

Beschreibung der Unterwasserbeleuchtungs-Stromversorgung für das Radonbad in St.Blasien-Menzenschwand.

Inhalt:

Zweck der Stromversorgungen.

Schaltschrank 1 Beschreibung.

Schaltschrank 2 Beschreibung.

Steuersoftware für Easy., EIB Bus Interface für die Fernsteuerung.

Wartungsanweisung.

Dokumentation des Schaltverhaltens mit geringer und mit voller Last

Zweck der Stromversorgungen.

13 Stück Unterwasser-Halogenleuchten mit je 30V DC, 400W, und 2 St. Halogenleuchten mit je 30V DC, 200W, verteilt auf 3 Schwimm-becken werden in 3 Helligkeitsstufen mit einer Softstart Einrichtung und einer Lampenumpolschaltung gespeist. Dafür sind 2 Schaltschränke vorgesehen.

Jeder Schaltschrank hat eine eigene Helligkeitswahl mit 3 Stufen, eine eigne Softstarteinrichtung für Trafo und Lampen und eine Umpolvorrichtung für die Lampenspannung.

Die Softstarteinrichtung erlaubt es die Trafos auf der Primärseite mit Nennstrom abzusichern, weil der Trafo Einschaltstrom entfällt. Weiter wird durch den Softstart die Lampenlebensdauer verlängert. Die Softstart Einrichtung erlaubt es die Leuchtenstromversorgung auf nur 4 große und nicht auf 15 kleine Transformatoren zu verteilen. Große Transformatoren, einer kann 5 Leuchten speisen, sind preisgünstiger als kleine Transformatoren. Durch die Softstarteinrichtung, können die Transformatoren sehr verlustarm ausgelegt werden, was eine unnötige Wärmeentwicklung im Schaltschrank vermeidet und Stromkosten spart. Verlustarme Transformatoren haben jedoch so hohe Einschaltströme, dass ohne Softstartvorrichtung beim Einschalten sogar die gebäudeseitigen Versicherungen ausgelöst würden. Erst durch die Softstartvorrichtung ist die Verwendung solcher Transformatoren und damit das hier vorliegende Konzept möglich.

Eine weitere Lampenlebensdauer Verlängerung wird durch eine Lampenspannung-Umpoleinrichtung in jedem Schaltschrank erreicht. Beim Gleichspannungsbetrieb wird die Lampenlebensdauer gegenüber dem Wechselspannungsbetrieb halbiert. Vor jedem neuen Einschalten einer Helligkeitsstufe werden die Lampen deshalb umgepolt. Damit wird die Lampenlebensdauer im Gleichspannungsbetrieb verdoppelt. Außerdem wird damit die Lebensdauer der Leuchtenkabel, welche von der Rinnenanschlussdose zur Leuchte gehen, verlängert.

Schaltschrank 1 Beschreibung.

Beleuchtungs-Stromversorgung für das Aussenbecken mit 8 Stück 30 VDC Halogenleuchten a 400W. Siehe Foto von offenem Schaltschrank 1.



Kabeleingang für 3 adrige 6qmm Kabel von unten, damit kein Längswasser durch die Kabel in den Schaltschrank auf die Einbauteile laufen kann.

Links und recht oben sitzen die Gleichrichter, deren Wärme zu Kühlkörpern nach außen geführt wird. In der Mitte oben sitzen die beiden überdimensionierten Transformatoren, welche leerlaufstromarm und mit wenig Laststromverlusten ausgeführt sind. Emeko Ing. Büro ist spezialisiert für die Auslegung verlustarmer Transformatoren und deren Einschaltstrom Vermeidung. Siehe www.emeko.de.

Links unter dem Trafo sitzt das Trafosoftwarestartrelais, welches beide Trafos erst dann einschaltet wenn die Relais für die Wahl der Spulenzapfungen gesetzt sind. Mit der Wahl der Spulenzapfungen an den Trafos werden die 3 Helligkeitsstufen gewählt. Diese Relais sitzen neben dem Trafosoftwarestartrelais. Das Trafosoftwarestartrelais schaltet die Trafos zuerst aus wenn eine neue Helligkeitsstufe gewählt wird, damit die Spulenzapfungrelais funkenlos schalten und damit eine hohe Lebensdauer erreichen. Das gleiche gilt für die Umpolrelais, rechts unten, welche die Lampenspannungen umpolen.

