

WPROWADZENIE

W praktyce inżyniera elektronika/elektrotechnika zachodzi potrzeba projektowania, wytwarzania, weryfikacji, względnie identyfikacji parametrów cewek. Dostępne w sprzedaży mostki RLC nie zapewniają (na ogół) pomiaru parametrów wysokoprądowych. Prezentowany tester umożliwia:

- miar indukcyjności;
- miar prądu nasycenia;
- pośrednią ocenę/porównanie parametrów materiału magnetycznego;
- orientacyjną ocenę parametrów termicznych.

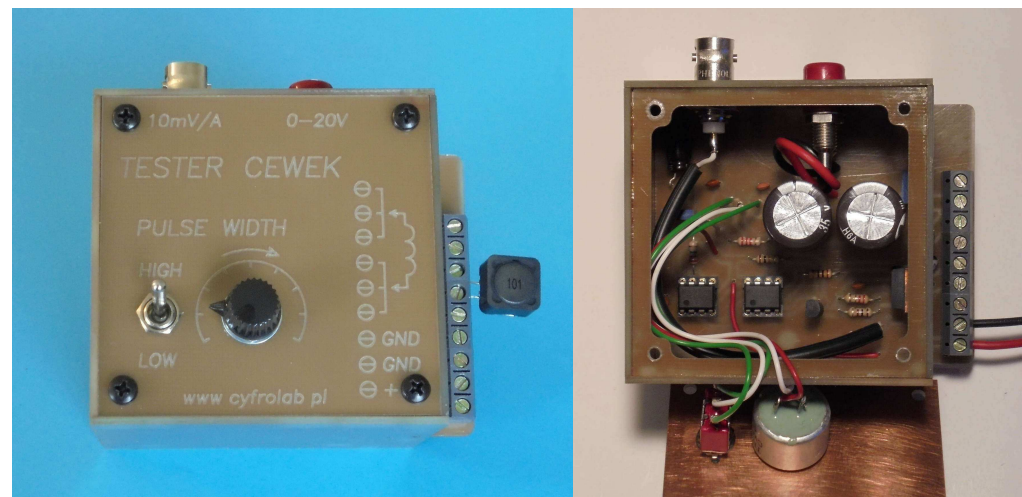
Opisane urządzenie wykonane zostało we własnym zakresie. Praktyka użytkowa potwierdziła jego przydatność oraz satysfakcjonującą dokładność pomiarową.

Funkcjonowanie przystawki opiera się na podaniu napięciowego wymuszenia Heaviside'a i obserwacji, za pomocą oscyloskopu, przebiegu prądu w badanej indukcyjności. W omawianym układzie napięcie podawane jest za pomocą tranzystora HEXFET, a obserwacja prądu odbywa się poprzez rejestrację napięcia na boczniku w obwodzie badanej indukcyjności. Układ kluczowania tranzystora zrealizowany na dwóch timerach '555. Procedura pomiaru sprowadza się do doboru nastawy wartości napięcia zasilającego badaną indukcyjność oraz parametrów czasowych kluczowania tranzystora.

BUDOWA

Urządzenie zabudowano w pudełku z laminatu miedzianego. Szczegóły budowy przedstawiono na rys. 1. Płytkę drukowaną, obudowa, opisy na panelu czołowym wykonane zostały maszyną CNC. Zastosowano komponenty o dobrej jakości (podstawki precyzyjne, potencjometr cermetowy, profesjonalne złącze BNC) – elementy te decydują o funkcjonalności całego urządzenia.

Schemat przystawki przedstawiono na rys. 2. Jest to zaadaptowana kopia rozwiązania przedstawionego na stronie internetowej pod adresem: elm-chan.org/works/lchk/report.html. Analogiczne rozwiązanie przedstawione było w numerze 4/1993 „Elektronik Hobby”, przy czym opracowano je na podstawie ED 8/1989. Układy IC1 i IC2 - timery '555 pracują w podstawowej konfiguracji. Tranzystor T1 odpowiedzialny jest za ograniczenie wartości maksymalnej prądu badanej indukcyjności (ok. 65A).



