

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik



- ✓ Normgerechte Energieverteilung
- ✓ Unabhängige Versorgung
- ✓ E-Mobilität
- ✓ PV-Anlagen mit Speicher
- ✓ Aktuelle Gesetze und Errichtungsnormen



SCANNEN UND EINKAUFEN

mit unserem mobilen Online Shop

INKL. VERFÜGBARKEITSINFORMATION



Ab Lager



In Stores

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

Welche Gesetze und Normen sind, aktuell für die Elektroinstallation, erschienen?.....Seite	4
Wie plant und errichtet man den richtigen Verteiler für die entsprechenden Anwendungen?.....Seite	6
Welche besonderen Anforderungen bestehen bei der Elektroinstallation von Niedrigenergiehäusern (OVE-Richtlinie R7)?.....Seite	10
Welche Anforderungen der Überwachung gibt es für die Notbeleuchtung bzw. Sicherheitsbeleuchtung - zum Beispiel bei Einzelbatterieleuchten?	Seite 12
Welche aktuellen, normativen und gesetzlichen Anforderungen gibt es für PV-Anlagen?	Seite 16
Was ist bei der Installation von Ladestationen zu beachten?.....Seite	19
Wie sieht die richtige Installation und Auslegung von Infrartheizsystemen aus?	Seite 22
Wozu Lastmanagement und welche Möglichkeiten gibt es?	Seite 24
Welche Besonderheiten gibt es bei einer netzausfallssicheren Elektroinstallation (Notstromaggregate)?	Seite 25
Sorgen Sie selbst für Ihre Unabhängigkeit.....Seite	29
Schlusswort	Seite 30
Quellennachweis.....Seite	31

Herausgeber und Hersteller

SCHRACK TECHNIK GmbH, 1230 Wien

Die hier enthaltenen Informationen entsprechen der Meinung des Unternehmens zum Zeitpunkt der Erstellung. Sie wurden auf Basis von Normenpublikationen, Branchenfachvorträgen, Fachliteratur und dem unternehmenseigenen Know-how erstellt. Der Inhalt hat Informationscharakter und daher keine Rechtsverbindlichkeit.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Das Berufsbild des Elektrotechnikers zeigt uns - besonders in diesen Zeiten - die Wichtigkeit unseres Berufsstandes. Wir präsentieren in diesen Unterlagen einige Herausforderungen, die eine moderne Elektroversorgung beinhaltet. Von den normativen und gesetzlichen Vorgaben über zukünftig relevante Anwendungen - wie zum Beispiel Ladestationen oder alternative Energien.

Aber eines ist klar, der Strom kommt nicht aus der Steckdose. Die Versorgung von Anlagen, Verteilern bis hin zur Hauptverteilung ist in den nächsten Jahren zu modernisieren oder zumindest zu adaptieren. In diesem Vortrag werden wir mit einigen Beispielen darauf eingehen.

Im Jahr 2019 ist die sehr bedeutende Errichtungsnorm OVE E 8101 erschienen. Diese Norm hat nicht nur durch die Kundmachung in der Elektrotechnikverordnung im Jahr 2020 in unser tägliches Berufsleben Einfluss genommen. Auch die Änderung auf eine große Norm anstatt der vielen Teile der ÖVE/ÖNRM E 8001 erleichtert, aus meiner persönlichen Sicht, unseren Arbeitsalltag enorm. Nun sind die besonders wichtigen und notwendigen Vorschriften endlich in einem Werk zusammengefasst. Die Elektrotechnikverordnung war auch in ihrer Form und Ausführung anders als die vorangegangenen Verordnungen. Unser hohes Sicherheitsniveau konnte mit der neuen Norm sicherlich gehalten werden. Die Dokumentation der Anlage (Anlagenbuch) zählt meist nicht zu den Lieblingsaufgaben, ist aber in heutiger Zeit wichtiger denn je.

Auch wenn im Moment der Neubau ein sehr großer Wirtschaftsfaktor ist, wird es in den nächsten Jahren wieder vermehrt Renovierungen oder Erneuerungen elektrischer Anlagen geben. Die aktuellen Rohstoffpreise bieten hier auch eine Vielzahl von neuen Aufgaben. Nicht nur die Umstellung auf Erdwärme oder Infrarot-Heizungen, sondern auch die Elektromobilität und Energiegewinnung durch Photovoltaikanlagen sind ein großes Potenzial an möglichen Aufgabengebieten. In diesen Unterlagen möchten wir auf einige dieser Themen und auf die Fragen, die dabei entstehen, eingehen.

Ihr

SCHRACK TECHNIK - Team

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Welche Gesetze und Normen sind, aktuell für die Elektroinstallation, erschienen?

Vorschriften, Normen bzw. Gesetze kommen uns im täglichen Berufsleben oft lästig vor, aber sie geben auch Sicherheit. Im Falle von Reklamationen oder gar Unfällen ist die Einhaltung der Normen auch eine Rückversicherung für den Elektriker. Sollte doch einmal etwas passieren, was leider nie ganz auszuschließen ist, kann man mit der Dokumentation die normgerechte Ausführung einer Anlage dokumentieren.

Die im Juli 2020 erschienene Elektrotechnikverordnung, kurz genannt ETV 2020, basiert wie jede Elektrotechnikverordnung auf dem Elektrotechnik Gesetz (ETG) aus dem Jahr 1992. Dies bedeutet, dass das ETG weiterhin seine Gültigkeit behält. Die Elektrotechnikverordnung aus 2020 verordnet, wie schon bei der ETV aus 2002 und 2010, zusätzliche Vorgaben. Vereinfacht gesagt dienen Elektrotechnikverordnungen dazu, um das Elektrotechnikgesetz am letzten Stand der Technik zu halten. Außerdem werden damit neue „Elektrotechnische Sicherheitsvorschriften“ (auch Normen genannt) für verbindlich erklärt und veröffentlicht.

Die in den Anhängen gelisteten - rein österreichischen elektrotechnischen Normen - sind frei verfügbar und stehen auf der Seite des Bundesministeriums zum Download. Auch auf unserer Homepage www.schrack.at findet man diese im Bereich „Services“.

Die im Anhang 2 kundgemachten elektrotechnischen Normen sind elektrotechnische Sicherheitsvorschriften, die aus europäischen Normen oder Harmonisierungsdokumenten entstanden sind. Diese dürfen aus Kopierschutzgründen nicht frei verfügbar gemacht werden. Deshalb wurde in der ETV eine Zweiteilung in „verbindlich erklärte“ und „kundgemachte“ Normen/Richtlinien vorgenommen. Beide haben jedoch die gleiche Wertigkeit.

In der ETV 2020 wurden, wie auch in den zuvor veröffentlichten Elektrotechnikverordnungen, viele neue Normen kundgemacht bzw. als verbindlich erklärt. Viele alte Normen wurden aus der Verbindlichkeit genommen, wie zum Beispiel die ÖVE/ÖNORM E 8001 Teile 1-6, ÖVE/ÖNORM E 8002, ÖVE/ÖNORM E 8007 und die ÖVE-EN 1. Diese Normen wurden durch die neue Errichtungsvorschrift OVE E 8101 vom 1. Jänner 2019 ersetzt und wurden, so wie die am 01. Mai 2020 erschienene Berichtigung dazu, mit der ETV 2020 kundgemacht.

Erstmals sind in der neuen Elektrotechnikverordnung 2020 Normen für Informationstechnik enthalten. Das zeigt auch ihre Bedeutung im täglichen Leben. Die Normen OVE EN 50174-2:2018-11-01 und OVE EN 50174-3:2017-12-01 befassen sich mit der Installationsplanung und den Installationspraktiken von Kommunikationsverkabelungen in Gebäuden und im Freien.

Auch die verbindlich erklärte österreichische Norm OVE E 8014: 2019-01-01 ist eine Norm, die teilweise für die Netzwerktechnik relevant ist. Diese befasst sich mit dem „Fundamentaler und ergänzende Maßnahmen mit Erdung und Potentialausgleich für Einrichtungen der Informationstechnik“.

Die kundgemachte Norm OVE E 8016 geht ein auf die Errichtung von Hauptleitungen und Messeinrichtungen (Zählern) bei Hausinstallation von Verbraucheranlagen mit gezählten Einzelverbrauchern.

Die OVE E 8120 beinhaltet Vorgaben im Bereich der Auswahl und Verlegung von Energie-, Steuer- und Messkabeln. Diese Norm aus 2017 wurde ebenfalls mit der ETV kundgemacht. Besonders wichtig ist diese Norm beim Verlegen von Kabeln im Außenbereich. Hier wird definiert, welche Verlegetiefen und welche Maßnahmen dafür zu treffen sind. Auch der Abstand zu IT-Kabeln wird darin behandelt.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

