

**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)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA 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 elektrody pracującej Ewe,
  - 2V
  - 20V,
- 7) potencjometr ustawienia sygnału polaryzacji POTENTIAL/CURRENT SETTING

Przyrząd wyposażony jest w następujące wejścia - wyjścia:

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

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.

IN0; IN1; IN2; IN3; 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; Uipol + 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		+/- 12 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		min. 6 V/us 200 kHz		
	- przy min. pasmie przenoszenia SRmin - pasmo przenoszenia		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
<b>- CURRENT RANGE - zakresy pomiaru prądu polaryzacji</b>					
Nastawa Current Range	Niedokładność ustawienia i regulacji	Zakres pomiarowy	Niedokładność pomiaru miernikami zewnętrznymi	Rozdzielczość pomiaru miernikami wbudowanymi	niedokładność pomiaru miernikami wbudowanymi
100 mA	<0,2 %	+/- 199,9mA	<0,2 %	100 uA	< 1% + 10 digit
10 mA	<0,2 %	+/- 19,99mA	<0,2 %	10 uA	< 1% + 10 digit
1 mA	<0,2 %	+/- 1,999mA	<0,2 %	1 uA	< 1% + 10 digit
100 uA	<0,2 %	+/- 199,9uA	<0,2 %	100 nA	< 1% + 10 digit
10 uA	<0,2 %	+/- 19,99uA	<0,2 %	10 nA	< 1% + 10 digit
1 uA	<0,5 %	+/- 1,999uA	<0,5 %	1 nA	< 2% + 10 digit
100 nA	<1 %	+/- 199,9nA	<1 %	100 pA	< 5% + 10 digit
10 nA	<2 %	+/- 19,99nA	<4 %	10 pA	< 10% + 10 digit
<b>- PRZEŁĄCZNIK 2V/20V - zakresy pomiaru potencjału elektrody badanej</b>					
Zakres Potential Ewe	Niedokładność ustawienia i regulacji	Zakres pomiarowy	Niedokładność pomiaru miernikami zewnętrznymi	Rozdzielczość pomiaru miernikami wbudowanymi	niedokładność pomiaru miernikami wbudowanymi
2 V	<0,2 %	+/- 1,999 V	<0,3 %	1 mV	< 1% + 10 digit
20 V	<0,2 %	+/- 19,99 V	<0,5 %	10 mV	< 1% + 10 digit

<b>- PROG INPUTS – gniazdo – sygnał pobudzenia z zewnętrznego generatora</b>					
Nazwa wejścia	Zakres napięć programujących	Wzmocnienie toru wejścia	Rodzaj sygnału		
IN 0	0 V do +5 V	K0 = (-1)	analogowy		
IN 1	- 5 V do + 5 V	K1 = 1	analogowy		
IN 2	- 5 V do + 5 V	K2 = 1	analogowy		
IN 3	- 5 V do + 5 V	K3 = 1	analogowy		
IN 4	0 V do + 5 V	K4 = 2	analogowy		
GND	0 V	-	Masa analogowa		
$U_{in} = U_{in1} + U_{in2} + U_{in3} + 2 \cdot U_{in4} - U_{in0}$					
<b>- P-G INPUTS – gniazdo – sygnały wyjściowe do zewnętrznego woltomierza</b>					
Nazwa wyjścia	Nazwa sygnału	Zakres napięć wyjściowych	Wzmocnienie toru wyjścia	Rezystancja wyjściowa	Rodzaj sygnału
Ewe	Potencjał elektrody pracującej EW, mierzony względem elektrody REF	+/- 10 V	K = 1	100 Ohm	Analogowy
Uipol	Prąd polaryzacji	+/- 2 V	Full range = +/- 2 V	100 ohm	Analogowy
	Wzór obliczenia prądu polaryzacji: $I_{pol} = U_{ipol} \cdot \text{Current Range}$				
<b>- REMOTE – zdalna regulacja nastaw - jeżeli wbudowany pakiet REMOTE</b>					
Funkcja	Sposób programowania	Nazwa sygnału	Poziom sygn..		
FUNCTION	Binarny – 2 bity	Af0, Af1	TTL		
CURRENT RANGE	Binarny – 3 bity	Azi0, Azi1, Azi2	TTL		
POT / GALV	0 / 1	P/G	TTL		
SR min/ SRmax	0 / 1	SR	TTL		
ENABLE REMOTE	0 / 1	ENrem	TTL		
Masa sygnałowa	--	GND	0 V		

