

**ATLAS  
SOLLICH**

**ATLAS - SOLLICH**  
ZAKŁAD SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH

Rębiechowo, ul. Złota 9, 80-297 Banino  
tel +48 58 349 66 77  
e-mail: [sollich@atlas-sollich.pl](mailto:sollich@atlas-sollich.pl)  
[www.atlas-sollich.pl](http://www.atlas-sollich.pl)

**INSTRUKCJA OBSŁUGI PRZYRZĄDU**

**ATLAS 0931 POTENTIOSTAT - GALVANOSTAT**



**ATLAS INSTRUMENTS**

## **ATLAS 0931 POTENTIOSTAT – GALVANOSTAT**

### **I.1. PRZEZNACZENIE**

Jest precyzyjnym czteroelektrodowym potencjostatem – galwanostatem przeznaczonym do pracy laboratoryjnej.

W wykonaniu standardowym przyrząd ustawia się ręcznie przy pomocy przełączników i pokręteł znajdujących się na płycie czołowej.

Przyrząd posiada możliwość rozbudowy i pracy w trybie sterowania automatycznego.

Przyrząd ATLAS 0931 jest zmontowany w obudowie typu ULTRAMAS.

Przyrząd umożliwia polaryzację potencjałową (potencjostatyczną) lub prądową (galwanostatyczną) układów elektrochemicznych, przy pobudzeniu sygnałem stałym ustawionym potencjometrem POTENTIAL/CURRENT SETTINGS. Przyrząd posiada cztery wejścia dla analogowych sygnałów polaryzacji. Wypadkowy sygnał polaryzacji jest sumą sygnałów podanych do wszystkich wejść analogowych i sygnału ustawionego potencjometrem POTENTIAL/CURRENT SETTINGS.

Przyrząd, w zależności od wersji wykonania, może być wyposażony jest w mierniki cyfrowe pozwalające pomierzyć i odczytać aktualne wartości potencjału elektrody pracującej oraz prądu polaryzacji.

Przyrząd posiada następujące nastawy:

- 1) regulacja: MANUAL – regulacja nastaw za pomocą przełączników na płycie czołowej  
REMOTE - regulacja nastaw za pomocą sygnałów cyfrowych dołączonych do gniazda AUTO CONTROL umieszczonego na płycie tylnej
- 2) funkcja: POT - potencjostat  
GALV - galwanostat
- 3) tryb pracy:
  - OFF - odłączenie zacisków pomiarowych
  - CTRL - dołączony do zacisków wewnętrzny rezystor pomiarowy 10 kohm
  - Estat - pomiar potencjału stacjonarnego układu badanego
  - WORK - polaryzacja układu badanego
- 4) przełącznik zakresów pomiaru prądu CURRENT RANGE,
  - zakresy stałe od 10 nA do 200mA
- 5) przełącznik ograniczenia pasma przenoszenia
  - SR min – wąskie pasmo przenoszenia wzmacniacza CE
  - SR max - szerokie pasmo przenoszenia wzmacniacza CE  
– szybka odpowiedź wzmacniacza CE dla pomiaru widm impedancji
- 6) przełącznik zakresów pomiaru potencjału Ew,
  - 2V
  - 20V,
- 7) potencjometr ustawienia sygnału polaryzacji POTENTIAL/CURRENT SETTING

Przyrząd wyposażony jest w następujące wejścia - wyjścia:

1) Gniazdo dołączenia naczynka pomiarowego

WE, WEsens, RE, CE.

2) Gniazdo **PROG INPUTS** dołączenia zewnętrznych sygnałów polaryzacji i generatora sygnału ac stosowanego przy pomiarach widm impedancji, umieszczone na płycie tylnej przyrządu.

IN1 + GND; IN2 + GND; IN3 + GND; IN4 + GND

3) Gniazdo **U-I OUPUTS** podłączenia zewnętrznych mierników do pomiaru potencjału Ewe i prądu polaryzacji I<sub>pol</sub> oraz do podłączenia mierników sygnału ac stosowanego przy pomiarach widm impedancji, umieszczone na płycie tylnej przyrządu.

Ewe + GND; I<sub>pol</sub> + GND

4) Gniazdo **AUTO-CONTROL** dołączenia zewnętrznych sygnałów sterujących przyrządem w trybie sterowania zdalnego REMOTE , umieszczone na płycie tylnej przyrządu.