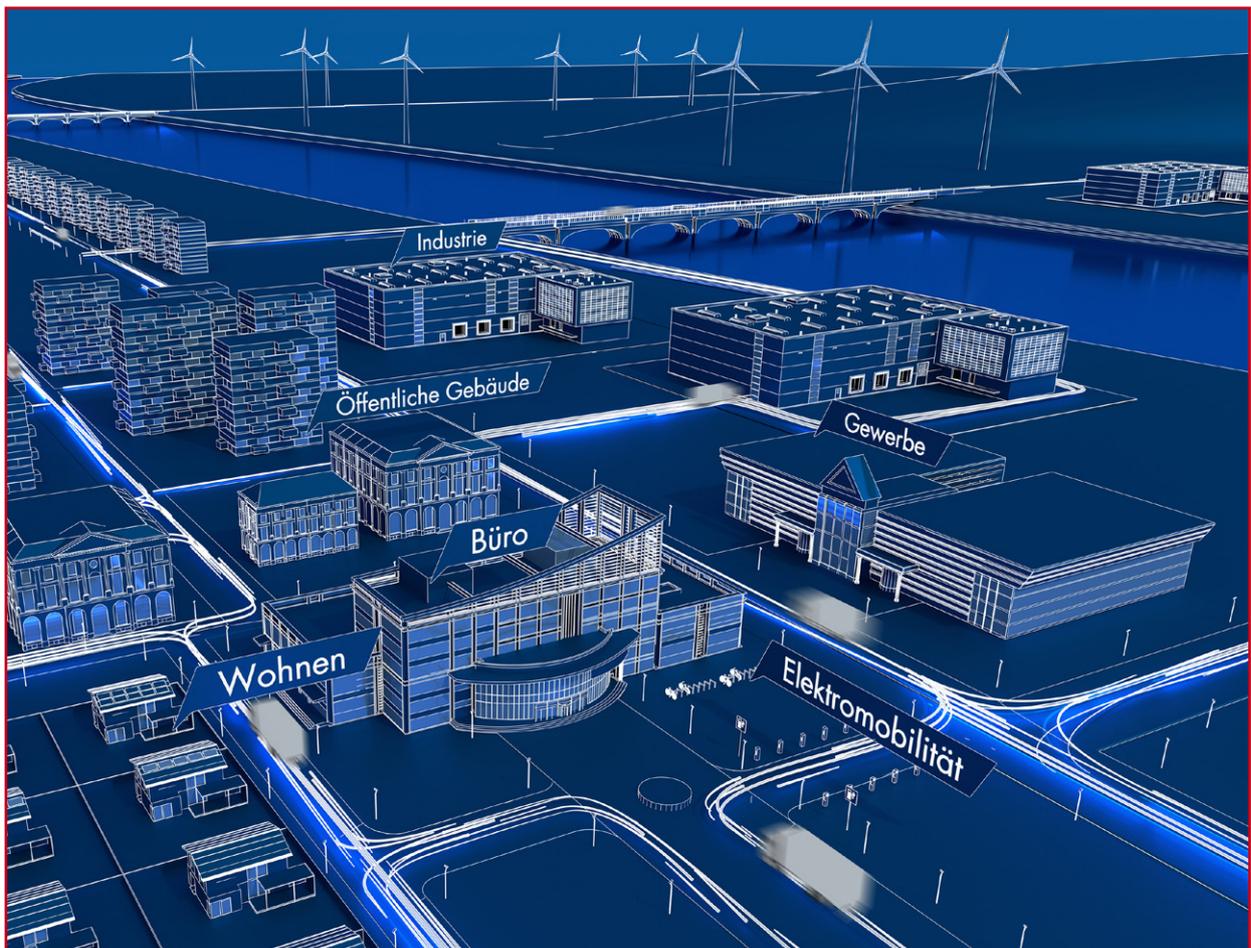
Beim Blitzschutz wurde nicht, wie bisher, nur die ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 verbindlich erklärt, sondern zusätzlich auch die ÖVE/ÖNORM EN 62305-4 kundgemacht. Der Teil 3 befasst sich mit dem Schutz von baulichen Anlagen und Personen, der Teil 4 mit den elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen.

Die OVE-Richtlinie R 11-1:2013-03-01 geht auf zusätzliche Sicherheitsanforderungen zum Schutz von Einsatzkräften bei PV-Anlagen ein. Dazu später mehr im Punkt Photovoltaik.

OVE-Richtlinie R 12-2:2019-01-01

Für die Notbeleuchtung wurde mit der ETV die Verbindlichkeit der ÖVE/ÖNORM E 8002 aufgehoben. Diese Themen werden zum Teil in der kundgemachten OVE E 8101 behandelt. Weiters wurde die für die Notbeleuchtung relevante OVE-Richtlinie R 12-2 in der ETV kundgemacht. Diese Richtlinie behandelt den Brandschutz in elektrischen Anlagen. Änderungen zu dieser sind am 01.07.2019 als OVE-Richtlinie R 12-2/AC1 erschienen.

Oftmals gibt es auch die Frage zur richtigen Installation des Überspannungsschutzes nach OVE E 8101. Im Punkt 534.4.9 wird auf den wirksamen Schutzbereich von Überspannungsableitern eingegangen. Hier wird empfohlen, dass bei größerer Entfernung als 10 m zwischen Überspannungsableiter und den elektrischen Betriebsmitteln ein Überspannungsableiter installiert werden sollte. Der OVE hat dazu am 1. März eine Fachinformation (OVE-Fachinformation E09) herausgegeben, die eine Berechnung des Schutzbereiches definiert und auch Beispiele für die Anwendung gibt. Fachinformationen stehen gratis auf der Seite des OVE zum Download bereit. Zusätzlich finden sich in dieser Fachinformation viele detaillierte Hinweise und Informationen.



Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Wie plant und errichtet man den richtigen Verteiler für die entsprechenden Anwendungen?

Die EN 61439 Normenserie ist eine europäische Norm und wurde in allen EU-Mitgliedsstaaten übernommen. Erst dadurch erlangt sie nationales Recht und ist verbindlich. Da sie in allen Mitgliedsstaaten Anwendung findet, können Verteiler auch ohne Probleme an Anlagen in den Mitgliedsländern installiert werden. Natürlich sind die regionalen Anschlussbedingungen einzuhalten.

Die Normenreihe EN 61439:

- EN 61439-0 Technischer Report (Anwenderhandbuch, Planungshandbuch) I
- EN 61439-1 Allgemeine Festlegungen
- EN 61439-2 Energie-Schaltgerätekombinationen
- EN 61439-3 Installationsverteiler für die Bedienung durch Laien
- EN 61439-4 Baustromverteiler
- EN 61439-5 Schaltgerätekombinationen in öffentlichen Energieverteilungsnetzen
- EN 61439-6 Schienenverteilungssysteme
- EN 61439-7 Schaltgerätekombinationen für Marinas, Campingplätze, Marktplätze, Ladestationen für Elektrofahrzeuge

Eine Niederspannungs-Schaltgerätekombination ist eine Zusammenfassung von elektrischen Betriebsmitteln zum Steuern, Messen, Melden, Schützen und Regeln mit allen inneren elektrischen und mechanischen Verbindungen und der Schrankkonstruktion. Wir sprechen hier also von einem typischen Verteiler oder einer Schaltanlage.

Wenn wir von Verteilern sprechen, müssen wir unterscheiden, ob es sich um Leerverteiler handelt, die der EN 62208 folgen, oder um verdrahtete Verteiler, sogenannte Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen. Die eingebauten Produkte, wie zum Beispiel Schaltgeräte, werden nach den zugeordneten Produktnormen getestet, jedoch nie in Kombination zusammengebaut. Diese Bedingungen herrschen aber nicht in einem Verteiler. Hier sind die Geräte dicht an dicht eingebaut und das Gehäuse verhindert die Luftzirkulation und führt zu Erwärmung. Deswegen benötigt man die EN 61439, die diese Umstände berücksichtigt.

Gültig ist die Norm für alle Stromstärken vom Kleinverteiler bis Niederspannungsverteiler bzw. wie im Teil 2 formuliert - „Energie-Verteilung“.

Eine klare Aufteilung, wer für welchen Nachweis verantwortlich ist und die Integration der Leerschrank-Norm ÖVE/ÖNORM EN 62208 mit dem Ziel, die Nachweise für Bemessungswerte unter Einhaltung der Schutzziele zu verstärken, zeichnet die ÖVE/ÖNORM EN 61439 aus.

Aufgrund der normativen Anforderungen nach EN 61439-1 wird der Nachweis der Erwärmung in 3 Gruppen entsprechend der Nennströme unterteilt:

- Verteiler bis 630 A: Hier ist vereinfacht gesagt eine Kalkulation der Verlustleistungen der eingebauten Geräte gefordert. Die typische Anwendung dafür sind Verteiler für Endstromkreise in Kleinwohnungsverteilern oder Installationsverteilern, typischerweise in Wohnungen, Büros und kleinen Gewerbebetrieben.
- Verteiler ab 630 A bis 1.600 A: Hier ist neben der Gesamtverlustwärme auch die Schichtung in den einzelnen Bereichen zu kalkulieren. Dies ist wichtig, da die Anwendung vor allem zur Versorgung von Verbrauchern in Gewerbebetrieben, Supermärkten, kleinen Einkaufszentren, Bürogebäuden oder kleinen Rechenzentren dient.
- Verteiler größer 1.600 A: Hier sind keine Berechnungen mehr möglich. Die Verteiler müssen nach einem System gebaut und geprüft werden. Typische Anwendungen dafür sind Industriebetriebe, große Gewerbebetriebe, Logistikzentren, Kühlhäuser und Rechenzentren.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Welche Besonderheiten sind bei Verteilern bis 630 A zu beachten?

Die Niederspannungsverteilung bis 630 A und damit auch die meisten Verteiler für Endstromkreise müssen in der Regel nach der EN 61439-1 errichtet werden.

Wenn ortsfeste Verteiler bis max. 250 A gesamt und 125 A maximal größter Abgang an der Anlage selbst zusammengebaut werden, kann für diese auch die EN 60670 angewendet werden.

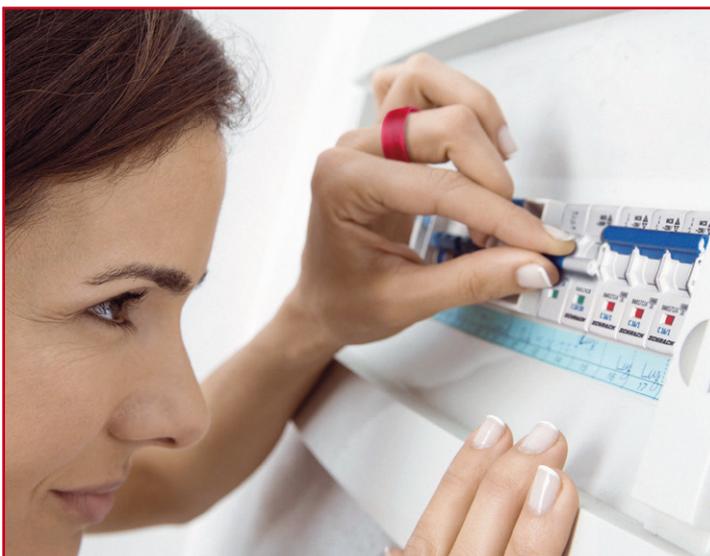
Die OVE-Richtlinie R 18 verdeutlicht die Installation von Verteilern.

Die EN 61439-3 befasst sich mit laienbedienbaren Verteilern und damit mit einem Nennstrom bis 250 A. Diese wird oft auch bei uns mit DBO bezeichnet. DBO steht für "Distributionboard to be operated by ordinary people", auf Deutsch übersetzt bedeutet das nichts anderes als laienbedienbare Verteiler. Die Spannung gegen Erde darf allerdings $300 V_{AC}$ nicht überschreiten.

Die typischen Anwendungen dieser laienbedienbaren Verteiler sind Endstromkreise in Gewerben oder Büro, Zählerverteiler und Wohnungsverteiler, die auch als Medienverteiler kombiniert sein können.