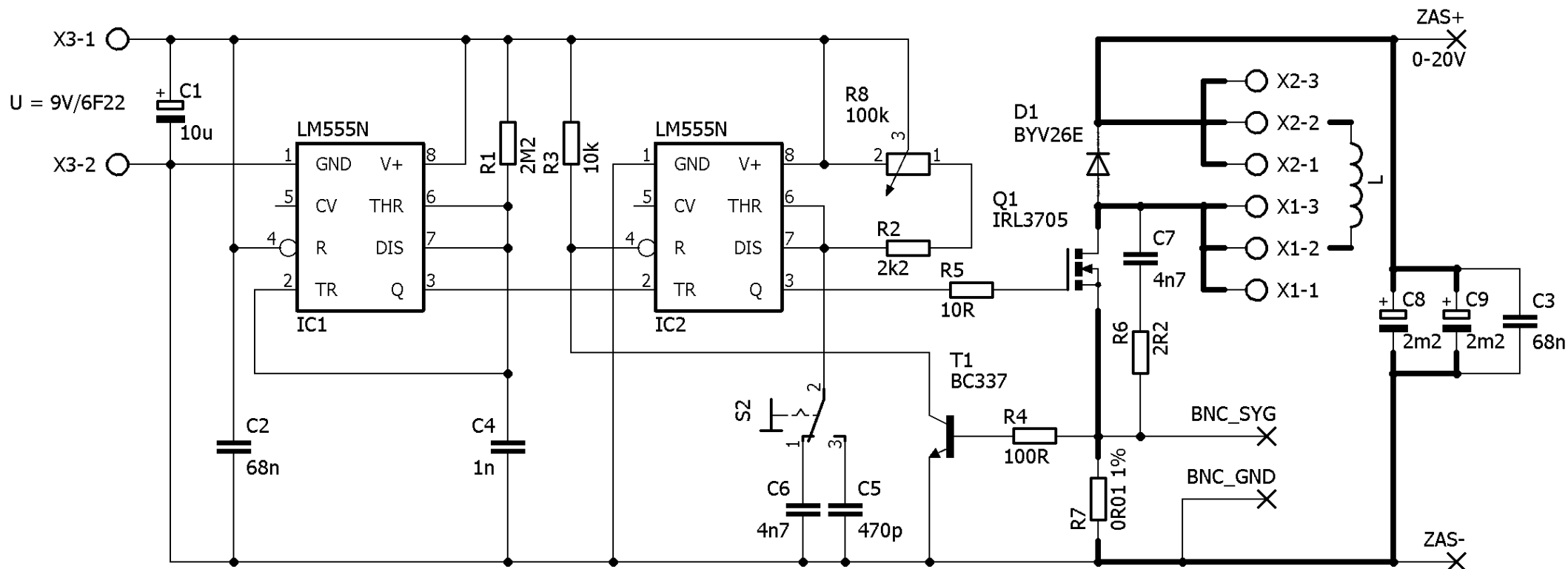
Rys. 1. Widok na tester indukcyjności, szczegóły budowy.

POMIARY

Pomiary indukcyjności wykonywać należy dla „płaskiej”, liniowej części charakterystyki prądu.

Indukcyjność może być wyznaczona z zależności:

$$U_L = L \cdot \frac{dI}{dt} \Rightarrow L = U_{ZAS} \cdot \frac{\Delta t}{\Delta I}$$

