

Kasutusjuhend

1. Märgistus

Induktiivne andur NJ2-12GK-SN
ATEX märgistus ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga ⓂII 3G Ex ec IIC T6...T1 Gc ⓂII 1D Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da ⓂII 3D Ex tc IIIC T80°C Dc
IECEx märgistus Ex ia IIC T6...T1 Ga Ex ia IIC T6...T1 Ga Ex ec IIC T6...T1 Gc Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da Ex tc IIIC T80°C Dc Ex ia I Mb

Pepperl+Fuchs Group Lilienthalstraße 200, 68307 Mannheim, Germany
Internet: www.pepperl-fuchs.com

Sertifikaat võib sisaldada mitut Ex-märgistust. Olenevalt seadmetest võivad sertifikaadil märgitud Ex-märgistused kehtida ainult osaliselt. Seadmele kehtivad Ex-märgistused leiata seadme nimesildilt või sellest dokumendist.

2. Kehtivus

Teatud protsessid ja juhised selles kasutusjuhendis nõuavad erilisi tingimusi, et tagada kasutajate ohutus.

3. Sihtrühm, personal

Plaanimise, kooste, käikulaskmise, talitluse, hoolduse ja demonteerimise eest vastutab tehase juht.

Seadet tohib kokku panna, paigaldada, käiku lasta, käitada, hooldada ja demonteerida ainult vastava väljaõppe ja kvalifikatsiooniga personal. Väljaõppinud kvalifitseeritud personal peab kasutusjuhendi läbi lugema ja endale selgeks tegema.

4. Viide lisadokumentatsioonile

Järgige kasutusotstarbele ja käituskohale kohaldatavaid seaduseid, standardeid ja direktiivi. Järgige direktiivi 1999/92/EC nõudeid seoses ohtlike piirkondadega.

Vastavad teabelehed, kasutusjuhendid, vastavusdeklaratsioonid, ELi sertifikaadid, tunnistused ja olemasolu korral ka juhtimissüsteemi joonised (vt teabelehte) on sinise dokumendi lahutamatuks osaks. Selle teabe leiata veebisaidilt www.pepperl-fuchs.com.

Konkreetsed seadme teabe saamiseks skannige seadmel olev QR-kood või sisestage seerianumber seerianumbri otsinguväljale veebisaidil www.pepperl-fuchs.com.

Pidevate paranduste tõttu muutub dokumentatsioon pidevalt. Vaadake ainult viimast uuendatud versiooni, mille leiata veebisaidilt www.pepperl-fuchs.com.

5. Kasutuseesmärk

Seade on heaks kiidetud vaid sobivaks ja eesmärgipäraseks kasutuseks. Nende juhiste eiramine tähendab mis tahes garantii ja vabastab tootja mis tahes vastutusest.

Andmelehel antud tehnilised andmed võivad olla osaliselt piiratud selles kasutusjuhendis toodud teabega.

Kasutage seadet vaid ettenähtud ümbritsevates ja töötingimustes.

Seade on elektriseade ohtlikesse piirkondadesse.

Sertifikaat kehtib vaid aparaadi kasutamisel normaalsetes ilmastikutingimustes.

Masina kasutamisel normaalsetest ilmastikutingimustest erinevates tingimustes arvestage, et lubatud ohutusparameetreid tuleb vähendada.

Seadet saab kasutada ohtlikes piirkondades, milles on gaas, aur ja udu.

Seadet saab kasutada ohtlikes piirkondades, milles on süttiv tolm.

Seadet saab kasutada kaevanduste maa-alustes osades ja kaevanduste sellistes maapealsetes paigaldistes, kus on metaani ja/või süttivat tolmu.

5.1. Nõuded seadme kaitseklassile Ga

Ühendatud voluluringi tüübi, maksimaalse lubatud ümbritseva temperatuuri, efektiivsete sisemiste reaktantside ja vajaduse korral ka pinnatemperatuuri või temperatuuriklassi vahelise seose kohta vt asjakohasest sertifikaadist.

