
TSRLF221100314-test02.bmp, wie test01 jedoch weiter aufgedimmt.

Bild 4 zeigt den Einschaltvorgang mit dem Überbrücken durch den Bypassschutz in der Bildmitte.



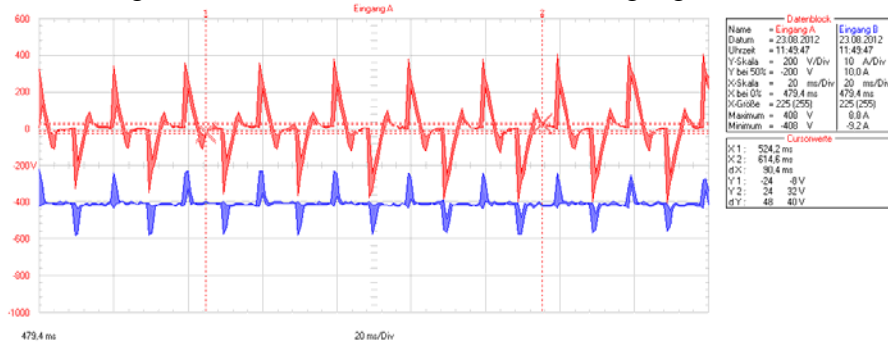
TSRLF221100314-test03.bmp, wie test01 jedoch beim Volleinschalten nach 1,4 sec

Bild 5 zeigt den Volleinschaltvorgang mit Last aus Elkos und Widerstand. Der Trafo zeigt nur geringe Sättigungsströme.



TSRLF221100314-test04.bmp, wie test01 jedoch mit 100000Myf an 27V DC nach Trafo und 2,5 Ohm LAST.

Bild 6 zeigt das Andimmen in der Mitte des Vorgangs.



TSRLF221100314-test05.bmp, wie test01 jedoch mit 100000myf an 27VDC mit 2,5 Ohm Last, 10 A peak Strom für aufladen der Elkos.

Bild 7 zeigt das Einschalten des belasteten Trafos und der Elkos beim Volleinschalten.

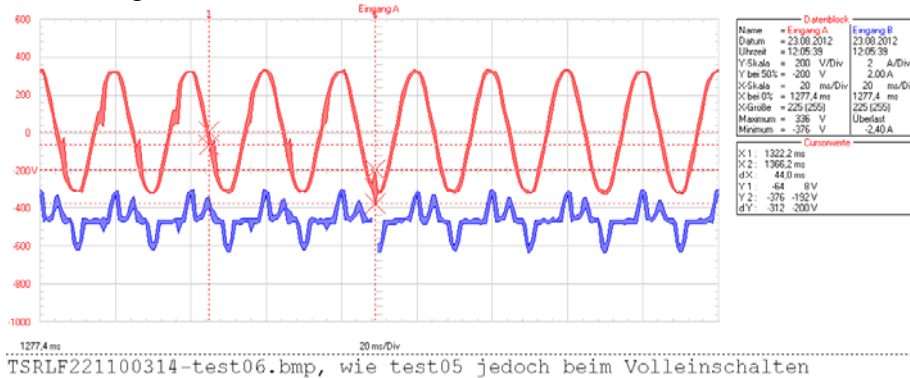
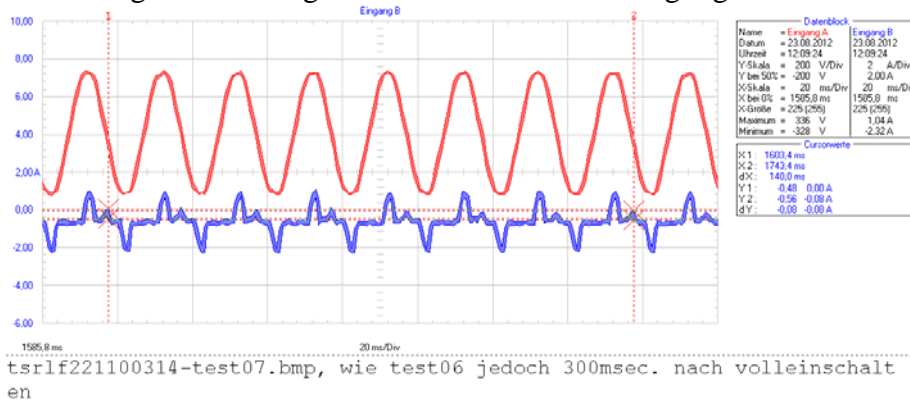


Bild 8 zeigt das Abklingen eines leichten Trafosättigungsstromes nach dem Volleinschalten.



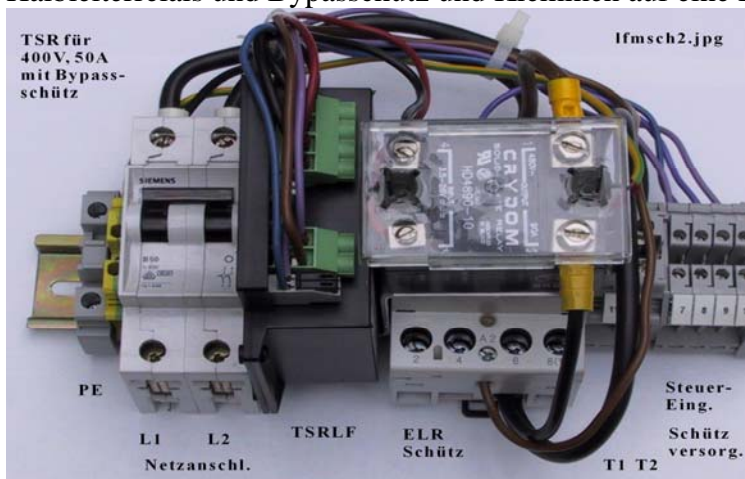
Die Elkoladeströme sind in Phase zur Spannung. Die kleinen, nur positiven Sättigungsströme liegen am Ende einer jeden, positiven Spannungshalbwelle.

Fazit: Es fließen nur am Anfang etwas erhöhte Stromspitzen in die Elkos von ca. 8 A peak und nur ca. 1 Millisekunde Dauer. (Siehe Bild 6). Auf allen anderen Bildern steigt der Strom nie über 2 A peak. Es werden also nie Ströme erreicht die annähernd in die Nähe der Auslöseschwelle von B-16A Leitungsschutzschaltern gelangen.

Gerade durch die Fähigkeit des Schalters, sowohl leerlaufende als auch mit großen Siebkondensatoren belastete Trafos jeder Bauart ohne Einschaltströme einschalten zu können, ist er anderen Softstartern überlegen.

Mit der Baugruppe siehe Bild 9, lassen sich auch große Trafos bis zu 20kVA oder große Schaltnetzteile mit einem großen Zwischenkreis Siebglied sanft einschalten.

Bild 9 zeigt ein Bild der Baugruppe, bestehend aus Absicherung, TSRLF, momentanschaltendes Halbleiterrelais und Bypasschutz und Klemmen auf eine Hutschiene montiert.



Gemessen und verfasst von EMEKO Ing. Büro, M.Konstanzer, am 23.08.2011.