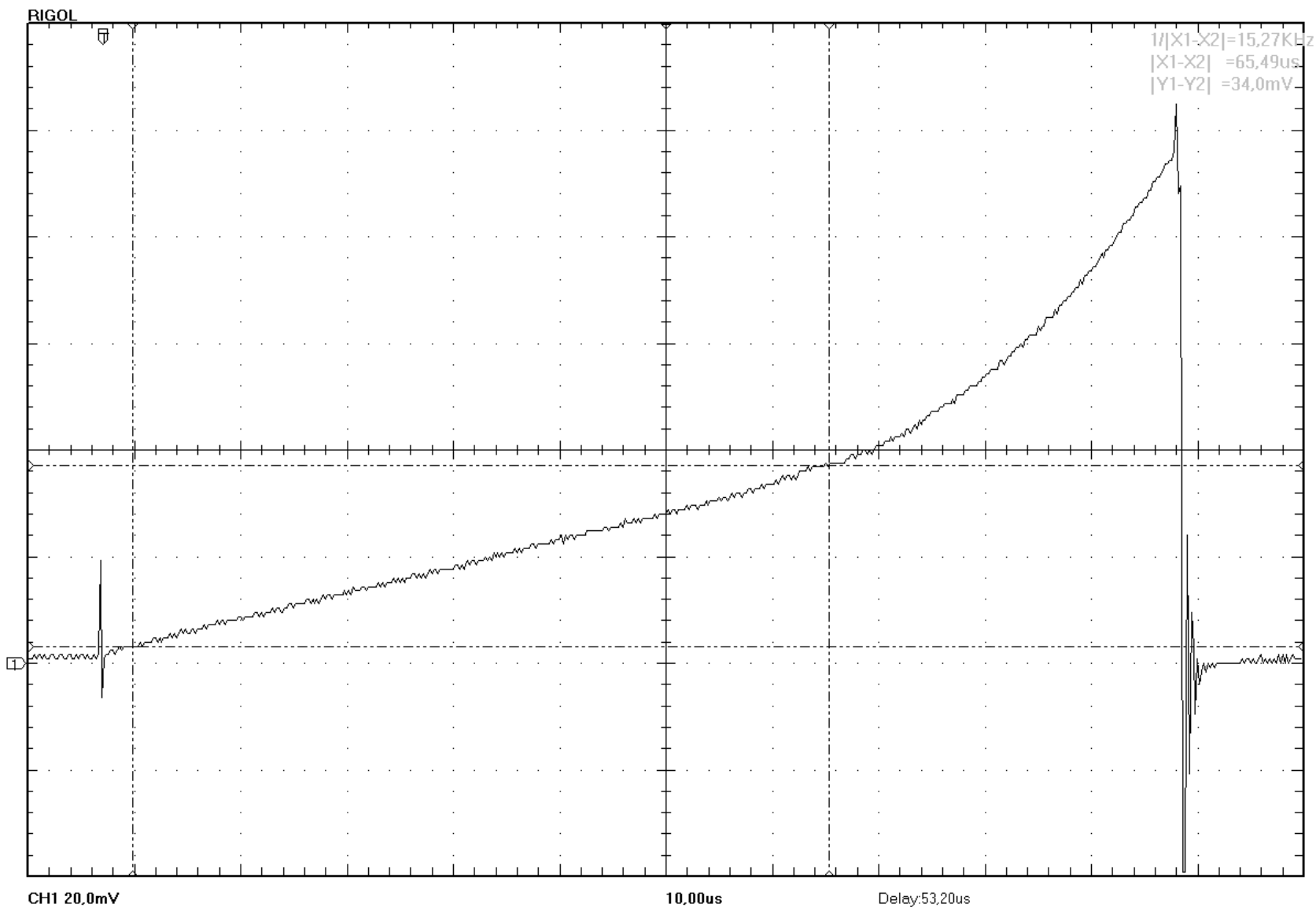


Rys. 2. Schemat przystawki.

Dobór elementów aktywnych podyktowany był aktualną dostępnością.
 Jako złącza X1, X2, X3 zastosowano złącza ARK, przy czym dla X1 i X2 zastosowano po trzy zaciski, ułatwiając badanie indukcyjności o różnych gabarytach.
 Rezystor R7 musi charakteryzować się niską tolerancją dokładności wykonania np. 1%.
 Powinien to być element bezindukcyjny.
 Połączenie R7 ze złączem BNC wykonane przewodem ekranowanym.

TESTER INDUKCYJNOŚCI.

Przystawka oscyloskopowa do wysokoprądowych pomiarów indukcyjności.



$L=100\mu\text{H}$
 $R=0,151\Omega$
 $I=2,1\text{A}$

Pomiary:

