

PROJEKT WYKONAWCZY

ochrony katodowej zbiornika oleju opałowego o poj. $V = 16 \text{ m}^3$

Dotyczy: zlecenia z dn. 19.02.2020 r.

OCHRONA KATODOWA

zbiornik oleju opałowego o poj. $V = 16 \text{ m}^3$

Lokalizacja: Jednostka Wojskowa 5430 Poligon „Karliki” m. Żagań
obr. Żagań 0003 dz. 3959, 3958, 3871, 3872, 3873, 3892

Elektryczna
(branża)

Lp.	Nazwa	Format
1.	Podstawa opracowania: Protokół z badań zagrożeń korozyjnych gruntu w miejscu posadowienia zbiornika	Kpl
2.	Opis techniczny	
3.	Rysunki: Rys. 1. Schemat rozmieszczenia elementów ochrony katodowej zbiornika Rys. 2. Schemat podłączenia elementów instalacji ochrony katodowej Rys. 3. Widok płyty czołowej szafki kontrolno-pomiarowej	A4
4.	Kopie uprawnień Kopie świadectw wzorcowania przyrządów pomiarowych	

„KATO” Sp. z o.o.
ul. Równoległa 1
42-600 TARNOWSKIE GÓRY
tel. (0-32) 285 88 79
NIP 645-22-96-083, Regon 278024700



„KATO” Sp. z o.o.
42-600 Tarnowskie Góry, ul. Równoległa 1
tel. 32/285-88-79; kom. 501-626-742; 501-626-388
e-mail: biuro@kato.com.pl

„KATO” Sp. z o.o. 42-600 Tarnowskie Góry ul. Równoległa 1	Obiekt	Zbiornik oleju opałowego o poj. $V = 16 \text{ m}^3$ Producent: METCHEM, Kościan	
	Lokalizacja	Jednostka Wojskowa 5430 Poligon „Karliki” - Żagań	
	Zleceniodawca	Wojskowe Biuro Projektów Budowlanych S.A. 50-961 Wrocław, ul. Obornicka 108	
	Dokumentacja	DT 20/09/03	Strona 1 z 1

PROTOKÓŁ

z badań zagrożeń korozyjnych gruntu w miejscu posadowienia zbiornika

Data wykonania badań: 28.02.2020

Ocena agresywności korozyjnej gruntu w miejscu posadowienia zbiornika

Rezystywność gruntu	Pomiar metodą czteroelektrodową Wennera (wg normy PN-EN 12954) rozstaw sond $l = 2 \text{ m}$ Pomiar wykonano miernikiem MRU-100, nr fabr. 121701/03.	1,72 kΩm
pH gruntu	Kwasomierzem glebowym	pH = 6,5
Oznaczenie siarczków	Sposób oznaczenia: jakościowy	Brak obecności siarczków.
Prądy błędzące	Pomiar wg PN-90/E-05030/01, wykonano miernikiem uniwersalnym BRYMEN BM-805, nr fabr. 161071483.	Nie stwierdzono szkodliwego oddziaływania prądów błędzących.

Orzeczenie

Agresywność korozyjna gruntu w miejscu posadowienia zbiornika wg normy PN-EN 12954 jest określana jako mała.

Nie stwierdzono obecności bakterii beztlenowych redukujących siarczany, jak również nie stwierdzono szkodliwego oddziaływania prądów błędzących.

Wnioski

Jakość powłoki antykorozyjnej zbiornika na olej opałowy oraz lokalna sytuacja umożliwia zastosowanie ochrony katodowej z wykorzystaniem magnezowych anod galwanicznych, pod warunkiem uwzględnienia przez branżę elektryczną i technologiczną następujących wytycznych dotyczących

- separacji galwanicznej zbiornika od innych metalowych konstrukcji podziemnych,
- zastosowania ograniczników przepięć i ograniczników prądu stałego,
- zapewnienia separacji elektrycznej między obudowami urządzeń elektrycznych a zbiornikiem.

