

PTB	Merkblatt zu den Anforderungen der Gehäuseschutzart, IP-Code, an explosionsgeschützte elektrische Maschinen und Anschlussräumen	
------------	--	--

Normative Anforderungen

Für die Definition des IP-Codes für explosionsgeschützte Betriebsmittel verweist die EN/IEC 60079-0 auf die Normen EN/IEC 60034-5 bzw. EN/IEC 60529.

Bei Maschinen bzw. Anschlussräumen, welche in der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ ausgeführt werden, wird in der EN/IEC 60079-7 ausgesagt, dass Gehäuse, die blanke spannungsführende Teile enthalten, müssen mindestens der Gehäuseschutzart IP54 und Gehäuse, die nur isolierte Teile enthalten, müssen mindestens der Gehäuseschutzart IP44 entsprechen. Beim Staubexplosionsschutz gilt die Zündschutzart Schutz durch Gehäuse „t“ nach EN/IEC 60079-31.

Die Definition für die Gehäuseschutzart IP54 bzw. IP44 erlaubt dabei eine nicht schädigende Menge an Staub oder Wasser, die in das Betriebsmittel eindringen darf. Bei IP6x darf kein Staub in das Gehäuse eindringen.

Elektrische Maschine können zwischen dem Anschlussraum und dem Inneren des Motorgehäuses offen sein, so dass im Inneren des Motorgehäuses die Anforderungen der Gehäuseschutzart IP54 gelten.

Erstellung der Dokumentation sowie der Prüfmuster

Elektrische Maschinen können in Baureihen zusammengefasst werden, solange die Gehäuse der Baureihe sich lediglich durch unterschiedliche Größen unterscheiden und nicht prinzipiell konstruktiv. Unter dieser Voraussetzung, auch dass das Dichtungssystem eine Übertragung der Prüfergebnisse innerhalb der Baureihe zulässt, kann es ausreichend sein, ein repräsentatives Prüfmuster dieser Baureihe heranzuziehen.

Dokumentation

In der Regel ist eine zeichnerische Darstellung (Zusammenbau- und Einzelteilzeichnungen) des Prüfmusters und ggf. eine zugehörige Teileliste ausreichend.

Aus der Dokumentation müssen die verwendeten Werkstoffe, die Geometrie der Einzelteile, die Oberflächengüte und -ebenheiten der Fügeflächen, die Anzugdrehmomente der Befestigungsschrauben, deren Größe und Festigkeitsklasse, die Abstände der Bohrungen untereinander sowie zur Gehäusewand (Eckmaß), Abstandshalter (wenn vorhanden), die Geometrie der Dichtung und deren Werkstoffbezeichnung, der verwendete Klebstoff, Restwandstärken zwischen der Bohrung und der Dichtungskante, die Abdichtung eventueller Stoßkanten bei Dichtungen, das freie Volumen sowie der Betriebstemperaturbereich ersichtlich sein. Des Weiteren sind die entsprechenden Datenblätter der Elastomere, Dichtmittel, Klebstoffe und die Verfahrensanweisungen zum Auftragen der Dichtmittel bzw. Kleber beizulegen.

Erstellt von	Weitere Infos:	Ausgabe	Seite
AG 3.72	http://www.ptb.de/de/org/3/37/372/index.htm	Juli 2013	1 von 3

PTB	Merkblatt zu den Anforderungen der Gehäuseschutzart, IP-Code, an explosionsgeschützte elektrische Maschinen und Anschlussräumen	
------------	--	--

Präparation der Prüfmuster

Zur Erleichterung und Verkürzung des Prüfungsablaufes muss das Muster durch den Hersteller entsprechend vorbereitet werden. Dabei ist folgendes zu beachten:

- das Prüfmuster ist vollständig zu montieren
- alle Befestigungsschrauben sind handfest anzuziehen
- Fettfüllungen bei Nachschmiervorrichtungen oder Labyrinthspalte, Dauerelastische Dichtmassen und Klebstoffe sind nicht aufzutragen
- Lager müssen offen und fettfrei montiert werden
- die Lagersitze und Fügeflächen zwischen dem Maschinengehäuse und dem Lagerschild bei Maschinen, sind leichtgängig herzustellen, um ein einfaches Demontieren zu gewährleisten.

Die Anschlussräume können separat als Unterteil mit Deckel geprüft werden. Bei größeren Maschinen kann es erforderlich sein, Maschinenteile separat zu prüfen. Das Lagerschild und die ggf. erforderliche Wellendichtung kann mit einem Wellenstumpf auf einer Montageplatte montiert werden. Damit eine Wellenabdichtung ~~auch~~ mit dem erforderlichen Unterdruck geprüft werden kann, darf das Lager nicht druckdicht sein. Maßstäbliche Reduzierungen des Prüfmusters sind vorher abzustimmen.

Für die Sicherstellung des Druckausgleiches bei der Wasser- bzw. Staubschutzprüfung müssen zwei Gewindebohrungen der Größe M10 x 1, M14 x 1,5 oder M16 x 1,5 vorgesehen werden.

Abmessungen und Gewichte des Prüfmusters

Das zur Prüfung notwendige Prüfmuster darf folgende max. Abmessungen bzw. Gewichte nicht überschreiten:

Prüfverfahren	Abmessungen	Gewicht
Klimalagerung	800 mm x 800 mm x 800 mm	200 kg
Staubprüfung	1800 mm x 800 mm x 800 mm	100 kg
Wasserprüfung IPX4	Drehscheibe 100 cm x 100 cm x 100 cm	150 kg
	Aufsatztisch 50 cm x 50 cm x 50 cm	70 kg

Achtung: Nach Absprache sind ggf. Transportösen anzubringen!