Jede Wicklungszapfung ist einzeln auf Nennstrom abgesichert mit den Automaten in der Mitte oben. Die Lampenabgänge sind 1 polig abgesichert, damit auch der Kabelkurzschlussfall am Kabelende für das Kabel zu den Leuchten zum Schutz des Kabels beherrscht wird. Jeder Trafo hat außerdem eine sich selbst rückstellende Übertemperatursicherung. Die Mini SPS rechts oben steuert das Schalten der Trafosoftwarestarteinrichtung und der Helligkeitsstufen und Umpolrelais im beschriebenen Sinne. Die Helligkeitwahl und das ausschalten wird über das EIB Interface an der

Seitenwand des Schaltschranks ferngesteuert. Eine Handbedienung, die von extern überschrieben werden kann erlaubt auch eine Handbedienung.

Impuldiagramm Schrank 1 beschreibt die Programmierung des EIB Schaltgerätes.

Schaltschrank 2

für das Innenbecken mit 5 Halogenleuchten a 400W und für das Warmbecken mit 2 Halogenleuchten a 200W. .

Siehe folgendes Foto:



Gleich Funktion wie Schaltschrank 1. Deshalb Siehe die Beschreibung oben von Schaltschrank 1. Außerdem kann die Innenbeckenbeleuchtung unabhängig von der Warmbeckenbeleuchtung aus und eingeschaltet werden. (Kanal 4 der EIB Fernsteuerung.)

Impuldiagramm Schrank 2 beschreibt die Programmierung des EIB Schaltgerätes.

Die Dokumentation der Software EASY

radonbad-05-719ACRC.e60 beschreibt für die Easy Steuerungen in beiden Schaltschränken das Steuerprogramm welches, abhängig von den 3-4 Eingangssignalen, welche von dem EIB Gerät kommen, die Relais und das Softstartgerät TSRL, steuert.

Wartungsanweisung:

Achtung vor jedem Lampenwechsel in den Unterwasserleuchten, ist die Sicherung F1, C20A, in den dazugehörigen Schaltschränken auszuschalten.

Damit ist die LAMPENSTROMVERSORGUNG sicher ausgeschaltet.

Die Anzeige auf der Easy Steuerung muß dazu anzeigen: F1 hat ausgelöst.

Wenn die Sicherung F1 nicht ausgeschaltet wird und eine Helligkeitsstufe gewählt ist, also die Leuchten eingeschaltet sind, kann es zu Stromschlägen für die Person führen, welche sich im Schwimmbecken befindet, wenn diese die offen Leuchten berührt die aussen auf dem Beckenrand liegen.

Zum Zweck der Überprüfung des erfolgreichen Lampenwechsels, mittels dem Einschalten der Leuchten, nur auf Stufe dunkel und nur für wenige Sekunden, damit die Lampen nicht zu heiß werden, muß die Serviceperson entweder aus dem Becken herausgehen oder darf die außen auf dem Beckenrand liegenden und eingeschalteten Leuchten nicht berühren.

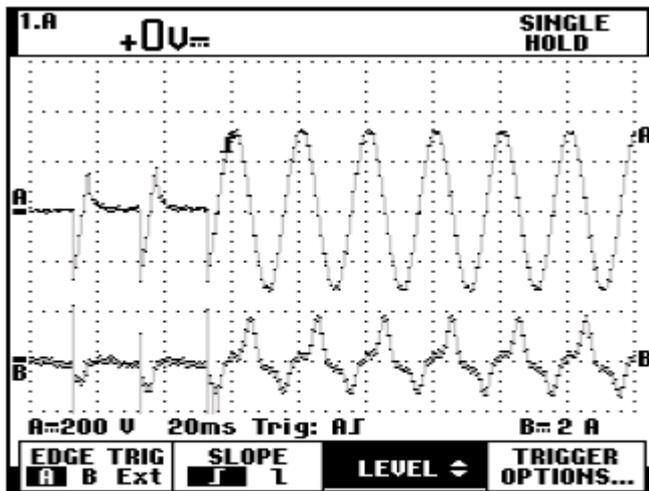
Dokumentation des Schaltverhaltens mit geringer Last.

Einschaltverhalten der Trafos. Gemessen im Stromeingang des Schaltschranks.

