

Brukerhåndbok

1. Merking

Induktiv sensor NJ2-11-SN-G
ATEX -merking Ⓜ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 -merking 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

Sertifikatet kan inneholde flere Ex-merkinger. Avhengig av den respektive enheten, kan Ex-merkingen som er angitt i sertifikatet, bare være delvis gyldig. Du finner Ex-merkingen som gjelder for enheten, på det respektive navneskiltet eller i dette dokumentet.

2. Gyldighet

Spesifikke prosesser og instruksjoner i denne brukerhåndboken krever spesielle bestemmelser for å garantere sikkerheten til driftspersonellet.

3. Målgruppe, personell

Ansvar for planlegging, montering, idriftsetting, drift, vedlikehold, og demontering ligger hos fabrikkoperatøren.

Personellet må være tilstrekkelig opplært og kvalifisert for å kunne utføre montering, installasjon, idriftsetting, drift, vedlikehold, og demontering av enheten. Det opplærte og kvalifiserte personellet må ha lest og forstått brukerhåndboken.

4. Henvisning til ytterligere dokumentasjon

Følg lovgivning, standarder og direktiver som gjelder for den tiltenkte bruken og driftsstedet. Følg direktiv 1999/92/EC for Ex-områder.

Tilhørende datablader, håndbøker, samsvarserklæringer, kontrollsertifikater av EU-type, sertifikater og eventuelle kontrolltegninger (se datablad) er en integrert del av dette dokumentet. Denne informasjonen finner du under www.pepperl-fuchs.com.

For spesifikk enhetsinformasjon, skanner du QR-koden på enheten eller angir serienummeret i serienummersøket på www.pepperl-fuchs.com. På grunn av stadige revisjoner kan dokumentasjonen endres når som helst. Se den mest oppdaterte versjonen, som du finner på www.pepperl-fuchs.com.

5. Tiltenkt bruk

Utstyret er bare godkjent for egnet og tiltenkt bruk. Hvis disse instruksjonene ignoreres, oppheves enhver garanti, og produsenten fritas fra ethvert ansvar.

Tekniske data som er gitt i databladet, kan delvis være begrenset av informasjonen gitt i denne brukerhåndboken.

Bruk enheten bare innenfor de angitte omgivelses- og driftsforholdene. Enheten er et elektrisk apparat for Ex-områder.

Sertifikatet gjelder bare for bruken av apparatet under atmosfæriske forhold.

Hvis du bruker enheten utenfor atmosfæriske forhold, bør du være oppmerksom på at tillatte sikkerhetsparametere bør reduseres.

Enheten kan brukes i Ex-områder som inneholder gass, damp og tåke.

Enheten kan brukes i Ex-områder som inneholder brennbart støv.

Enheten kan brukes i underjordiske deler av gruver samt de delene av overflateinstallasjonene til slike gruver som inneholder brann damp og/eller brennbart støv.

5.1. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå Ga

Se det relevante sertifikatet for å se forholdet mellom den tilkoblede kretstypen, maksimal tillatt omgivelsestemperatur, den effektive indre reaktansen og eventuelt overflatetemperaturen eller temperaturklassen.

Enhetens egnethet for bruk ved omgivelsestemperaturer over >60 °C i forbindelse med varme overflater er kontrollert av kontrollorganet.

For bruk i henhold til ATEX-direktivet og i henhold til EN 1127-1 ble reduksjonen av overflatetemperaturen til 80 % ikke tatt med i betraktningen.

5.2. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå Gb

Se det relevante sertifikatet for å se forholdet mellom den tilkoblede kretstypen, maksimal tillatt omgivelsestemperatur, den effektive indre reaktansen og eventuelt overflatetemperaturen eller temperaturklassen.

Enhetens egnethet for bruk ved omgivelsestemperaturer over >60 °C i forbindelse med varme overflater er kontrollert av kontrollorganet.

5.3. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå Da

Se det relevante sertifikatet for å se forholdet mellom den tilkoblede kretstypen, maksimal tillatt omgivelsestemperatur, den effektive indre reaktansen og eventuelt overflatetemperaturen eller temperaturklassen.

Enhetens egnethet for bruk ved omgivelsestemperaturer over >60 °C i forbindelse med varme overflater er kontrollert av kontrollorganet.