Seadme sobivust kasutamiseks ümbritseval temperatuuril >60 °C koos kuumade pindadega on kontrollitud teavitatud asutus.

Kasutamiseks kooskõlas ATEX-direktiivi ja standardiga EN 1127-1; pinnatemperatuur ei vähene 80 °C.

5.2. Nõuded seadme kaitseklassile Gb

Ühendatud voluluringi tüübi, maksimaalse lubatud ümbritseva temperatuuri, efektiivsete sisemiste reaktantside ja vajaduse korral ka pinnatemperatuuri või temperatuuriklassi vahelise seose kohta vt asjakohasest sertifikaadist.

Seadme sobivust kasutamiseks ümbritseval temperatuuril >60 °C koos kuumade pindadega on kontrollitud teavitatud asutus.

5.3. Nõuded seadme kaitseklassile Da

Ühendatud voluluringi tüübi, maksimaalse lubatud ümbritseva temperatuuri, efektiivsete sisemiste reaktantside ja vajaduse korral ka pinnatemperatuuri või temperatuuriklassi vahelise seose kohta vt asjakohasest sertifikaadist.

Seadme sobivust kasutamiseks ümbritseval temperatuuril >60 °C koos kuumade pindadega on kontrollitud teavitatud asutus.

5.4. Nõuded seadme kaitseklassile Mb

Ühendatud voluluringi tüübi, maksimaalse lubatud ümbritseva temperatuuri, efektiivsete sisemiste reaktantside ja vajaduse korral ka pinnatemperatuuri või temperatuuriklassi vahelise seose kohta vt asjakohasest sertifikaadist.

Seadme sobivust kasutamiseks ümbritseval temperatuuril >60 °C koos kuumade pindadega on kontrollitud teavitatud asutus.

6. Väärkasutus

Personali ja jaama kaitse ei ole tagatud, kui seadet ei kasutata selle kasutuseesmärgi järgi.

7. Kokkupanek ja paigaldamine

Järgige installeerimisjuhiseid kooskõlas standardiga IEC/EN 60079-14. Ohutust puudutavad märkused asuvad seadme nimesildil või kaasasoleval nimesildil.

Kinnitage kaasasolev nimesilt seadme vahetusse lähedusse. Kinnitage nimesilt nii, et see oleks loetav ja tekst nähtav. Arvestage ümbritsevate tingimustega.

Ärge paigaldage kahjustatud või saastunud seadet.

Paigaldage seade nii, et see vastab ettenähtud kaitseklassile standardi IEC/EN 60529 kohaselt.

Kui te kasutate seadet ebasoodsate tingimustega keskkondades, peate seadet vastavalt kaitsma.

Ärge eemaldage hoiatavaid markeeringuid.

7.1. Nõuded sädemehutu aparaadina kasutamiseks

Ühendades sädemehutu seadmed seotud aparaadi sädemehutute ahelatega, järgige maksimaalseid tippväärtuseid plahvatuskaitse osas (sädemehutuse tõendamise). Järgige standardeid IEC/EN 60079-14 või IEC/EN 60079-25.

Kaitseviisi määrab ühendatud sädemehutu ahel.

7.2. Nõuded seadme kaitseklassile Gc (ec)

Seade on ette nähtud kasutamiseks standardi IEC/EN 60664-1 kohase reostusastmega 3 keskkonnas.

Installeerige a-seeria takisti R_V toitepinge ja seadme vahele.

Teise võimalusena kasutage ümberlüüti võimendit vastavalt standardile IEC/EN 60947-5-6.

Tarvikute materjale valides arvestage, et kesta temperatuur võib tõusta kuni temperatuurini 70 °C.

Tagage siirdekaitse. Veenduge, et siirdekaitse tippväärtus ei ületaks 140 % väärtusest 85 V.

7.3. Nõuded seadme kaitseklassile Dc

Ärge ühendage seadet võrguahelasse.

Seade on ette nähtud kasutamiseks standardi IEC/EN 60664-1 kohase reostusastmega 3 keskkonnas.