## 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

### **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.

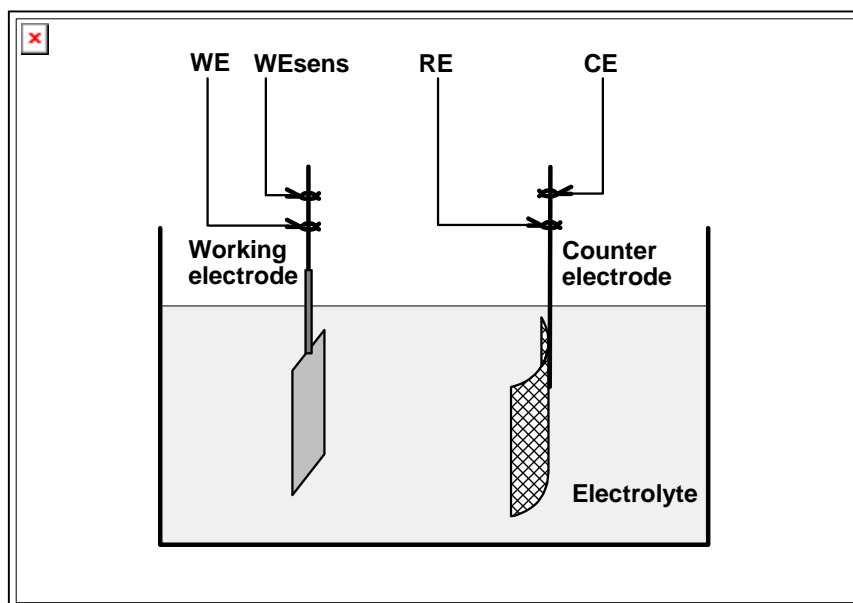
kabel CZARNY	-WE	- working electrode
kabel NIEBIESKI	-WEsens	- working sense electrode
kabel ŻÓŁTY	-RE	- reference electrode
kabel CZERWONY	-CE	- counter electrode

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

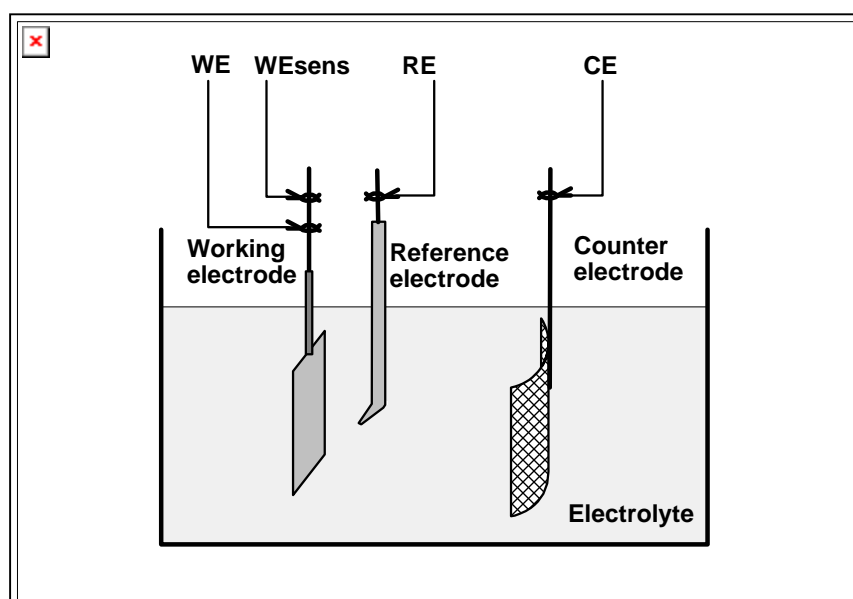
Zmiana przyrządu czteroelektrodowego na przyrząd trójelektrodowy polega na połączeniu kabla WEsens z kablem WE na wyprowadzeniu elektrody badanej ( patrz rys. 2.4 - naczynko trójelektrodowe )

Elektroda RE spełnia funkcję elektrody odniesienia.

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

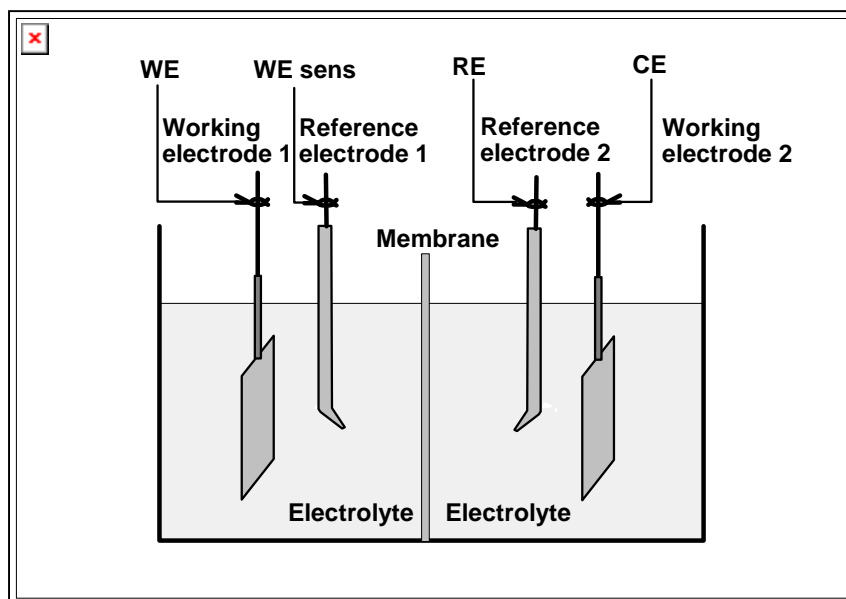


Rys 2.4a. Sposób podłączenia naczynka elektrochemicznego 2 elektrodowego



Rys 2.4b. Sposób podłączenia naczynka elektrochemicznego 3 elektrodowego





Rys 2.4c. Sposób podłączenia naczynka elektrochemicznego 4 elektrodowego

## V. TECHNIKI POLARYZACYJNE.

Przy zastosowaniu zewnętrznego generatora przebiegu polaryzującego dołączonego do wejść **PROG INPUTS** oraz przetworników a/c dołączonych do wyjść **U-I OUPUTS** 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**