5.4. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå Mb

Se det relevante sertifikatet for å se forholdet mellom den tilkoblede kretstypen, maksimal tillatt omgivelsestemperatur, den effektive indre reaktansen og eventuelt overflatetemperaturen eller temperaturklassen.

Enhetens egnethet for bruk ved omgivelsestemperaturer over >60 °C i forbindelse med varme overflater er kontrollert av kontrollorganet.

6. Feil bruk

Vern av personell og anlegg er ikke sikret dersom utstyret ikke brukes i henhold til tiltenkt bruk.

7. Montering og installasjon

Følg installasjonsanvisningene i henhold til IEC/EN 60079-14.

Sikkerhetsrelevant merking finnes på navneskiltet på enheten eller på navneskiltet som følger med.

Fest navneskiltet som følger med, i umiddelbar nærhet av enheten. Fest navneskiltet slik at det er leselig og ikke kan bli ødelagt. Ta hensyn til omgivelsesforholdene.

Ikke monter en skadet eller forurenset enhet.

Monter enheten slik at den overholder den angitte beskyttelsesklassifiseringen i henhold til IEC/EN 60529.

Hvis du bruker enheten i miljøer som er utsatt for ugunstige forhold, må du beskytte enheten tilsvarende.

Ikke fjern varselmerkingene.

7.1. Krav til bruk som egensikkert apparat

Ved tilkobling av egensikre enheter med egensikre kretser i tilhørende apparater, må de maksimale toppverdiene følges med hensyn til Ex-beskyttelse (verifisering av egensikkerhet). Følg standardene IEC/EN 60079-14 eller IEC/EN 60079-25.

Beskyttelsen bestemmes av den tilkoblede egensikre kretsen.

7.2. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå Gc (ec)

Enheten er designet for bruk i omgivelser med forurensingsgrad 3 i henhold til IEC/EN 60664-1.

Installer en R_V-seriemotstand mellom tilførselsspenningen og enheten.

Alternativt kan du bruke en bryterforsterker i henhold til IEC/EN 60947-5-6.

Ved valg av materialer til tilbehør bør du vurdere at temperaturen til kapslingen kan stige opp til 70 °C.

Gi transientbeskyttelse. Sikre at toppverdien for transientbeskyttelsen ikke overstiger 140 % av 85 V.

7.3. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå DC

Ikke koble enheten til en nettspenning.

Enheten er designet for bruk i omgivelser med forurensingsgrad 3 i henhold til IEC/EN 60664-1.

Installer en R_V-seriemotstand mellom tilførselsspenningen og enheten.

Alternativt kan du bruke en bryterforsterker i henhold til IEC/EN 60947-5-6.

Ved valg av materialer til tilbehør bør du vurdere at temperaturen til kapslingen kan stige opp til 70 °C.

Den maksimale overflatetemperaturen til enheten ble fastslått uten et støvlag på apparatet.

7.4. Spesifikke bruksforhold

Monter enheten slik at den overholder den angitte beskyttelsesklassifiseringen i henhold til IEC/EN 60529.

7.4.1. Krav med hensyn til elektrostatikk

Informasjon om elektrostatiske farer finner du i den tekniske spesifikasjonen IEC/TS 60079-32-1.

Ikke monter det medfølgende navneskiltet i områder som kan lades elektrostatisk.

Du kan redusere de elektrostatiske farene ved å minimere generering av statisk elektrisitet. For eksempel har du følgende alternativer for å minimere generering av statisk elektrisitet:

- Kontroller luftfuktigheten.
- Beskytt enheten mot direkte luftstrøm.

- Sørg for kontinuerlig utlading av de elektrostatiske ladningene. Unngå uakseptabel høy elektrostatisk lading av metallkomponentene til enhetens kapsling.
- Inkluder metallkomponentene til kapslingen i den ekvipotensielle bindingen.

7.4.2. Krav til mekanikk

7.4.2.1. Krav til bruk som egensikkert apparat

Beskytt enheten mot støt ved å montere den i en omliggende kapsling hvis den brukes i temperaturområdet mellom laveste tillatte omgivelsestemperatur og -20 °C.

Monter enheten med minst en beskyttelsesklassifisering på IP20 i henhold til IEC/EN 60529.

7.4.2.2. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå Gc (ec)

Monter enheten på en slik måte at enheten er beskyttet mot mekanisk fare.

Beskytt kablene mot strekk og torsjonsbelastning.