Installeerige a-seeria takisti R_V toitepinge ja seadme vahele.

Teise võimalusena kasutage ümberlüüti võimendit vastavalt standardile IEC/EN 60947-5-6.

Tarvikute materjale valides arvestage, et kesta temperatuur võib tõusta kuni temperatuurini 70 °C.

Seadme maksimaalne pinnatemperatuur on määratud ilma tolmuühita aparaadil.

7.4. Kasutamise eritingimused

Paigaldage seade nii, et see vastab ettenähtud kaitseklassile standardi IEC/EN 60529 kohaselt.

7.4.1. Elektrostaatikaga seonduvad nõuded

Teavet elektrostaatiliste ohtude kohta leiata tehnilisest spetsifikatsioonist IEC/TS 60079-32-1.

Ärge paigaldage kaasasolevat nimesilti piirkondadesse, millel võib olla elektrostaatiline laeng.

Saate vähendada elektrostaatilisi ohte, minimeerides staatilise elektri tekkimise. Staatilise elektri tekkimise minimeerimiseks on näiteks järgmised võimalused.

- Keskkonna niiskuse reguleerimine.
- Seadme kaitsmine otsese õhuvoolu eest.
- Elektrostaatilise laengu pideva eemaldamise tagamine.

7.4.2. Mehaanilised nõuded

7.4.2.1. Nõuded sädemeohutu aparaadina kasutamiseks

Kui seadet kasutatakse temperatuurivahemikus minimaalsest lubatud ümbritsevast temperatuurist kuni temperatuurini -20 °C , paigaldage seadmele ümbritsev kest, et kaitsta seadet kokkupõrgete eest.

Paigaldage seade vähemalt kaitseklassiga IP20 standardi IEC/EN 60529 kohaselt.

7.4.2.2. Nõuded seadme kaitseklassile Gc (ec)

Paigaldage seade nii, et see oleks kaitstud mehaanilise ohu eest. Kaitske kaableid tõmbekoormuse ja väändepinge eest.

7.4.2.3. Nõuded seadme kaitseklassile Dc

Paigaldage seade nii, et see oleks kaitstud mehaanilise ohu eest. Kaitske kaableid tõmbekoormuse ja väändepinge eest.

7.4.3. Ultraviolettkiirgusega seotud nõuded

7.4.3.1. Nõuded seadme kaitseklassile Gc (ec)

Paigaldage seade nii, et see oleks kaitstud ultraviolettkiirguse eest. Installeerige kaablid ja ühendused nii, et need oleksid kaitstud ultraviolettkiirguse eest.

7.4.3.2. Nõuded seadme kaitseklassile Dc

Paigaldage seade nii, et see oleks kaitstud ultraviolettkiirguse eest. Installeerige kaablid ja ühendused nii, et need oleksid kaitstud ultraviolettkiirguse eest.

8. Talitus, hooldus, remont

Järgige kasutamise eritingimusi.

Ohutust puudutavad märgistused asuvad seadme nimesildil või kaasasoleval nimesildil.

Ärge kasutage kahjustatud või saastunud seadet.

Ärge parandage, muutke ega manipuleerige seadet.

Lubatud on ainult need modifikatsioonid, mis on kasutusjuhendis ja seadmega seonduvas dokumentatsioonis heaks kiidetud.

Defekti korral asendage seade alati originaalseadmega.

Ärge eemaldage hoiatavaid markeeringuid.

8.1. Nõuded sädemeohutu aparaadina kasutamiseks

Kasutage seadet vaid sädemeohutute ahelatega standardi IEC/EN 60079-11 kohaselt.

Kaitseviisi määrab ühendatud sädemeohutu ahel.

8.2. Nõuded seadme kaitseklassile Ga

Järgige vastava seadme kaitseklassi temperatuuritabelit sertifikaadil. Samuti järgige tehnilistes andmetes sätestatud maksimaalset lubatud ümbritsevat temperatuuri. Hoidke temperatuur kahest väärtusest madalamal.