Pomiary wykonał: Edward Jędrychowski
Certyfikat kwalifikacji – Nr PKO-17-012

DYREKTOR DS. TECHNICZNYCH

Edward Jędrychowski

OPIS TECHNICZNY

ochrony katodowej
zbiornika oleju opałowego o poj. $V = 16 \text{ m}^3$

1. Podstawowe dane

1.1. Zleceniodawca

Wojskowe Biuro Projektów Budowlanych S.A.
50-961 Wrocław, ul. Obornicka 108

1.2. Podstawa opracowania

Protokół z pomiarów i badań zagrożeń korozyjnych gruntu w miejscu posadowienia zbiornika oraz normy i przepisy branżowe wraz z uzgodnieniami.

1.3. Zakres opracowania.

A. Ochrona katodowa – kryterium stosowania

B. Zbiornik oleju opałowego – rozwiązanie ochrony katodowej

A. Ochrona katodowa - kryterium stosowania

Przyjmuje się zgodnie z PN-EN 12954, że wartość potencjału mniejsza niż $-0,75 \text{ V}$ (mała agresywność korozyjna gruntu) względem elektrody odniesienia siarczano-miedzianej Cu/CuSO_4 zapewnia ochronę.

B. Zbiornik oleju opałowego – rozwiązanie ochrony katodowej

Instalacja ochrony katodowej składa się z:

1. elektrody odniesienia Cu/CuSO_4
2. anod magnezowych z aktywatorem
3. wolnostojącej stacji kontrolno-pomiarowej
4. okablowania.

Ad 1

Elektrodę odniesienia Cu/CuSO_4 do pracy ciągłej w gruncie typu GZOG umieścić w gruncie na poziomie połowy średnicy zbiornika i połączyć przewodem typu BIT CP 1 x 4 mm² ze stacją kontrolno-pomiarową.

Ad 2

Anody magnezowe umieścić na poziomie płyty fundamentowej zbiornika i połączyć przewodami ze stacją kontrolno-pomiarową.

Ad 3

Przylącze katodowe wykonać przewodem typu BiT CP 1 x 16 mm² łączącym zbiornik z wolnostojącą stacją kontrolno-pomiarową, pozostałe typu BiT CP 1 x 4 mm².

Obliczenie ilości anod magnezowych

1. Zbiornik oleju opałowego o poj. $V = 16 \text{ m}^3$

Założenia:

Zbiornik o pojemności $V = 16 \text{ m}^3$

Powierzchnia chroniona zbiornika wynosi ok. 42 m^2

Zakładana gęstość prądu ochrony $0,05 \text{ mA/m}^2$ ($0,2 \text{ mA/m}^2$ po 20 latach)

Prąd ochrony ($8,4 \text{ mA}$ po 20 latach)

Do obliczenia masy anod należy przyjąć prąd **$8,4 \text{ mA}$** .

Obliczenie masy anod

Zakładając czas eksploatacji zbiorników na minimum 30 lat można obliczyć masę elektrod magnezowych

$$M = (T_p \times K \times I_o \times 1000) / 31,7 \times \eta$$

M masa anod

T_p czas eksploatacji: 30 lat

K techniczny równoważnik elektrochemiczny (uwzględniający samokorozję anody) $0,26 \text{ mg/As}$

I_o prąd ochrony $0,02 \text{ A}$

η sprawność $0,3$

Obliczona masa anod wynosi $6,89 \text{ kg}$. W celu zapewnienia równomiernego rozplywu prądu ochrony katodowej należy użyć dwóch anod magnezowych o masie 5 kg każda i umieścić wokół zbiornika zgodnie ze schematem nr 1.

Zbiorcze zestawienie głównych materiałów

Lp.	Materiał	Ilość	Uwagi
1	Anoda magnezowa	2 szt.	EZAL
2	Techniczna elektroda odniesienia Cu/CuSO_4	1 szt.	GZOG
3	Wolnostojąca stacja kontrolno-pomiarowa	1 szt.	KATO
4	Okablowanie katodowe i uziemiające $1 \times 16 \text{ mm}^2$	1 kpl	
5	Okablowanie potencjałowe, anod i elektrod pomiarowych $1 \times 4 \text{ mm}^2$	1 kpl	