7.4.2.3. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå DC

Monter enheten på en slik måte at enheten er beskyttet mot mekanisk fare.

Beskytt kablene mot strekk og torsjonsbelastning.

7.4.3. Krav med hensyn til ultrafiolett stråling

7.4.3.1. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå Gc (ec)

Monter enheten på en slik måte at den er beskyttet mot ultrafiolett stråling. Installer kablene og forbindelseslinjene på en slik måte at de er beskyttet mot ultrafiolett stråling.

7.4.3.2. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå DC

Monter enheten på en slik måte at den er beskyttet mot ultrafiolett stråling. Installer kablene og forbindelseslinjene på en slik måte at de er beskyttet mot ultrafiolett stråling.

8. Drift, vedlikehold, reparasjon

Følg de spesifikke bruksvilkårene.

Sikkerhetsrelevant merking finnes på navneskiltet på enheten eller på navneskiltet som følger med.

Ikke bruk en skadet eller forurenset enhet.

Ikke reparer, modifierer eller manipuler enheten.

Endringer er bare tillatt hvis de er godkjente i denne brukerhåndboken og i den utstyrsrelaterte dokumentasjonen.

Hvis det oppstår en feil, må du alltid bytte ut enheten med en original enhet.

Ikke fjern varselmerkingene.

8.1. Krav til bruk som egensikkert apparat

Bruk bare enheten med egensikre kretser i henhold til IEC/EN 60079-11. Beskyttelsen bestemmes av den tilkoblede egensikre kretsen.

8.2. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå Ga

Følg temperaturtabellen for det tilsvarende utstyrsbeskyttelsesnivået i sertifikatet.

Følg også på maksimal tillatt omgivelsestemperatur angitt i de tekniske dataene. Hold deg til den laveste av de to verdiene.

8.3. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå Gb

Følg temperaturtabellen for det tilsvarende utstyrsbeskyttelsesnivået i sertifikatet.

Følg også på maksimal tillatt omgivelsestemperatur angitt i de tekniske dataene. Hold deg til den laveste av de to verdiene.

8.4. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå Gc (ec)

Ikke overskrid maksimal tillatt driftsspennning U_{bmax} . Toleranser er ikke tillatt.

Ikke overskrid maksimal tillatt utgangsstrøm. Forhindre kortslutninger.

8.5. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå Da

Følg temperaturtabellen for det tilsvarende utstyrsbeskyttelsesnivået i sertifikatet.

Følg også på maksimal tillatt omgivelsestemperatur angitt i de tekniske dataene. Hold deg til den laveste av de to verdiene.

8.6. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå DC

Ikke overskrid maksimal tillatt driftsspennning U_{bmax} . Toleranser er ikke tillatt.

Ikke overskrid maksimal tillatt utgangsstrøm. Forhindre kortslutninger.

8.7. Krav til utstyrsbeskyttelsesnivå Mb

Følg temperaturtabellen for det tilsvarende utstyrsbeskyttelsesnivået i sertifikatet.

Følg også på maksimal tillatt omgivelsestemperatur angitt i de tekniske dataene. Hold deg til den laveste av de to verdiene.

9. Levering, transport, kassering

Kontroller emballasjen og innholdet for skade.

Sjekk om du har mottatt hver vare, og om varene er de du har bestilt.

Ta vare på originalemballasjen. Oppbevar og transporter alltid enheten i originalemballasjen.

Oppbevar enheten i et rent og tørt miljø. Det må tas hensyn til de tillatte omgivelsesforholdene. Se databladet.

Enheten, de innebygde komponentene, emballasjen og eventuelle batterier som finnes i enheten, må kasseres i samsvar med gjeldende lover og retningslinjer i det respektive landet.

10. Nasjonale Ex-godkjenninger

CCC-EX "i"	2020322315002308 Ex ia IIC T6...T1 Ga Ex ia IIC T6...T1 Gb Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da
------------	--

CCC-EX "e":	2024322315005947 Ex ec IIC T6...T1 Gc
-------------	--

CCC-EX "t":	2024322315005860 Ex tc IIIC T80°C Dc
-------------	---

INMETRO-EX "e"	TÜV 22.0561 X
----------------	---------------

INMETRO-EX "t"	TÜV 23.0983 X
----------------	---------------

UL-HAZLOC "i":	E501628 116-0454
----------------	---------------------

JPEX "i":	TC16092
-----------	---------

UKEx "i":	CML 21UKEX2977X
-----------	-----------------

UKEx "e":	TÜV 20 ATEX 8523 X
-----------	--------------------

UKEx "t":	TÜV 20 ATEX 8524 X
-----------	--------------------

ECAS-Ex "i":	24-07-119447/E24-07-123450/NB0002
--------------	-----------------------------------