8.3. Nõuded seadme kaitseklassile Gb

Järgige vastava seadme kaitseklassi temperatuuritabelit sertifikaadil. Samuti järgige tehnilistes andmetes sätestatud maksimaalset lubatud ümbritsevat temperatuuri. Hoidke temperatuur kahest väärtusest madalamal.

8.4. Nõuded seadme kaitseklassile Gc (ec)

Ärge ületage maksimaalset lubatud talitluspinget U_{bmax} . Tolerantsid ei ole lubatud.

Ärge ületage maksimaalset lubatud väljundpinget. Vältige lühiseid.

8.5. Nõuded seadme kaitseklassile Da

Järgige vastava seadme kaitseklassi temperatuuritabelit sertifikaadil. Samuti järgige tehnilistes andmetes sätestatud maksimaalset lubatud ümbritsevat temperatuuri. Hoidke temperatuur kahest väärtusest madalamal.

8.6. Nõuded seadme kaitseklassile Dc

Ärge ületage maksimaalset lubatud talitluspinget U_{bmax} . Tolerantsid ei ole lubatud.

Ärge ületage maksimaalset lubatud väljundpinget. Vältige lühiseid.

8.7. Nõuded seadme kaitseklassile Mb

Järgige vastava seadme kaitseklassi temperatuuritabelit sertifikaadil. Samuti järgige tehnilistes andmetes sätestatud maksimaalset lubatud ümbritsevat temperatuuri. Hoidke temperatuur kahest väärtusest madalamal.

9. Tarnimine, transport, utiliseerimine

Kontrollige pakendit ja sisu kahjustuste osas.

Kontrollige, et oleksite saanud kõik esemed ja saadud esemed oleks teie tellitud.

Hoidke originaalpakend alles. Hoiustage ja transportige seadet alati originaalpakendis.

Hoiustage seadet puhtas ja kuivas keskkonnas. Arvesse tuleb võtta ümbritsevaid tingimusi, vt andmelehte.

Seadme integreeritud komponentide, pakendi ja võimalike sisalduvate akude utiliseerimine peab olema kooskõlas vastava riigi asjakohaste seaduste ja suunistega.

10. Siseriiklik Ex-i heakskiit

CCC-EX "i"	2020322315002308 Ex ia IIC T6...T1 Ga Ex ia IIC T6...T1 Gb Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da
INMETRO-EX "e"	TÜV 22.0561 X
INMETRO-EX "t"	TÜV 23.0983 X
UL-HAZLOC "i":	E501628 116-0454
KCC-EX "i":	22-AV4BO-0034X
JPEX "i":	TC16092
UKEx "i":	CML 21UKEX2977X
UKEx "e":	TÜV 20 ATEX 8523 X
UKEx "t":	TÜV 20 ATEX 8524 X

11. Ohutusala tehniline teave

11.1. Seadme kaitseklass Ga

Kaitseviis	Sädemeohutus
CE märgistus	CE-0102
Sertifikaadid	
Nõuetele vastav tüüp	NJ2-12GK-SN...
ATEX vastavustunnistus	PTB 00 ATEX 2049 X
ATEX märgistus	ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga
ATEX standardid	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-11:2012-01
IECEx vastavustunnistus	IECEx PTB 11.0092X
IECEx märgistus	Ex ia IIC T6...T1 Ga
IECEx standardid	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06
Efektiivne sisemine mahtuvus C_i	max. 50 nF Kaabli pikkus 10 m.
Efektiivne sisemine induktiivsus L_i	max. 150 µH Kaabli pikkus 10 m.
Maksimaalne lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuur °C	Samuti järgige üldistes tehnilistes andmetes sätestatud maksimaalset lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuuri. Hoidke temperatuur kahest väärtusest madalamal.

