COME FARE LO SHUNT AD UNO STRUMENTO

RIFERIMENTI

Genere	DATA	Generalità	Note	Distribuzione
RADIO SURPLUS	2017	Varie su radio		AF-web

GENERALITA'

Ho preso spunto dai suggerimenti inviati ad un amico OM che necessitava di uno strumento da +5/-5 A a zero centrale. L'invito è stato a trovare uno strumento qualsiasi a zero centrale e dotarlo di shunt per leggere appunto 5 A.

I galvanometri o "D'ARSONVAL" stanno diventando merce rara oggi. Trovarne uno poi che sia esatto per le proprie esigenze è ancora più raro. Strumenti o galvanometri o meter come si vogliano chiamare sono antiquariato.

Partendo dal fatto che si trovano ancora nei banchi delle fiere strumenti usati o new-old-stock di numerose forme e varietà, a "zero centrale", scegliendone uno più sensibile dell'amperaggio f.s. voluto lo si può comunque impiegare con qualche calcolo ed un appropriato shunt.

Ci sono strumenti grossolani tecnologia a ferro mobile che sono fatti di filo grosso ma è roba da saldatrici o simili. Si riconoscono dal simbolo disegnato sulla scala che come una resistenza.

Gli strumenti più sensibili hanno un simbolo come una U rovesciata.

Molto dipende anche dall'uso che se ne deve fare: se lo vuoi per misurare la corrente di carica e scarica su una jeep meglio sarebbe uno strumentaccio grossolano che è più robusto. Se l'impiego è casalingo e tranquillo meglio i sensibili.

LA PROCEDURA

Con questa nota suggerisco una linea di azione ed i calcoli per un fai da te nemmeno troppo difficile, ma che sicuramente richiede pazienza ed abilità costruttiva. Anche qualche misura che è fondamentale se si vuole che lo strumento sia poi degno di "misurare" e non solo dare un indicazione generica.

Quindi avendo reperito uno strumento generico, i passi principali da fare sono:

- misurare con un tester digitale più preciso che si può la resistenza del "meter" (d'ora in poi lo strumento lo chiamerò così) e la sua corrente quando la lancetta è a fondo scala (f.s.).
- calcolare lo shunt e una resistenza trimmer in serie al meter che ci permetterà di calibrare il tutto.
- Costruire lo shunt, solitamente è un breve tratto di filo di rame su cui a distanza calcolata si saldano i fili che vanno al meter.
- Provare in circuito e calibrare con il trimmer.
- Disegnare una scala con il programma GALVA, stamparla e incollarla sopra alla pre-esistente scala.
- Chiudere il tutto, trovare un corretto posizionamento per lo shunt e voilà s'è finito.

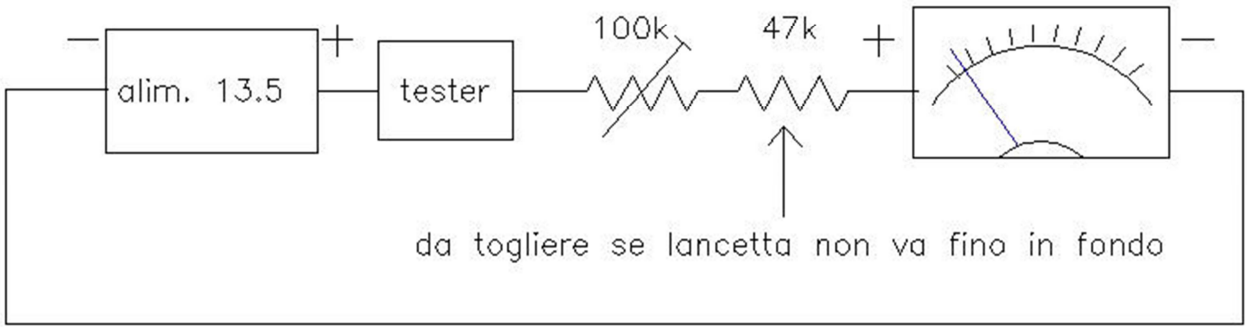
Entrando nei particolari:

MISURARE RESISTENZA E F.S.

misurare la resistenza dello strumento è facile, basta usare il tester. Registrare il valore, ovvio.

