

ELEKTROMETAR

tip SM420

Decembar 2021.



Razmera 1 : 1

Odlike

- galvanski izolovan⁽¹⁾ elektrometar⁽²⁾ sa 24-bitnim AD konvertorom
- diferencijalni ulaz⁽³⁾ sa tipičnom⁽⁷⁾ ulaznom otpornošću od $20 \cdot 10^{12} \Omega$ (20 T Ω)
- ulazna mirna struja (en. *bias current*), tipično, $10 \cdot 10^{-15} \text{ A}$ (10 fA)
- poslednja stabilna cifra težine 0,1 mV, tipično; 4½ cifre
- programirljiva brzina uzorkovanja iz opsega od 20 do 2 000 uzoraka u sekundi
- značajno smanjenje i predvidljivost uobičajeno velikih smetnji iz okoline
- veza sa računarom, ili mikrokontrolerom, spregom I2C ili USB spregom korišćenjem „mosta“.

Namena

- merenja jon-selektivnim sondama⁽⁶⁾
- merenja vrlo visokih otpornosti.

Elektrometar SM420 povezan sa računarem, ili mikrokontrolerom, omogućava skoro neograničenu obradu podataka, kao i lako integrisanje sa softverskim paketima i komunikacionim tehnologijama. Ovaj elektrometar se može koristiti sa *LabVIEW*, *Java* i sličnim programima, kao i sa PC, *Raspberry Pi* i sličnim računarima.

Merenja visoke tačnosti, korišćenjem jon-selektivnih sonde, omogućena su izvanredno malom ulaznom strujom diferencijalnog ulaza, AD konvertorom visoke rezolucije i kvalitetnim izvorom referentnog napona. Velika brzina uzorkovanja, do 2 000 uzoraka u sekundi, omogućava korišćenje elektrometra u automatizovanim titracijskim postupcima.

Osnovna komponenta elektrometra je 24-bitni delta-sigma AD konvertor, ADS122C04, proizvođača *Texas Instruments*. Uz konvertor je u istom kućištu i mnogo dodatih podsklopova od kojih su za ovu primenu značajni sledeći: • diferencijalni pojačavač⁽⁴⁾ sa programirajućim pojačanjem i niskim nivoom šuma, • generator referentnog napona, • oscilator, • senzor za temperaturu, • sprega I2C.

Sprega AD konvertora sa mikrokontrolerom, ili računarem, je isključivo preko basa I2C (ne koriste se dodatni signali).

Galvanska izolacija AD konvertora je ostvarena izolacijom basa I2C integrisanim kolom za tu namenu.

Elektrometar ima EEPROM kapaciteta 16 Kbajt za memorisanje podataka etaloniranja ili za druge potrebe.

Bez uključenih konektora, dimenzije elektrometra su 22 x 41 x 93 mm. Sa uključenim konektorima, stepen zaštite je IP 65 (zaštićeno od mlaza vode). Elektrometar se može koristiti u uslovima od laboratorijskih do industrijskih.

Tehnički podaci elektrometra SM420

R. br.	Parametar	Minimalno	Tipično	Maksimalno	Jedinica
1	Merni napon	-2		2	V
2	Poslednja stabilna cifra izmerenog napona, težina		0,1		mV
3	Otpornost diferencijalnog ulaza	10	20		TΩ
4	Mirna struja (<i>bias current</i>) diferencijalnog ulaza pri 25 °C, moduo		10	60	fA
5	Pomerenost (<i>offset</i>) napona diferencijalnog ulaza, moduo		200	400	μV
6	Brzina uzorkovanja	20	20	2000	1/s
7	Propusni opseg za -3 dB	13,1	13,1	950	Hz
8	Otpornost između ulaznog negativnog priključka i „mase“		1		TΩ
9	Radni napon između "isolated 0 V" i "ground", vršna ili jednosmerna vrednost	0		±560	V
10	Broj stabilnih cifara		5,1		1
11	Efektivni broj bitova (ENOB)		17,0		1
12	Rezolucija, bez izgubljenih bitova, bitova		24		1
13	Klok frekvencija basa I2C	0	100	400	kHz
14	Napon napajanja	4,5	5	5,5	V
15	Struja napajanja		30	45	mA
16	Radna temperatura okoline	-40	25	85	°C

Termini

⁽¹⁾ **Galvanski izolovano** električno kolo (eng. *galvanically isolated electric circuit, or floating electric circuit*) je kolo između koga, i drugih električnih kola, postoji velika, beznačajna, otpornost.

⁽²⁾ **Elektrometar** (eng. *electrometer*) je voltmetar sa beznačajno malom ulaznom strujom.

⁽³⁾ **Diferencijalni ulaz** (eng. *differential input*) su dva električna priključka između kojih se određuje napon. Ovi priključci mogu biti na nekom naponu u odnosu na „masu“ (tj. 0 V) sistema.

⁽⁴⁾ **Diferencijalni pojačavač** (eng. *differential amplifier*) je pojačavač sa diferencijalnim ulazom.

⁽⁵⁾ **Komon-mod napon** (eng. *common-mode voltage*) se smatra zajedničkom komponentom dva napona, priključaka diferencijalnog ulaza, a u odnosu na „masu“. Za komon-mod napon se uobičajeno uzima aritmetička sredina dva pomenuta napona.

⁽⁶⁾ **Jon-selektivna sonda, ISE**, (ili jon-selektivna „elektroda“) (eng. *ion-selective probe, or ion-selective "electrode"*) je merni pretvarač čiji izlazni napon zavisi od koncentracije specifikovanih jona koji su uz njegovu jon-selektivnu membranu.

⁽⁷⁾ **Tipična vrednost** (ili **modus**) je vrednost koja se najčešće ponavlja.

GTK 211107, 211116, 211122, 211124, 211202