jaoks ATEX	$U_i = 16 \text{ V}, I_i = 25 \text{ mA}, P_i = 34 \text{ mW}$ T6: 73 °C T5: 88 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C $U_i = 16 \text{ V}, I_i = 25 \text{ mA}, P_i = 64 \text{ mW}$ T6: 69 °C T5: 84 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C $U_i = 16 \text{ V}, I_i = 52 \text{ mA}, P_i = 169 \text{ mW}$ T6: 51 °C T5: 66 °C T4: 80 °C T3: 80 °C T2: 80 °C T1: 80 °C $U_i = 16 \text{ V}, I_i = 76 \text{ mA}, P_i = 242 \text{ mW}$ T6: 39 °C T5: 54 °C T4: 61 °C T3: 61 °C T2: 61 °C T1: 61 °C
jaoks IECEx	$U_i = 16 \text{ V}, I_i = 25 \text{ mA}, P_i = 34 \text{ mW}$ T6: 73 °C T5: 88 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C $U_i = 16 \text{ V}, I_i = 25 \text{ mA}, P_i = 64 \text{ mW}$ T6: 69 °C T5: 84 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C $U_i = 16 \text{ V}, I_i = 52 \text{ mA}, P_i = 169 \text{ mW}$ T6: 51 °C T5: 66 °C T4: 80 °C T3: 80 °C T2: 80 °C T1: 80 °C $U_i = 16 \text{ V}, I_i = 76 \text{ mA}, P_i = 242 \text{ mW}$ T6: 39 °C T5: 54 °C T4: 61 °C T3: 61 °C T2: 61 °C T1: 61 °C

11.2. Seadme kaitseklass Gb

Kaitseviis	Sädemeohutus
CE märgistus	CE-0102
Sertifikaadid	
Nõuetele vastav tüüp	NJ2-12GK-SN...
ATEX vastavustunnistus	PTB 00 ATEX 2049 X
ATEX märgistus	ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga

ATEX standardid	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-11:2012-01
IECEx vastavustunnistus	IECEx PTB 11.0092X
IECEx märgistus	Ex ia IIC T6...T1 Ga
IECEx standardid	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06
Efektívne sisemine mahtuvus C_i	max. 50 nF Kaabli pikkus 10 m.
Efektívne sisemine induktiivsus L_i	max. 150 µH Kaabli pikkus 10 m.
Maksimaalne lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuur °C	Samuti järgige üldistes tehnilistes andmetes sätestatud maksimaalset lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuuri. Hoidke temperatuur kahest väärtusest madalamal. $U_i = 16 \text{ V}, I_i = 25 \text{ mA}, P_i = 34 \text{ mW}$ T6: 73 °C T5: 88 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C $U_i = 16 \text{ V}, I_i = 25 \text{ mA}, P_i = 64 \text{ mW}$ T6: 69 °C T5: 84 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C $U_i = 16 \text{ V}, I_i = 52 \text{ mA}, P_i = 169 \text{ mW}$ T6: 51 °C T5: 66 °C T4: 80 °C T3: 80 °C T2: 80 °C T1: 80 °C $U_i = 16 \text{ V}, I_i = 76 \text{ mA}, P_i = 242 \text{ mW}$ T6: 39 °C T5: 54 °C T4: 61 °C T3: 61 °C T2: 61 °C T1: 61 °C

11.3. Seadme kaitseklass Gc (ec)

Kaitseviis	Kaitse suurenenud kaitseviisi 'abil "ec"
CE märgistus	CE
Sertifikaadid	
ATEX vastavustunnistus	TÜV 20 ATEX 8523 X
ATEX märgistus	ⓂII 3G Ex ec IIC T6...T1 Gc
ATEX standardid	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-7:2015-12, EN IEC 60079-7/A1:2018-01
IECEx vastavustunnistus	IECEx TUR 21.0017X
IECEx märgistus	Ex ec IIC T6...T1 Gc
IECEx standardid	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-7 Edition 5.1:2017-08
Minimaalne sissetungimisvastase kaitse	IP 54 vastavalt standardile IEC/EN 60529
Minimaalne lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuur °C	Ta min: -40 °C