Przyrząd wyposażony jest w sygnalizator akustyczny informujący o przekroczenie zakresu pomiaru prądu polaryzacji.

Przyrząd w wersji podstawowej nie zawiera wbudowanych wskaźników cyfrowych. Pomiar i odczyt potencjału i prądu polaryzacji odbywa się przy użyciu zewnętrznych przyrządów, np. multimetrów cyfrowych lub innych dokładnych woltomierzy cyfrowych.

## I.2. ATLAS 0931 POTENCJOSTAT-GALWANOSTAT - DANE TECHNICZNE

- regulacja:	MANUAL REMOTE	- manualna regulacja nastaw - zdalna regulacja nastaw
- funkcja:	POT GALV	- galwanostat - potencjostat
- tryb pracy:	OFF  CTR  Estat  WORK	- całkowite rozłączenie zacisków przyrządu  - załączenie rezystora kontrolnego 1 kohm, kontrola nastaw  - pomiar potencjału stacjonarnego  - załączenie zacisków zewnętrznych WE, RE1, RE2, CE
- liniowy zakres pracy elektrody badanej		+/- 5 V
- maksymalne napięcie elektrody pomocniczej		+/- 18 V
- maksymalny prąd elektrody badanej		+/- 200mA

- szybkość narastania napięcia na elektrodzie CE przy pobudzeniu uskokiem napięcia	- funkcja potencjostat - przy max. pasmie przenoszenia SRmax - pasmo przenoszenia  - przy min. pasmie przenoszenia SRmin - pasmo przenoszenia		min. 6 V/us 200 kHz  min. 1 V/ms 25 Hz	
	- funkcja galwanostat - przy min. pasmie przenoszenia SRmin - pasmo przenoszenia		min. 1 V/ms 25 Hz	
- wejścia elektrod odniesienia WEsens i RE rezystancja wejściowa pojemność wejściowa prąd wejściowy			> 10 Gohm < 30 pF < 30 pA	
- zakresy pomiaru prądu				
Zakres	Niedokładność ustawienia i regulacji	Niedokładność pomiaru miernikami zewnętrznymi	Rozdzielczość pomiaru miernikami wbudowanymi	niedokładność pomiaru miernikami wbudowanymi
100 mA	<0,2 %	<0,2 %	100 uA	< 1% + 10 digit
10 mA	<0,2 %	<0,2 %	10 uA	< 1% + 10 digit
1 mA	<0,2 %	<0,2 %	1 uA	< 1% + 10 digit
100 uA	<0,2 %	<0,2 %	100 nA	< 1% + 10 digit
10 uA	<0,2 %	<0,2 %	10 nA	< 1% + 10 digit
1 uA	<0,5 %	<0,5 %	1 nA	< 2% + 10 digit
100 nA	<1 %	<1 %	100 pA	< 5% + 10 digit
10 nA	<2 %	<4 %	10 pA	< 10% + 10 digit
- zakresy pomiaru potencjału elektrody badanej				
Zakres	Niedokładność ustawienia i regulacji	Niedokładność pomiaru miernikami zewnętrznymi	Rozdzielczość pomiaru miernikami wbudowanymi	niedokładność pomiaru miernikami wbudowanymi
2 V	<0,2 %	<0,3 %	1 mV	< 1% + 10 digit
20 V	<0,2 %	<0,5 %	10 mV	< 1% + 10 digit

## **II. ZASADA DZIAŁANIA PRZYRZĄDU ATLAS 0931.**

### **II.1. POTENTIOSTAT - GALVANOSTAT**

#### **II.1.1. Wzmacniacz główny**

Sygnal polaryzujący wzmacniacz główny elektrody pomocniczej jest sumą napięć: ustawionego potencjometrem POTENTIAL/CURRENT SETTINGS, oraz napięcia z przyrządu zewnętrznego dołączonego do wejść PROG INPUTS.

Wejście PROG INPUTS służy do sterowania przyrządu z zewnętrznych źródeł napięć i generatorów sygnałowych.

#### **II.1.2. Przełącznik POT / GALV**

Wybranie pozycji **POT** - przyrząd pracuje jako **POTENCJOSTAT**

Wybranie pozycji **GALV** - przyrząd pracuje jako **GALWANOSTAT**

##### **Funkcja potencjostat**

Wzmacniacz główny wymusza przepływ prądu elektrycznego pomiędzy elektrodą pracującą WE i elektrodą pomocniczą CE.