Wytyczne wykonania ochrony katodowej

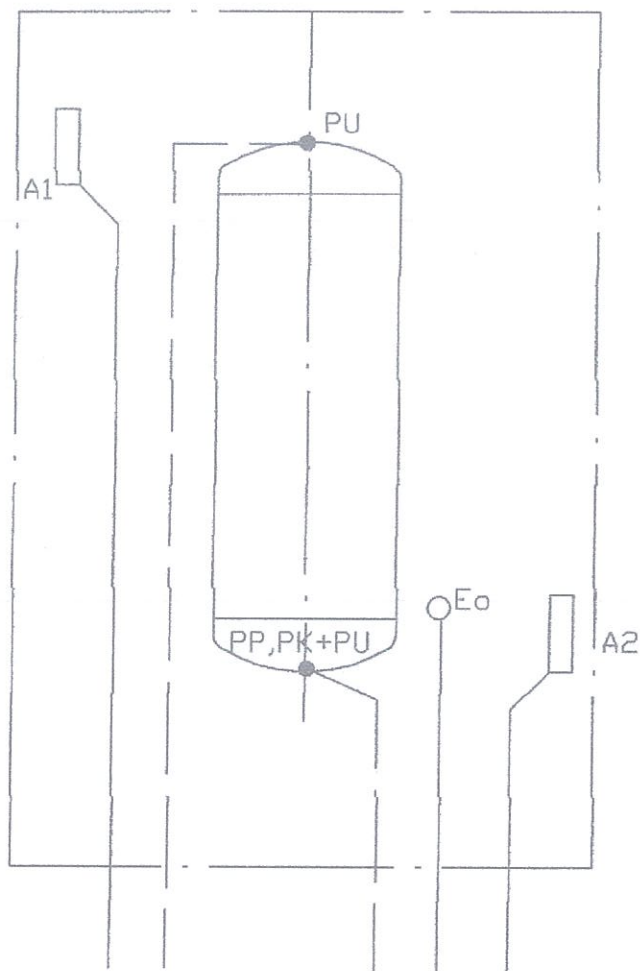
- Udokumentowana dobra jakość powłoki antykorozyjnej zbiornika oleju opałowego.
- Separacja galwaniczna zbiornika od innych metalowych konstrukcji podziemnych poprzez zastosowanie złączy izolujących typu „monoblok” na rurociągach.

2. Rysunki

1. Schemat rozmieszczenia elementów ochrony katodowej zbiornika o poj. $V = 16 \text{ m}^3$
2. Schemat podłączenia elementów instalacji ochrony katodowej
3. Widok płyty czołowej szafki kontrolno-pomiarowej