Natürlich muss jeder Verteiler dokumentiert werden. Dies ist zwar lästig, dient aber auch zum eigenen Schutz. Mancher Laie lässt sich durch YouTube-Videos dazu verleiten, zusätzliche Produkte in Verteiler einzubauen. Mit der Dokumentation können Sie nachweisen, was beim Verlassen des Verteilerstandortes im Verteiler eingebaut war. Auch wird manchmal von Dritten im Nachhinein ein Netzgerät für eine Alarmanlage oder Ähnliches installiert, wodurch der Verteiler dann unzulässig hohe Verlustleistung erzeugen wird. Eine zusätzliche Fotodokumentation von Front- und Innenausbau im Auslieferungszustand kann in solchen Fällen dienlich sein.

Mit Schrack-Design ist die normkonforme Dokumentation, das geforderte Typenschild und das CE-Zertifikat einfach zu erstellen und auszudrucken. Dies mit ihrem Logo und Anschrift. Meist sind die Verteiler, die man baut, sehr ähnlich. Man kann die technischen Unterlagen einfach duplizieren, zusätzliche Abgänge hinzufügen oder nicht vorhandene entfernen. So ist eine Dokumentation von Wohnungsverteilern in einer Wohnhausanlage oder in Einfamilienhäusern in wenigen Minuten erstellt. Auch gibt es Vorlagen von uns, die schnell adaptiert werden können. Schrack-Design bietet eine optimale Lösung, einen Verteiler einfach und rasch zu planen und zu dokumentieren. Mehr dazu in den Spezialfoldern.



Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Welche normativen Vorgaben gibt es bei Niederspannungsverteilung bis 1.600 A?

Typische Anwendungen für solche Anlagen sind z.B. Gewerbe- und Industriekunden mit eigener Trafostation. Der Nennstrom eines 1.000 kVA Trafos beträgt ca. 1.400 A, somit können solche Verteiler direkt von der Niederspannungsseite eines Trafos versorgt werden und verteilen dann die Energie an die einzelnen Unterverteiler der jeweiligen Bereiche.

Auch viele kleine Produktionen, kleine Einkaufszentren, Baumärkte, angereichte Shops oder Supermärkte sind typische Anwendungsfälle. Die Verteiler bis 1.600 A versorgen die Unterverteiler von Kühlung, Lüftung, Klimatisierung, EDV-Systemen, Stromtankstellen, Licht und Kassen bei Supermärkten. Im Gewerbe oder in kleinen Logistikzentren werden die Maschinenstraßen in Produktionsbetrieben, aber auch die Endstromverteiler zum Beispiel für Ladestationen von Staplern, Maschinen, Bürobereiche, Stromtankstellen und Beleuchtung versorgt.

Schrack Technik bietet dafür eine einfache Lösung von teilgefertigten Feldern. Die Hauptsammelschienen sind bereits für die entsprechende Stromstärke montiert. Es entfällt hier das Anpassen der CU-Schienen an die jeweiligen Felder. Ebenso ist auch die Kupferverbindung zum Leistungsschalter MC4 bereits vorbereitet. Benötigt werden zusätzlich nur die entsprechenden Schaltgeräte Ihrer Wahl für den Einbau. Diese können aufgrund des hohen Vorfertigungsstandes rasch montiert werden. Somit ist eine Inbetriebnahme innerhalb kurzer Zeit ab Bestelleingang möglich.

Alle benötigten Komponenten sind prompt ab Lager verfügbar. Das bedeutet, Sie können eine Niederspannungsverteilung bis 1.600 A in 5 Tagen in Betrieb nehmen. Mit einer Technik, die für Elektrofachkräfte ein Kinderspiel ist.

Die Schrack Technik Vorteile des Modul 2000TT-Systems:

- Modul 2000TT ist eine moderne Niederspannungs-Schaltgerätekombination für Anwendungen im Bereich von 630 – 1.600 A und geprüft nach der Norm ÖVE/ÖNORM EN 61439.
- Die Einspeisefelder sind mit festeingebauten Kompaktleistungsschaltern der Baugröße MC4 ausgeführt und geprüft.
- Die Abgangsfelder sind mit NH-Leisten der Größen 00 bis 3 getestet.
- Schutzart IP31 ist standardmäßig bis 1.250 A, ohne Türe bis 1.600 A und IP54 ist bis 1.250 A möglich.
- Mechanische Anreihverbinder und Sammelschienenverbindungen sind im Lieferumfang enthalten.

Für den Betreiber ergeben sich meist noch ein paar Vorteile beim Energieversorger, wenn die Zählung bereits vor dem Transformator auf der Mittelspannungsebene erfolgt. Auch hier ist die Dokumentation im Schrack-Design mit Vorlagen vorbereitet und in wenigen Minuten mit ihrem Logo und Geschäftsdaten konstruiert, berechnet, dokumentiert und fertig für die Kalkulation bzw. Abrechnung mit dem Endkunden.



Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Welche Informationen sind für Niederspannungs-Hauptverteilungen über 1.600 A nötig?

Typische Anwendungen für diese Hauptverteilungen sind zum Beispiel Kläranlagen, Rechenzentren, Krankenhäuser, Logistik, Einkaufszentren, Industrie, großes Gewerbe sowie Bürokomplexe. Es werden entweder große Maschinen oder Maschinenstraßen versorgt oder die Versorgung von Unterverteilern realisiert.

Diese Verteiler werden nach der EN 61439-1 und EN 61439-2 errichtet und die Bauart des Verteilers ist von Prüflabors zu testen. Dazu zählen zum Beispiel Kurzschluss-tests, Erwärmungstests sowie mechanische Prüfungen.

Das System dafür trägt im Hause Schrack Technik den Namen Modul 4000TT. In der Projektierung dieses modularen Systems ist zum Beispiel folgendes wichtig zu wissen: Nennstrom, Nennspannung, Anzahl der Anspeisungen, Kurzschlussleistungen der Trafos, notwendige Abschottung von Störlichtbögen, Anzahl, Art und Größe der Abgänge und ob die Module in Festeinbau, Steckesatz oder Volleinschubtechnik eingesetzt werden. Ob Festeinbau, Steckesatz oder Volleinschubtechnik angewendet wird, ist von der kundenseitig geforderten Anlagenverfügbarkeit abhängig. So ist es in Spitälern oder Flughäfen die Volleinschubtechnik, die in kritischen Bereichen eingesetzt wird, damit im Fehlerfall die rasche Störungsbehebung durch die Elektrofachkraft vor Ort möglich ist. Aber auch manchem Privatunternehmen kann eine hohe Anlagenverfügbarkeit ein wichtiges Anliegen sein.

Hauptverteilungen können nur von versierten Verteilerbauern errichtet werden. Die Projektierung kann von Planern oder versierten Verteilerbauern erfolgen. Auch unsere Spezialisten können durch eine Software eine einfache Vorprojektierung zur Kalkulation erstellen. Schrack Technik hilft Ihnen gerne bei der Umsetzung solcher Projekte.

MODUL 4000TT ist eine volltypengeprüfte Schaltgerätekombination für Nennströme bis 5.000 A, basierend auf dem exzellenten und umfangreichen Schrack Technik Produktsortiment.



Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

■ Welche besonderen Anforderungen bestehen bei der Elektroinstallation von Niedrigenergiehäusern (OVE-Richtlinie R7)?

Die OVE-Richtlinie R7 befasst sich mit dem Thema der luftdichten Gebäudehülle, die gemäß der Richtlinie der Energieeinsparung und Wärmeschutz (OIB Richtlinie 6) ausgeführt werden muss. Dies bedeutet, dass die Gebäudehülle bei Neubauten dauerhaft luft- und winddicht zu errichten ist. Prinzipiell ist die thermische Gebäudehülle, die beheizt oder gekühlt werden soll, gegen unbeheizte Bereiche, Erdreich und Außenluft zu dämmen. Verschieden Beispiele dazu werden in der Richtlinie grafisch gezeigt.

Es wird zwischen Luft- und Winddichtigkeit unterschieden. Die Winddichtigkeit soll unkontrollierte Abkühlung durch Wind unterbinden und ist an der Außenhülle des Gebäudes zu realisieren. Die Luftdichtheit ist innen- bzw. raumseitig herzustellen und soll das Abkühlen oder Aufheizen der Räume verhindern. Durch die Luftströmung kann feuchte Luft bei undichten Stellen zu Schäden an der Konstruktion des Gebäudes führen.

Die Erfüllung der Anforderungen der Luftdichtigkeit ist durch den Auftraggeber bzw. deren Planer in einem Dichtheitskonzept zu erstellen. Natürlich muss der Auftraggeber bzw. Planer auch ein Elektro-Dichtheitskonzept festlegen. Durch die vielen Durchdringungen ist dies in der Elektroinstallation, zum Beispiel für Installationen für Außenlicht, Steckdosen, Jalousien, Rollläden, Antennen im Freien, Garagen, Keller usw., eine große Herausforderung.

Für die Umsetzung der Maßnahmen für das Dichtheitskonzept ist der Auftraggeber verantwortlich. Die Umsetzung der Maßnahmen für das Elektro-Dichtheitskonzept hat durch den Ausführenden der Elektroinstallation gemeinsam mit dem Auftraggeber zu erfolgen.

Die Prüfung der Maßnahmen für das Gesamt-Dichtheitskonzept hat der Auftraggeber durchzuführen.

Um die Luftdichtheit zu erreichen, ist es wichtig, eine raumseitige Installationsebene vor der Luftebene vorzusehen. Auch ist darauf zu achten, dass so wenig wie möglich Durchdringungen ausgeführt werden.

Die OVE-Richtlinie R 7 geht mit vielen Beispielen und Bildern auf die einzelnen Luftdichteebenen ein und auf die Maßnahmen, die zu treffen sind. Wie zum Beispiel beim Verteiler oder beim Steigschacht, aber auch, wie und was bei der Montage zu beachten ist. Nachfolgend nur kurze Ausschnitte darüber, die aber in der Praxis am meisten zur Anwendung kommen.

