WFIS Fizyka Jądrowa	**Imię i nazwisko:** Mirosław Firlej Jakub Moroń		**Rok:** IV	**Zespół:** 1	**Nr ćwiczenia** 1
	Temat ćwiczenia: Elementy elektroniczne spektrometrycznego toru pomiarowego				
Data wykonania: 16.10.08	**Data oddania:** 23.10.08	**Poprawa:**	**Data oddania:**	**Data zaliczenia:**	**Ocena:**

1 Dane pomiarowe

$U_z[V]$	$U[mV]$	$t_r[\mu s]$	$t_f[\mu s]$
1652			
1602			
1550			
1502			
1450			
1400			
1350			

Tabela 1: Impulsy na wyjściu wzmacniacza ładunkowego w funkcji napięcia zasilania licznika

$U_z[V]$	$U[mV]$	$t_r[ns]$	$t_f[ns]$
1650			

Tabela 2: Impuls na wyjściu wzmacniacza prądowego

$U_z[V]$	$U[V]$	$t_r[\mu s]$	$t_f[\mu s]$
1650			
1600			
1551			
1500			
1450			
1402			
1350			

Tabela 3: Impulsy na wyjściu układu kształtującego w funkcji napięcia zasilania licznika

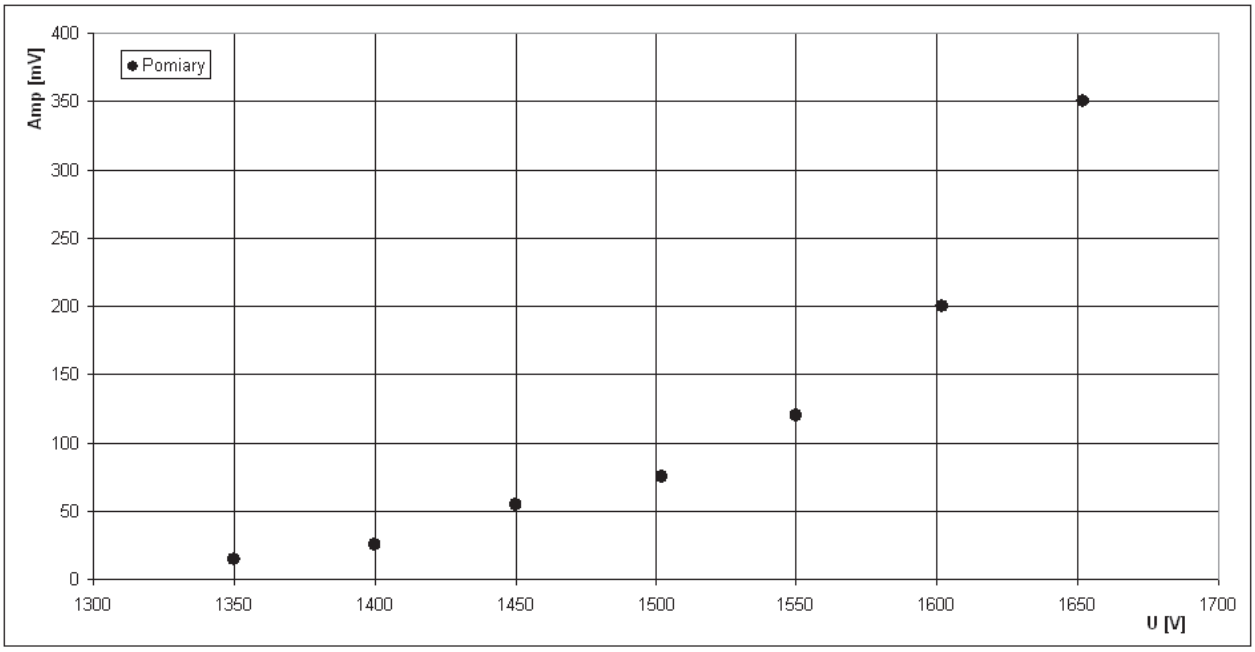
mirley.firlej.org

Wyjście	$U[V]$	$t_r[\mu s]$	$t_f[\mu s]$
przed. Ładunkowy			
ukł. Kształtujący			

Tabela 4: Parametry impulsu z przedwzmacniacza i układu kształtującego

2 Opracowanie wyników pomiarów

W pierwszej części ćwiczenia zestawiono układ pomiarowy składający się z zasilacza wysokiego napięcia, przedwzmacniacza ładunkoczułego, licznika proporcjonalnego wypełnionego argonem i oscyloskopu. Napięcie zasilające licznik zmieniano w granicach $1350 - 1650[V]$. Wyniki pomiarów zawarto w tabeli (1) oraz wykreślono na rysunku (1).



Rysunek 1: Zależność amplitudy impulsu z przedwzmacniacza ładunkowego od napięcia polaryzującego detektor

Wartości czasów narostu i opadania są poglądowe gdyż duża niestabilność wskazań utrudniła dokładny odczyt. Dla napięcia $1650[V]$ wartość czasu narostu jest dwukrotnie mniejsza od czasów narostu impulsów dla pozostałych napięć, więc może ona być przyczyną błędu grubego. Czasy opadania impulsów zmieniają się w granicach $225 \pm 50\mu s$.

W drugiej części ćwiczenia zamiast przedwzmacniacza ładunkowego, w torze pomiarowym podłączono przedwzmacniacz prądowy. Wyniki pomiarów czasu narostu i opadania impulsu oraz jego amplitudy zawarto w tabeli (2). Obserwację impulsu utrudnia jego bardzo mała amplituda rzędu $27mV$. Polaryzacja impulsu jest ujemna w stosunku do tego pochodzącego z przedwzmacniacza ładunkowego. Przedwzmacniacz prądowy odwzorowuje kształt impulsu pochodzącego z licznika, natomiast wzmacniacz ładunkowy posiada na wejściu układ całkujący, kształt impulsu jest zmieniony (czas opadania jest bardzo długi).

W trzeciej części ćwiczenia zestawiono układ pomiarowy składający się z zasilacza wysokiego napięcia, przedwzmacniacza ładunkoczułego, liniowego wzmacniacza kształtującego, licznika proporcjonalnego wypełnionego argonem i oscyloskopu. Napięcie zasilające licznik zmieniano w granicach $1350 - 1650[V]$. Wyniki pomiarów zawarto w tabeli (3). W dalszej kolejności odłączono zasilacz wysokiego napięcia i licznik a na wejście testowe przedwzmacniacza ładunkowego podawano impuls z generatora o amplitudzie 100mV. Zanotowane parametry impulsów na wyjściu przedwzmacniacza i układu kształtującego zawiera tabela (4).

W obliczeniach korzystano z informacji, że energia na parę jonów detektora argonowego jest równa 26eV, pojemność na wejściu testowym przedwzmacniacza wynosi 1pF, amplituda sygnału z generatora jest równa 100mV oraz, że energia kwantów promieniowania X ze źródła ^{55}Fe wynosi 5,9keV

Korzystając z zależności:

$$Q = C \cdot U = 1 \cdot 10^{-12} pF \cdot 100 \cdot 10^{-3} mV = 100 fC \tag{1}$$

otrzymujemy wartość ładunku, któremu odpowiada amplituda napięcia (na wyjściu wzmacniacza kształtującego) równa 9V (tabela (4))

$U_z[V]$	$U[V]$	$Q[fC]$	N_w	N_p	A
1650	7,00	77,78	485504	226,9	2139,5
1600	3,75	41,67	260092	226,9	1146,2
1551	2,25	25,00	156055	226,9	687,7
1500	1,30	14,44	90165	226,9	397,3
1450	0,75	8,33	52018	226,9	229,2
1402	0,48	5,28	32945	226,9	145,2
1350	0,29	3,19	19940	226,9	87,9

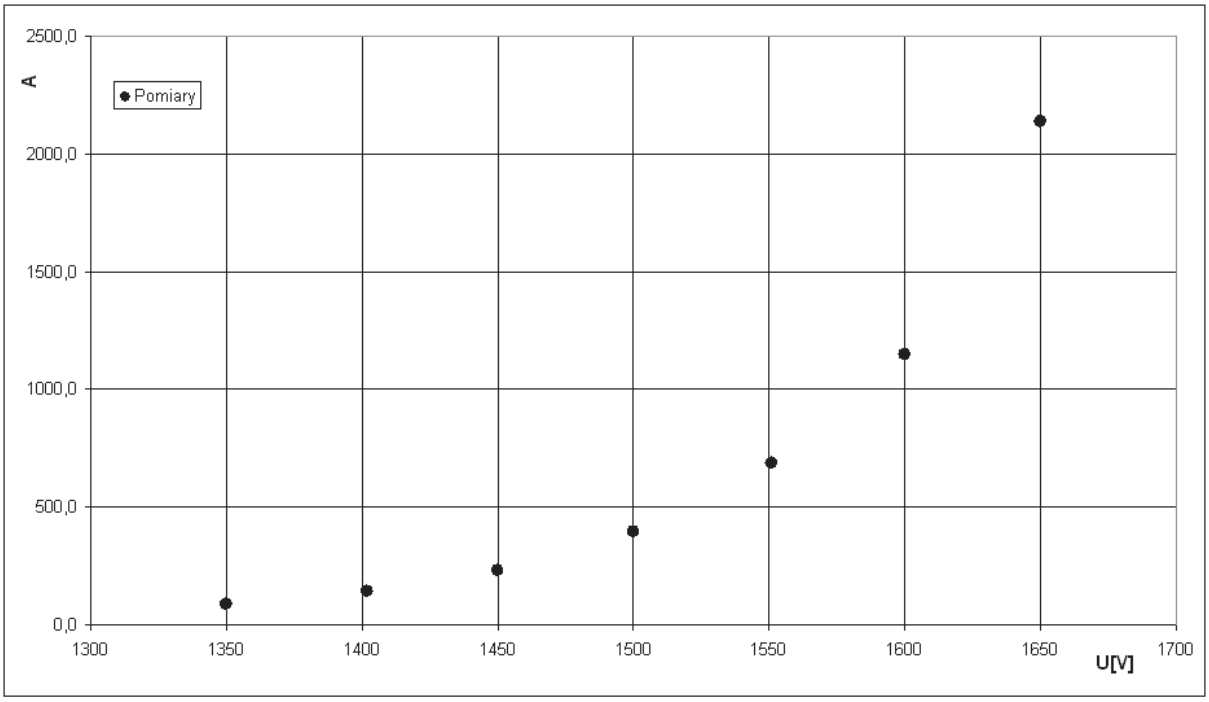
Tabela 5: Obliczone wartości wzmocnienia gazowego w zależności od napięcia zasilającego detektor

Korzystając z proporcji wyliczamy ładunki dla wszystkich wartości z tabeli (3). Po podzieleniu przez ładunek elementarny otrzymamy ilość elektronów powstałych w jonizacji wtórnej(N_w). Ilość elektronów jonizacji pierwotnej (N_p) uzyskamy z energii promieniowania X źródła (po podzieleniu przez wartość energii konieczną na wytworzenie pary jonów w liczniku).

Korzystamy ze wzoru:

$$A = \frac{N_w}{N_p} \tag{2}$$

Wszystkie wyniki pośrednie oraz wyliczone wartości wzmocnienia gazowego przedstawiono w tabeli (5), natomiast na rysunku (2) wykreślono zależność wzmocnienia gazowego od napięcia zasilającego detektor.



Rysunek 2: Zależność wzmocnienia gazowego od napięcia zasilającego detektor

Wyznaczenia czułości ładunkowej k_q dokonano poprzez pomiar amplitudy V_o odpowiedzi przedwzmacniacza na zadane wymuszenie ładunkowe Q

$$k_q = \frac{V_o}{Q} \tag{3}$$

Korzystając z danych w tabeli (4) wyznaczono czułość ładunkową równą $3,25\frac{mV}{fC}$

mirley.firlej.org