

Advel Application Note – AAN2012.2

Diodi di potenza contraffatti

Ing. Alessio Spinosi

1. Introduzione

Il problema dei componenti elettronici contraffatti persiste, come già descritto nella **AAN2011.1** (“Componenti elettronici contraffatti, una piaga sempre più diffusa”) in cui era stato preso in esame un mosfet contraffatto. Ora verrà preso in esame un diodo.

2. Diodo STTH6002C

L'STTH6002C è un diodo ultrafast di medio/alta potenza, prodotto da **ST Microelectronics**. Advel utilizza parecchi diodi di questo tipo nella produzione di alimentatori e grazie alle procedure di controllo dei componenti acquistati è stato identificato un lotto di diodi STTH6002C contraffatti prima che fossero mandati in produzione. Per capire come Advel si sia accorta della contraffazione, bisogna per prima cosa procurarsi il datasheet del componente, scaricabile dal sito internet del produttore (<http://www.st.com>), in cui sono riassunte le principali caratteristiche elettriche e fisiche del componente.

3. Confronto tra diodo originale e contraffatto

Sono stati confrontati due diodi: uno sicuramente originale e uno probabilmente contraffatto.

Confronto visivo

Già da una prima analisi visiva si può notare che i diodi sono diversi tra loro.

Diodo A:



Diodo B:



Figura1 – Due diodi STTH6002C: uno dei due è originale, l'altro è contraffatto.

Non viene svelato subito quale dei due è originale e quale contraffatto, ma presto risulterà chiaro proseguendo nella lettura.

Peso

Il datasheet della ST dice che il peso dovrebbe essere precisamente 4,46g. I due diodi, A e B, sono stati pesati (Tabella 1)

misura	Datasheet ST	Diodo A	Diodo B
Peso	4.46gr	6gr	4.5gr

Tabella1 – Peso misurato per i due diodi.

Considerando la tolleranza della bilancia, il diodo B va bene, mentre il diodo A è proprio fuori parametro.

Già da questo banalissimo test si può iniziare a sospettare dell'originalità del diodo A, ma per effettuare un test esaustivo verranno presi in considerazione molti altri parametri, oltre al peso.

Prova dimensionale

Per comodità vengono riportate in Tabella2 le quote che deve avere il componente, tratte dal datasheet della ST.

REF.	DIMENSIONS					
	Millimeters			Inches		
	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.
A	4.85		5.15	0.191		0.203
D	2.20	2.60	0.086			0.102
E	0.40	0.80	0.015			0.031
F	1.00	1.40	0.039			0.055
F1	3.00			0.118		
F2	2.00			0.078		
F3	2.00	2.40	0.078			0.094
F4	3.00	3.40	0.118			0.133
G	10.90			0.429		
H	15.45	15.75	0.608			0.620
L	19.85	20.15	0.781			0.793
L1	3.70	4.30	0.145			0.169
L2	18.50			0.728		
L3	14.20	14.80	0.559			0.582
L4	34.60			1.362		
L5	5.50			0.216		
M	2.00	3.00	0.078			0.118
V		5°			5°	
V2		60°			60°	

Tabella2 – Tabella dimensionale del diodo STTH6002C, tratta dal datasheet della ST.

Si riportano in Tabella3 alcune misurazioni effettuate sui due diodi A e B.

misura	Datasheet ST	Diodo A	Diodo B
L	19.85 ÷ 20.15mm	21mm	19.95
L3	14.2 ÷ 14.8mm	20mm	14.4mm
H	15.45 ÷ 15.75m	15.9mm	15.5mm

Tabella3 – Misure effettuate sui due diodi.

Il diodo B rispetta tutte le quote, mentre il diodo A presenta numerose discrepanze dimensionali.

Forme e dettagli

Osservando attentamente i due componenti balzano all'occhio numerose differenze tra i due. In Figura 2 è riportata la figura geometrica tratta dal datasheet della ST e sono indicati i punti su cui fare attenzione.

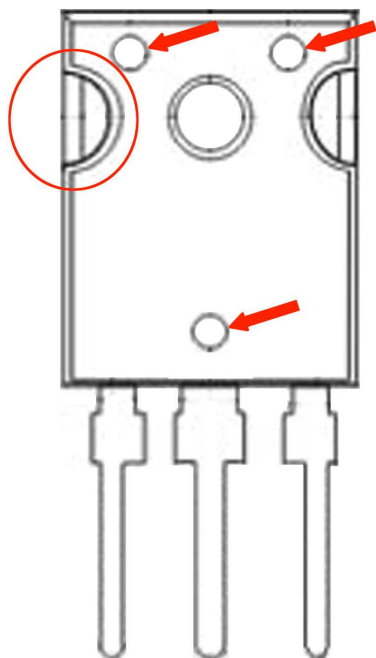


Figura2 – Punti su cui fare attenzione, guardando le foto dei due diodi in Figura1.