Bei den Materialien ist darauf zu achten, dass diese den zu erwartenden Temperaturen, Feuchten und eventuellen mechanischen Kräften, möglichst auf Gebäudelebensdauer, standhalten. Dazu werden in der OVE-Richtlinie R 7 zum Beispiel Normalbeton, Leichtbeton mit geschlossener Oberfläche und vollflächig verputztes Mauerwerk genannt. Mineralwolle und unverputztes Mauerwerk sowie Standard-Installationsdosen (z.B. Unterputz, Hohlwand) gelten nicht als luftdicht. Auch Silikon oder Dichtungsschäume dürfen zur Abdichtung nicht verwendet werden, da diese nicht zu den dauerhaften Materialien zählen.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik



GTD726---

In einem klassischen Mauerwerk kann die Unterputzdose vollsatt in ein Gipsbett eingesetzt werden, wie dies das Bild 13 der Richtlinie anschaulich zeigt. Es gibt aber auch für diesen Bereich luftdichte Installationsdosen, um kein Risiko einzugehen.



GTDW2000-

Bei der Installation in einer Leicht- oder Hohlwand wird eine Dampfbremse auf der warmen Seite der Dämmung eingezeichnet, die nicht beschädigt werden darf. Um die luftdichte Installation zu ermöglichen, sind hierfür luftdichte Dosen einzusetzen, ausgenommen es ist eine Installationsebene vorhanden. Werden mehrere Dosen nebeneinandergesetzt, so sind diese zu verbinden.

Um notwendige Durchdringungen wie zum Beispiel Außenlicht, Steckdosen, Jalousien, Rollläden, Antennen im Freien, Garage oder Keller zu realisieren, sind luftdichte Manschetten notwendig, wie sie auf den Bildern gezeigt werden. Wie schon zuvor erwähnt, Silikon und Dichtungsschäume sind nach der OVE-Richtlinie R7 kein dauerhaft dichtes Material und damit nicht zulässig. Die Richtlinie gibt auch ein Beispiel zur Ausführung der nachträglichen Abdichtung mittels einer geeigneten Dosenabdichtung praxisnah wieder.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

- Welche Anforderungen der Überwachung gibt es für die Notbeleuchtung bzw. Sicherheitsbeleuchtung - zum Beispiel bei Einzelbatterieleuchten?
- Muss man bei kleinen Anlagen bis 20 Leuchten (z.B. Wohnhausanlage oder Supermarkt) auf drahtlose Steuerung und Überwachung verzichten?



Die ideale Lösung für kleine Anlagen ist die WirelessConnect, die smarte und zukunftssichere Autotest-Einzelbatterie-Notlichtlösung für Installationen bis 50 Leuchten. WirelessConnect verbindet die Einfachheit eigenständiger Einzelbatterieleuchten mit dem hohen Bedienkomfort eines zentral überwachten Notbeleuchtungssystems. Einrichten, Testen und Dokumentieren wird damit so einfach wie nie.

- Minimaler Aufwand für Installation und Betrieb
- Drahtlose Programmierung und Überwachung über Bluetooth Low Energy
- Zentrale Einrichtung und Wartung per App WirelessConnect auf Android-Geräten
- Wenn gewünscht: Sicherung von Installationsdaten und Prüfprotokollen im WEB-Portal ELIAS (Emergency Lighting International Access System) – zentraler Überblick über installierte Projekte
- Dank zentraler Meldefunktion konform mit OVE E 8101



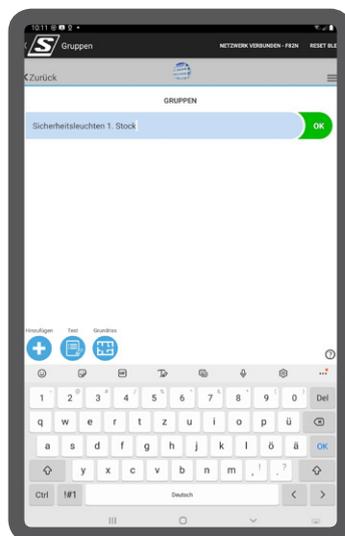
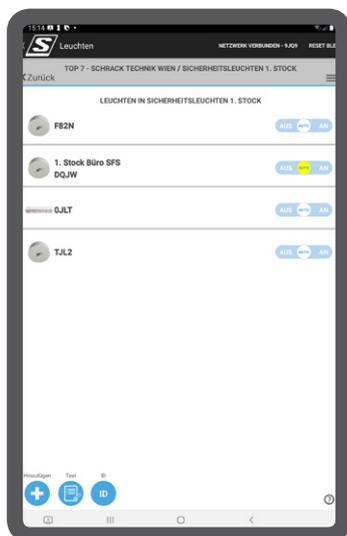
Einfache Installation

Die Leuchten der WirelessConnect Familie sind Autotest-Einzelbatterieleuchten mit integrierten Bluetooth-Modulen. Einfach an das Allgemeinstromnetz anschließen – fertig! Anschließend können alle Leuchten zentral per App von einem Android-Gerät aus programmiert werden, z.B. Dauer-/Bereitschaftsschaltung oder Dimmung im Netzbetrieb, Programmierung der Testzeiten etc.



Einfache Bedienung per App

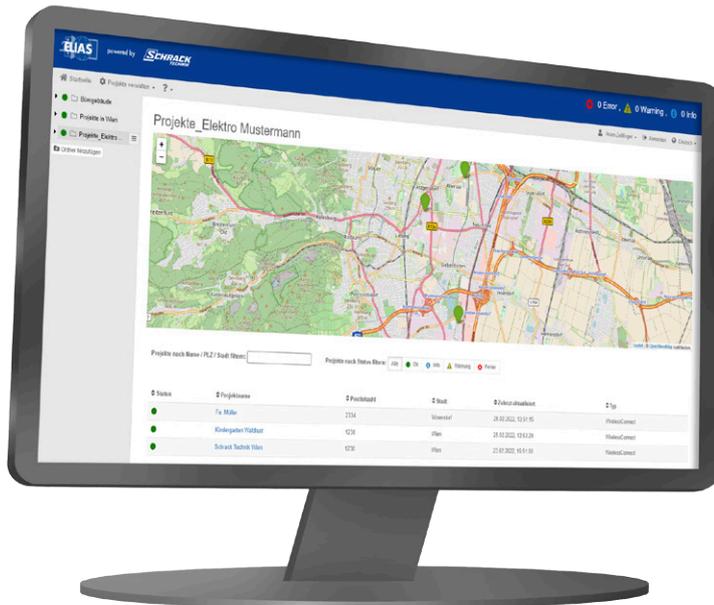
Einmal installiert, müssen die Leuchten nicht mehr einzeln mit der Leiter abgegangen werden. Verbinden Sie sich mithilfe der WirelessConnect App auf einem Android-Gerät mit dem Leuchten-Netzwerk und profitieren Sie vom hohen Bedienkomfort eines voll überwachten Systems. Die Statusanzeige Ihrer Leuchten finden Sie zentral in der App.





Zentrale Übersicht im Webportal ELIAS

Wenn Sie es wünschen, werden alle Daten Ihrer Installation (nach einmaliger Registrierung) in das Schrack Webportal ELIAS (Emergency Light International Access System) gespeichert. Details zu Status oder Konfiguration vom letzten Upload aus der App können dort jederzeit sicher abgerufen werden. ELIAS ermöglicht per Internet-Browser sicheren Zugriff auf alle Daten sowie eine Gesamtvisualisierung aller Ihrer Installationen. Die übersichtliche Darstellung der Installationen auf einer Landkarte sowie die genaue örtliche Bestimmung von Notleuchten in integrierten Gebäudeplänen erleichtert die Planung von Serviceeinsätzen. Zugriffe auf einzelne Installationen können an andere User weitergegeben werden.



Automatische Dokumentation – zentrale Verfügbarkeit der Prüfbücher

Prüfprotokolle werden über Jahre in der Leuchte gespeichert, von der App schnell und automatisch im PDF-Format erzeugt und können im Webportal ELIAS archiviert werden. Für den Servicetechniker und Elektriker bedeutet dies eine wertvolle Zeitersparnis und für den Betreiber – beispielsweise eine Hausverwaltung – einen Überblick über den Status der Notleuchten in betreuten Objekten.



Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

■ Worauf muss ich bei Anlagen mit mehr als 20 Leuchten achten?

In der OVE 8101 (56.A) wird definiert, dass Einzelbatterieleuchten generell eingesetzt werden dürfen. Bei mehr als 20 Sicherheitsleuchten in einem zusammenhängenden Gebäudeteil ist eine automatische Prüfeinrichtung mit zentraler Erfassung/Registrierung zu verwenden (tägliches Prüfzyklus). Der Ausfall einer Leuchte muss erkannt werden (560.9).

Einzelbatterielösungen bieten gegenüber von Zentralbatterieanlagen den Vorteil, dass die Installation deutlich vereinfacht ist: keine Verkabelung für Funktionserhalt für den Brandfall nötig, die Spannungsversorgung erfolgt direkt vom Lichtkreis vor Ort. Spätere Erweiterungen sind leicht möglich und es ist nicht erforderlich, die maximale Batterieversorgung für künftige Ausbaustufen von Anfang an zu installieren. Die Spannungsversorgung mit der eingebauten Batterie erzielt maximale Autarkie – der Ausfall einer Leuchte oder eines Stromkreises beeinträchtigt die Funktion der anderen Leuchten in keiner Weise.

Ein funkvernetztes Einzelbatterieleuchtensystem wie z.B. WirelessControl Professional von Schrack Technik erfüllt diese Anforderungen:



Einfache Installation

Mit der WirelessControl Professional wird die Steuerung und Überwachung von Einzelbatterie Not- und Sicherheitsleuchten zum Kinderspiel! Zur Installation der Leuchten ist lediglich die normale Spannungsversorgung mit 230 V_{AC} nötig. Die anschließende Organisation des Funksystems zur Überwachung und Steuerung der Leuchten erledigt sich von selbst.



Übertragungsreichweite 30 m

Die horizontale Reichweite innerhalb von Gebäuden beträgt dabei garantiert 30 m (Kunststoffleuchten). Durch die Funkfrequenz von 868 MHz stellt auch eine Stahlbetondecke zwischen zwei Etagen kein unüberwindbares Hindernis dar. Die WirelessControl Professional ist ein Short-Range-Device mit CE-Zulassung und daher auch in Bereichen einsetzbar, wo andere sensible elektronische Geräte installiert sind.



250 Leuchten, erweiterbar auf 1.000 pro System

Das Funksystem kann pro Zentrale im Standard 250 Geräte (Summe aller Leuchten, Repeater und IO-Boxen im System) umfassen und ist in 250er-Schritten bis zu einer Gesamtanzahl von 1.000 erweiterbar. Eine WirelessControl Professional-Leuchte nimmt automatisch Kontakt zu allen erreichbaren Geräten auf und bildet so ein stabiles Kommunikationsnetz.



Zentrale Überwachung und Emailversand

Die Zentrale startet bei allen im Netzwerk angeschlossenen Leuchten einen täglichen oder wöchentlichen Funktionstest und speichert die Ergebnisse ab. Zusätzlich kann jederzeit ein manueller Funktionstest ausgelöst werden. Fehlermeldungen können per E-Mail weitergeleitet werden.



Erweiterte Funktionen

Die in mehreren Sprachen verfügbare zentrale Steuerungssoftware ermöglicht das Abspeichern von Gebäudeplänen.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

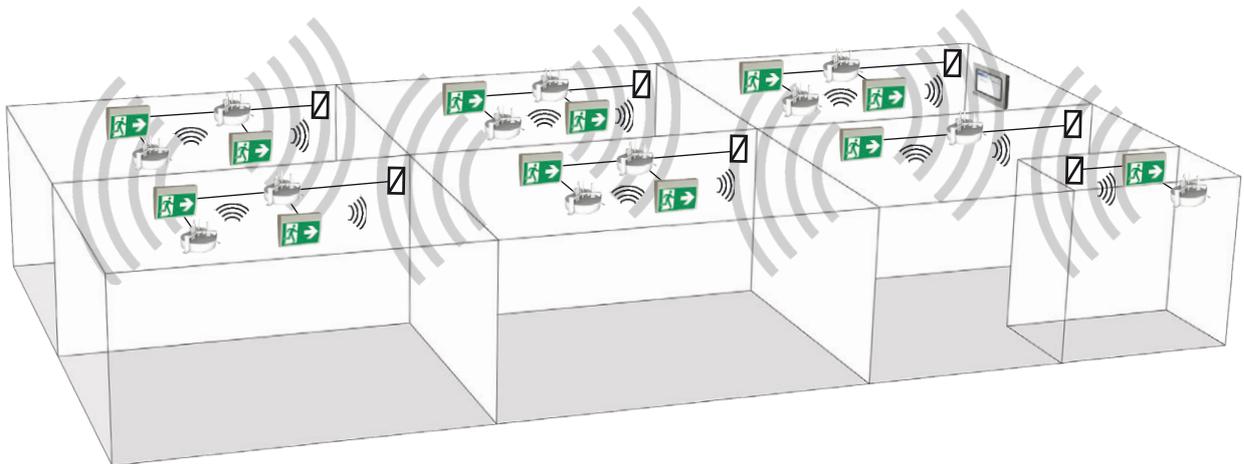
Die angemeldeten Leuchten können auf dem Plan platziert werden und erscheinen dort mit ihrem aktuellen Status. Viele der für WirelessControl Professional verfügbaren Leuchten sind per Funk schaltbar. In der Zentrale kann so z.B. ein Zeitplan hinterlegt werden, um die Notbeleuchtung in einem am Wochenende ungenutzten Gebäude komplett zu deaktivieren oder in Bereitschaftsmodus zu versetzen. Dadurch spart die WirelessControl Professional sogar Energie und die Sicherheit bleibt trotzdem gewährleistet.



Gebäudepläne können in der Steuerungssoftware hinterlegt werden.



Jede im Netzwerk angemeldete Leuchte erscheint übersichtlich mit ihrem aktuellen Status in einer Liste.



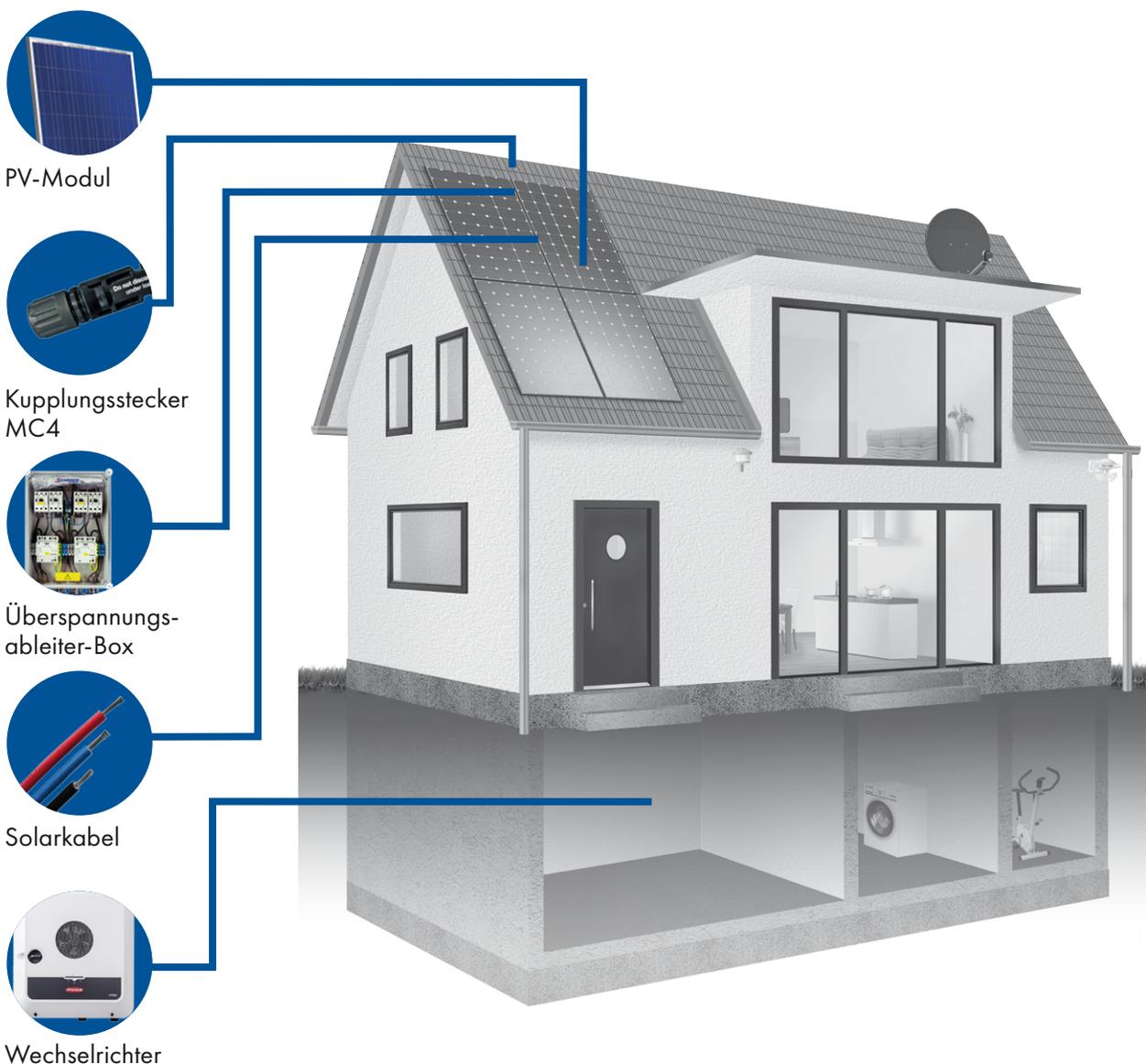
Beispiel für WirelessControl mit drahtloser Kommunikation.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Welche aktuellen, normativen und gesetzlichen Anforderungen gibt es für PV-Anlagen?

Zur Nutzung der Sonnenenergie für den Haushalt, den Betrieb von elektrischen Verbrauchern oder sonstige elektrische Anwendungen bedarf es einiger Komponenten. Diese müssen aufeinander abgestimmt sein und normgerecht installiert werden. Die Errichtungsnorm OVE E 8101 im Abschnitt 712 ist dabei in Österreich zu berücksichtigen sowie zahlreiche Richtlinien und Normen z.B. OVE-Richtlinie R 6-2-1, 6-2-2 und R 11-1. Bei den OVE-Richtlinien R 6-2-2 und R 11-1 wird sehr zeitnah eine Überarbeitung erscheinen, die den normgerechten Aufbau von PV-Anlagen erleichtern sollen.

Zusätzlich zu den Errichtungsnormen wird in der TOR (Technisch Organisatorischen Richtlinien) Erzeuger Typ A und Typ B, der Anschluss sowie die Betriebsbedingungen der Wechselrichter im öffentlichen Netz definiert.



Photovoltaik-Anlagen können in unterschiedlichen Konfigurationen errichtet werden: Netzgekoppelte Anlagen (Netzparallelbetrieb), Inselanlagen und kombinierte Anlagen (Insel- und Netzparallelbetrieb möglich). Bei jeder Betriebsart ist jedoch eine unterschiedliche Ausführung des Wechselrichters notwendig. Der größte Teil der Anlagen wird im Netzparallelbetrieb ausgeführt und ist somit die meistgewählte Betriebsart.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Auch die ETV geht nicht direkt auf dieses Thema ein, gibt aber durch die Kundmachung der OVE E 8101 und der Richtlinie R 11-1 im Bereich PV sicherheitsrelevante Anforderungen vor. Die zusätzlichen Maßnahmen für Photovoltaik, zu den allgemeinen Schutzmaßnahmen, werden in der OVE E 8101 im Teil 712 behandelt. Hier gibt es zum Beispiel zusätzliche Anforderungen beim Schutz vor elektrischem Schlag, für den Übersstromschutz, für den Blitz- und Überspannungsschutz, für die Kabel- und Leitungsanlagen und zu den zu verwendenden Schaltgeräten. Beim FI-Schutzschalter ist zu erwähnen, dass wenn der Wechselrichter über keine RCMU verfügt bzw. keine galvanische Trennung hat, die Anlage mit einem FI Typ B zu sichern ist. Weiters ist bei Anlagen mit Batteriespeicher zu beachten, dass im Batteriebetrieb die Schutzmaßnahme automatische Abschaltung (Nullung) nicht funktioniert und daher die Schutzmaßnahme Fehlerstromschutzschaltung zu realisieren ist. Auch zu beachten ist, dass in Österreich, im Gegensatz zu vielen anderen Ländern zum Beispiel in Deutschland, der Neutralleiter im TN-System nicht geschaltet werden muss bzw. darf. Daher ist weiterhin gegeben, dass der Neutralleiter auch im Batteriebetrieb Bezug zum PE-Leiter hat.