ECAS-Ex "t":	23-11-90553/E23-11-093309/NB0002
--------------	----------------------------------

IA "i":	MASC MS/17-2382X
---------	------------------

IA "e":	MASC S/22-8539X
---------	-----------------

IA "t":	MASC S/22-8540X
---------	-----------------

11. Sikkerhetsrelevante tekniske data

11.1. Utstyrsbeskyttelsesnivå Ga

Beskyttelse	Egensikkerhet
CE -merking	CE-0102
Sertifikater	
Egnet type	NJ2-11-SN-G...
ATEX -sertifikat	PTB 00 ATEX 2049 X
ATEX -merking	ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga
ATEX -standarder	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-11:2012-01
IECEx -sertifikat	IECEx PTB 11.0092X
IECEx -merking	Ex ia IIC T6...T1 Ga
IECEx -standarder	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06
Effektiv intern kapasitans C_i	max. 50 nF En kabellengde på 10 m brukes som grunnlag.
Effektiv intern induktans L_i	max. 150 µH En kabellengde på 10 m brukes som grunnlag.

Maksimal tillatt omgivelsestemperatur i °C	Følg også maksimal tillatt omgivelsestemperatur angitt i de generelle tekniske dataene. Hold deg til den laveste av de to verdiene.
for ATEX	$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 34 \text{ mW}$ T6: 76 °C T5: 91 °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: 73 °C T5: 88 °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: 62 °C T5: 77 °C T4: 81 °C T3: 81 °C T2: 81 °C T1: 81 °C $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 76 \text{ mA}$, $P_i = 242 \text{ mW}$ T6: 54 °C T5: 63 °C T4: 63 °C T3: 63 °C T2: 63 °C T1: 63 °C
for IECEx	$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 34 \text{ mW}$ T6: 76 °C T5: 91 °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: 73 °C T5: 88 °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: 62 °C T5: 77 °C T4: 81 °C T3: 81 °C T2: 81 °C T1: 81 °C $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 76 \text{ mA}$, $P_i = 242 \text{ mW}$ T6: 54 °C T5: 63 °C T4: 63 °C T3: 63 °C T2: 63 °C T1: 63 °C

11.2. Utstyrbeskyttelsesnivå Gb

Beskyttelse	Egensikkerhet
CE -merking	CE-0102
Sertifikater	

Egnet type	NJ2-11-SN-G...
ATEX -sertifikat	PTB 00 ATEX 2049 X
ATEX -merking	ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga
ATEX -standarder	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-11:2012-01
IECEx -sertifikat	IECEx PTB 11.0092X
IECEx -merking	Ex ia IIC T6...T1 Ga
IECEx -standarder	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06
Effektiv intern kapasitans C_i	max. 50 nF En kabellengde på 10 m brukes som grunnlag.
Effektiv intern induktans L_i	max. 150 µH En kabellengde på 10 m brukes som grunnlag.
Maksimal tillatt omgivelsestemperatur i °C	Følg også maksimal tillatt omgivelsestemperatur angitt i de generelle tekniske dataene. Hold deg til den laveste av de to verdiene. $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 34 \text{ mW}$ T6: 76 °C T5: 91 °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: 73 °C T5: 88 °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: 62 °C T5: 77 °C T4: 81 °C T3: 81 °C T2: 81 °C T1: 81 °C $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 76 \text{ mA}$, $P_i = 242 \text{ mW}$ T6: 54 °C T5: 63 °C T4: 63 °C T3: 63 °C T2: 63 °C T1: 63 °C

11.3. Utstyrbeskyttelsesnivå Gc (ec)

Beskyttelse	Beskyttelse med økt sikkerhet "ec"
CE -merking	CE
Sertifikater	
ATEX -sertifikat	TÜV 20 ATEX 8523 X
ATEX -merking	ⓂII 3G Ex ec IIC T6...T1 Gc
ATEX -standarder	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-7:2015-12, EN IEC 60079-7/A1:2018-01
IECEx -sertifikat	IECEx TUR 21.0017X
IECEx -merking	Ex ec IIC T6...T1 Gc
IECEx -standarder	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-7 Edition 5.1:2017-08
Minimum inntrengingsbeskyttelse	IP 54 i henhold til IEC/EN 60529
Minste tillatte omgivelsestemperatur i °C	Ta min: -40 °C

