

MONOGRAFIA

MANUALE OPERATIVO

**ALIMENTATORE
DI PROTEZIONE CATODICA**

**LS 10
50V - 10A**

0	20-10-06	Alimentatore ls10	LARS	L.L.	R.R.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	DA	CONTROLLATO	APPROVATO
ALIMENTATORE DI PROTEZIONE CATODICA LS 10					
MANUALE			Job No. :		
<i>Lars Italia</i> s.r.l.			ManualeLs10.doc	0	√
			DOCUMENT NO.	REV	STATUS

Indice

MONOGRAFIA

1 - GENERALITA'	3
2 - CARATTERISTICHE TECNICHE	5
3 - FILTRO ELETTRONICO	7
4 - MODI DI FUNZIONAMENTO	7
Funzionamento Automatico	
Funzionamento a corrente costante.	
5 - REALIZZAZIONE MECCANICA	8

MANUALE OPERATIVO

1 - GENERALITA'	9
2 - INSTALLAZIONE	9
3 - CONNESSIONI ELETTRICHE	10
A) Conessioni della rete di ingresso	
B) Conessioni delle misure del potenziale catodico	
C - Conessioni cavo di uscita	
4 - DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO	11
5 - CONTROLLO	12
- Corrente di base	
- Corrente massima	
- Tensione massima	
- Potenziale catodico	
- A corrente costante ($I=K$)	
- A tensione costante	
- A ddp costante ($V=K$) Funzionamento automatico	
6 - MISURE	14
7 - MANUTENZIONE	14
8 - PANNELLI STRUMENTI E COMANDI	15
- PANNELLO STRUMENTI	
- PANNELLO COMANDI	
9 - RICERCA GUASTI	16
DISTINTA MATERIALE	17
SCHEMA ELETTRICO	18

MONOGRAFIA

1 - GENERALITA'

Per protezione catodica, viene indicata quella tecnica di protezione attiva di strutture metalliche interrate soggette a corrosione.

Questa tecnica, ormai largamente in uso da molti anni, consiste nell'immettere corrente continua nel terreno circostante la struttura da proteggere a mezzo di un dispersore con ritorno attraverso la struttura stessa.

Così facendo si mantiene la struttura da proteggere ad un potenziale più basso rispetto al terreno circostante impedendo così agli ioni di ossigeno presenti nel terreno di migrare verso la struttura stessa e di determinarne l'ossidazione.

Questi alimentatori sono frutto di oltre 30 anni di esperienza in questo campo con applicazioni in condizioni ambientali diverse.

Le caratteristiche principali sono:

A - Funzionamento interamente elettronico con controllo a SCR e possibilità di regolazione di quattro parametri:

- Corrente massima erogata
- Corrente minima (valore di base) erogata
- Tensione massima di uscita
- Potenziale di protezione tubo - terra

B - Protezione di uscita sia verso le extra tensioni, sia verso le correnti indotte all'alimentatore.

2 - CARATTERISTICHE TECNICHE

Le caratteristiche principali sono:

A - Tensione di alimentazione ammessa 230V +10%/ -20%; 50/60Hz monofase

B - Funzionamento interamente elettronico con regolazione a SCR e possibilità di controllo di quattro parametri:

- Corrente massima in uscita 0 - 10A
- Corrente minima (valore di base) 0 - 40% del valore massimo
- Tensione massima in uscita 0 - 50V
- Potenziale tubo - terra 0 - 5V

I valori esatti dei fondo scala per ogni alimentatore sono riportati sui rispettivi certificati di collaudo

C - Protezione in ingresso a mezzo scaricatore.

D - Protezione in uscita sia verso le extratensioni inverse sia verso le correnti indotte nell'alimentatore.

Protezioni ottenute con un diodo serie, un fusibile F2 e con scaricatore di limitazione.

E - Protezione ingresso Vddp a mezzo scaricatore.

F - Notevole filtraggio nella tensione di uscita onde evitare di indurre disturbi nel terreno in concomitanza con i fronti di commutazione degli SCR.

La regolazione dei quattro parametri viene eseguita mediante quattro potenziometri disposti sul pannello frontale in modo da garantire una risoluzione maggiore del 2%.

La regolazione della CORRENTE MASSIMA permette di regolare il valore della corrente erogabile, ruotando in senso orario la manopola si passa da zero al valore massimo.