Misurare la corrente a f.s. richiede almeno un alimentatore stabile, meglio se ad uscita regolabile oppure fisso ed un potenziometro in serie al meter. Generalmente la corrente di f.s. la si sa leggendo la scala esistente ma va misurata con esattezza. Se non è nota meglio iniziare con un potenziometro di valore elevato (con 13.5 Volt di alimentazione ed un potenziometro da 100kOhm e 47k in serie si parte da circa 70 uA (microAmpere)). Tutto in serie, alimentatore +, tester in corrente, resistenza e potenziometro, il meter in misura e si richiude al – dell'alimentatore.

misura corrente a f.s.



CALCOLARE R SHUNT E R SERIE

Con questi due valori, resistenza e amperaggio f.s., e utilizzando il programma EXCEL con il file SHUNT.XLSX si calcola lo shunt. http://www.frezzotti.eu/af_sec3/shunt.xlsx

corrente che si vuole misurare o f.s.	5	A	
R strumento misurata	200	ohm	
corrente fondo scala strumento misurata	0.0005	A	
volt ai capi stru. X corrente fondo scala	0.1		
corrente nello shunt	4.9995		
R shunt	0.020002		
R shunt disponibile	0.022	ohm	trovarne una appena maggiore di R shunt
V totale con lo shunt selezionato	0.109989	Volt	
Rstr+Rserie	219.978	ohm	se è minore di Rstrum aumentare Rshunt
r serie metr	19.978	ohm	

Le prime tre cifre vanno inserite con i valori misurati. Il programma calcola Rshunt che volendo potrebbe essere usata così com'è ammesso che si riesca a fare lo shunt esatto di quel valore. È conveniente scegliere un valore appena più grande (in esempio 0.2) e usare un trimmer in serie al meter. In esempio 19.978 ohm userò un trimmer multigiri da 50 ohm o anche 100.

È un programma molto semplice, dentro si usa la legge di ohm e basta. Le celle sono bloccate eccetto quelle in cui si può scrivere. Fatto in 5 minuti, spero che non ci siano errori generici, il calcolo è giusto, verificato.

COSTRUIRE LO SHUNT

Costruire lo shunt: sull'handbook americano ci sono delle tabelle che indicano la resistenza di filo di rame per diversi diametri. Il filo AWG 12 per esempio è vicino ai 2mm di diametro. Nel programma EXCEL la seconda sezione serve per calcolare la barretta o il filo di rame. Il filo AWG 24 è vicino ai 0.5mm di diametro. Dipende anche da cosa si ha a disposizione.

Tenere presente che la misura di una resistenza di così basso valore non è fattibile con un semplice tester. Ci si fida dell'handbook americano che di solito non sbaglia.

Se lo shunt dai calcoli risulta essere una ventina o trenta cm è anche più facile da arrotolare e collegare al resto del circuito.

diametro filo in Mil	20.1	Mil	tratto dalla tabella, seconda colonna
diametro in mm	0.5105	mm	
resistenza per 1000 piedi di filo	25.67	ohm	tratto dalla tabella, ottava colonna
1000 piedi sono mm:	304800	mm	
resistenza SHUNT	0.022	ohm	
lunghezza dello shunt	261.22	mm	tra le saldature, il totale può essere maggiore
lunghezza dello shunt	26.122	cm	idem