Osservando attentamente la Figura 1 si nota che il diodo A ha le scanalature laterali quadrangolari anziché tonde (cerchio rosso di Figura 2) e non presenta i 3 segni (freccette rosse) che identificano il processo produttivo.

Al contrario, il diodo B è perfettamente come da specifica ST.

Anche la forma delle gambe del diodo A sono molto differenti da come dovrebbero essere.

Prova caratteristica elettrica V_{fm} :

I due diodi A e B sono stati sottoposti a 3A di carico (su uno solo dei 2 diodi interni), i rilievi sono stati effettuati a temperatura 35°C letta sul corpo del componente.

In Figura 3 è riportata la caratteristica tensione/corrente diretta del diodo (tratta dal datasheet della ST) da cui si vede che, caricando questo diodo a 3A, si deve avere una caduta di tensione:

$$V_{fm} = 0.7V @25^{\circ}C$$

si noti inoltre la tensione tende a scendere al crescere della temperatura.

Ciò detto, consideriamo che il nostro test sia superato se:

$$V_{fm} < 0.7V @35^{\circ}C.$$

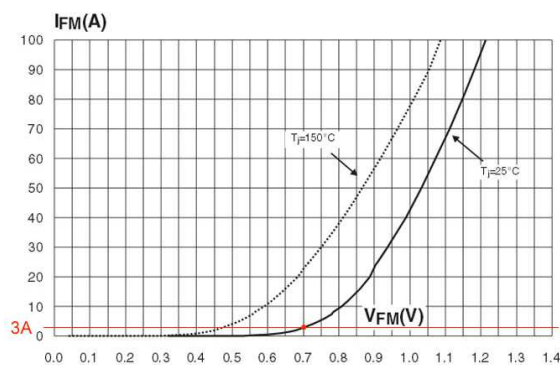


Figura3 – Caratteristica V / I diretta del diodo (tratta dal datasheet della ST). In rosso è stato segnato il valore a 3A.

In Figure 4A e 4B sono riportate le letture sulla tensione diretta sui due diodi sottoposti a corrente diretta 3A, a temperatura di circa 35°C.

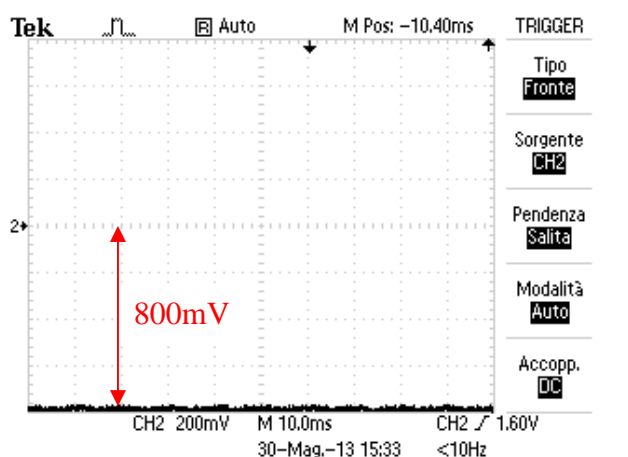


Figura4A – Lettura V_{fm} effettuata sul diodo A, sottoposto a 3A di corrente diretta, @35°C.

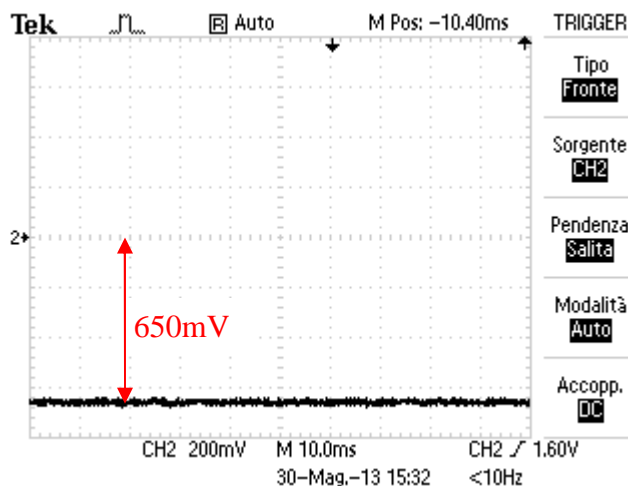


Figura4B – Lettura V_{fm} effettuata sul diodo B, sottoposto a 3A di corrente diretta, @35°C.