In der TOR Erzeuger findet eine Zusammenfassung von zahlreichen Einzelnormen (z.B. TOR D4, RfG, TOR B Kapitel 6) statt. Je nach Anlagengröße (Typ A = bis 250 kWp, Typ B = von 250 bis 1.000 kWp) wird in der TOR Erzeuger der Anschluss und die Betriebsweise der Wechselrichter definiert. Größtenteils besitzen die jeweiligen EVUs Datenbanken mit Wechselrichtern, die die TOR Erzeuger-Bedingungen erfüllen und können daher vom Anlagenbetreiber nach Vorlage der Einstellungsdocumentation in Betrieb genommen werden. Bei der TOR Erzeuger Typ A werden Anforderungen wie FRT Fähigkeit (fault ride through) von Stromerzeugungsanlagen, Wirkstrom- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehler, Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung und spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung gestellt. Dabei müssen die vom EVU definierten Anforderungen eingehalten werden wie z.B.:

- Verschiebungsfaktor $\cos \phi = 1$, feste Blindleistung $Q_{\text{fix}} = 0$, sofern im Netzzugangsvertrag nicht andere Parameter vorgegeben werden
- die P(U)-Regelung ist bei allen Anlagen (synchron und nichtsynchon) zu aktivieren, durchzuführen bzw. in der Gerätekonfiguration zu aktivieren

Je nach EVU können diese Anforderungen regional unterschiedlich sein.

Die OVE-Richtlinie OVE R 11-1 gibt zusätzliche Sicherheitsanforderungen (bauliche und technische Maßnahmen) zum Schutz von Einsatzkräften bei PV-Anlagen vor. Dabei geht es vor allem um Gefährdungen auf der Gleichspannungsseite, bei Auftreten von Isolationsfehlern und eines Lichtbogens bei Zerstörung der Isolation, z.B. durch Brand, Sturm oder Einsturz von Gebäuden mit PV-Anlagen. Speziell wird hier auf die normgerechte Verlegung von DC-Leitungen in geeigneten Schächten (lt. ÖNORM EN 1366-11) sowie auf die Vorgabe min. 15 mm unter mineralischen Putzen eingegangen. In der OVE-Richtlinie R 11-1 ist zum Beispiel eine Dokumentation und Kennzeichnung der Leitungsanlage gefordert. Die Module sind so zu montieren, dass das Begehen durch Wartungs- und Einsatzkräfte möglich ist. Es muss in der DC-Anlage eine Kurzschluss- oder Abschaltvorrichtung vorgesehen werden, die gegen Wiederinbetriebnahme während des Fehlerfalles sichert. Wichtige Punkte der Richtlinie sind auch die Dokumentation sowie die Angaben über die wiederkehrende Prüfung, die alle 3 - 5 Jahre, je nach Beanspruchung (z.B. durch Umwelteinflüsse), durchzuführen ist.

In der OVE-Richtlinie R 6-2-2 werden die Anforderung an den Blitz und Überspannungsschutz bei PV-Anlagen genau definiert. Diese OVE-Richtlinie R 6-2-2 ist/wird am 01. Mai 2022 neu erscheinen. Wesentlichen Einfluss auf Einsatz des richtigen SPD (Surge Protection Device) T1 oder T2 haben Faktoren wie die Einhaltung des Trennungsabstandes zum äußeren Blitzschutz und weiters die Entfernung vom Gebäudeeintritt bis zum Wechselrichter. Je nach Ausführung des SPD wird in der R 6-2-2 der Mindestquerschnitt der Potentialausgleichsleiter bei Blitzteilströmen (min. 16 mm² Kupfer) oder bei durch Blitzwirkung induzierten Strömen (min. 6 mm²) präzise definiert.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Welche speziellen Anforderungen gibt es bei PV-Anlagen mit Energiespeicher?

Bei der Errichtung einer PV-Anlage gilt es neben der Errichtungsnorm und den Richtlinien auch die Anlagengröße und deren Energieproduktion auf die jeweiligen Bedürfnisse anzupassen. Anlagen mit zu hohen Rückspeiseraten sind nicht so kosteneffizient wie solche, die genauestens auf das Nutzer-Verhalten angepasst sind.

Folgende Möglichkeiten stehen zur Anlagen-Optimierung zur Verfügung:

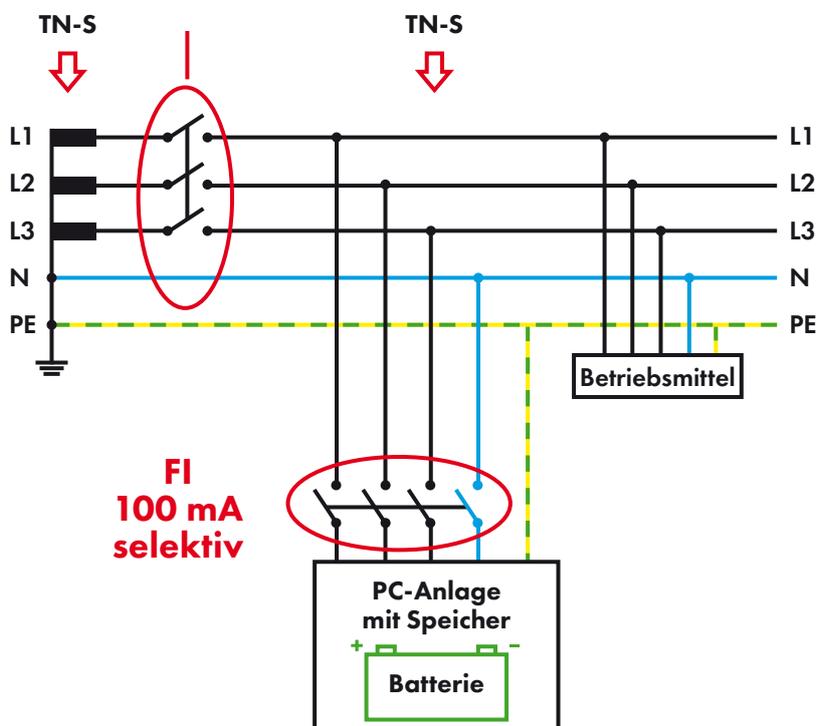
- Definition der Anlagengröße nach Stromverbrauch und Nutzung
- Optimierung durch Steuerung von intelligenten Strommanagementsystemen (Wärmepumpe, E-Mobilität)
- Speicherung
 - Eigenverbrauchsoptimierung (keine Notstromfähigkeit)
 - PV-Point (3 kW, 1ph Notstromfähigkeit)
 - Full Back Up (3ph Notstromfähigkeit)

Speziell bei Batteriespeicher müssen bei der Planung berücksichtigt werden:

- Was soll versorgt werden?
- Dauer der eigenen Notstromversorgung
- Genauestens die jeweiligen Anlaufströme

Ohne diese Maßnahmen sind Überlastungen des Wechselrichters und damit verbunden Anlagenausfälle die Folge, sozusagen der Blackout im Blackout.

Die OVE-Richtlinie R 20 geht weiters auch auf die richtige Verdrahtung bei den einzelnen Netzsystemen ein. Nachfolgend das Schaltbild für das TN-S-System.



Der Neutraleiter darf vom Netzbetreiber genutzt werden, um ein erdverbundenes System auch im Batteriebetrieb zu haben. Damit funktioniert auch der FI-Schutzschalter. Da im Batteriebetrieb die Schutzmaßnahme automatische Abschaltung durch die Sicherung (Nullung) wahrscheinlich nicht funktioniert, übernimmt diese Aufgabe der zusätzliche FI-Schutzschalter. Dieser wird selektiv mit 100 mA oder 300 mA Fehlerauslösestrom ausgeführt, damit der oder die nachfolgenden 30 mA FI-Schutzschalter dazu in Koordination (selektiv) sind.

Was ist bei der Installation von Ladestationen zu beachten?

Bei der Installation einer Ladestation für Elektrofahrzeuge ist die OVE E 8101 maßgebend, die in der ETV kundengemacht wurde. Die dafür notwendigen zusätzlichen Anforderungen sind im Abschnitt 722 definiert.

Wichtige Punkte daraus sind zum Beispiel, dass jeder Ladepunkt als eigener getrennter Stromkreis auszuführen ist. Bei mehreren Ladepunkten ist außerdem mit einer Gleichzeitigkeit von 1 zu rechnen. Alternativ kann ein entsprechendes Lastmanagement installiert werden, welches die maximale Last der Ladepunkte auf ein eingestelltes Maximum begrenzt.

Da beim Laden von Elektrofahrzeugen glatte Gleichfehlerströme entstehen können, sind entsprechende Vorkehrungen dagegen zu treffen. Mit einer Gleichfehlerstromerkennungseinheit (RCMU) in der Ladestation werden glatte Gleichfehlerströme erkannt und im Fehlerfall wird die Ladung beendet und der Stromkreis unterbrochen. Alle Schrack Technik Ladestationen sind mit einer RCMU ausgestattet – somit muss bei diesen nur ein FI Typ A vorgeschaltet werden. Bei Ladestationen ohne RCMU ist entsprechend der OVE E 8101 ein FI Typ B oder FI Typ EV vorzuschalten.

Die Ladestationen müssen der EN 61851 Reihe entsprechen.