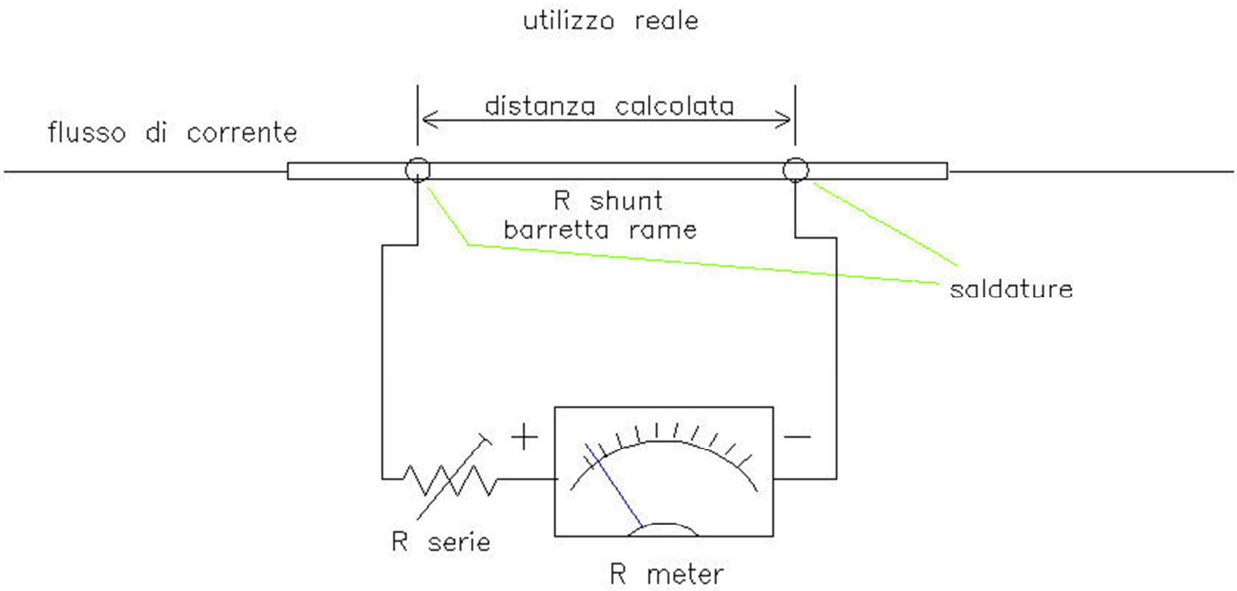
È quasi sicuro che poi ci sia da fare qualche aggiustamento tipo taglia o rifai più lungo, come quando si fa un antenna. In generale è meglio usare il filo più grande che si può, per la portata di corrente, compatibilmente con la lunghezza e l'ingombro. 30 cm di filo smaltato si arrotolano su un dito e si tengono con una fascetta. Filo più grosso significa migliore dissipazione del poco calore generato

PROVE IN CIRCUITO E CALIBRAZIONE

Il circuito finale è alla figura seguente. Ho indicato una barretta per lo shunt ma può anche essere un semplice filo arrotolato, purché se ne conoscano le dimensioni.

Il collegamento al meter può essere (entro certi limiti di ragionevolezza) di qualsiasi filo e lunghezza poiché la corrente nello strumento è piccola rispetto a quella che percorre lo shunt.

È necessario creare un circuito in cui scorra la corrente di fondo scala e quindi regolare la posizione della lancetta sul fondo scala, tramite il trimmer predisposto Rserie.



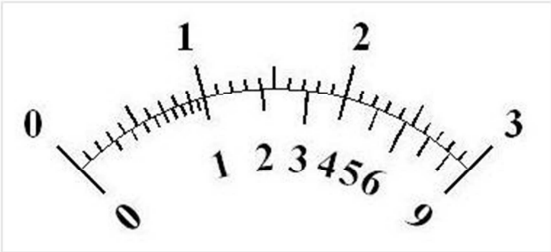
SCALA E CONCLUSIONE

Il programma GALVA, è di un francese, F5BU. Si scarica da internet qui: http://www.f5bu.fr/wp/galva/ ed è per esclusivo uso radioamatoriale e non commercial.

Basta seguire le istruzioni di installazione ed imparare a usarlo. Non è difficile.

Come royalty F5BU chiede una cartolina postale.