Projekt wykonał: Henryk Radlański
Numer uprawnień: PKO-19-011

Właściciel zakładu
"RADKOR"
Henryk Radlański



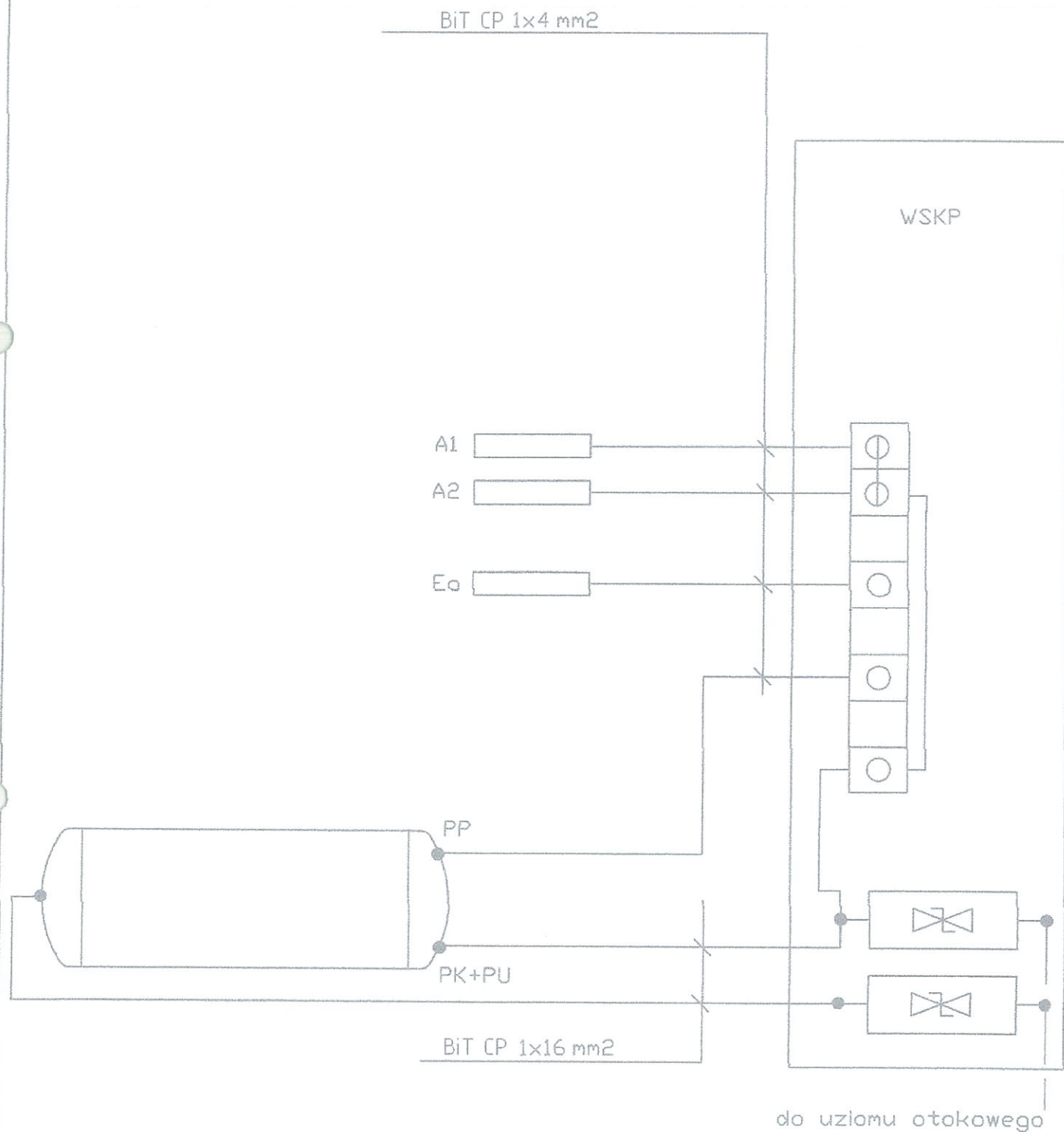
————— BiT CP 1x4 mm²
 ———— BiT CP 1x16 mm²

Do WSKP

A1-2 - anody magnezowe
 Eo - elektroda pomiarowa
 PP - przyłącze potencjałowe
 PK - przyłącze katodowe
 PU - przyłącze uziemiające
 WSKP - wolnostojąca szafka kontrolno-pomiarowa

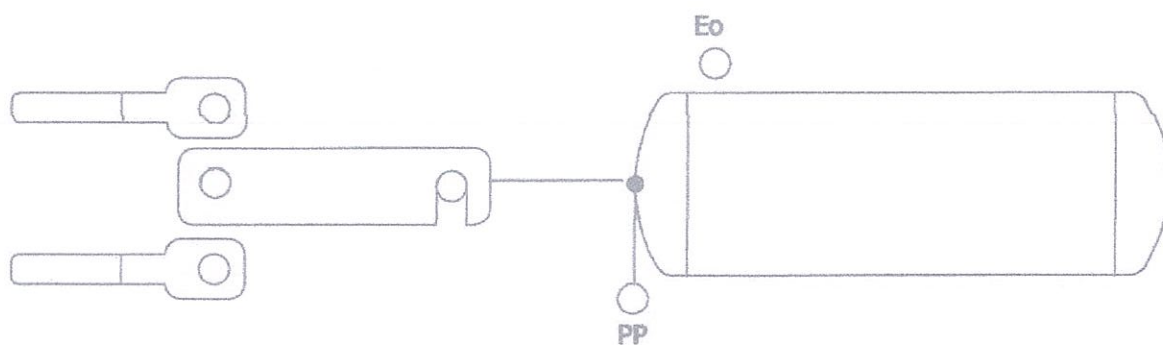
KATD	Schemat rozmieszczenia elementów ochrony katodowej zbiornika			
	Kreślił	T. Sobczyk	Sprawdził	H. Radlowski
	Jednostka Wojskowa 5430 - Żagań			

Rys.1



KATD	Schemat podłączenia elementów ochrony katodowej			
	Kreślił	T.Sobczyk	Sprawdził	H. Radkowski
	Jednostka Wojskowa 5430 - Żagań			
			Rys.2	

