

# Opis testu fabrycznego właściwości elektrycznych Elektrycznych Urządzeń Obezwładniających X2 i X3

**Informacje ogólne:** Test fabryczny urządzeń TASER® X2™ oraz X3® został stworzony celem sprawdzenia najważniejszych parametrów kształtu fali wyjściowej Elektrycznych Urządzeń Obezwładniających [ang. ECD - Electronic Control Device lub CEW – Conducted Electrical Weapon]. Do parametrów podlegających analizie w toku testu należą: ładunek, czas trwania impulsu oraz szybkość jego powtórzenia. TASER X2 i X3 zaprojektowane są tak, aby średnia wartość ładunku elektrycznego dostarczonego w jednym impulsie była bliska 63 mikrokulombów ( $\mu\text{C}$ ). Jest to możliwe dzięki mierzeniu ładunku w każdym dostarczonym impulsie i dostosowaniu następnego ładunku (w razie potrzeby jego zwiększeniu bądź zmniejszeniu) tak, by średnia wartość był bliska założonej (63  $\mu\text{C}$ ).

W przypadku odpowiedniego połączenia z celem, wartość indywidualnych impulsów może być większa bądź mniejsza niż 63  $\mu\text{C}$ , ale ich średnia wartość będzie bliska 63  $\mu\text{C}$ . Pojedynczy impuls może być większy niż 63  $\mu\text{C}$  w przypadku gdy, pomiędzy impulsami, połączenie zmieni się z otwartego (brak kontaktu z celem ze względu na np. grube ubranie) na dobre (sondy mają kontakt z celem). W takim przypadku, przy następnym pomiarze ładunku urządzenie to wykryje, a kolejny impuls zostanie odpowiednio zmniejszony, celem utrzymania wartości zbliżonej do 63  $\mu\text{C}$ .

Obwody elektroniczne wytwarzające impulsy wysyłane do poszczególnych portów kartridży korzystają z osobnych komponentów. Z tego względu można spodziewać się niewielkich różnic w kształcie fal generowanych przez poszczególne porty. Mimo, że oczekiwana wartość ładunku to 63  $\mu\text{C}$ , mało prawdopodobne jest uzyskanie dokładnie takiej wartości. Wynika to ze skończonej rozdzielczości obwodów elektronicznych dokonującej korekt ustawień, tolerancji komponentów elektronicznych oraz dokładności instrumentów pomiarowych.

Oprócz częstotliwości impulsów, dostarczany ładunek jest najważniejszym parametrem, zapewniającym efektywne działanie Elektronicznych Urządzeń Obezwładniających.

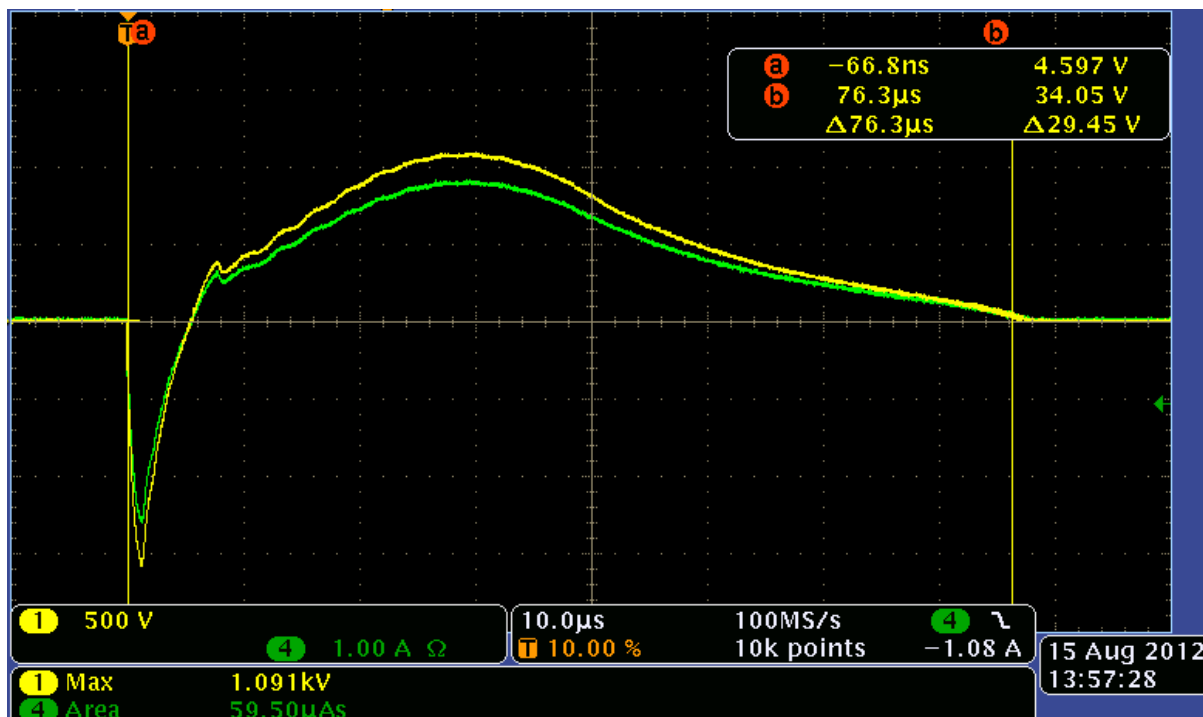
## **SPRZĘT:**

- ❖ Opornik: jeden Ohmite LN100J600 600 ohm Non-Inductive Resistive Load (nie indukcyjne obciążone rezystancyjne)
- ❖ Oscyloskop: Tektronix DPO 3034 lub podobny
- ❖ Miernik prądu: Tektronix TCP-202 Clamp-on
- ❖ Miernik napięcia: Tektronix P5100
- ❖ Kartridż: zużyty „Inteligentny” kartridż TASER i dwa kawałki przewodu elektrycznego o grubości od 18 do 32, każdy o długości 1 stopy, MUSZĄ być wykorzystane do podłączenia opornika 600 Ohm do Elektronicznego Urządzenia Obezwładniającego.
  - Przylutuj koniec każdego z przewodów do końców opornika
  - Przylutuj drugi koniec każdego z przewodów do elektrod w środku otworów na sondy „Inteligentnego” kartridża

## **PROCEDURA TESTOWA:**

- ❖ Przed rozpoczęciem testu upewnij się, że oscyloskop, z którego korzystasz jest skalibrowany oraz przeprowadzona została kompensacja ścieżki sygnału.
- ❖ Zamocuj miernik prądu do jednego z przewodów podłączonych do opornika. Po umieszczeniu przewodu w otworze upewnij się, że zacisk miernika jest w pełni zamknięty.
- ❖ Podłącz miernik napięcia do opornika.
- ❖ Do badania potrzeba będzie próbka, co najmniej 8 impulsów (np. pół sekundy impulsów z Elektronicznego Urządzenia Obezwładniającego). Pozwala to na zwiększenie dokładności i spójności pomiarów (w porównaniu do zmierzenia tylko jednego impulsu z urządzenia)
- ❖ Upewnij się, że przed każdym pomiarem mierniki prądu i napięcia pokazują wartości około 0uAS i 0kv.
- ❖ Celem zebrania spójnych danych wszystkie pomiary należy wykonywać pomiędzy wyświetlanymi na ekranie kursorami, pomiędzy miejscami, gdzie fala przekracza około 50 Volt w amplitudzie bezwzględnej.
- ❖ Aby zmierzyć wyjściowy kształt fali ustaw oscyloskop i mierniki zgodnie z poniższymi informacjami:
  - Miernik prądu: jedna podziałka - 1.00 A
  - Miernik napięcia: jedna podziałka - 500 V
  - Skala czasu: jedna podziałka - 10  $\mu$ S
  - Dane do zdobycia: 10000 punktów danych
  - Typ inicjacji: Negative Edge Transition przy -1.0A
  - Tryb inicjacji: Normalny
  - Pomiar #1: "Area" (powierzchnia) mierzona w uAS dla miernika prądu
  - Pomiar #2: "MAX" mierzone w kV dla miernika napięcia

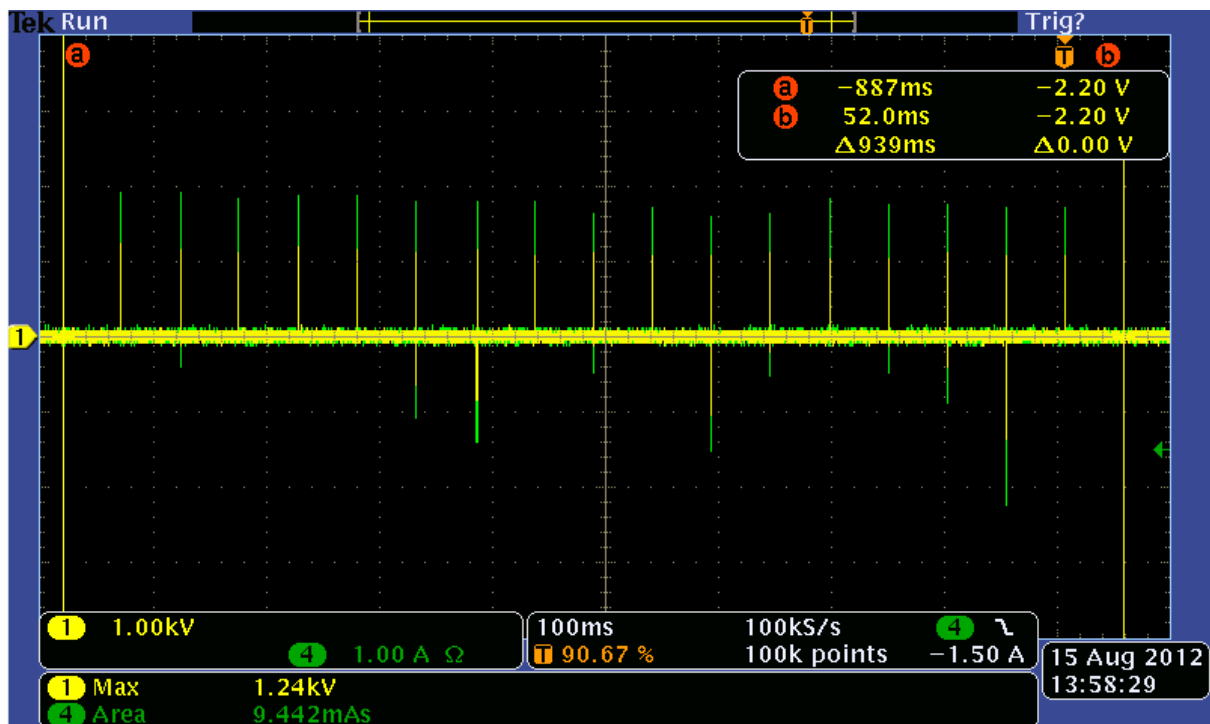
Ilustracja 1 (poniżej) pokazuje typowe kształty fali dla prądu i napięcia TASERa X2. Zaprezentowany tu pomiar przeprowadzono był dla drugiego portu kartridża przy obciążeniu czynnym 600 Ohm. Widoczne są: pełen ładunek fali – 59,5  $\mu$ C, amplituda szczytowa 1091 woltów oraz czas trwania 76,3 mikrosekund (średnia dla co najmniej 8 impulsów).



**Ilustracja 1:** Typowy kształt fali X2 przy obciążeniu 600 Ohm.

Aby zmierzyć tempo impulsów wyjściowych Elektronicznego Urządzenia Obezwładniającego należy ustawić skalę czasową na oscyloskopie na 100mS na podziałkę i tryb pomiaru z „averaging” (uśredniający) na „sampling” (próbujący). Pozwoli to na zarejestrowanie wszystkich przesłanych impulsów. Na ilustracji 2 (poniżej) przedstawiono serię impulsów kształtu fali z pierwszego portu kartridża TASERa X2 przy obciążeniu 600 Ohm.

Celem zmierzenia ilości przesłanych impulsów należy umieścić kursor nad pierwszym oraz ostatnim impulsem na ekranie. Następnie należy podzielić ilość impulsów przez różnicę czasu pomiarów pomiędzy kursorami (informacje widoczne są w prawym górnym rogu oscyloskopu). Przykładowo, Ilustracja 2 pokazuje, że w czasie 939mS przesłano 18 impulsów, co daje częstotliwość 19,2 impulsów na sekundę [agn. PPS – pulses per second].



**Ilustracja 2:** Częstotliwość impulsów - 19 impulsów/sekundę dla X2 przy obciążeniu 600 Ohm.

Specyfikacje testu fabrycznego X2 i X3 dla kształtu fali przedstawione zostały w poniższej tabelce:

Numer seryjny X2 lub X3	Ładunek kształtu fali (mikrokulomby)	Czas trwania impulsu (mikrosekundy)	Częstotliwość impulsów (impulsy na sekundę)	Amplituda szczytowa (pod obciążeniem)
Zakres specyfikacji fabrycznych testu X2 i X3	55-72	60-90	19 +1/-2,5	600-1800 V
Kartridż 1				
Kartridż 2				
Kartridż 3				

**Tabela 1:** Tabela podsumowująca test oraz specyfikacje X2 i X3.