Maksimaalne lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuur °C	Samuti järgige üldistes tehnilistes andmetes sätestatud maksimaalset lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuuri. Hoidke temperatuur kahest väärtusest madalamal. kui $U_{Bmax} = 9 V$, $R_V = 562 \text{ Ohm}$: 63 °C kasutades võimendit vastavalt EN 60947-5-6: 63 °C
--	---

11.4. Seadme kaitseklass Da

Kaitseviis	Sädemeohutus
CE märgistus	CE-0102
Sertifikaadid	
Nõuetele vastav tüüp	NJ2-12GK-SN...
ATEX vastavustunnistus	PTB 00 ATEX 2049 X
ATEX märgistus	ⓂII 1D Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da
ATEX standardid	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-11:2012-01
IECEX vastavustunnistus	IECEX PTB 11.0092X
IECEX märgistus	Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da
IECEX standardid	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06
Efektiivne sisemine mahtuvus C _i	max. 50 nF Kaabli pikkus 10 m.
Efektiivne sisemine induktiivsus L _i	max. 150 µH Kaabli pikkus 10 m.
Maksimaalne lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuur °C	Samuti järgige üldistes tehnilistes andmetes sätestatud maksimaalset lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuuri. Hoidke temperatuur kahest väärtusest madalamal. $U_i = 16 V$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 34 \text{ mW}$ 100 °C $U_i = 16 V$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 64 \text{ mW}$ 100 °C $U_i = 16 V$, $I_i = 52 \text{ mA}$, $P_i = 169 \text{ mW}$ 62 °C

11.5. Seadme kaitseklass Dc

Kaitseviis	Kaitse ümbrise abil "tc"
CE märgistus	CE
Sertifikaadid	
ATEX vastavustunnistus	TÜV 20 ATEX 8524 X
ATEX märgistus	ⓂII 3D Ex tc IIIC T80°C Dc
ATEX standardid	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-31:2014-07
IECEX vastavustunnistus	IECEX TUR 21.0018X
IECEX märgistus	Ex tc IIIC T80°C Dc
IECEX standardid	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-31:2013-11
Minimaalne sissetungimisvastase kaitse	IP 6x vastavalt standardile IEC/EN 60529
Minimaalne lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuur °C	Ta min: -40 °C
Maksimaalne lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuur °C	Samuti järgige üldistes tehnilistes andmetes sätestatud maksimaalset lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuuri. Hoidke temperatuur kahest väärtusest madalamal. Maksimaalne tööpinge U_{Bmax} Maksimaalne koormusvool I_{Lmax} Minimaalne jadatakistus R_V Maksimaalne analoog väljundpinge U_{Amax} Maksimaalne analoog väljundvool I_{Amax} kui $U_{Bmax} = 9 V$, $R_V = 562 \text{ Ohm}$: 63 °C kasutades võimendit vastavalt EN 60947-5-6: 63 °C

11.6. Seadme kaitseklass Mb

Kaitseviis	Sädemeohutus
Sertifikaadid	
Nõuetele vastav tüüp	NJ2-12GK-SN...
IECEX vastavustunnistus	IECEX PTB 11.0092X
IECEX märgistus	Ex ia I Mb
IECEX standardid	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06
Efektiivne sisemine mahtuvus C _i	max. 50 nF Kaabli pikkus 10 m.
Efektiivne sisemine induktiivsus L _i	max. 150 µH Kaabli pikkus 10 m.
Maksimaalne lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuur °C	Samuti järgige üldistes tehnilistes andmetes sätestatud maksimaalset lubatud ümbritseva keskkonna õhutemperatuuri. Hoidke temperatuur kahest väärtusest madalamal. $U_i = 16 V$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 34 \text{ mW}$ 100 °C $U_i = 16 V$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 64 \text{ mW}$ 100 °C $U_i = 16 V$, $I_i = 52 \text{ mA}$, $P_i = 169 \text{ mW}$ 80 °C $U_i = 16 V$, $I_i = 76 \text{ mA}$, $P_i = 242 \text{ mW}$ 61 °C