Il valore così stabilito rimane stabile (+/-2%) al variare della tensione di alimentazione o di altri parametri esterni come temperatura, impedenza di uscita ecc.

La regolazione della TENSIONE massima permette di fissare il valore massimo della tensione di uscita. Ruotando in senso orario la manopola si passa da 0 a 50V.

La regolazione della CORRENTE MINIMA ha lo scopo di garantire che anche in condizioni di potenziale elettrodo - tubo entro i limiti di protezione, venga inviata alla tubazione una corrente che ne migliori le condizioni di protezione anche nei punti più distanti dove non è possibile un controllo diretto ed automatico del potenziale catodico.

Questa regolazione è di notevole importanza quando il punto di misura della tubazione non è quello ottimale (quello cioè con il potenziale più basso).

3 - FILTRO ELETTRONICO

Con il filtro LC si possono raggiungere livelli di ripple dell'ordine di qualche centinaio di millivolt. In genere questo filtro è ampiamente sufficiente per le esigenze della protezione catodica. Esso viene realizzato mediante una cella LC in cascata.

L'apparecchiatura è inoltre corredata da un filtro di rete disposto subito a valle dell'interruttore generale per evitare ritorno di disturbi a R.F. sulla rete di alimentazione.

4 - MODI DI FUNZIONAMENTO

L'alimentatore può funzionare in modo AUTOMATICO a potenziale costante o in modo semiautomatico (a CORRENTE COSTANTE).

Il modo di funzionamento può essere selezionato mediante un interruttore disposto sul pannello comandi.

Funzionamento Automatico .

Quando è presente un elettrodo di riferimento (in genere Cu-CuSO₄-solfato di rame) questo può essere utilizzato come riferimento per l'alimentatore.

In questo caso è consigliato ruotare i potenziometri CORRENTE e TENSIONE di uscita in senso ORARIO fino al massimo. Con il potenziometro multigiri si potrà regolare ora il potenziale catodico fino al valore voluto. La corrente e la tensione di uscita dipendono ora solo dal potenziale richiesto.

Funzionamento a corrente costante.

In questo modo di funzionamento l'elettrodo di riferimento è utilizzato solo per misurare il potenziale catodico. La corrente erogata dall'alimentatore viene regolata con il potenziometro CORRENTE DI USCITA fino a raggiungere il valore voluto che rimarrà stabile nel tempo.

MANUALE OPERATIVO

1 - GENERALITA'

Scopo del presente manuale è quello di dare ai tecnici utilizzatori le istruzioni di base necessarie all'installazione, al controllo ed alla manutenzione degli alimentatori in oggetto.

2 - INSTALLAZIONE

L'installazione dell'alimentatore fornito senza armadio contenitore deve essere eseguita in ambiente chiuso, appoggiando semplicemente l'alimentatore su due mensole laterali.

L'apparecchiatura è dimensionata per essere appoggiata in armadi Conchiglia di vario tipo.

Non è necessario il fissaggio meccanico.

E' richiesta particolare attenzione per il quadretto di alimentazione ed alla messa a terra del sistema.

E' necessario l'impiego di un interruttore di tipo differenziale 0,03A, mentre per l'alimentatore deve essere prevista un presa Schuko (standard europeo).

4 - DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

L'operatore può selezionare il modo di funzionamento come segue:

- Automatico con stabilizzazione del potenziale catodico
- A corrente costante

La selezione dei due modi di funzionamento è eseguita mediante interruttori posti sul pannello comandi.

La tensione di ingresso alimenta il primario del trasformatore di potenza T1.

T1 è classificato come trasformatore di sicurezza secondo la norma CEI 14-6 - Capitolo III - Sez. 1 - Trasformatori di sicurezza per uso generale.

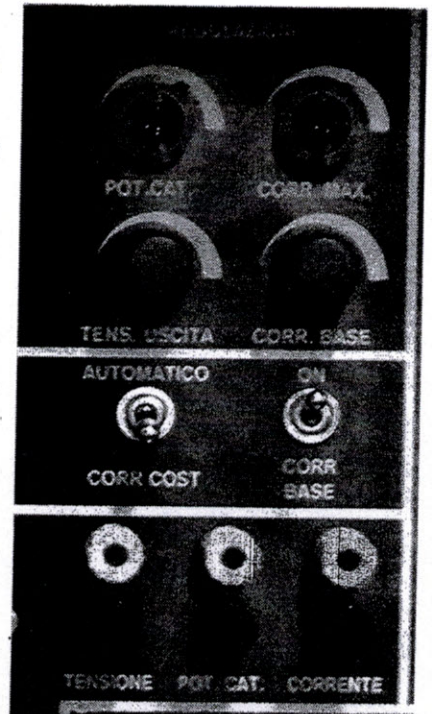
La tensione massima del secondario non può superare a vuoto i 50V. la rigidità dielettrica è maggiore di 2,5KV. Il primario e il secondario sono avvolti in due sezioni indipendenti ed isolate tra di loro del trasformatore.

I circuiti di comando e controllo sono alimentati dal trasformatore ausiliario T aux. La tensione a 230V alimenta i primari del trasformatore T1 e T aux.

T1 trasforma i 230V a 50V che vengono raddrizzati dal ponte V1.

Il segnale raddrizzato è filtrato dal filtro LC che ne riduce il residuo armonico.

La tensione così ottenuta è trasmessa ai morsetti di uscita tramite il diodo V2 che evita il ricircolo di corrente inversa e lo shunt che viene utilizzato per la misura di corrente.



- Tensione massima

Questa regolazione determina la tensione massima erogabile in uscita.

La regolazione della manopola è crescente in senso orario fino ad un valore massimo pari a 50V.

La risoluzione minima è 100mV. In genere viene ruotato il potenziometro al valore massimo e non più regolato.

- Potenziale catodico

Questa regolazione determina il potenziale tubo - terra voluto.

La regolazione della manopola è crescente in senso orario fino ad un fondo scala di 5V. La risoluzione minima è di 10mV.

Si possono pertanto selezionare le seguenti condizioni di funzionamento:

- A corrente costante ($I=K$)

Si verifica quando la corrente erogata è quella impostata con il potenziometro.

Se l'impedenza dell'impianto non è tale da richiedere una tensione superiore al valore V_{max} impostato o da raggiungere il potenziale tubo - terra voluto la corrente si mantiene costante.

L'elettrodo di riferimento e la relativa misura del potenziale catodico o non sono presenti o servono solo come indicazione delle condizioni di protezione.

- A tensione costante

Se l'impedenza dell'impianto è tale che si raggiunge il valore di tensione di uscita impostato, la stessa si limita e si mantiene costante.

- A ddp costante ($V=K$) Funzionamento automatico

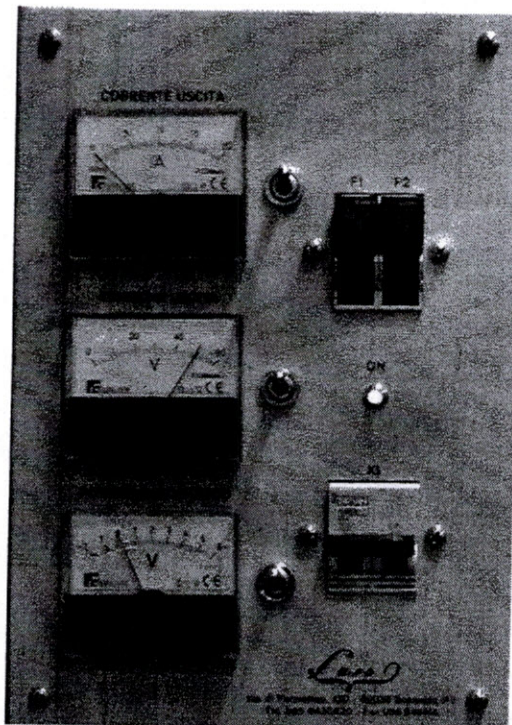
Il valore del potenziale catodico è regolato dal potenziometro multigiri relativo. Il valore normalmente predisposto varia da 1 a 2V. Una volta regolato potenziale di protezione rimane costante purché per raggiungere questa condizione non sia necessario un valore di tensione e corrente di uscita superiore a quello impostato. Quando la ddp misurata è superiore a quella impostata l'alimentatore non eroga più e si spegne. Con la regolazione I_{base} inserita, l'alimentatore non si spegne ed eroga invece la corrente impostata dal potenziometro corrispondente.

8 - PANNELLI STRUMENTI E COMANDI

- PANNELLO STRUMENTI

Il pannello strumenti in alluminio anodizzato e xerigrafato rappresenta la parte frontale dell'alimentatore e comprende :

- gruppo strumenti : voltmetro di uscita, voltmetro ddp e amperometro , con i relativi interruttori di ON/OFF. E' consigliabile tenere gli strumenti sempre spenti ed attivarli solo in presenza dell'operatore.
- Interruttore bipolare generale
- segnalazioni ottiche relative allo stato di funzionamento (ON).
- Fusibile F1 sul secondario del trasformatore
- Fusibile F2 sul ramo + di uscita



- PANNELLO COMANDI

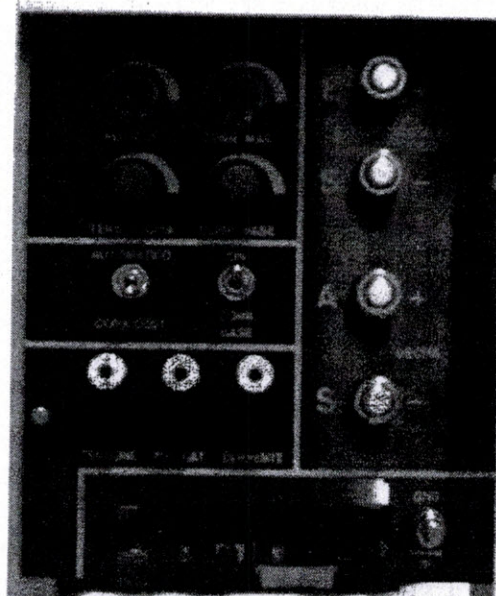
Il pannello comandi in materiale isolante è disposto sulla parte frontale dell'alimentatore e protetto con una copertura di facile estrazione.

Su di esso sono accessibili :

- connettore di estrazione scheda LARS 002
- morsetti per i cavi di collegamento
- morsetto di terra
- potenziometri di regolazione
- interruttore funzionamento

AUTOMATICO/CORRENTE COSTANTE

- boccole di misura per l'inserzione di strumenti esterni



9 - RICERCA GUASTI

La ricerca dei guasti difficilmente può essere eseguita in loco almeno che si tratti di un fusibile F1, F2 o della scheda elettronica LARS002 .

Dopo aver verificata la continuità dei fusibili non rimane che sostituire la scheda.

Per questo scopo la scheda è installata in modo estraibile per facilitarne la rimozione ed eventuale sostituzione.

Sull'alimentatore possono essere eseguiti i seguenti controlli mediante l'uso di un tester:

- continuità dei trasformatori
- verifica dei semiconduttori (ponte semicontrollato V1)
- continuità del diodo serie V2
- isolamento dei condensatori

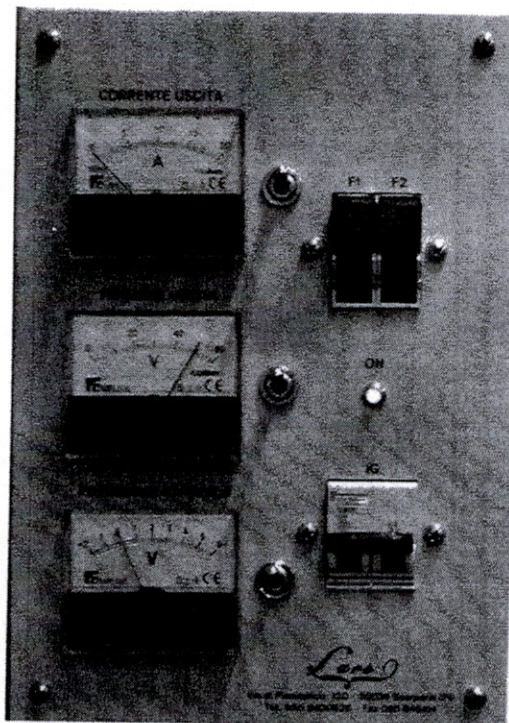
Nel caso queste operazioni non ripristinassero le condizioni di corretto funzionamento è consigliabile sostituire l'alimentatore e rivolgersi al costruttore.

6 - MISURE

L'apparecchio è dotato di una serie di strumenti analogici classe 1,5 atti a misurare i parametri fondamentali dell'apparecchiatura. Essi sono:

- voltmetro in C.C. per la misura della tensione di uscita
- voltmetro ddp. in grado di leggere il potenziale catodico in un campo di misura da +2 a -6 V (impedenza 10000 ohm /v)
- amperometro di uscita, in grado di misurare la corrente continua erogata, con fondoscala 20A

Sono inoltre previste 6 boccole (3 rosse + 3 nere) per la misura degli stessi parametri con strumenti esterni. La lettura della tensione di uscita e del potenziale catodico sono dirette. Quella della corrente è in scala 3mV/Ampere.



7 - MANUTENZIONE

L'apparecchiatura non necessita di nessuna manutenzione particolare.

E' sufficiente verificare periodicamente il funzionamento della stessa ed intervenire solo in caso di sospetto mal funzionamento o quando indicato dalle segnalazioni presenti sul pannello frontale.

E' pertanto consigliabile avere una serie di parti di rispetto per eventuali interventi.

Elenco delle parti consigliate:

- fusibili F1,F2 16 A
- scaricatori di uscita SK14 - 75
- scaricatori potenziale catodico SK14 - 75
- scheda elettronica LARS 002
- scaricatore di rete SK14 - 275

5 - CONTROLLO

Il controllo dell'apparecchiatura si esegue verificando che una volta inserita essa eroghi corrente o tensione in uscita.

Per questa verifica sono sufficienti gli strumenti in dotazione.

L'alimentatore dispone di quattro regolazioni programmabili con continuità mediante potenziometri accessibili sul pannello anteriore.

Essi sono:

- Corrente di base
- Corrente massima
- Tensione massima
- Ddp (differenza di potenziale tubo - terra)

- Corrente di base

Questa regolazione opera esclusivamente quando è operativo il ddp costante.

Essa permette di imporre una corrente nel terreno anche in condizioni di protezione (ddp misurato superiore a quello impostato).

Tale corrente deve essere controllata sull'amperometro regolando la manopola in senso orario per aumentare il valore e può raggiungere nella posizione massima il valore indicato sul certificato di collaudo. Per tarare la corrente di base è preferibile portare a zero il potenziometro (POT 1) relativo al potenziale catodico.

La risoluzione minima ottenibile è 100mA

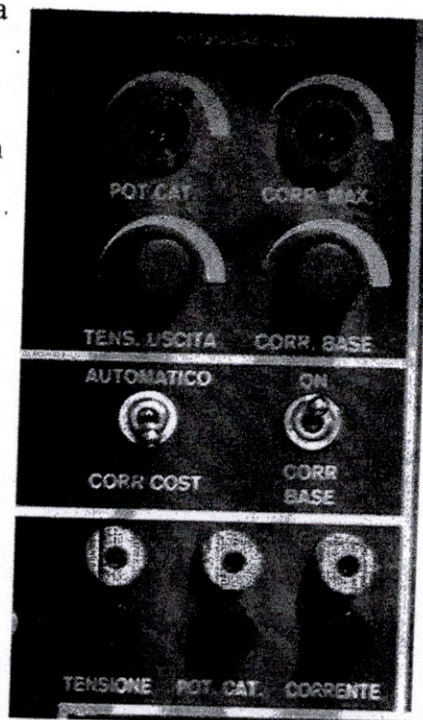
- Corrente massima

Questa regolazione limita la corrente massima erogabile (in funzionamento automatico), mentre nel funzionamento a CORRENTE COSTANTE stabilisce la corrente erogata che rimane stabile in ogni condizione.

Il valore massimo è quello indicato nei certificati di collaudo.

La regolazione della manopola è crescente in senso orario fino al massimo.

La risoluzione minima è 100mA.



3 - CONNESSIONI ELETTRICHE

Le connessioni elettriche da eseguire sono: (con riferimento al pannello comandi)

A) Connessioni della rete di ingresso

L'apparecchiatura è corredata di un cavo di alimentazione con spina a 3 poli e 3 conduttori di sezione 1,5mmq del tipo standard europeo.

E' sufficiente inserire la spina nella presa predisposta per l'alimentatore.

B) Connessioni delle misure del potenziale catodico

Il cavo proveniente dall'elettrodo dalla misura del potenziale catodico deve essere collegato al morsetto positivo della ddp realizzato con un morsetto serrafile (E).

Il cavo proveniente dalla tubazione sarà collegato al morsetto negativo (S) come il precedente. Talvolta nella misura del potenziale catodico manca il cavo proveniente dalla tubazione in quanto si preferisce utilizzare quello predisposto per l'immissione di corrente.

In tal caso il morsetto "-" del potenziale catodico deve essere ponticellato con il meno dell'uscita dove è collegata la tubazione.

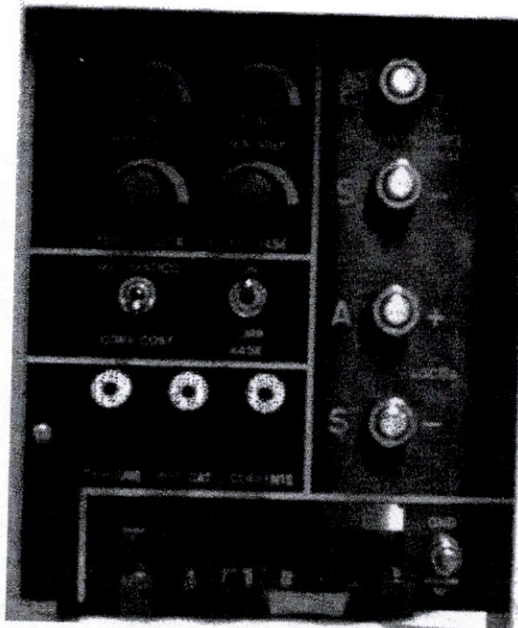
Secondo le vigenti normative la sezione di questi cavi deve essere almeno 10mmq.

C - Connessioni cavo di uscita

Al morsetto "+" (A) sarà collegato il cavo proveniente dal dispersore, al "-" (S) quello proveniente dalla tubazione.

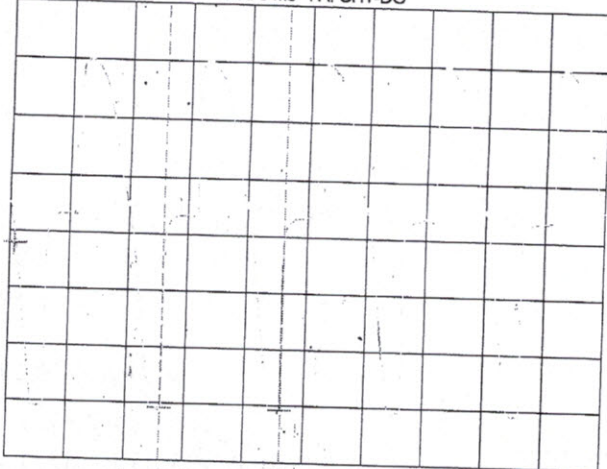
I morsetti "+" e "-" sono anch'essi realizzati con morsetti serrafile.

Secondo le vigenti normative la sezione di minima deve essere 16mmq.



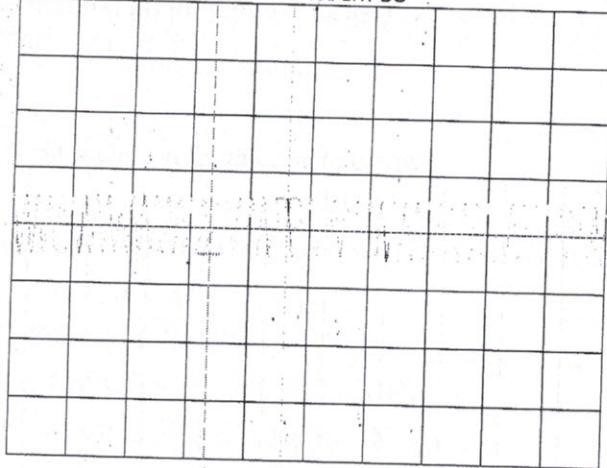
C - Notevole filtraggio nella tensione di uscita onde evitare di indurre disturbi nel terreno in concomitanza con i fronti di commutazione degli SCR.
In condizioni di pieno carico il valore efficace del ripple è inferiore a 1% della tensione nominale.

Measure time: 11:55:11
Measure date: 24/10/2006
CH1: 10.000V/DIV DC TB A: 5 ms TR: CH1-DC



Fronte commutazione SCR

Measure time: 12:03:26
Measure date: 24/10/2006
CH1: 1.000V/DIV AC TB A: 50 ms TR: CH1-DC



Ripple a Vu 39V 10A di uscita

Ripple rms = 300mV

CH1: Cursor I: -440V Cursor II: 560V Diff. I-II: -1.0000V
CH II: Cursor I: Off Cursor II: Off Diff. I-II: Off
dt: 64.250 ms 1/dt: 15.564 Hz