OCHRONA KATODOWA ZBIORNIKA



Eo - zacisk pomiarowy od elektrody odniesienia

PP - zacisk pomiaru potencjału

KATD	Widok płyty czołowej WSKP				
	Kreślił	T.Sobczyk	Sprawdził	H. Radkowiński	Rys.3
	Jednostka Wojskowa 5430 - Żagań				



ČSSP - ČESKÁ SPOLEČNOST PRO SVAŘOVÁNÍ PRODUKTŮ

ORGAN CERTYFIKACJI

Modřanská 96a-496, 147 00 Praha 4



Na podstawie spełnienia wymagań do uznania kompetencji personelu ochrony katodowej Organ certyfikacji Czeskiego stowarzyszenia spawania produktów z.s., osoby certyfikujące, akredytowany przez Czeski Instytut Akredytacji, o.p. (CIA) pod numerem 3109 według ČSN EN ISO / IEC 17024: 2013, wydaje pracownikowi

Imię i nazwisko: **Henryk Radlański**

Znak ident.: 571124HR0

CERTYFIKAT KWALIFIKACJI

którym przyznana jest kwalifikacja

PERSONEL OCHRONY KATODOWEJ

cathodic protection personnel

Numer certyfikatu: PKO-19-011

Wymogi zostały sprawdzone według EN ISO 15257:2017 w zakresie wymogów 3. stopnia certyfikacji.

Stopień certyfikacji: 3

Sektor: **Konstrukcje metalowe podziemne i zanurzone**

Słowne określenie zasięgu uprawnień:

Ochrona katodowa (stopień certyfikacji 3) – zapewnienie ochrony katodowej konstrukcji metalowych podziemne i zanurzone.

Podpis właściciela: **Henryk Radlański**

Data egzaminu: 22.2.2019

Numer protokołu o egzaminie: PKO-19-011

Data wydania: 15.3.2019

Data skończenia ważności: 15.3.2024



Ing. Pavel Vinarský
kierownik organu certyfikacji

Uwaga: Ten certyfikat jest ważny tylko razem z dowodem tożsamości



ČSSP - ČESKÁ SPOLEČNOST PRO SVAŘOVÁNÍ PRODUKTŮ

ORGAN CERTYFIKACJI

Modřanská 96a/496, 147 00 Praha 4



Na podstawie spełnienia wymagań do uznania kompetencji personelu ochrony katodowej Organ certyfikacji Czeskiego stowarzyszenia spawania produktów, akredytowany według ČSN EN ISO/IEC 17024:2013 przez Czeski instytut akredytacji, o.p.s. (ČIA) pod numerem 3109, wydaje pracownikowi

Imię i nazwisko: **Edward Jędrychowski**

Znak ident.: 630828EJ0

CERTYFIKAT KWALIFIKACJI

którym przyznana jest kwalifikacja

PERSONEL OCHRONY KATODOWEJ

cathodic protection personnel

Numer certyfikatu: PKO-17-012

Wymogi zostały sprawdzone według EN 15257:2007 w zakresie wymogów 2. stopnia certyfikacji.

Wymogi odpowiadają również TPG 920 22:2000, TPG 920 25:2007 oraz przepisowi ČSSP č. 110.

Stopień certyfikacji: 2

Sektor: **Konstrukcje metalowe podziemne i zanurzone**

Słowne określenie zasięgu uprawnień:

Ochrona katodowa (stopień certyfikacji 2) – zapewnianie ochrony katodowej konstrukcji metalowych podziemne i zanurzone.

Podpis właściciela:

Edward Jędrychowski

Data egzaminu: 24.2.2017

Numer protokołu o egzaminie: PKO-17/012

Data wydania: 1.3.2017

Data skończenia ważności: 1.3.2022



KS
Ing. Pavel Vínarský
kierownik organu certyfikacji

Uwaga: Ten certyfikat jest ważny tylko razem z dowodem tożsamości.

LABORATORIUM PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA / SPRAWDZENIA

PRZEDMIOT
WZORCOWANIA

MIERNIK REZYSTANCJI UZIEMIEN

Typ: MRU 100 Nr fabr. 121701/03

Zakresy pomiarowe: wg instrukcji Dokładność: wg instrukcji

ZGŁASZAJĄCY

„KATO” Sp. z o.o. - 42-600 Tarnowskie Góry ul. Równoległa 1

WARUNKI
ŚRODOWISKOWETemperatura otoczenia: $(22 \pm 2) ^\circ\text{C}$ Wilgotność względna powietrza: $(20 \div 80) \%$ METODA
WZORCOWANIA

Procedura Pomiarowa nr PP-02

STWIERDZENIE
ZGODNOŚCI

Na podstawie wyników wzorcowania stwierdzono, że przyrząd zachowuje deklarowane parametry metrologiczne w zakresie błędów podstawowych.