Wartość prądu polaryzującego te elektrody jest taka, aby wytworzona różnica potencjałów pomiędzy elektrodami referencyjnymi WEsens i RE była równa zadanemu sygnałowi polaryzującemu.

Różnicę potencjałów pomiędzy elektrodami referencyjnymi można odczytać na mierniku Potential

Przetwornik I/U przetwarza wielkość prądu polaryzującego na proporcjonalną wielkość napięcia, które można odczytać na mierniku Current.

##### **Funkcja galwanostat**

Wzmacniacz główny wymusza spolaryzowanie elektrody pracującej WE i elektrody pomocniczej CE tak, aby prąd płynący pomiędzy tymi elektrodami był równy wartości zaprogramowanej.

#### **II.1.3. Przełączniki TRYB PRACY**

- trybu pracy -
  - OFF - odłączenie zacisków pomiarowych
  - CTRL - dołączony do zacisków wewnętrzny rezystor pomiarowy 10 kohm
  - Estat - pomiar potencjału stacjonarnego układu badanego
  - WORK - polaryzacja układu badanego

##### **OFF - Odłączenie zacisków przyrządu**

Zaciski wzmacniacza głównego są odłączone od zacisków pomiarowych zewnętrznych oraz układów wewnętrznych.

Dołączone do przyrządu naczynko pomiarowe jest rozłączone z układami pomiarowymi.

##### **CTRL - Kontrola nastaw przyrządu.**

Do zacisków wzmacniacza głównego dołączony jest wewnętrzny rezystor 10 kohm. Pozwala to ustawić wartości początkowe potencjałów, czy prądów polaryzujących oraz skontrolować poprawność działania przyrządu.

#### **Estat - Pomiar potencjału stacjonarnego.**

Zewnętrzne zaciski WE, WEsens i RE dołączone są do układów pomiarowych przyrządu.  
Dla dołączonego do tych zacisków układu badanego zostanie zmierzona różnica potencjału jaki panuje pomiędzy punktami dołączenia elektrod WE+WEsens i RE .

#### **WORK - Polaryzacja układu badanego.**

Układ badany dołączony do zacisków zewnętrznych jest polaryzowany zgodnie z funkcją przyrządu i wartościami nastaw.

#### **II.1.4. Przełącznik 2V / 20V**

Przełącznik zmienia zakres napięć mierzonych przez wewnętrzny woltomierz.

W pozycji **2V** zakres mierzonego potencjału wynosi +/- 1.999 [ V ]

W pozycji **20V** zakres mierzonego potencjału wynosi +/- 19.99 [ V ]

#### **II.1.5. Sygnalizacja akustyczna**

Wzmacniacz główny posiada układ kontroli stabilności pracy.

Wzmacniacz główny potencjostatu posiada możliwość ograniczenia pasma przenoszenia w sytuacjach niestabilnej pracy przyrządu z dołączonym naczynkiem pomiarowym.

Sygnal akustyczny informuje o wzbudzeniu się układu i konieczności zawężenia pasma przenoszenia przyrządu lub o przekroczeniu prądu na ustawionym zakresie pomiarowym prądu.

W sytuacji wzbudzenia się przyrządu należy zawęzić pasmo przenoszenia wzmacniacza z SRmax na SRmin lub zwiększyć zakres pomiaru prądu

#### **II.1.6. Opis gniazd wejść i wyjść**

1) Gniazdo **P-G INPUTS** dołączenia naczynka pomiarowego

Pin 1 = WE,  
Pin 2 = WEsens,  
Pin 3 = RE,  
Pin 4 = CE.

2) Gniazdo **PROG INPUTS** dołączenia zewnętrznych sygnałów polaryzacji i generatora sygnału ac stosowanego przy pomiarach widm impedancji, umieszczone na płycie tylnej przyrządu.

Pin 1 = IN1  
Pin 2 = IN2  
Pin 3 = IN3

Pin 4 = IN4  
Pin 5 = GND  
Pin 6 = GND  
Pin 7 = GND  
Pin 8 = GND  
Pin 9 = GND

3) Gniazdo **U-I OUPUTS** podłączenia zewnętrznych mierników do pomiaru potencjały Ewe i prądu polaryzacji Ipol oraz do podłączenia mierników sygnału ac stosowanego przy pomiarach widm impedancji, umieszczone na płycie tylnej przyrządu.