Die am 1. August 2020 veröffentlichte OVE-Richtlinie R 30 gibt Vorgaben für konduktive, zum Beispiel kabelgebundene, Ladestationen für Elektrofahrzeuge vor. Diese Richtlinie präsentiert die Mindestanforderungen für den sicheren Betrieb, die elektrotechnische Sicherheit und die bestimmungsgemäße Funktion und Nutzung. Dabei werden die verschiedenen Ladesysteme sehr deutlich gezeigt, deren Anwendung stark von der Nutzung abhängt. Es wird zwischen drei Varianten unterschieden:

Ladestation mit externer Ladeleitungsgarnitur

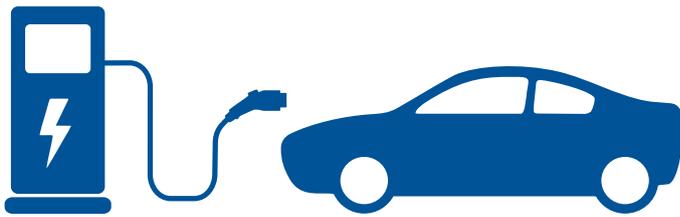


EMCION22PR

Die typischen Anwendungen dafür sind Stellplätze zu Hause in der Garage oder firmeneigene Stellplätze.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

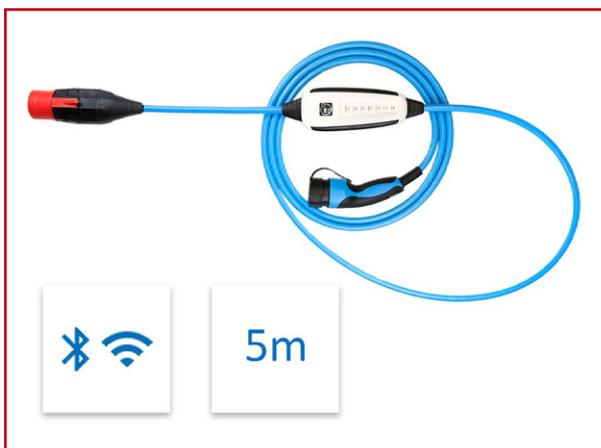
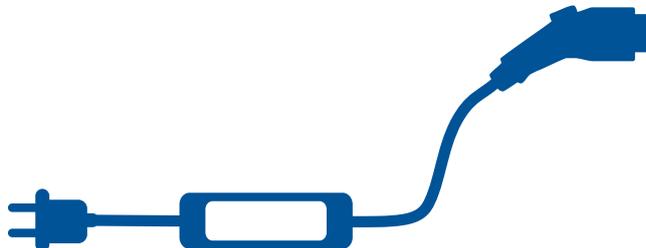
Ladestation mit fest montierter Ladeleitungsgarnitur



EMCION11C-

Typische Anwendungen dafür sind öffentliche Plätze oder Stellplätze wie zum Beispiel am Supermarkt oder in öffentlichen Tiefgaragen oder auf Parkplätzen.

Ladeleitungsintegriertes Steuergerät



EMNK532WB-

Das ist die Lösung, die immer im Kofferraum oder im Platz unter der „Motorhaube“ für den Notfall liegt.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Die OVE-Richtlinie R 30 geht weiters auf die notwendigen Anforderungen des Betriebes ein. Dabei wird unterschieden, worauf der Betreiber bzw. der Nutzer der Ladestation zu achten hat. So ist zum Beispiel eine Bedienungsanleitung sowie eine Information für den Fall einer Beschädigung gefordert.

Außerdem wird auf die Prüf- und Kontrollintervalle mit dem erforderlichen Umfang der wiederkehrenden Prüfungen eingegangen. Zum Beispiel ist das Testen des FI-Schutzschalters durch den Betreiber zumindest alle 6 Monate erforderlich und eine wiederkehrende Überprüfung der Ladestation durch eine Elektrofachkraft jährlich vorgeschrieben. Dabei muss auch die korrekte Kommunikation mit dem Elektrofahrzeug geprüft und dokumentiert werden.

Schrack Technik bietet Ihnen in unserem Haus auch Schulungen und Zertifizierungen für die Errichtung und den Betrieb von Ladestationen für Elektro-PKWs an.

Eines ist sicher, batteriebetriebene Elektro-PKWs haben einen sehr hohen Wirkungsgrad und werden zu einer bedeutenden Größe. In unserem Nachbarland Deutschland waren aufgrund der Förderungen 2020 bereits 20% der Neuwagen batterieversorgte Elektro-PKWs. In Österreich gab es 2021 Anmeldungen von 33.366 Elektro-PKWs, das sind 6,4% der angemeldeten Neuwagen - Tendenz stark steigend.

Damit stellt sich die Frage, woher kommt der Strom, die Infrastruktur ist für diese Leistungen nicht ausgelegt. Im Schnitt fährt ein Auto in Österreich pro Tag 38 Kilometer, das bedeutet aber auch, dass zu Spitzenzeiten zu Hause oder am Stellplatz in der Firma gleichzeitig vollgeladen wird, das ist aber so nicht notwendig. Deshalb sind Ladestationen, die untereinander kommunizieren und die verfügbare Leistung entsprechend aufteilen, von großer Bedeutung. Die heutige Kommunikation von Ladestationen mit dem Elektrofahrzeug ist auf die relevantesten Größen reduziert: Start/Stop/Ladeleistung. In Zukunft übernehmen die Fahrzeuge selbst den wichtigen Informationsaustausch, da diese Kalender und Gewohnheiten der Nutzer durch Anbindung an die Smartphones kennen und dementsprechend die Ladung des PKW effizienter vornehmen können. Dazu wird der Startzeitpunkt entsprechend dem Nutzerverhalten und im besten Fall noch der günstigste Tarif automatisch gewählt. So werden die Netze durch intelligente Tarifgestaltung und der damit verbundenen Nutzersteuerung entlastet.

Ebenso kann die Energie aus der PV-Anlage aktiv für das Laden der Elektrofahrzeuge genutzt werden. Gerne bieten wir Ihnen dazu maßgeschneiderte Lösungen für die Steigerung Ihres Eigenverbrauches an.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Wie sieht die richtige Installation und Auslegung von Infrarotheizsystemen aus?

Berechnung der Heizlasten

Welche IR-Paneel-Leistung wird pro Haus/Raum benötigt?

Im Rahmen der Projektierungs-Angebot-Phase wird auf diese Frage genau eingegangen.

Dafür müssen folgende Rahmenbedingungen erhoben werden, um die optimale Heizlast zu berechnen:

- Größe der Räume (L x B x H des jeweiligen Raumes)
- Außenwände (m²)
- Fensterfläche (m²) / Fenstertyp (U-Wert falls bekannt)
- Dämmung (Stärke / Material)
- Klimatische Parameter
- Raumnutzungsgrad

Richtwerte aus der Praxis

- 6 – 15 W/m³ für Passivhäuser (bestmögliche Dämmung)
- 15 – 22 W/m³ für Niedrigstenergiehäuser (besonders gute Dämmung)
- 18 – 25 W/m³ für Niedrigenergiehäuser (gute Dämmung)
- 22 – 32 W/m³ für mittelmäßige isolierte Gebäude
- ≥ 32 W/m³ für schlecht oder gar nicht isolierte Gebäude

Berechnungsbeispiel

Büro:	40 m ² (8 x 5 m)
Raumhöhe:	2,7 m
Niedrigenergiegebäude:	18 – 25 W/m ³
Fensterfläche:	5 m ²
Raumvolumen:	40 m ² x 2,7 m = 108 m ³
Leistungsbedarf:	108 m ³ x 22 W/m ³ = 2.376 W => ca 2.400 W

Optimale Platzierung der Infrarotpaneele

Um bei der Platzierung von Infrarotpaneelen die optimale Wirkung zu erzielen, müssen bei der Planung nachfolgende Schritte berücksichtigt werden.

Bei obig gezeigtem Beispiel wird eine Heizleistung von ca. 2.400 W für ein Büro benötigt. Rein mathematisch gesehen, würden hier 2 Paneele mit je 1.200 W Heizleistung reichen, um den Heizbedarf zu decken. Praktisch muss jedoch die Anzahl der Paneele auf die Kundenwünsche und die örtlichen Rahmenbedingungen angepasst werden.

Annahme - Büro mit 4 Mitarbeitern:

Hier wären 4 Paneele (ein Paneel pro Mitarbeiter) mit je 600 W am besten geeignet, um das jeweilige Wohlbefinden der einzelnen Mitarbeiter zu ermöglichen.

Heizleistung - Auswahl

Raumgröße	Raumhöhe	Panelleistung
4 - 5 m ²	2,5 m	300 W
5 - 6 m ²	2,5 m	400 W
6 - 8 m ²	2,5 m	500 W
8 - 10 m ²	2,5 m	600 W
12 - 14 m ²	2,5 m	800 W
16 - 18 m ²	2,5 m	1.000 W
20 - 25 m ²	2,5 m	1.300 W

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

■ Wozu Lastmanagement und welche Möglichkeiten gibt es?

Das Lastmanagement wird ein wichtiger Punkt in unserem beruflichen Alltag. Die Anzahl der elektrischen Verbraucher nimmt in den nächsten Jahren deutlich zu.

Nicht nur der Umstieg auf batteriebetriebene Autos, auch der Ausstieg aus der fossilen Energie für Heizungen wird automatisch eine gemanagte Energieverteilung benötigen. Natürlich hilft selbst erzeugte Energie durch PV-Anlagen, aber diese müssen zur richtigen Zeit zur Verfügung stehen. Auch sind die Anschlussleitungen der Versorgungsunternehmen - zumindest teilweise - nicht für diese Herausforderungen vorbereitet. Deshalb ist es wichtig, dass wir die elektrische Energie richtig managen und dies vom Einfamilienhaus über das Mehrfamilienhaus bis zur Gastronomie oder Gewerbe und auch in der Industrie.

Ein intelligentes Lastmanagement mit aktiver Steuerung und Überwachung aller Verbraucher bringt vorausschauende Optimierung elektrischer Lasten und eine Reduktion von Spitzenwerten um bis zu 40%. Dies gelingt durch einen intelligenten Algorithmus, der sich individuell an die Laststrukturen anpasst. Dieses Energiemanagement basiert auf einer vollautomatischen Optimierung der Energielasten und erzielt damit eine Entlastung des Versorgungsnetzes.

Um die selbst gewonnene Energie durch PV-Anlagen selbst zu nutzen, werden oft Batterie-Speicher benutzt. Auch diese können durch ein Lastmanagement eingebunden und der Eigenverbrauch optimiert werden.

Die E-Mobilität stellt uns vor besondere Herausforderungen. Wie der Stau oft täglich zeigt, sind viele Menschen zur selben Zeit unterwegs und auch wieder zu Hause. Alle stecken folglich ihre Fahrzeuge „zeitgleich“ an die Ladestationen an, hier ist ein intelligentes Lastmanagement besonders wichtig. Egal ob im Mehrfamilienhaus oder im Betrieb, meist ist die erforderliche Leistung, alle Fahrzeuge mit voller Energie zu laden, nicht vorhanden. Deshalb ist es besonders wichtig, dass das Lastmanagement mit der Ladestation kommuniziert und die Fahrzeuge dementsprechend lädt. Auch eine Ladesäulen-Priorisierung ist mit unseren i-charge Cion Ladestationen möglich.

Die Parametrierung ist mit einer Ethernet-Verbindung einfach zu realisieren und kann auch von der Ferne parametrierbar werden.

