

Kullanım Kılavuzu

1. İşaretleme

Endüktif sensör NCN15-30GM40-N0
ATEX işaret ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga ⓂII 1D Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da ⓂII 3D Ex tc IIIC T80°C Dc
IECEx işaret Ex ia IIC T6...T1 Ga Ex ia IIC T6...T1 Ga 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

Sertifikada birkaç Ex işareti bulunabilir. İlgili cihaza bağlı olarak, sertifikada belirtilen Ex işaretleri yalnızca kısmi olarak geçerli olabilir. Cihaz için geçerli Ex işaretlerini ilgili isim levhasında veya bu belgede bulacaksınız.

2. Geçerlilik

Bu kullanım kılavuzundaki özel süreçler ve talimatlar, cihazı kullanan personelin güvenliğini garantilemek için özel koşullar gerektirir.

3. Hedef Kitle, Personel

Planlama, montaj, devreye alma, çalıştırma, bakım ve demonte etme işlemlerinin sorumluluğu tesis operatörüne aittir.

Cihazın montajı, kurulumu, devreye alınması, işletimi, bakımı ve demontajı işlemleri için personel uygun eğitimi almış ve kalifiye olmalıdır. Eğitimli ve kalifiye personel, kullanım kılavuzunu okumuş ve anlamış olmalıdır.

4. Diğer Belgelere Referans

Kullanım amacı ve çalışma konumu ile ilgili yasalara, standartlara ve yönergelere uyun. Tehlikeli alanlarla ilgili 1999/92/EC Direktifine uyun.

Varsa ilgili veri sayfaları, kılavuzlar, uygunluk beyanları, AB tip inceleme sertifikaları, sertifikalar ve kontrol çizimleri (bkz. veri sayfası) bu belgenin bütünüyle bir parçasını oluşturur. Bu bilgileri www.pepperl-fuchs.com adresinde bulabilirsiniz.

Belirli cihaz bilgileri için cihazdaki QR kodunu tarayın veya seri numarasını www.pepperl-fuchs.com seri numarası arama alanına girin.

Sürekli revizyonlar nedeniyle belgeler daima değiştirilebilir. Lütfen yalnızca www.pepperl-fuchs.com adresinde bulabileceğiniz en güncel sürüme başvurun.

5. Kullanım Amacı

Cihaz yalnızca uygun ve amaçlanan kullanım için onaylanmıştır. Bu talimatların göz ardı edilmesi herhangi bir garantiyi geçersiz kılar ve üreticiyi herhangi bir yükümlülüğünü yerine getirmekten muaf tutar.

Veri sayfasında sağlanan teknik veriler, bu kullanım kılavuzunda verilen bilgilerle kısmen kısıtlanabilir.

Cihazı yalnızca belirtilen ortam ve çalışma koşullarında kullanın.

Cihaz, tehlikeli alanlara yönelik bir elektrikli aygıttır.

Sertifika yalnızca aygıt atmosfer koşullarında kullanıldığında geçerlidir.

Cihazı atmosfer koşulları dışında kullanıyorsanız izin verilen güvenlik parametrelerinin düşürülmesi gerektiğini göz önünde bulundurun.

Cihaz; gaz, buhar ve duman içeren tehlikeli alanlarda kullanılabilir.

Cihaz, yanıcı toz içeren tehlikeli alanlarda kullanılabilir.

Cihaz, madenlerin yeraltı kısımlarında ve grizu ve/veya yanıcı toz içeren bu tür madenlerin yüzey kurulum kısımlarında kullanılabilir.

5.1. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Ga

Bağlı devre türü, izin verilen maksimum ortam sıcaklığı, etkin iç reaktanslar ve varsa yüzey sıcaklığı veya sıcaklık sınıfı arasındaki ilişkiyi görmek için ilgili sertifikaya bakın.

Cihazın >60 °C ortam sıcaklıklarında sıcak yüzeylerle birlikte kullanımına uygunluğu, onaylanmış kuruluş tarafından kontrol edilmiştir.

ATEX Direktifine ve EN 1127-1'e uygun kullanım için 80 % yüzey sıcaklığı düşüşü dikkate alınmaz.

5.2. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Gb

Bağlı devre türü, izin verilen maksimum ortam sıcaklığı, etkin iç reaktanslar ve varsa yüzey sıcaklığı veya sıcaklık sınıfı arasındaki ilişkiyi görmek için ilgili sertifikaya bakın.

Cihazın >60 °C ortam sıcaklıklarında sıcak yüzeylerle birlikte kullanımına uygunluğu, onaylanmış kuruluş tarafından kontrol edilmiştir.

5.3. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Da

Bağlı devre türü, izin verilen maksimum ortam sıcaklığı, etkin iç reaktanslar ve varsa yüzey sıcaklığı veya sıcaklık sınıfı arasındaki ilişkiyi görmek için ilgili sertifikaya bakın.

Cihazın >60 °C ortam sıcaklıklarında sıcak yüzeylerle birlikte kullanımına uygunluğu, onaylanmış kuruluş tarafından kontrol edilmiştir.

5.4. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Mb

Bağlı devre türü, izin verilen maksimum ortam sıcaklığı, etkin iç reaktanslar ve varsa yüzey sıcaklığı veya sıcaklık sınıfı arasındaki ilişkiyi görmek için ilgili sertifikaya bakın.

Cihazın >60 °C ortam sıcaklıklarında sıcak yüzeylerle birlikte kullanımına uygunluğu, onaylanmış kuruluş tarafından kontrol edilmiştir.

6. Uygunsuz Kullanım

Cihazın kullanım amacına uygun olarak kullanılmaması halinde personelin ve tesisin korunması sağlanmaz.

7. Montaj ve Kurulum

IEC/EN 60079-14'e göre kurulum talimatlarına uyun.

Güvenlikle ilgili işaretler, cihazın isim levhasında veya birlikte verilen isim levhasında bulunur.

Birlikte verilen isim levhasını cihazın hemen yakınına takın. İsim levhasını okunaklı ve silinmez olacak şekilde takın. Ortam koşullarını dikkate alın.

Hasarlı veya kirlili bir cihazı monte etmeyin.

Cihazı, IEC/EN 60529'a göre belirtilen koruma derecesi ile uyumlu olacak şekilde monte edin.

Cihazı olumsuz koşullara maruz kalan ortamlarda kullanırsanız cihazı buna göre korumanız gerekir.

Uyarı işaretlerini çıkarmayın.

7.1. Kendinden Güvenli Aygıt Olarak Kullanım Gereksinimleri

Kendinden güvenli cihazları, ilişkili aygıtın kendinden güvenli devreleriyle bağlarken, patlama koruması (kendinden güvenli doğrulaması) açısından maksimum tepe değerlerine uyun. IEC/EN 60079-14 veya IEC/EN 60079-25 standartlarına uyun.

Koruma türü, kendinden güvenli bağlı devre tarafından belirlenir.

7.2. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Dc

Cihazı şebeke devresine bağlamayın.

Cihaz, IEC/EN 60664-1'e göre 3 kirlenme derecesine sahip ortamlarda kullanım için tasarlanmıştır.

Besleme voltajı ile cihaz arasında bir seri direnç R_v takın.

Alternatif olarak, IEC/EN 60947-5-6'ya göre bir anahtar yükseltici kullanın.

Aksesuarlar için malzeme seçerken muhafaza sıcaklığının 70 °C'ye kadar yükselebileceğini göz önünde bulundurun.

Cihazın maksimum yüzey sıcaklığı, aygıt üzerinde bir toz katmanı olmadan belirlenmiştir.

7.3. Özel Kullanım Koşulları

Cihazı, IEC/EN 60529'a göre belirtilen koruma derecesi ile uyumlu olacak şekilde monte edin.

7.3.1. Elektrostatik ile İlgili Gereksinimler

Elektrostatik tehlikeler hakkındaki bilgiler IEC/TS 60079-32-1 teknik şartnamesinde bulunabilir.

Birlikte verilen isim levhasını elektrostatik olarak yüklü olabilecek alanlara monte etmeyin.

Statik elektrik üretimini en aza indirerek elektrostatik tehlikeleri azaltabilirsiniz. Örneğin, statik elektrik üretimini en aza indirmek için aşağıdaki seçenekleriniz bulunur:

- Çevredeki nemi kontrol edin.
- Cihazı doğrudan hava akışından koruyun.
- Elektrostatik yüklerin sürekli olarak boşaltıldığından emin olun.
- Cihazdaki metal muhafaza bileşenlerinde kabul edilemez seviyedeki yüksek elektrostatik yükten kaçının.
- Metal muhafaza bileşenlerini eş potansiyel bağlantıya dahil edin.

7.3.1.1. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Ga

IIC Gaz Grubunda Kullanım:

Cihazın kurulumu, çalıştırılması veya bakımı sırasında elektrostatik boşalmalara neden olabilecek elektrostatik yüklerden kaçının.

7.3.1.2. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Da

Cihazın kurulumu, çalıştırılması veya bakımı sırasında elektrostatik boşalmalara neden olabilecek elektrostatik yüklerden kaçının.

7.3.1.3. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Dc

Cihazın kurulumu, çalıştırılması veya bakımı sırasında elektrostatik boşalmalara neden olabilecek elektrostatik yüklerden kaçının.

7.3.2. Mekanik Gereksinimler

7.3.2.1. Kendinden Güvenli Aygıt Olarak Kullanım Gereksinimleri

Cihaz, izin verilen minimum ortam sıcaklığı ile -20 °C arasındaki sıcaklık aralığında kullanılıyorsa çevreye muhafazaya monte ederek cihazı darbe etkilerinden koruyun.

Cihazı, IEC/EN 60529'a göre en az IP20 koruma derecesiyle monte edin.

7.3.2.2. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Dc

Cihazı, mekanik tehlikelere karşı korunacak şekilde monte edin. Kabloları çekme yükünden ve burulma geriliminden koruyun.

7.3.3. Ultraviyole Radyasyon ile İlgili Gereksinimler

7.3.3.1. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Dc

Cihazı ultraviyole radyasyondan korunacak şekilde monte edin.

Kabloları ve bağlantı hatlarını ultraviyole radyasyondan korunacak şekilde taktırın.

8. Çalıştırma, Bakım, Tamir

Özel kullanım koşullarına uyun.

Güvenlikle ilgili işaretler, cihazın isim levhasında veya birlikte verilen isim levhasında bulunur.

Hasarlı veya kirli bir cihaz kullanmayın.

Cihazı tamir etmeyin, değiştirmeyin veya kurcalamayın.

Yalnızca bu kullanım kılavuzunda ve cihazla ilgili belgelerde onaylanmış değişikliklere izin verilir.

Bir arıza varsa cihazı her zaman orijinal bir cihazla değiştirin.

Uyarı işaretlerini çıkarmayın.

8.1. Kendinden Güvenli Aygıt Olarak Kullanım Gereksinimleri

IEC/EN 60079-11'e göre cihazı yalnızca kendinden korumalı devrelerle çalıştırın.

Koruma türü, kendinden güvenli bağlı devre tarafından belirlenir.

8.2. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Ga

Sertifikadaki ilgili ekipman koruma seviyesi sıcaklık tablosuna uyun.

Ayrıca teknik verilerde belirtilen izin verilen maksimum ortam sıcaklığına da uyun. İki değerden düşük olanı koruyun.

8.3. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Gb

Sertifikadaki ilgili ekipman koruma seviyesi sıcaklık tablosuna uyun.

Ayrıca teknik verilerde belirtilen izin verilen maksimum ortam sıcaklığına da uyun. İki değerden düşük olanı koruyun.

8.4. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Da

Sertifikadaki ilgili ekipman koruma seviyesi sıcaklık tablosuna uyun.

Ayrıca teknik verilerde belirtilen izin verilen maksimum ortam sıcaklığına da uyun. İki değerden düşük olanı koruyun.

8.5. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Dc

İzin verilen maksimum U_{bmax} çalışma voltajını aşmayın. Toleranslara izin verilmez.

İzin verilen maksimum çıkış akımını aşmayın. Kısa devreleri önleyin.

8.6. Şuna Yönelik Gereksinimler: Ekipman Koruma Seviyesi Mb

Sertifikadaki ilgili ekipman koruma seviyesi sıcaklık tablosuna uyun.

Ayrıca teknik verilerde belirtilen izin verilen maksimum ortam sıcaklığına da uyun. İki değerden düşük olanı koruyun.

9. Teslimat, Taşıma, İmha Etme

Ambalajda ve içindekilerde hasar olup olmadığını kontrol edin.

Her öğeyi alıp almadığınızı ve alınan öğelerin sipariş ettiğiniz öğeler olup olmadığını kontrol edin.

Orijinal ambalajı saklayın. Cihazı her zaman orijinal ambalajında depolayın ve taşıyın.

Cihazı temiz ve kuru bir ortamda depolayın. İzin verilen ortam koşulları dikkate alınmalıdır, veri sayfasına bakın.

Cihaz, dahili bileşenler, ambalaj ve içinde yer alan tüm aküler, ilgili ülkenin geçerli yasalarına ve yönergelerine uygun olarak imha edilmelidir.

10. Ulusal Ex onayları

CCC-EX "i"	2020322315002255 Ex ia IIC T6...T1 Ga Ex ia IIC T6...T1 Gb Ex ia IIIC T ₂₀₀ 135°C Da
CCC-EX "t":	2024322315005860 Ex tc IIIC T80°C Dc
INMETRO-EX "i"	TÜV 13.1123 X
INMETRO-EX "t"	TÜV 23.0983 X
UL-HAZLOC "i":	E501628 116-0452
KCC-EX "i":	09-AV4BO-0225/0226/0227
JPEX "i":	TC16075
ANZEX "i":	ANZEX 18.3018X
UKEX "i":	CML 21UKEX21166X
UKEX "t":	TÜV 20 ATEX 8524 X
ECAS-EX "i":	24-06-114914/E24-06-118752/NB0002
ECAS-EX "t":	23-11-90553/E23-11-093309/NB0002
IA "i":	MASC S/17-1745X
IA "t":	MASC S/22-8540X

11. Güvenlikle İlgili Teknik Veriler

11.1. Ekipman koruma seviyesi Ga

Koruma türü	Kendinden güvenli
CE işaret	CE-0102
Sertifikalar	
Uygun tür	NCN15-30GM...-N0...
ATEX sertifikası	PTB 00 ATEX 2048 X
ATEX işaret	ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga
ATEX standartlar	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-11:2012-01
IECEx sertifikası	IECEx PTB 11.0037X
IECEx işaret	Ex ia IIC T6...T1 Ga
IECEx standartlar	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06
Etkili dahili kapasitans C_i	max. 110 nF Kablo uzunluğu 10 m olarak kabul edilmiştir.
Etkili dahili endüktans L_i	max. 100 µH Kablo uzunluğu 10 m olarak kabul edilmiştir.
İzin verilen maksimum ortam sıcaklığı, şu cinsten: °C	Ayrıca genel teknik verilerde belirtilen izin verilen maksimum ortam sıcaklığına da uyun. İki değerden düşük olanı koruyun.

Şunun için: ATEX	<p>$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 34 \text{ mW}$</p> <p>T6: 76 °C T5: 91 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C</p> <p>$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 64 \text{ mW}$</p> <p>T6: 73 °C T5: 88 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C</p> <p>$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 52 \text{ mA}$, $P_i = 169 \text{ mW}$</p> <p>T6: 62 °C T5: 77 °C T4: 81 °C T3: 81 °C T2: 81 °C T1: 81 °C</p> <p>$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 76 \text{ mA}$, $P_i = 242 \text{ mW}$</p> <p>T6: 54 °C T5: 63 °C T4: 63 °C T3: 63 °C T2: 63 °C T1: 63 °C</p>
Şunun için: IECEx	<p>$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 34 \text{ mW}$</p> <p>T6: 76 °C T5: 91 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C</p> <p>$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 64 \text{ mW}$</p> <p>T6: 73 °C T5: 88 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C</p> <p>$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 52 \text{ mA}$, $P_i = 169 \text{ mW}$</p> <p>T6: 62 °C T5: 77 °C T4: 81 °C T3: 81 °C T2: 81 °C T1: 81 °C</p> <p>$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 76 \text{ mA}$, $P_i = 242 \text{ mW}$</p> <p>T6: 54 °C T5: 63 °C T4: 63 °C T3: 63 °C T2: 63 °C T1: 63 °C</p>

11.2. Ekipman koruma seviyesi Gb

Koruma türü	Kendinden güvenli
CE işaret	CE-0102
Sertifikalar	
Uygun tür	NCN15-30GM...-N0...
ATEX sertifika	PTB 00 ATEX 2048 X
ATEX işaret	ⓂII 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga

ATEX standartlar	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-11:2012-01
IECEx sertifika	IECEx PTB 11.0037X
IECEx işaret	Ex ia IIC T6...T1 Ga
IECEx standartlar	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06
Etkili dahili kapasitans C_i	max. 110 nF Kablo uzunluğu 10 m olarak kabul edilmiştir.
Etkili dahili endüktans L_i	max. 100 µH Kablo uzunluğu 10 m olarak kabul edilmiştir.
İzin verilen maksimum ortam sıcaklığı, şu cinsten: °C	<p>Ayrıca genel teknik verilerde belirtilen izin verilen maksimum ortam sıcaklığına da uyun. İki değerden düşük olanı koruyun.</p> <p>$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 34 \text{ mW}$</p> <p>T6: 76 °C T5: 91 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C</p> <p>$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 64 \text{ mW}$</p> <p>T6: 73 °C T5: 88 °C T4: 100 °C T3: 100 °C T2: 100 °C T1: 100 °C</p> <p>$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 52 \text{ mA}$, $P_i = 169 \text{ mW}$</p> <p>T6: 62 °C T5: 77 °C T4: 81 °C T3: 81 °C T2: 81 °C T1: 81 °C</p> <p>$U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 76 \text{ mA}$, $P_i = 242 \text{ mW}$</p> <p>T6: 54 °C T5: 63 °C T4: 63 °C T3: 63 °C T2: 63 °C T1: 63 °C</p>

11.3. Ekipman koruma seviyesi Da

Koruma türü	Kendinden güvenli
CE işaret	CE-0102
Sertifikalar	
Uygun tür	NCN15-30GM...-N0...
ATEX sertifika	PTB 00 ATEX 2048 X
ATEX işaret	ⓂII 1D Ex ia IIC T ₂₀₀ 135°C Da
ATEX standartlar	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-11:2012-01
IECEx sertifika	IECEx PTB 11.0037X
IECEx işaret	Ex ia IIC T ₂₀₀ 135°C Da
IECEx standartlar	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06
Etkili dahili kapasitans C_i	max. 110 nF Kablo uzunluğu 10 m olarak kabul edilmiştir.
Etkili dahili endüktans L_i	max. 100 µH Kablo uzunluğu 10 m olarak kabul edilmiştir.

İzin verilen maksimum ortam sıcaklığı, şu cinsten: °C	Ayrıca genel teknik verilerde belirtilen izin verilen maksimum ortam sıcaklığına da uyun. İki değerden düşük olanı koruyun. $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 34 \text{ mW}$ 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 $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 76 \text{ mA}$, $P_i = 242 \text{ mW}$
---	--

11.4. Ekipman koruma seviyesi Dc

Koruma türü	Muhafaza ile koruma "tc"
CE işaret	CE
Sertifikalar	
ATEX sertifika	TÜV 20 ATEX 8524 X
ATEX işaret	ⒺII 3D Ex tc IIIC T80°C Dc
ATEX standartlar	EN IEC 60079-0:2018-07, EN 60079-31:2014-07, IEC 60079-31:2022-01
IECEX sertifika	IECEX TUR 21.0018X
IECEX işaret	Ex tc IIIC T80°C Dc
IECEX standartlar	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-31:2022-01
Minimum giriş koruması	IP 6x şuna göre: IEC/EN 60529
İzin verilen minimum ortam sıcaklığı, şu cinsten: °C	Ta min: -40 °C
İzin verilen maksimum ortam sıcaklığı, şu cinsten: °C	Ayrıca genel teknik verilerde belirtilen izin verilen maksimum ortam sıcaklığına da uyun. İki değerden düşük olanı koruyun. Maksimum çalışma gerilimi U_{Bmax} Maksimum yük akımı I_{Lmax} Minimum seri direnç R_V Maksimum analog çıkış gerilimi U_{Amax} Maksimum analog çıkış akımı I_{Amax} şu koşullarda: $U_{Bmax} = 9 \text{ V}$, $R_V = 562 \text{ Ohm}$: 64 °C şununla uyumlu bir yükseltici kullanarak: EN 60947-5-6: 64 °C

11.5. Ekipman koruma seviyesi Mb

Koruma türü	Kendinden güvenli
Sertifikalar	
Uygun tür	NCN15-30GM...-N0...
IECEX sertifika	IECEX PTB 11.0037X
IECEX işaret	Ex ia I Mb
IECEX standartlar	IEC 60079-0:2017-12, IEC 60079-11:2011-06
Etkili dahili kapasitans C_i	max. 110 nF Kablo uzunluğu 10 m olarak kabul edilmiştir.
Etkili dahili endüktans L_i	max. 100 µH Kablo uzunluğu 10 m olarak kabul edilmiştir.
İzin verilen maksimum ortam sıcaklığı, şu cinsten: °C	Ayrıca genel teknik verilerde belirtilen izin verilen maksimum ortam sıcaklığına da uyun. İki değerden düşük olanı koruyun. $U_i = 16 \text{ V}$, $I_i = 25 \text{ mA}$, $P_i = 34 \text{ mW}$ 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