Galva



2016-03-25

– Mise à jour vers la version 2.10 + présentation de Galva en Français

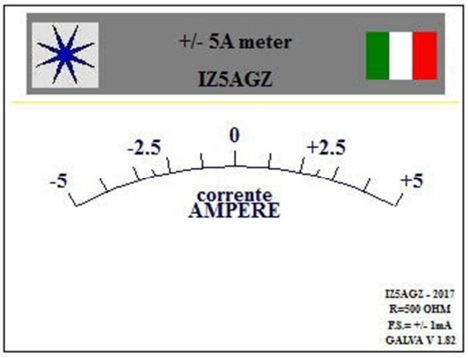
– Update to version 2.10 + presentation of Galva in French

– Update zu Version 2.10 + Präsentation von Galva in Französisch

Maj_Galva_210_Update.zip (11 M)
3526 downloads

```
'Attention: écran = indication approximative,
'épaisseurs traits non conformes impressions
'Distance en mm, angles en °
%BLUSCU=RVB  0 0 64
%ORO=RVB  255 255 40
%ROSSCU=RVB  255 0 0
%ARA=RVB  255 128 0
%VERSCU=RVB  0 128 0
%VIOSCU=RVB  64 0 128
%GRIGIO=RVB  128 128 128
ZoomIni = 1.5
CentreE = 50, 30, bleu    'x,y axe aiguille à l'Ecran
CentreI = 50, 220, bleu    'x,y axe aiguille sur l'Imprimante
Decal = -8, rouge          'Centre ARC
Cadre=-30,10.5,29.5,55.5      'SPAZIO UTILE VISIBILE
CadreP=-27,44,27,54.5,%GRIGIO 'SPAZIO SUPERIORE
Couleur = %BLUSCU
TailleP = *1, G     'ALTEZZA CHAR
Arc = 55, 125, 36
Grad1=   0, 2,,,    '0
Val1 = 0,-5,4
Grad1=   50, 2,,,   '1/2
Val1 = 50,0,4
Grad1=   100, 2,,,  '100
Val1 = 100,+5,4
Grad1=   25, 1,,,   '1/4
Val1 = 25,-2.5,4
Grad1=   75, 1,,,   '3/4
Val1 = 75,+2.5,4
Grad1=   10, 2,,,   'n
Grad1=   20, 2,,,   'n
Grad1=   30, 2,,,   'n
Grad1=   40, 2,,,   'n
Grad1=   60, 2,,,   'n
Grad1=   70, 2,,,   'n
Grad1=   80, 2,,,   'n
Grad1=   90, 2,,,   'n
Texte = 0, 31,,CG,corrente
Texte = 0, 29,,CG,AMPERE
Couleur = Noir
TailleP = *1,0.5, G 'ALTEZZA CHAR
Texte = 0, 51,,CG,+/- 5A meter
Texte = 0, 46,,CG,IZ5AGZ
TailleP = *0.5, G   'ALTEZZA CHAR
Texte = 24, 18,,CG,IZ5AGZ - 2017
Texte = 24, 16,,CG,R=500 OHM
Texte = 24, 14,,CG,F.S.= +/- 1mA
Texte = 24, 12,,CG,GALVA V 1.82
Texte = 0, -20,,CG,ALLINEARE SECONDO LANCETTA Al centro
Trait=-29,43,29,43,1,%ORO     'SEPARATORE
Image = STAR.JPG, -22, 49, .25,C
CadreP=17,46,20,52,%VERSCU    'V IT FLAG
CadreP=20,46,23,52,WHITE      'V IT FLAG
CadreP=23,46,26,52,%ROSSCU    'V IT FLAG
```

Le righe di programma sopra sono quelle per generare una scala di esempio. Il risultato è la figura sotto.



Ognuno modifica a proprio piacimento!