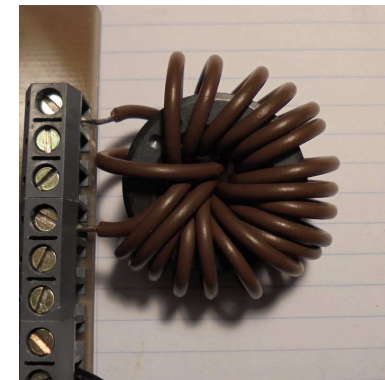
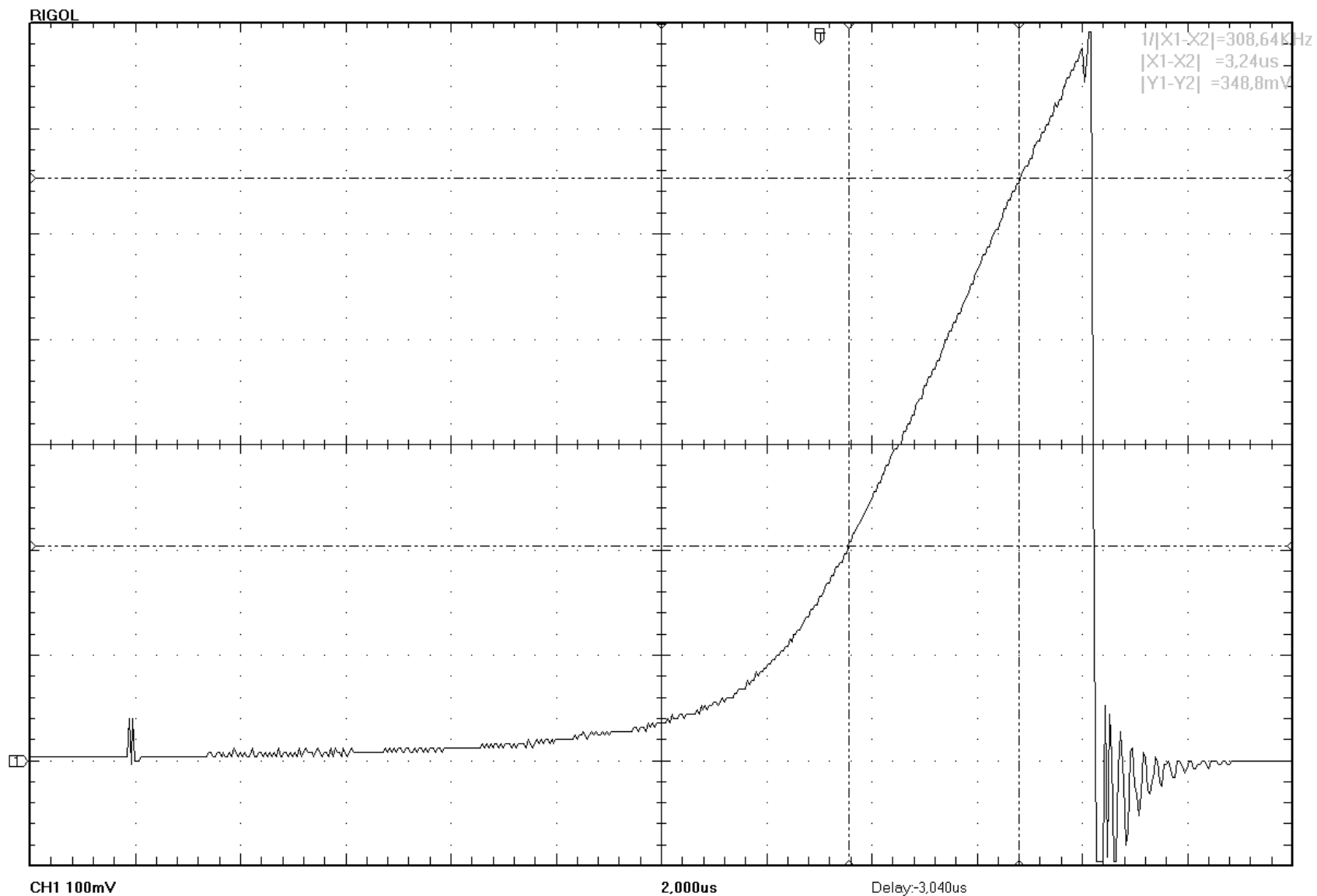
$U_{ZAS}=5,11\text{V}$

$L=98,4\mu\text{H}$

Nasylenie rdzenia ok. 4,7A

TESTER INDUKCYJNOŚCI.

Przystawka oscyloskopowa do wysokoprądowych pomiarów indukcyjności.