Pin 1 = GND  
Pin 2 = Ewe  
Pin 3 = GND  
Pin 4 = Ipol

4) Gniazdo **AUTO-CONTROL** dołączenia zewnętrznych sygnałów sterujących przyrządem w trybie sterowania zdalnego REMOTE , umieszczone na płycie tylnej przyrządu.

Pin 1 =  
Pin 2 =  
Pin 3 =  
Pin 4 =  
Pin 5 =  
Pin 6 =  
Pin 7 =  
Pin 8 =  
Pin 9 =  
Pin 10 =  
Pin 11 =  
Pin 12 =  
Pin 13 =  
Pin 14 =  
Pin 15 =

### III. DOŁĄCZENIE NACZYNIKA POMIAROWEGO.

POTENCJOSTAT - GALVANOSTAT ATLAS 0931 może współpracować z dwuelektrodowym, trójelektrodowym lub czteroelektrodowym naczynkiem pomiarowym.

Przewód pomiarowy dołączenia naczynka jest przewodem czterożyłowym, w którym każdy z kabli odpowiada jednej z elektrod pomiarowych.

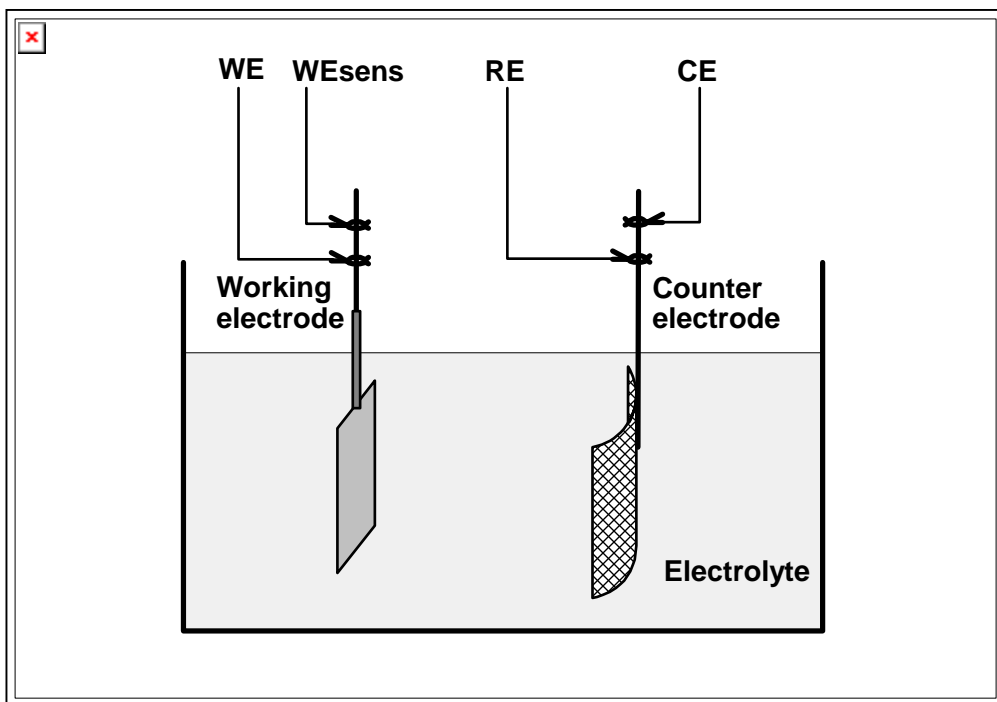
kabel CZARNY	-WE	- working electrode
kabel NIEBIESKI	-WEsens	- working sense electrode
kabel ŻÓŁTY	-RE	- reference electrode
kabel CZERWONY	-CE	- counter electrode

W stosunku do wcześniejszych potencjostatów trójelektrodowych, przyrząd czteroelektrodowy zapewnia dokładniejszy pomiar potencjału elektrody pracującej.