Buon divertimento, Alessandro Frezzotti

Table 22.44

Copper Wire Specifications

Bare and Enamel-Coated Wire

One mil = 0.001 inch

Wire Size (AWG)	Diam (Mils)	Area (CM[1])	Enamel Wire Coating Turns / Linear inch[2] Single	Heavy	Triple	Feet per Pound Bare	Ohms per 1000 ft 25° C	Current Carrying Capacity Continuous Duty[3] at 700 CM per Amp[4]	Open air	Conduit or bundles	Nearest British SWG No.
1	289.3	83694.49				3.948	0.1239	119.564			1
2	257.6	66357.76				4.978	0.1563	94.797			2
3	229.4	52624.36				6.277	0.1971	75.178			4
4	204.3	41738.49				7.918	0.2485	59.626			5
5	181.9	33087.61				9.98	0.3134	47.268			6
6	162.0	26244.00				12.59	0.3952	37.491			7
7	144.3	20822.49				15.87	0.4981	29.746			8
8	128.5	16512.25				20.01	0.6281	23.589			9
9	114.4	13087.36				25.24	0.7925	18.696			11
10	101.9	10383.61				31.82	0.9987	14.834			12
11	90.7	8226.49				40.16	1.2610	11.752			13
12	80.8	6528.64				50.61	1.5880	9.327			13
13	72.0	5184.00				63.73	2.0010	7.406			15
14	64.1	4108.81	15.2	14.8	14.5	80.39	2.5240	5.870	32	17	15
15	57.1	3260.41	17.0	16.6	16.2	101.32	3.1810	4.658			16
16	50.8	2580.64	19.1	18.6	18.1	128	4.0180	3.687	22	13	17
17	45.3	2052.09	21.4	20.7	20.2	161	5.0540	2.932			18
18	40.3	1624.09	23.9	23.2	22.5	203.5	6.3860	2.320	16	10	19
19	35.9	1288.81	26.8	25.9	25.1	256.4	8.0460	1.841			20
20	32.0	1024.00	29.9	28.9	27.9	322.7	10.1280	1.463	11	7.5	21
21	28.5	812.25	33.6	32.4	31.3	406.7	12.7700	1.160			22
22	25.3	640.09	37.6	36.2	34.7	516.3	16.2000	0.914		5	22
23	22.6	510.76	42.0	40.3	38.6	646.8	20.3000	0.730			24
24	20.1	404.01	46.9	45.0	42.9	817.7	25.6700	0.577			24
25	17.9	320.41	52.6	50.3	47.8	1031	32.3700	0.458			26
26	15.9	252.81	58.8	56.2	53.2	1307	41.0200	0.361			27
27	14.2	201.64	65.8	62.5	59.2	1639	51.4400	0.288			28
28	12.6	158.76	73.5	69.4	65.8	2081	65.3100	0.227			29
29	11.3	127.69	82.0	76.9	72.5	2587	81.2100	0.182			31
30	10.0	100.00	91.7	86.2	80.6	3306	103.7100	0.143			33
31	8.9	79.21	103.1	95.2		4170	130.9000	0.113			34
32	8.0	64.00	113.6	105.3		5163	162.0000	0.091			35
33	7.1	50.41	128.2	117.6		6553	205.7000	0.072			36
34	6.3	39.69	142.9	133.3		8326	261.3000	0.057			37
35	5.6	31.36	161.3	149.3		10537	330.7000	0.045			38
36	5.0	25.00	178.6	166.7		13212	414.8000	0.036			39
37	4.5	20.25	200.0	181.8		16319	512.1000	0.029			40
38	4.0	16.00	222.2	204.1		20644	648.2000	0.023			
39	3.5	12.25	256.4	232.6		26969	846.6000	0.018			
40	3.1	9.61	285.7	263.2		34364	1079.2000	0.014			
41	2.8	7.84	322.6	294.1		42123	1323.0000	0.011			
42	2.5	6.25	357.1	333.3		52854	1659.0000	0.009			
43	2.2	4.84	400.0	370.4		68259	2143.0000	0.007			
44	2.0	4.00	454.5	400.0		82645	2593.0000	0.006			
45	1.8	3.10	526.3	465.1		106600	3348.0000	0.004			
46	1.6	2.46	588.2	512.8		134000	4207.0000	0.004			