Prüfverfahren nach EN/IEC 60079-0

Zunächst muss unterschieden werden, ob die einzelnen Gehäuseteile mittels eines zwischenliegenden nichtmetallischen Gehäuseteils (Elastomer, dauerelastischer Dichtmasse etc.) miteinander montiert werden oder nicht. Bei rein metallischen Verbindungsflächen entfällt die Wärme- und Kältebeständigkeitsprüfung. Folgender Ablauf ist für die Prüfung relevant:

Erstellt von	Weitere Infos:	Ausgabe	Seite
AG 3.72	http://www.ptb.de/de/org/3/37/372/index.htm	Juli 2013	2 von 3

PTB	Merkblatt zu den Anforderungen der Gehäuseschutzart, IP-Code, an explosionsgeschützte elektrische Maschinen und Anschlussräumen	
------------	--	--

1. Öffnen des Betriebsmittels, Prüfung der Dichtung auf guten Sitz und deren Befestigung
2. Verschluss des Gehäuses nach Angabe des Herstellers, Anziehen der Schrauben mit den vorgegebenen Drehmomenten
3. Klima- / Wärmelagerung nach Abs. 26.8
4. 24 h Lagerung bei Raumtemperatur
5. Kältelagerung nach Abs. 26.9
6. a) Öffnen des Gehäuses, Überprüfung der Dichtung auf Festkleben an der falschen Seite, Beschädigung, Ermittlung der Losdrehmomente u.s.w.
b) 24 h Lagerung bei Raumtemperatur zur Rückerholung der Dichtung
7. Verschließen des Gehäuses nach Angabe des Herstellers, Anziehen der Schrauben mit den vorgegebenen Drehmomenten
8. Durchführung der Schlagfestigkeitsprüfung, bei einer Beschädigung muss das Gehäuse ggf. noch einmal geöffnet werden.
9. Durchführung der IP-Prüfung (Wasser), ggf. an zwei verschiedenen Mustern, Öffnen des Gehäuses und Überprüfung auf das Vorhandensein von Wasser. Danach wird das Gehäuse wieder ordnungsgemäß verschlossen
10. Durchführung der IP-Prüfung (Staub).
Hinweis: Wenn ein kleineres Gehäuse verwendet wird (s. Abs. 5.1) ist für die Prüfung das Volumen des großen Gehäuses zugrunde zu legen.
Öffnen des Gehäuses.

Beurteilungskriterien

Die Definition des IP-Schutzes legt fest, dass Staub oder Wasser nicht in schädigender Menge auftreten kann. Stehen Anforderungen der EN/IEC 60529 und EN/IEC 60034-5 im Widerspruch, gelten die Anforderungen der EN/IEC 60529. Folgende Kriterien werden grundsätzlich herangezogen:

Wasser IPx4, x5 und x6:

- Eine schädigende Menge kann unterstellt werden, wenn mehr als 1 ml im Gehäuse vorhanden ist (abhängig von dem Gehäusevolumen) und bedarf weiterer Verifizierung
- Feuchtigkeit auf der Wicklung ist nicht tolerierbar

Staub IP5x:

- An spannungsführenden Teilen darf sich kein Staub ablagern, dazu gehört auch die Wicklung
- Tritt Staub durch den Labyrinthspalt/Wellendichtung ein und sammelt sich am Lager, so muss bei offenen Lagern sichergestellt werden, dass das verbrauchte Fett über Nachschmierintervalle erneuert wird. Ein entsprechender Hinweis ist in der Betriebsanleitung aufzunehmen

Erstellt von	Weitere Infos:	Ausgabe	Seite
AG 3.72	http://www.ptb.de/de/org/3/37/372/index.htm	Juli 2013	3 von 3

PTB	Merkblatt zu den Anforderungen der Gehäuseschutzart, IP-Code, an explosionsgeschützte elektrische Maschinen und Anschlussräumen	
------------	--	--

Staub IP6x:

- Staub darf an keiner Stelle in das Gehäuse eindringen
- Staub am Lager ist nicht tolerierbar
- Bei den Nachschmiereinrichtungen mit sogenannten Schmiernippeln wird von einer, dauerhaften Fettfüllung ausgegangen. Eine Forderung nach dauerhafter Fettfüllung ist in der Betriebsanleitung aufzunehmen.

Hinweis: In der Norm EN/IEC 60079-31 ist das Element „Schmiernippel“ unklar dargestellt und wird von vielen Notified Bodies unterschiedlich ausgelegt. Eine Klärung durch das MT 60079-31 (Maintenance Team der Norm) ist angeregt. Es wird jedoch nicht mit einer Klärung vor 2014 gerechnet. Es wird empfohlen in der Zulassungsdokumentation einen alternativen Lösungsvorschlag einer Nachschmiereinrichtung (z.B. mit einem sicheren Verschluss durch eine Madenschraube) darzustellen, um im Falle einer Änderung/Entscheidung MT 60079-31 schnell agieren zu können.

Erstellt von	Weitere Infos:	Ausgabe	Seite
AG 3.72	http://www.ptb.de/de/org/3/37/372/index.htm	Juli 2013	4 von 3