Dai rilievi effettuati (Figure 4A e 4B) si ha che:

$$V_{fm-A} \text{ (carico } 3A @35^{\circ}C) = 800mV$$

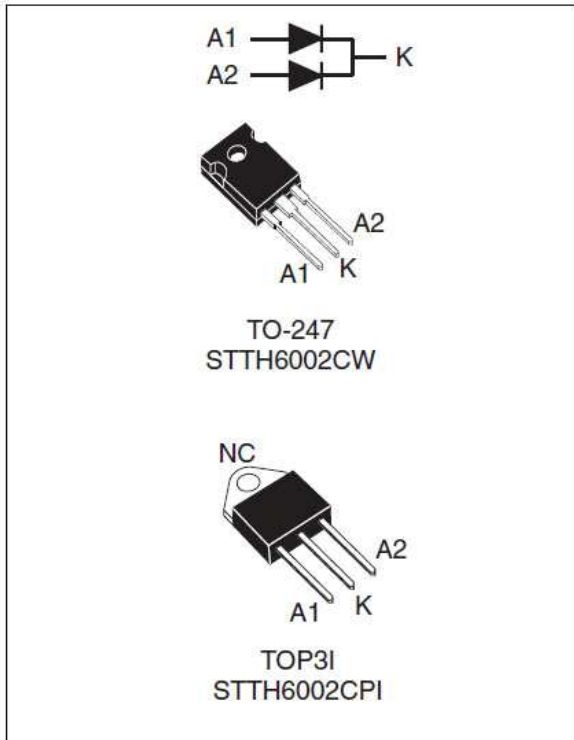
$$V_{fm-B} \text{ (carico } 3A @35^{\circ}C) = 650mV$$

Il diodo A presenta una V_{fm} molto maggiore di quanto dovrebbe essere. Questo dato è molto significativo e lascia presumere che il diodo A

abbia una portata massima di corrente inferiore a quanto dovrebbe essere.
Invece il diodo B ha dato un risultato coerente con quanto ci aspettavamo da un diodo originale.

Serigrafia:

Un'ultima nota riguarda anche la serigrafia.



Order codes

Part Number	Marking
STTH6002CW	STTH6002C
STTH6002CPI	STTH6002C

Figura5 – Modelli e serigrafia per il diodo STTH6002C

Dalla Figura 5 (tratto dalla prima pagina del datasheet della ST) risulta che questo diodo è disponibile in due formati: formato **TO-247** e **TOP3I**.

Nella tabellina Order Codes è indicato che: il diodo nel formato TO-247 è chiamato l'**STTH6002CW**, mentre quello nel formato TOP3I è chiamato **STTH6002CPI**.

Tuttavia si tratta sempre dello stesso diodo e su entrambi i formati deve essere serigrafato **STTH6002C**, come espressamente indicato nella sezione "marking" della tabella.

Tornando ai nostri due diodi a confronto:

mentre il diodo B presenta in serigrafia la scritta (corretta) **STTH6002C**, il diodo A invece presenta la scritta (sbagliata) **STTH6002CW**.

Questa osservazione dimostra ancora una volta che il diodo A è contraffatto, e dimostra anche un'altra cosa: che i contraffattori sono stati molto sbadati!!!

4. Conclusioni:

Il diodo A presenta, rispetto alle specifiche indicate sul datasheet ST, discrepanze per quanto riguarda: peso, dimensioni, forma delle gambe, scanalature laterali, caratteristica I/V diretta.

Si può concludere senza alcun dubbio che il diodo A è sicuramente contraffatto.

Si noti inoltre che, anche senza fare alcun test elettrico, ci si può accorgere della non originalità di un componente anche solo da un attento test visivo, a partire dal datasheet del componente oppure (più pratico) da un confronto con un componente sicuramente originale.

»ADVEL«
ELETTRONICA INDUSTRIALE

HEADQUARTER: Via Miglioli 13, Segrate 20090 MI (Italy)
Technical DPT & R/D: Eng. A. Spinosi, tec@advel.it