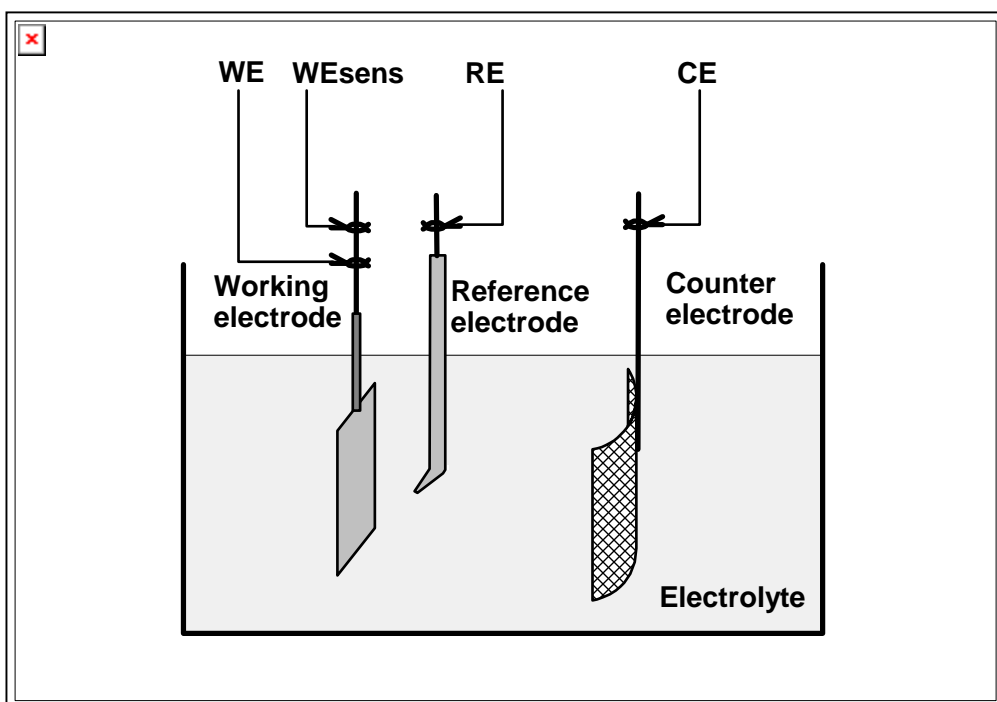
Zmiana przyrządu czteroelektrodowego na przyrząd trójelektrodowy polega na połączeniu kabla WEsens z kablem WE na wyprowadzeniu elektrody badanej ( patrz rys. 2.4 - naczynko trójelektrodowe )

Elektroda RE spełnia funkcję elektrody odniesienia.

Sposób połączenia naczynka elektrochemicznego z zaciskami pomiarowymi przyrządu pokazany jest na rys.2.4a,b i c.