SPÓJNOŚĆ
POMIAROWA

Wyniki wzorcowania zostały odniesione do państwowych wzorców jednostek miar poprzez zastosowanie:

kalibratora C-101 nr fabr. 13/98

opornika dekadowego MDR 93-5a nr fabr. 032

opornika dekadowego MDR 93-6b nr fabr. 065

opornika dekadowego MDR 93-6b nr fabr. 003

NIEPEWNOŚĆ
WZORCAMaksymalna niepewność odwzorowania wartości poprawnej wynosi $\pm 0,1\%$ przy poziomie ufności 95%.MIEJSCE
UMIESZCZENIA CECH

Cechę umieszczono na obudowie przyrządu.

OKRES WAŻNOŚCI
ŚWIADECTWA

Jeżeli harmonogram Zleceniodawcy nie przewiduje inaczej, to świadectwo traci ważność w ostatni dzień analogicznego miesiąca następnego roku (patrz data wystawienia) lub w przypadku uszkodzenia przyrządu.

„ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA”
Laboratorium
Przyrządów Pomiarowych
Adam StokłosaZPBE Energopomiar - Elektryka
Laboratorium Przyrządów Pomiarowych

KIEROWNIK


mgr inż. Tomasz Guzy

Świadectwo składa się z 1 strony

DATA: 9 stycznia 2020 r.

NR ŚWIADECTWA: 64/G/2020

STRONA: 1/1

Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości

LABORATORIUM PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA / SPRAWDZENIA

**PRZEDMIOT
WZORCOWANIA**

MULTIMETR

Typ: BM 805 Nr fabr. 161071483

Zakresy pomiarowe: wg instrukcji Dokładność: wg instrukcji

ZGŁASZAJĄCY

„KATO” Sp. z o.o. - 42-600 Tarnowskie Góry ul. Równoległa 1

**WARUNKI
ŚRODOWISKOWE**

Temperatura otoczenia: $(22 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Wilgotność względna powietrza: $(20 \div 80) \%$

**METODA
WZORCOWANIA**

Procedura Pomiarowa nr PP-02

Procedura Pomiarowa nr PP-06

**STWIERDZENIE
ZGODNOŚCI**

Na podstawie wyników wzorcowania stwierdzono, że przyrząd zachowuje deklarowane parametry metrologiczne w zakresie błędów podstawowych.

**SPÓJNOŚĆ
POMIAROWA**

Wyniki wzorcowania zostały odniesione do państwowych wzorców jednostek miar poprzez zastosowanie:

kalibratora SQ7000 nr fabr. 0405097

opornika dekadowego MDR 93-6b nr fabr. 065

opornika dekadowego HRRS-Q-7-100K-5kV nr fabr. C1-1146260

częstościomierza HAMEG HM 8123 nr fabr. 044750156

pojemności dekadowej P 5025 nr fabr. 23/86

**NIEPEWNOŚĆ
WZORCA**

Maksymalna niepewność odwzorowania wartości poprawnej wynosi $\pm 0,5\%$ przy poziomie ufności 95%.

**MIEJSCE
UMIĘSZCZENIA CECH**

Cechę umieszczono na obudowie przyrządu.

**OKRES WAŻNOŚCI
ŚWIADECTWA**

Jeżeli harmonogram Zleceniodawcy nie przewiduje inaczej, to świadectwo traci ważność w ostatni dzień analogicznego miesiąca następnego roku (patrz data wystawienia) lub w przypadku uszkodzenia przyrządu.

„ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA”
Laboratorium
Przyrządów Pomiarowych

Adam Srokłosa



ZPBE Energopomiar - Elektryka Sp. z o.o.
Laboratorium Przyrządów Pomiarowych
KIEROWNIK

mgr inż. Tomasz Guzy

Świadectwo składa się z 1 strony

DATA: 9 stycznia 2020 r.

NR ŚWIADECTWA: 65/G/2020

STRONA: 1/1

Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości