



XENIT
by ATEX

MADE IN ITALY

APID

Die APID-Reihe ist die XENIT-Produktfamilie zur **Wiederherstellung der Leistung von Photovoltaikanlagen** mit P- oder N-Typ-Zellen, die von P.I.D. betroffen sind, **und zur Vorbeugung** bei Neuinstallationen.



XENIT.IT

Xenit ist eine Abteilung von ATEX INDUSTRIES für Photovoltaik und Sicherheit.

Eine der Ursachen für Leistungsverlust in PV-Anlagen

Die APID-Geräteserie:

- Stellt die Leistung in Photovoltaikanlagen mit P.I.D. wieder her
- Verhindert **Leistungsverlust** bei Neuanlagen.
- Löst das Problem der **Umrüstung** von Anlagen mit N-Type-Modulen.
- Ungefähre Zeiten für die Kapitalrendite (**ROI**), **auf einer 1-MW-Anlage, 80 Tage.**
- **Einfache Installation**, ca. 30 Minuten.
- APP für die **Fernverwaltung**.

Weitere Informationen zum P.I.D.-Phänomen finden Sie unter xenit.it/de/repowering



Hauptursachen für P.I.D. und Arten gefährdeter Anlagen

1. Einsatz von Transformerless-Wechselrichtern der neuen Generation an P-TYPE-Modulen.

Bei **Photovoltaikanlagen, die vor 2008** installiert wurden, ist der Minuspol der Strings (bzw. Pluspol je nach Zellentyp) **geerdet**.

Diese Verbindung **ist jedoch nicht mehr kompatibel mit der Struktur der neuen Generation von Transformerless-Wechselrichtern** (ohne Trenntransformator), da sie einen Kurzschluss zur Erde verursachen würde. Dies führt dazu, dass sich die Stringspannung während des Betriebs des Wechselrichters auf das Erdungspotential Null „fokussiert“.

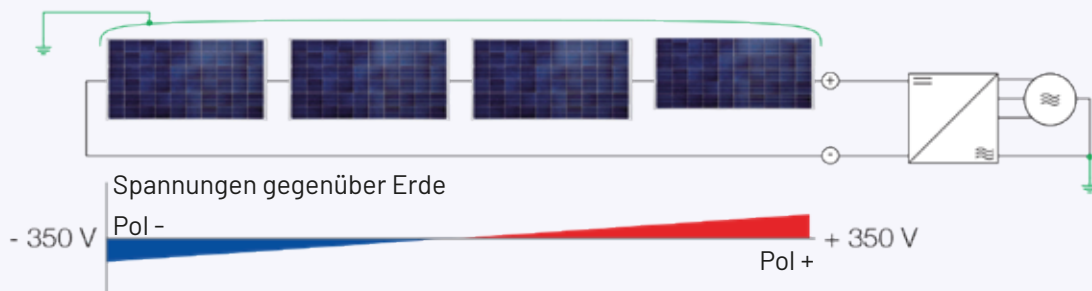
Wenn wir zwischen dem Positiven und dem Negativen einer Zeichenfolge 700 V haben, liegt der positive Pol der Zeichenfolge bei etwa +350 V in Bezug auf die Erde, während der negative Pol bei etwa -350 V liegt. Die Spannungen können aufgrund von Asymmetrien aufgrund der Konstruktion des Wechselrichters unterschiedlich sein, das Prinzip bleibt jedoch dasselbe.

Diese hohen Spannungen an den Polen lösen **Wirbelströme aus, die das gesamte Modul durchziehen, bis sie den photovoltaischen P.I.D.-Effekt verursachen**. Es ist wichtig zu beachten, dass die Photovoltaikmodule für positive Betriebsspannungen von 1000 V DC und nicht für negative Spannungen zertifiziert sind.

Optimale Situation mit Trenntransformator



Anlage mit P.I.D.-Risiko ohne Isolationstransformator



2. Austausch des Wechselrichters an Anlagen mit N-TYPE-Modulen.

Bei N-Type-Modulen, die eine Erdung des Pluspols erfordern, besteht das Problem darin, die Wechselrichter zu ersetzen, da es bei den derzeit installierten Modellen nicht möglich ist, das Pluspol auf dem Boden zu positionieren: Aus diesem Grund tritt das P.I.D. auf, was zu einer Leistungsabnahme des Photovoltaikmoduls führt.

Die anderen Ursachen, die den P.I.D. auslösen können

- Hohe Temperaturen und Luftfeuchtigkeit.
- PV-Anlagen mit hohen String-Spannungen.
- Qualität des PV-Moduls.
- Rahmen und Metallstruktur der geerdeten PV-Module.

P.I.D. Module Free und High P.I.D. Resistance

Sie sind nicht immun gegen P.I.D. und können bis zu 5% abgebaut werden

Die Gesetzgebung besagt, dass es sich bei einem Modul um ein P.I.D. Free oder High P.I.D. Resistance, wenn es den IEC 62804-Standardtest besteht.



Testbedingungen

Angewandte Spannung	100V
Relative Luftfeuchtigkeit	85 ±5%
Temperatur	85 °C
Testdauer	3 Zyklen à 96 Stunden

P.I.D. Kostenlos

Sie sind zu berücksichtigen "P.I.D. Free" oder "High P.I.D. Resistance" Module, die nach einem Test **eine Leckage von weniger als 5 % aufweisen und keine schwerwiegenden Mängel aufweisen.**

Erfahren Sie, wie APID Ihre Investition auch in neue Anlagen schützt.

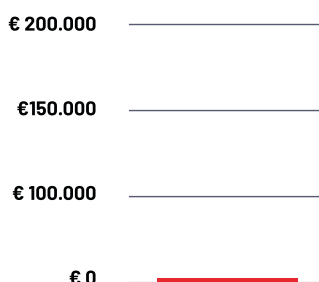
Beispiel für die Auswirkungen auf eine neue Anlage mit PID-freien Modulen mit einem geschätzten Verlust von 4,9 % und die durch die Verwendung von APID erzielte Wirkung.

<u>Leistung</u>	<u>Bestrahlung</u>	<u>Tarif pro kWh</u>	<u>PID-Degradation</u>	<u>Lebensdauer</u>
2.000 kWp	1100kWh/kWp	0,1€	4,9%	20 anni



Verlust trotz PID-freier Module
€ 206.320

APID-Investition von Xenit
€ 0



Verlust trotz PID-freier Module
€ 0

APID-Investition von Xenit
€ 9.280

Wie kann man feststellen, dass eine PV-Anlage von P.I.D. betroffen ist?

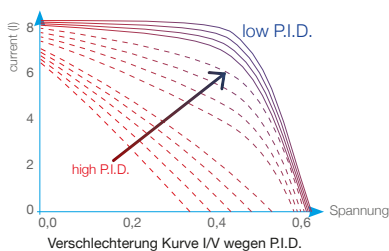
Die Anzeige ist ein abnormaler Leistungsverlust, der nicht auf die normale Alterung der Module zurückzuführen ist. Um diese Informationen zu erhalten, ist eine korrekte Überwachung der PV-Anlage erforderlich.

Im Gegensatz zu den anderen Verschlechterungsursachen ist der P.I.D. der einzige, der, wenn er rechtzeitig gestoppt wird, die Wiederherstellung und Rückgewinnung der Leistung der Photovoltaikanlage ermöglicht.



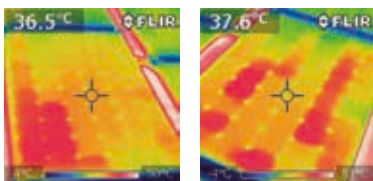
Überprüfung mit einem Digitalmultimeter

In der Produktionsphase die prozentuale Differenz zwischen den Arbeitsspannungen der letzten PV-Module auf der negativen und der positiven Seite. Dieses System ist zu verwenden, wenn eine der anderen 3 angegebenen nicht verwendet werden kann.



Überprüfung mit dem Messgerät Curve IV

Die verdächtigen Module von der negativen Seite der Anlage trennen, die Messung durchführen und die IV-Kurve mit der im technischen Datenblatt des Moduls angegebenen Sollkurve vergleichen. Im Folgenden finden Sie ein Beispiel für die korrekte Interpretation der durchgeführten Messung und der möglichen Verschlechterung.



Prüfung mit Wärmebildkamera

Wenn es sich um P.I.D. handelt, werden wir Fotos mit dieser Art von Konfiguration sehen.

Gelbe Zellen, kälter = gesund

Rote Zellen, wärmer = von P.I.D. betroffen



Elektrolumineszenztest

Diese Art von Tests sollte nachts durchgeführt werden. Auf dem Foto sind die Zellen mit ausgeschaltetem P.I.D. zu sehen, die schwarze Farbe hebt den Kurzschlusszustand hervor. Einige haben dunkle Bereiche, die die Entwicklung des Phänomens im Vergleich zu den gesunden Bereichen zeigen, mit einer hellen einheitlichen Farbe.

Auswirkungen des P.I.D.

Technische Auswirkungen

1. Die **P.I.D.-Polarisation**, die dazu führt, dass monokristalline/polykristalline Photovoltaikzellen mit **P-Type/N-Type-Technologien abgeschaltet werden**, kann umgekehrt werden, wenn Sie rechtzeitig eingreifen und ein Anti-P.I.D.-Gerät der APID-Serie installieren.
2. **TCO-Elektrokorrosion**, ein Phänomen, das eine elektrochemische Reaktion zwischen Feuchtigkeit und Natrium im Abdeckglas der Module auslöst, die durch Leckströme zwischen Zellen und Erde verursacht wird. **Der Schaden ist irreversibel** und erfordert den Austausch der Module.

Wirtschaftlicher Schaden

Die Verschlechterung und der Leistungsverlust der Photovoltaikanlage können den Geschäftsplan in der Planungsphase einer Photovoltaikanlage stören, mit sehr schwerwiegenden und exponentiellen wirtschaftlichen Folgen.

Ein italienisches Beispiel

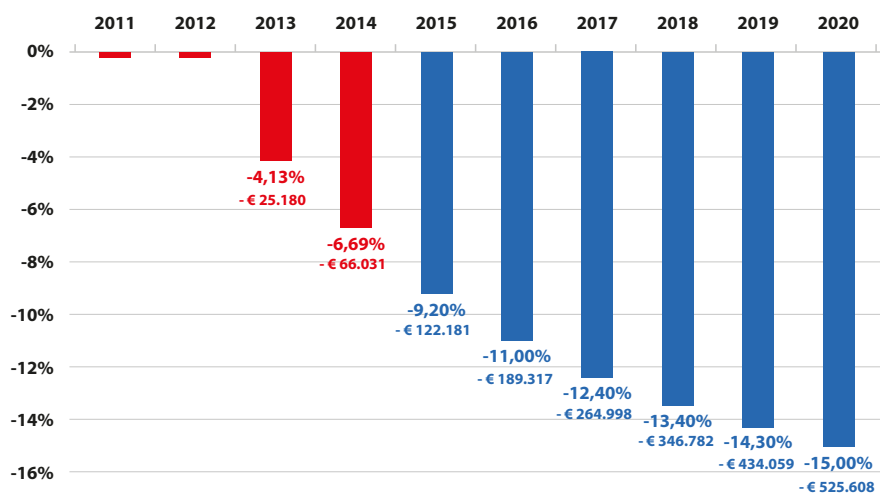
Im Folgenden finden Sie ein Beispiel für einen wirtschaftlichen Schaden aufgrund des P.I.D.

Hier sehen wir eine 1 MW Photovoltaikanlage von einem unserer italienischen Kunden, wo die Degradation von P.I.D. in zwei Jahren 6,69% erreicht hat, mit einem wirtschaftlichen Schaden von 66.000 €. Wenn APID nicht installiert worden wäre, hätte der Prozentsatz des Leistungsabfalls im Jahr 2020 -15% erreicht, mit einem wirtschaftlichen Gesamtverlust von 525.000 €.

In diesem Fall betrug die Amortisationszeit (ROI) für den Kauf der APIDs etwa 80 Tage.

Analyse einer mit APID behandelten Photovoltaikanlage

Leistungs- und Wirtschaftlichkeitsverlust der Anlage*



ROTE LINIE Verlust vor der Sanierung

BLAUE LINIE
mutmaßlicher Verlust ohne
Sanierungseingriff

*Beispiel für wirtschaftlichen Schaden durch Potential Induced Degradation. 1-MW-Photovoltaikanlage eines unserer italienischen Kunden, bei der die Degradation von P.I.D., die 2012 begann, in zwei Jahren 6,69% erreichte und einen wirtschaftlichen Schaden von 66.000 € verursachte. Wenn APID im Jahr 2014 nicht installiert worden wäre, hätte der Prozentsatz des Leistungsabfalls im Jahr 2020 -15% erreicht, mit einem wirtschaftlichen Gesamtverlust von 525.000 €.

APID

Die Lösung für P.I.D. Photovoltaik

Die **Verwendung** von APID-Geräten (für Typ-Module mit P-TYPE-Zellen) oder APID-NG-Geräten (für Typ-Module mit N-TYPE-Zellen) gewährleistet den Schutz von PV-Anlagen vor Leistungseinbrüchen.

APID ist ein universeller Spannungsgenerator (max. 1000 V), der für **die Wiederherstellung von Modulen, die von Photovoltaik-P.I.D. betroffen sind**, und zur **Verhinderung** des Auftretens des Phänomens bei gefährdeten Modulen entwickelt wurde. In den seit langem installierten Anlagen stellt es die verlorene Leistung bis zu 100% wieder her und schützt die neuen Anlagen ab ihrem ersten Lebenstag vor dem photovoltaischen P.I.D.-Effekt.



APID
für P-TYPE-Zellen



APID³
für P-TYPE-Zellen



APID^{NG}
für N-TYPE-Zellen



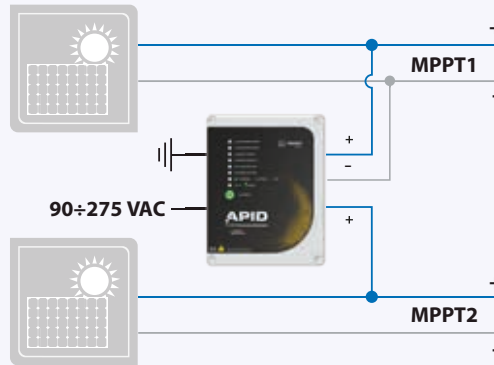
Die APID-Serie

Anschlusspläne

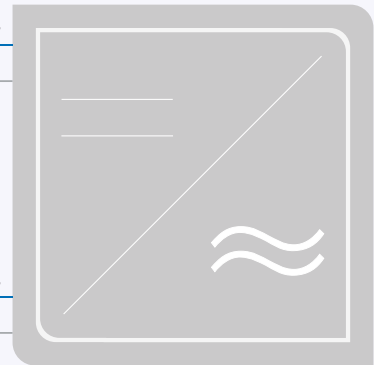
APID

System mit
2 MPPT-
Ausgängen

PV-STRINGS P-TYPE



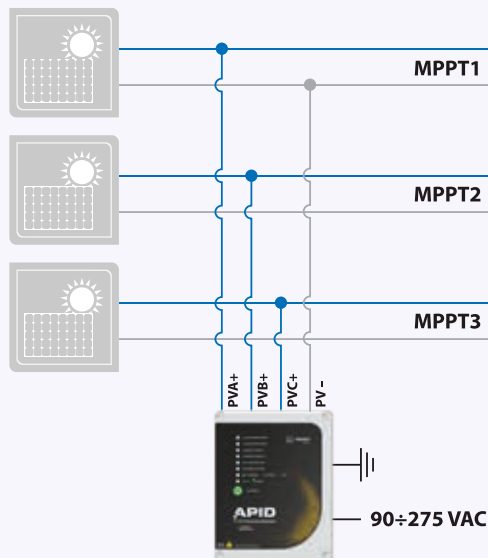
WECHSELRICHTER



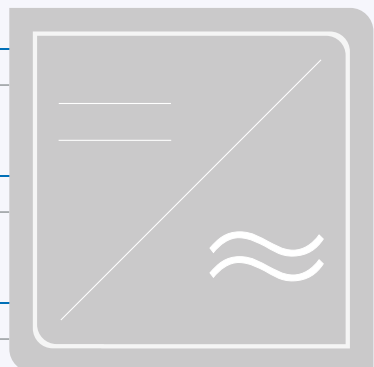
APID-3

System mit
3 MPPT-
Ausgängen

PV-STRINGS P-TYPE

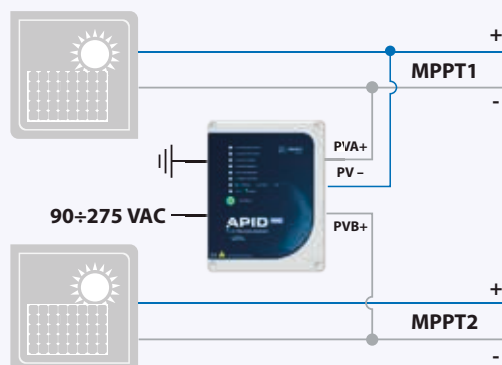


WECHSELRICHTER



APID-NG

PV-STRINGS P-TYPE



WECHSELRICHTER DER NEUEN
GENERATION OHNE POSITIVE ERDUNG



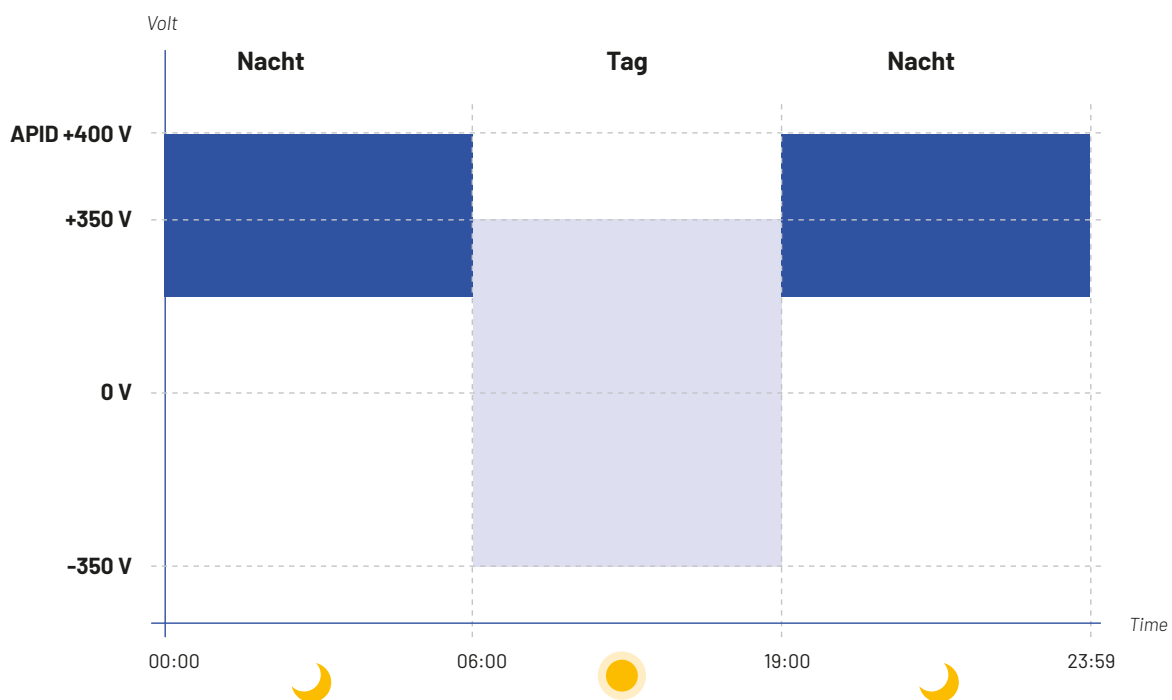
APID/APID³

Wie es funktioniert

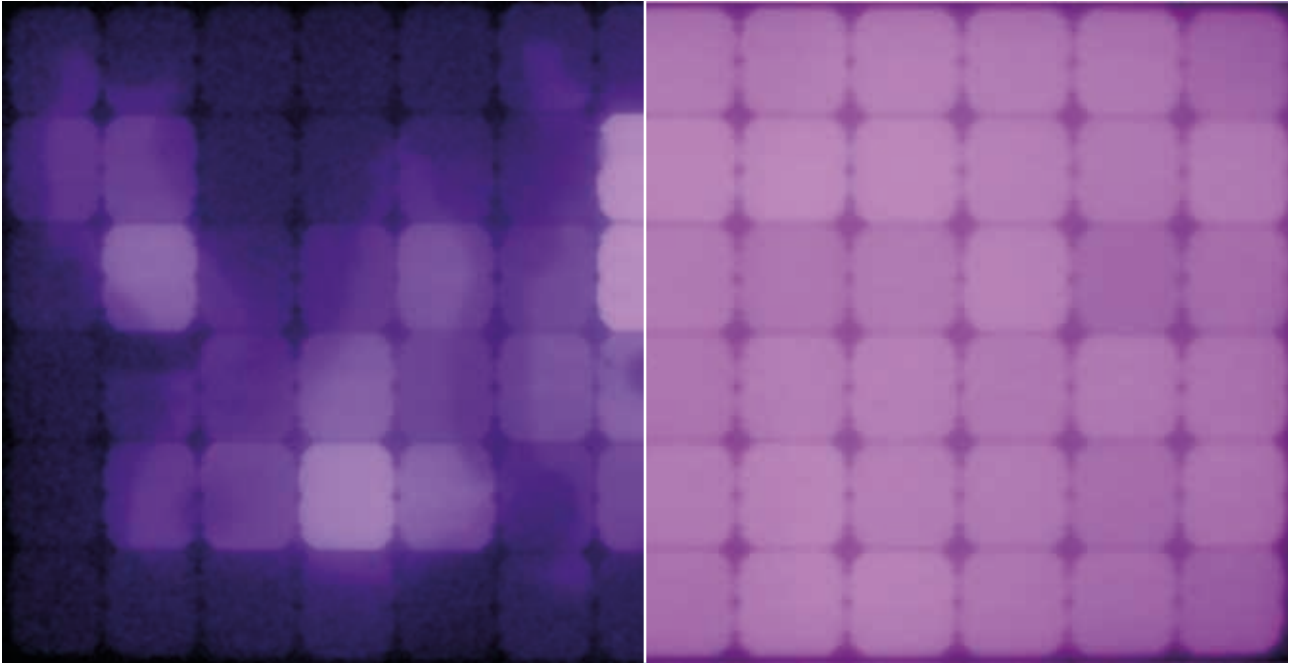


Tagsüber
Betriebsart: Standby
Überwachung: Spannung am MPPT-Eingang
Archiv: Historische Speicherung

Über Nacht
Energierückgewinnung (bei bestehender Anlage)
PID-Prävention (bei Neuanlage)
Überwachung: APID-Generatorbetrieb, String-Spannung, Isolationswiderstand



Behandlungsergebnis



Modul
betroffen von PID



Regeneriertes Modul
mit APID



Funktionalität und Vorteile



Vorbeugung

Verhindert photovoltaische P.I.D. ab dem ersten Lebenstag. Darüber hinaus ermöglicht APID-NG den Austausch des Wechselrichters, ohne dass alle PV-N-Type-Module ausgetauscht werden müssen, um das Auftreten des P.I.D.-Phänomens zu verhindern.



Rentabilität

Stoppt den durch die Potential Induced Degradation verursachten wirtschaftlichen Schaden und sichert die Rentabilität der Photovoltaikanlage.



Leistung

Stoppt den Leistungsverlust in der Photovoltaikanlage.



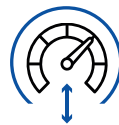
Regeneration

Regeneriert die Leistung von Photovoltaikanlagen in ca. 30 Tagen um bis zu 100%.



Schutz

Schützt ab sofort die neuen Anlagen mit den Modulen „P.I.D. Frei“ von einem eventuellen Leistungsabfall von bis zu 5%.



Beständigkeit

Misst den Isolationswiderstand.



ROI 80 Tage

Ungefähre Zeiten für die Kapitalrendite (ROI), z. B. bei einer 1-MW-Anlage, 80 Tage.



Schnelle Installation

Einfache Installation, ca. 30 Minuten.



FÜR PV-MODULE MIT MODELLZELLEN

	APID	APID ³	APID ^{NG}
	P-TYPE	P-TYPE	N-TYPE
MPPT-AUSGÄNGE	2	3	2
VERSORGUNG	90...275 Vac		
ABSORPTION	< Standby 0,5W Betrieb 2W, maximal 20W		
INTERNER GENERATOR	Spannung mit Ausgangswiderstand von 165K Max 1000 VDC Ausgangsströme 2,7mA Max bei 1000V - 3,9mA Max bei 800V - 6,3mA Max bei 400V - 8mA im Kurzschluss		
AUTOMATISCHE STEUERUNG DES BETRIEBS UND DER AUSGANGSSPANNUNG	✓		
RELAISAUSGANG MIT NC- UND NO-KONTAKTEN ZUR ALARMMELDUNG	✓		
UHR/KALENDER MIT 6-MONATS-BACKUP	✓		
KONDENSATIONSSCHUTZVENTIL	ØM12 F16 Liter/Stunde bei 0,07 bar		
ANSCHLÜSSE AN DIE STRINGS	MC4		
BETRIEBSTEMPERATUR	-20 °C/+50 °C		
GEWICHT	950 g		
ART DES BEHÄLTERS	IP56		
MASSE (B X H X T)	240 x 190 x 90 mm		



	LCDAM08
Display	LCD 16x2 hintergrundbeleuchtet mit 4 Tasten
TASTEN	Nr. 4: Prog-Exit-Up-Down
BEHÄLTER	6 Module, Hutschienen- oder Wandbefestigung
BETRIEBSTEMPERATUR	-10°C bis +50°C
MASSE (B X H X T)	105 x 110 x 65 mm
GEWICHT	180 g



XENIT
by ATEX



MADE IN ITALY

Atex Industries SRL

Via Forgaria, 7
Industriegebiet Ponterosso
33078 San Vito al Tagliamento (PN) - Italien

USt-IdNr./St.Nr. 01633400930

Tel: +39 0434 85183
Fax: +39 0434 85338

XENIT.IT