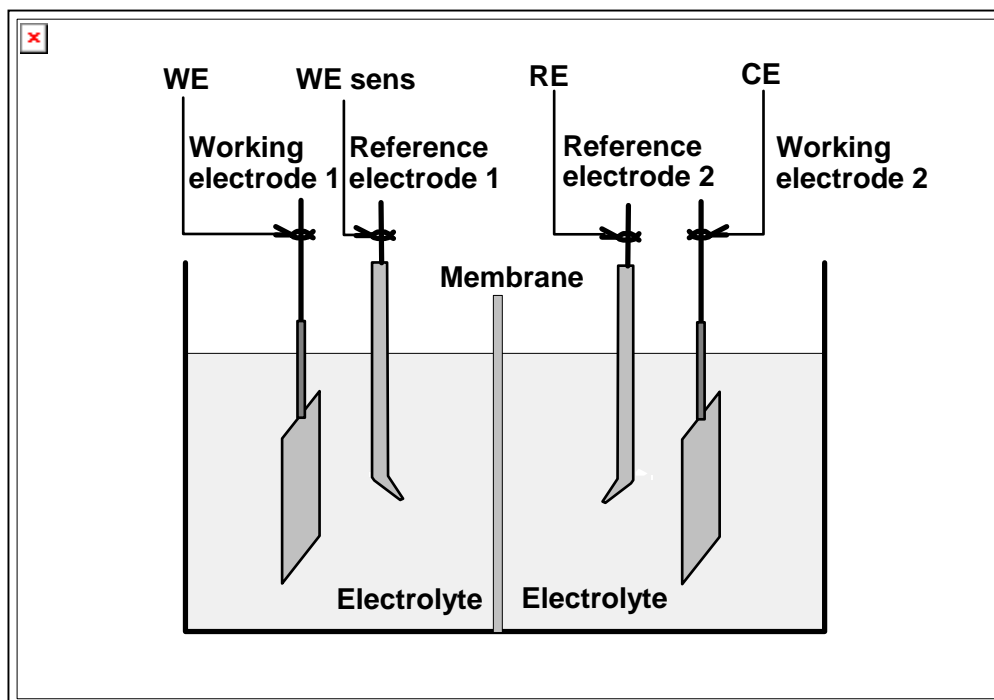


Rys 2.4a. Sposób podłączenia naczynka elektrochemicznego 2 elektrodowego



Rys 2.4b. Sposób podłączenia naczynka elektrochemicznego 3 elektrodowego





Rys 2.4c. Sposób podłączenia naczynka elektrochemicznego 4 elektrodowego

#### IV. WŁĄCZENIE PRZYRZĄDU DO SIECI.

##### UWAGA !

Przyrząd musi być zasilany z gniazda sieciowego z bolcem zerującym lub uziemiającym z tej samej listwy zasilającej co wszystkie urządzenia z nim współpracujące.

##### IV.1. URUCHOMIENIE PRZYRZĄDU.

Aby uruchomić pomiary należy wykonać następujące czynności

- odłączyć układy pomiarowe od zacisków WE, WEsens, RE i CE w przyrządzie,
- ustawić pozycję OFF
- ustawić pozycję 200mA
- ustawić pozycję SRmin
- ustawić pozycję POT / GALV
- ustawić przełącznik 2V
- ustawić potencjometr POTENTIAL/CURRENT SETTINGS w pozycji min. ( skręcony w lewo )
- wcisnąć klawisz załączenia sieci w przyrządzie **ON** .

##### IV.2. URUCHOMIENIE POMIARU.

- ustawić pozycję CTRL
- ustawić potencjometrem POTENTIAL/CURRENT SETTINGS wartość potencjału polaryzującego.

Wartość tą należy odczytać z wewnętrznego woltomierza ustawionego w pozycji :

- 2V lub 20V

**Uwaga! woltomierz wskazuje polaryzację i wartość potencjału elektrody PRACUJĄCEJ**

- ustawić pozycję Estat, w celu pomiaru wartości potencjału stacjonarnego.
- ustawić pozycję WORK, w celu polaryzacji układu badanego.
- wybierając kolejno coraz mniejsze zakresy pomiaru prądu dobrać zakres jego najdokładniejszego pomiaru.

**IV.3. ZAKOŃCZENIE POMIARU.**

- ustawić pozycję OFF
- ustawić pozycję 200mA
- odłączyć naczynko pomiarowe od zacisków WE, WEsens, RE i CE w przyrządzie,

**V. TECHNIKI POLARYZACYJNE.**

Przy zastosowaniu zewnętrznego generatora przebiegu polaryzującego przyrząd umożliwia realizację wszystkich klasycznych technik pomiarowych, stosowanych w elektrochemii.

**V.1. Badania układów niespolaryzowanych.**

- 1.1. Rejestracja potencjału stacjonarnego w czasie;  $E_{stat} = f(t)$ .

**V.2. Polaryzacja potencjostatyczna i potencjodynamiczna.**

- 2.1. Polaryzacja potencjałem stałym.  
Pomiar i rejestracja potencjału i prądu polaryzacji w funkcji czasu;  $E_w, I_{pol} = f(t)$ .

- 2.2. Polaryzacja potencjodynamiczna .  
Pomiar i rejestracja czasu i prądu w funkcji zmian potencjału;  $t, I_{pol} = f(E_w)$ ,  
gdzie zmiany potencjału sterowane są napięciem dołączonym do wejść  
PROG INPUTS

**V.3. Polaryzacja galwanostatyczna i galwanodynamiczna.**

- 3.1. Polaryzacja prądem stałym.  
Pomiar i rejestracja prądu i potencjału w funkcji czasu;  $I_{pol}, E_w = f(t)$
- 3.2. Polaryzacja galwanodynamiczna.  
Pomiar i rejestracja czasu i potencjału w funkcji zmian prądu polaryzacji  
 $E_w, t = f(I_{pol})$ , gdzie zmiany prądu programowane są napięciem dołączonym do  
do wejść PROG INPUTS
- 3.3.. Przyrząd daje możliwość ustawienia polaryzacji potencjałem lub prądem stałym i  
pozostawienia warunków polaryzacji na dowolnie długi okres czasu.

**V.4. Pomiary widm impedancji.**

- 4.1. Polaryzacja potencjostatyczna.  
Pomiar i rejestracja odpowiedzi częstotliwościowych przy pobudzeniu sygnałem ac,  
dołączonym do wejść PROG INPUTS