A= Spannungsverlauf am Trafo primärseitig,

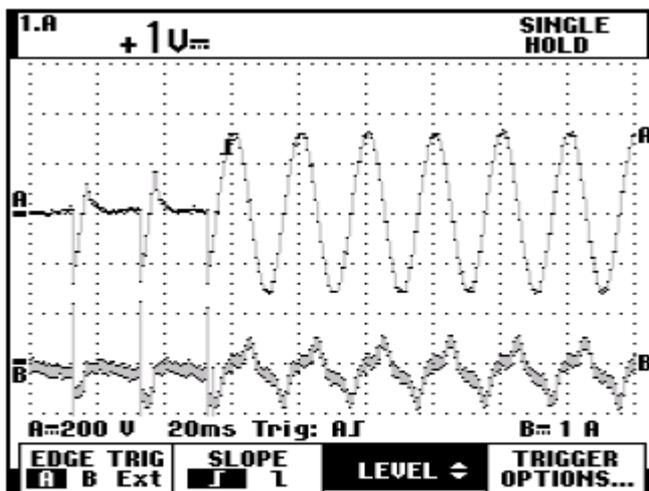
B= Strom in den Schaltschrank hinein.

Gemessen mit Spannungstastkopf und Stromzange und Fluke 192 Scope meter



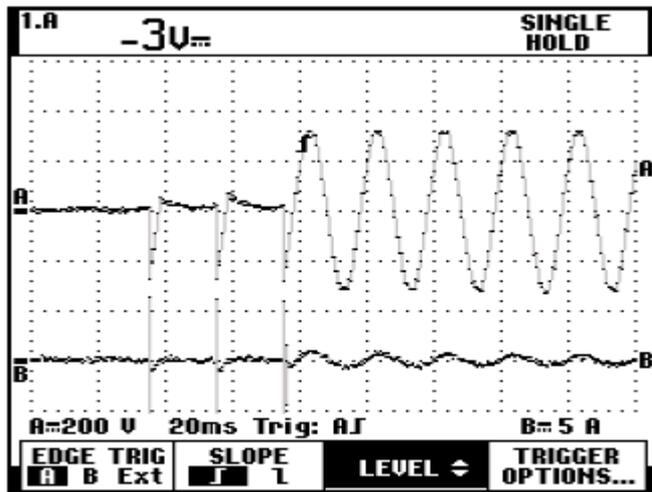
Radonbad-05.fvf, Leerlaufstrom beide Trafos

Beide Trafos, mit je 2kVA Leistung, haben zusammen gemessen nur einen geringen Leerlaufstrom von weniger als 1,5 A peak.



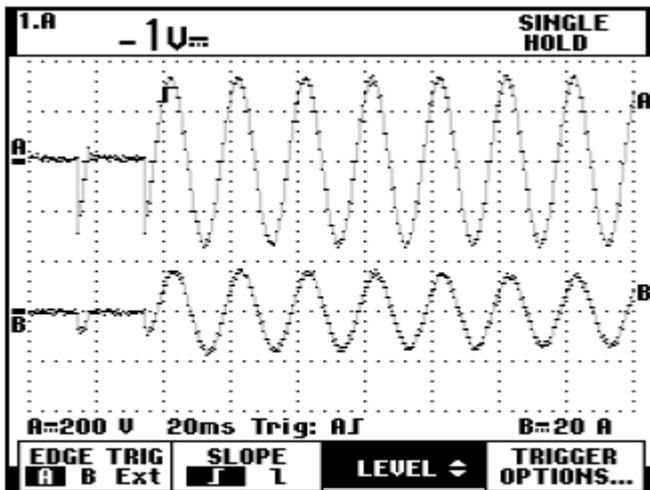
Radonbad-05-2.fvf, LEERLAUFSTROM 1 T rafo

Ein Trafo hat weniger als 0,7 A peak.