Maksimal tillatt omgivelsestemperatur i °C	Følg også maksimal tillatt omgivelsestemperatur angitt i de generelle tekniske dataene. Hold deg til den laveste av de to verdiene. ved $U_{Bmax} = 9\text{ V}$, $R_V = 562\text{ Ohm}$: 64 °C med en forsterker i henhold til EN 60947-5-6: 64 °C
--	--

11.4. Utstyrbeskyttelsesnivå Da

Beskyttelse	Egensikkerhet
CE -merking	CE-0102
Sertifikater	
Egnet type	NJ2-11-SN-G...
ATEX -sertifikat	PTB 00 ATEX 2049 X
ATEX -merking	ⓂII 1D Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da
ATEX -standarder	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-11:2012-01
IECEX -sertifikat	IECEX PTB 11.0092X
IECEX -merking	Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da
IECEX -standarder	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06
Effektiv intern kapasitans C_i	max. 50 nF En kabellengde på 10 m brukes som grunnlag.
Effektiv intern induktans L_i	max. 150 µH En kabellengde på 10 m brukes som grunnlag.
Maksimal tillatt omgivelsestemperatur i °C	Følg også maksimal tillatt omgivelsestemperatur angitt i de generelle tekniske dataene. Hold deg til den laveste av de to verdiene. $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 25\text{ mA}$, $P_i = 34\text{ mW}$ 100 °C $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 25\text{ mA}$, $P_i = 64\text{ mW}$ 100 °C $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 52\text{ mA}$, $P_i = 169\text{ mW}$ 63 °C

11.5. Utstyrbeskyttelsesnivå DC

Beskyttelse	Beskyttelse med kapsling "tc"
CE -merking	CE
Sertifikater	
ATEX -sertifikat	TÜV 20 ATEX 8524 X
ATEX -merking	ⓂII 3D Ex tc IIIC T80°C Dc
ATEX -standarder	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-31:2014-07, IEC 60079-31:2022-01
IECEX -sertifikat	IECEX TUR 21.0018X
IECEX -merking	Ex tc IIIC T80°C Dc
IECEX -standarder	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-31:2022-01
Minimum inntrengingsbeskyttelse	IP 6x i henhold til IEC/EN 60529
Minste tillatte omgivelsestemperatur i °C	Ta min: -40 °C
Maksimal tillatt omgivelsestemperatur i °C	Følg også maksimal tillatt omgivelsestemperatur angitt i de generelle tekniske dataene. Hold deg til den laveste av de to verdiene. Maksimal driftspenning U_{Bmax} Maksimal laststrøm I_{Lmax} Minste seriemotstand R_V Maksimal spenning på analog utgang U_{Amax} Maksimal strøm på analog utgang I_{Amax} ved $U_{Bmax} = 9\text{ V}$, $R_V = 562\text{ Ohm}$: 65 °C med en forsterker i henhold til EN 60947-5-6: 65 °C

11.6. Utstyrbeskyttelsesnivå Mb

Beskyttelse	Egensikkerhet
Sertifikater	

Egnet type	NJ2-11-SN-G...
IECEX -sertifikat	IECEX PTB 11.0092X
IECEX -merking	Ex ia I Mb
IECEX -standarder	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06
Effektiv intern kapasitans C_i	max. 50 nF En kabellengde på 10 m brukes som grunnlag.
Effektiv intern induktans L_i	max. 150 µH En kabellengde på 10 m brukes som grunnlag.
Maksimal tillatt omgivelsestemperatur i °C	Følg også maksimal tillatt omgivelsestemperatur angitt i de generelle tekniske dataene. Hold deg til den laveste av de to verdiene. $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 25\text{ mA}$, $P_i = 34\text{ mW}$ 100 °C $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 25\text{ mA}$, $P_i = 64\text{ mW}$ 100 °C $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 52\text{ mA}$, $P_i = 169\text{ mW}$ 81 °C $U_i = 16\text{ V}$, $I_i = 76\text{ mA}$, $P_i = 242\text{ mW}$ 63 °C