20 zwojów na rdzeniu RP-25x15x12-AN100H

Pomiary:

$U_{ZAS}=21,3V$

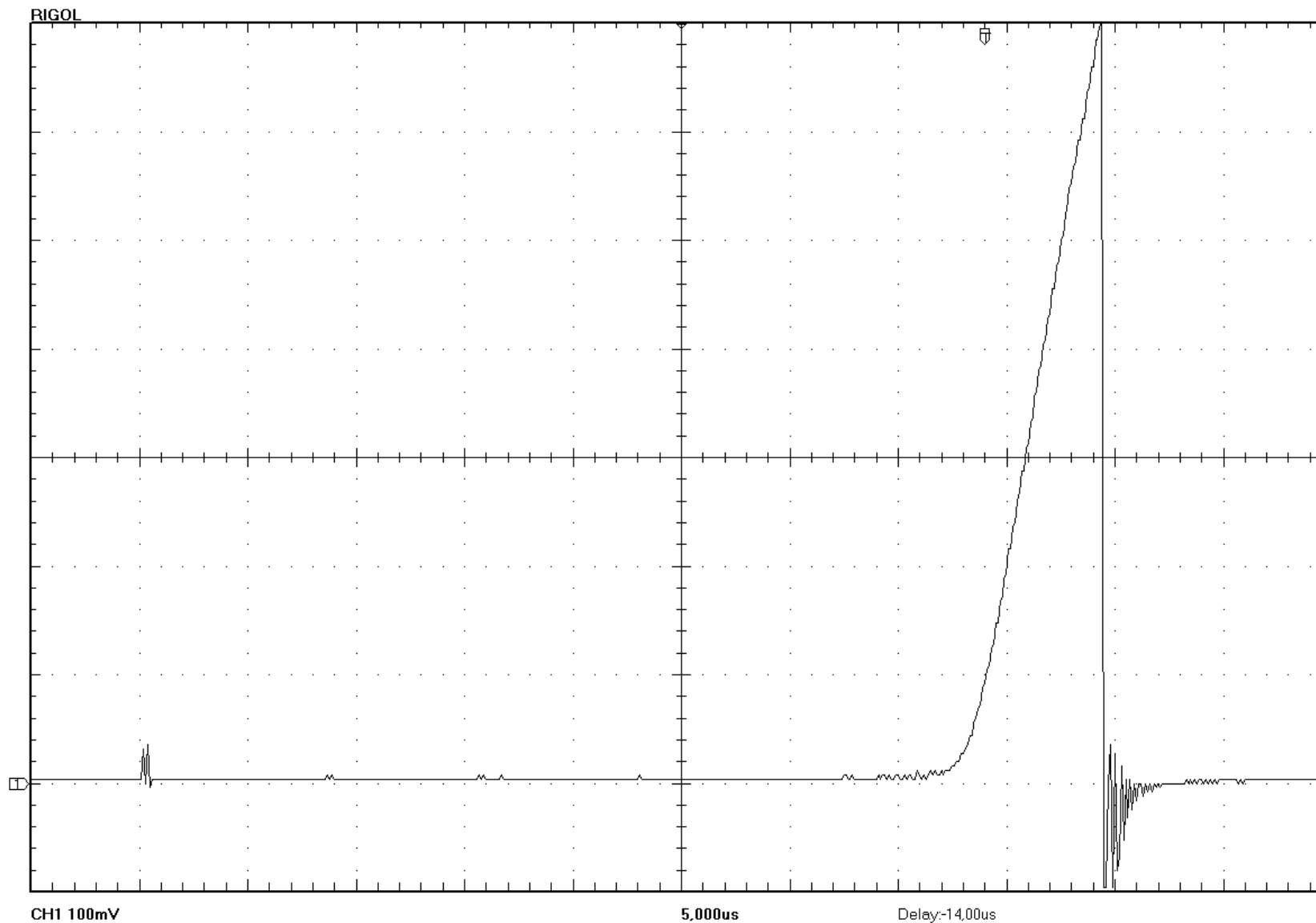
Wysoka przenikalność rdzenia μ , indukcyjność po nasyceniu

$L \cong 2\mu H$

Aktywne ograniczenie prądu.

TESTER INDUKCYJNOŚCI.

Przystawka oscyloskopowa do wysokoprądowych pomiarów indukcyjności.



20 zwojów na nanokrystalicznym rdzeniu 26x16x12

Pomiary:

$U_{ZAS}=21,3V$

Jednakowa czułość dla prądu jak w poprzednim przypadku (10A/dz.).
Możliwość porównania podstawowych parametrów materiału rdzenia.