Radonbad-05-3.fvf, Einschalten mit einer < Last

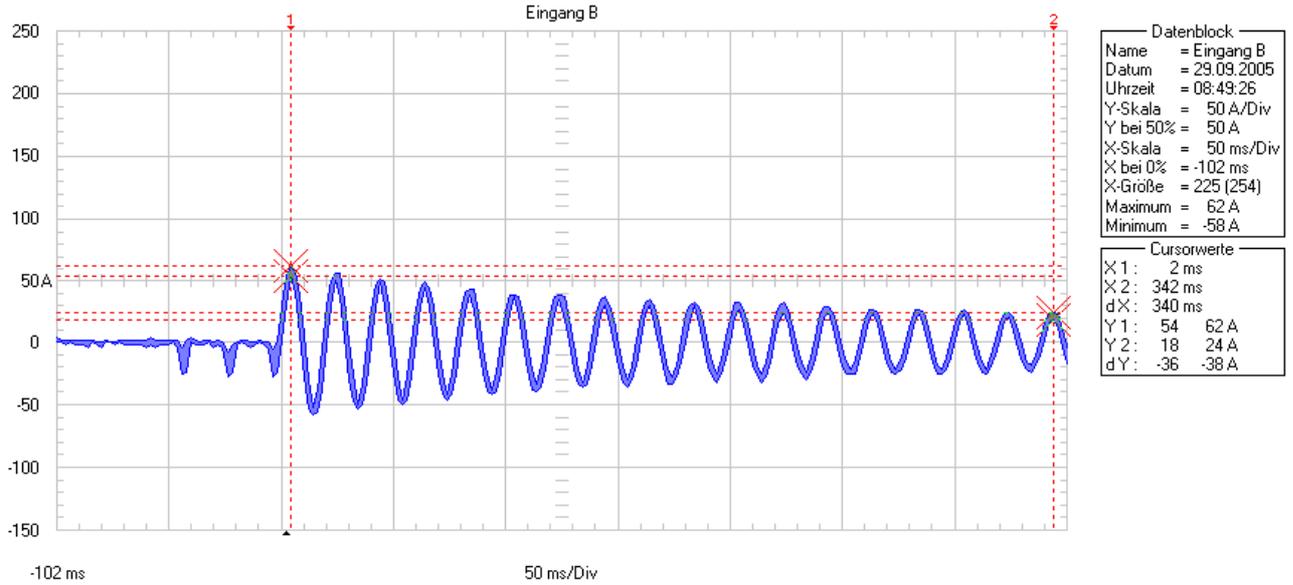
Die Messkurven dokumentieren die Wirkungsweise der Trafoschaltrelais TSRL



Radonbad-1

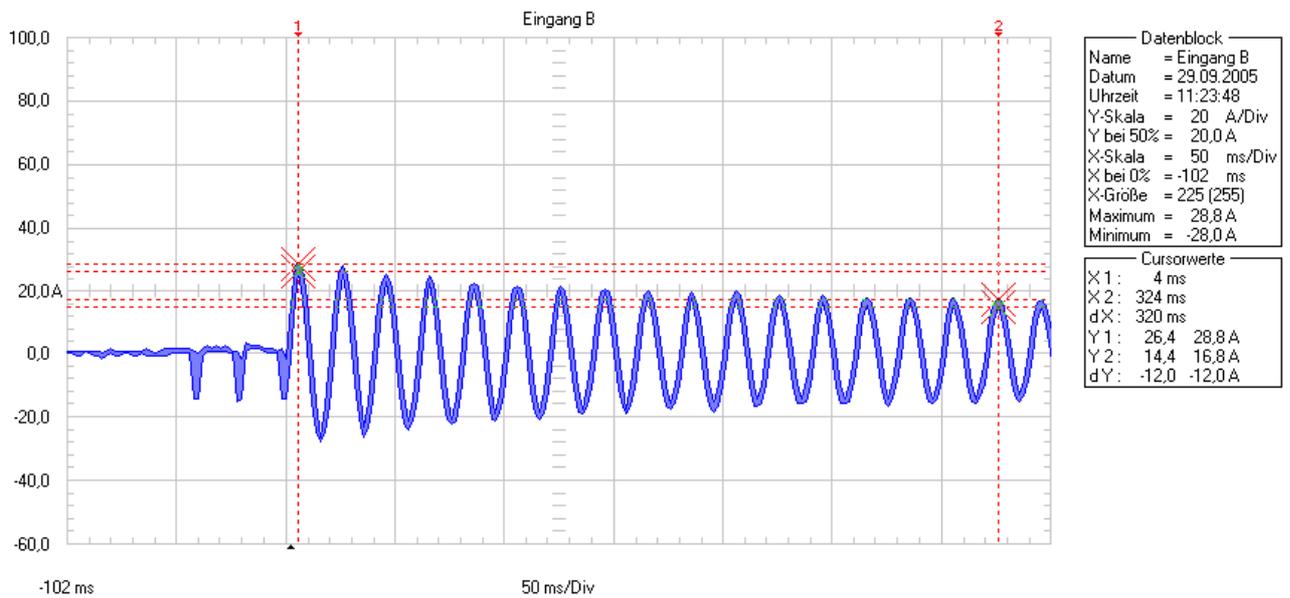
Einschalten Schr. 1, mit Helligkeits-Stellung dunkel2.

Es ist keiner Einschaltstromspitze zu sehen. Es fließt von Anfang an nur der Lampenwirkstrom.



radonbad-5

Einschalten Schrank 1, mit Stellung Hell, Gesamtstrom Verlauf bei 50A div.,



radonbad-8

Einschalten Schrank 2, mit Stellung Hell, Gesamtstrom Verlauf bei 20A div.,

Anfangs 28A peak geht zurück auf 16A peak. Die Anfangsstrom Überhöhung kommt vom noch nicht heißen Wendel der Lampen.