Eine neue Anlage mit Komponenten, wie zum Beispiel Wechselrichter, Batteriesystem und E-Ladestation eines Herstellers ist vorerst vielleicht die einfachere Lösung. Fördert aber die Abhängigkeit und stellt in der Praxis ein Problem dar, da Anlagen immer erweitert werden müssen. Ein zweiter Wechselrichter, eine zweite Ladestation oder der Batteriespeicher kommen oft erst später. Deshalb sind flexible Lastmanagement-Systeme, die mit Komponenten verschiedener Hersteller arbeiten, die zukunftssichere Lösung.

Welche Besonderheiten gibt es bei einer netzausfallssicheren Elektroinstallation (Notstromaggregate)?

Blackout Vorsorge – Welche Maßnahmen sind zu treffen? Ein langfristiger Stromausfall kann immer unangenehme Folgen haben, daher ist es wichtig, sich auf dieses Notfalls-Szenario bestmöglich vorzubereiten.

Blackout - Checkliste (lt. Zivilschutzverband Österreich):

- Lebensmittel & Getränkevorrat
- Ersatzbeleuchtung
- Wasserversorgung (Toilette & Hygiene)
- Kommunikationseinrichtungen (Batterien bzw. Akkus für Radio, TV und Mobiltelefon)
- Bargeld
- Hygieneartikel
- Alternative Heizmethoden
- Kochmöglichkeit (Camping Gaskocher)
- Stromerzeuger (Notstrom Generatoren + Treibstoff, Solarladestationen)

Stromerzeuger - Auswahl und Versorgung

Die Auswahl des richtigen Generators mag auf den ersten Blick eine leichte Entscheidung sein, jedoch müssen hier folgende Parameter in die Planung mit einbezogen werden:

- Treibstoffversorgung und Lagerung
- Lärmschutz
- Stromproduktion, Schieflastfähigkeit sowie ein- oder dreiphasiger Betrieb

Die Frage nach der Treibstoffversorgung ist für den Betrieb des Aggregates sehr wichtig. Benzin oder Diesel? Eine mögliche Entscheidungshilfe ist in diesem Fall das eigene Auto. Zum Beispiel: Steht ein Benzinauto zur Verfügung, wäre der Einsatz eines Benzin-Aggregates sinnvoll, da nicht gebrauchte Benzinvorräte nach dem Blackout wieder ins Auto getankt und verfahren werden können.

Welcher Motor ist nun der richtige? Grundsätzlich haben beide Motorentypen ihre Berechtigung sowie Vor- und Nachteile. Bei der Laufzeit weisen die Benziner eine durchschnittliche Laufzeit von 2.500 Betriebsstunden und die Diesel-Aggregate je nach Ausführung (luft-/wassergekühlt) 3.000 – 15.000 Stunden auf. Zusätzlich sind noch weitere Faktoren zu vergleichen.

Benzin

Vorteile	Nachteile
Leichter und kompakter als Dieselmotoren	Kürzere Lebensdauer als Dieselmotoren
Leiser als Dieselmotoren	Höherer Treibstoffverbrauch
Weniger problematisch bei niedrigen Lasten	Benzin nur begrenzt haltbar
Günstiger in der Anschaffung	Benzin-Lagerung nur in geringen Mengen zulässig
Im Winter kein spezieller Kraftstoff nötig	

Diesel

Vorteile	Nachteile
Höherer Lebensdauer als Benzinmotoren	Schwerer und größer als Benzinmotoren
Dieseldieselkraftstoff ist leichter verfügbar	Offene Geräte wesentlich lauter als Benzinmotoren
Dieseldieselkraftstoff ist leichter zu lagern als Benzin	Zu wenig Last ist schädlich für Dieselmotoren (min. 15%)
Treibstoffverbrauch niedriger	Im Winter ist Winterkraftstoff nötig
	Höhere Investitionskosten

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Dem gegenüber steht die AUVA M330 (Lagerung von gefährlichen Arbeitsstoffen). Hier wird die Bevorratung/Speicherung von Benzin und Diesel nach den jeweiligen Gefahrenklassen bewertet und die max. Menge je nach Sicherheitsstatus der Behälter definiert. Benzin z.B. entspricht der Gefahrenklassen 1 und es dürfen nur 20 - 50 l je nach Behälter gelagert werden. Diesel entspricht der Gefahrenklasse 3 und es dürfen 1.000 l gelagert werden. Wenn Heizöl gesetzlich erlaubt wäre, könnte auch dies ein Treibstoff für das Diesel-Aggregat sein.

▀ Leistungsbestimmung - richtige Vorgehensweise

Zur korrekten Leistungsbestimmung müssen folgende Daten erhoben werden:

- Welche Geräte sollen betrieben werden? (Auflistung)
- Welche Leistung haben die einzelnen Geräte? (Watt bzw. Kilowatt laut Typenschild)
- Welche Spannung benötigen die Geräte? (230 oder 400 V)
- Welche Geräte sollen gleichzeitig betrieben werden?
- Ist der Betrieb der Geräte über 1.000 m Höhe oder über 40°C geplant?

Die Berechnung der Aggregat-Leistung wird von den Verbraucherarten maßgeblich beeinflusst. Hier wird zwischen 3 Gruppen von Verbrauchern unterschieden.

Ohmsche Verbraucher:

- Praktisch keine Blindleistung
- Wandeln die aufgenommene Energie 1:1 in eine andere Energieform um, z.B. Strom in Wärme oder Licht.
- Ohmsche Verbraucher haben einen $\cos \phi = 1$
- Aktive Leistung (kW) kann 1:1 in Scheinleistung (kVA) umgerechnet werden

Beispiele: Glühlampen, Heizelemente (Herdplatten, Heizstrahler, ...), Wasserkocher, Elektro-Heizstäbe, elektrische Fußbodenheizung, Halogenstrahler, ...

Universelle Verbraucher:

- Benötigen wenig Blindleistung
- In der Regel Geräte mit Bürstenläufer-Elektromotoren
- Oder Verbraucher, die zum Teil aus ohmschen und zum Teil aus induktiven Verbrauchern bestehen, wobei der ohmsche Teil in der Last überwiegt
- $\cos \phi$ in der Regel im Bereich 0,9 bis 0,97 (fallweise auch etwas schlechter)
- Trotzdem 1:1 also $kW = kVA$ rechnen bei der Leistungsbestimmung
- Am Ende der Leistungsberechnung: Sicherheitsaufschlag von ca. 20% hinzurechnen

Beispiele: Elektro-Handwerkzeuge (Bohrmaschinen, Winkelschleifer, Stichsäge,...), Küchengeräte, Staubsauger, Waschmaschine, Wäschetrockner, ...

Induktive Verbraucher:

- Benötigen neben der Blindleistung im Betrieb auch zusätzlich noch viel Startleistung (Anlaufstrom)
- Induktive Verbraucher sind klassische Kurzschlussläufermotoren (Elektromotoren ohne Bürsten), welche die aktive Leistung z.B. in eine „Drehbewegung“ umsetzen
- Im Betrieb: Arbeitsfaktor in der Regel zw. 0,7 und 0,8 wäre also $kVA = kW/0,7-0,8$
- Für den Start jedoch extrem hoher Anlaufstrom nötig: 6 - 10-fache der aktiven Leistung
- Diese Leistung wird benötigt, um die Rotationsbewegung erstmals in Gang zu setzen
- Exakte Berechnung in der Regel sehr schwierig (bei den meisten Motoren gibt es keine Herstellerinfo über den tatsächlichen Anlaufstrom), daher die ELMAG-Faustformel verwenden: $kVA = kW \times 2,8$

Beispiele: Kompressoren, Pumpen, Hochdruckreiniger, Kühlschrank, Gefriertruhe, Baukreissäge, Holzspalter, Elektromotoren in Industrieanlagen,...

Frequenzumrichter bzw. Sanftanlauf reduzieren zwar den Anlaufstrom, erzeugen jedoch Netzrückwirkungen auf den Stromerzeuger, die kompensiert werden müssen, daher gilt auch hier die ELMAG-Faustformel.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Berechnungsbeispiel Wohnhaus

Fragestellung:

Kann dieses Wohnhaus mit einem 6 kW-Aggregat betrieben werden?

Annahme:

Wasserpumpe 1 kW (400 V), Beleuchtung 500 W (230 V), Gasheizung 1,2 kW (400 V), Kühlschrank, Gefrierschrank, TV, Laptop, Kochen mit 1 Herdplatte, Waschmaschine

Verbraucher	Einzelleistung	Gesamtleistung	Typ	Faktor	Ergebnisse kVA inkl. Res
1x Wasserpumpe (400 V)	1.000 W	1 kW	Ind	2,8	2,8
1x Beleuchtung, TV, Laptop	500 W	0,5 kW	Ohm	1:1	0,6
1x Gasheizung (400 V)	1.200 W	1,2 kW	Uni	1:1	1,4
1x Kühlschrank	350 W	0,35 kW	Ind	2,8	1
1x Gefrierschrank	450 W	0,45 kW	Ind	2,8	1,3
1x Herdplatte	2.000 W	2 kW	Ohm	1:1	2
1x Waschmaschine	2.400 W	2,4 kW	Uni	1:1	2,9
				Gesamt	12 kVA Leistung

Antwort:

JA, der Betrieb all dieser Verbraucher ist unter der Voraussetzung möglich, dass nur folgende Geräte gleichzeitig betrieben werden:

- 1.) Wasserpumpe + Waschmaschine + minimale Beleuchtung + Kühlschrank + Gefrierschrank
- 2.) Herdplatte + Beleuchtung + Kühlschrank + Gefrierschrank
- 3.) Heizung, Beleuchtung, Kühlschrank, Gefrierschrank, diverse Kleingeräte

Der Betrieb von Wärmepumpen setzt bei der Planung weitere Parameter voraus:

- Idealerweise ein Typenschild oder Datenblatt vom Hersteller anfordern!
- Normale Erdwärmepumpen (Flächenkollektor, Tiefenbohrung, Ringgrabenkollektor, usw. ...) benötigen meist sehr hohe Anlaufströme, teils weit über 40 Ampere und mehr.
- Luftwärmepumpen sind nicht ganz so leistungshungrig beim Anlauf, aber sorgen eventuell für schädliche Rückwirkungen!
- Faustregel: bei Wärmepumpen in der Regel Leistungen ab 12 kVA nötig!

■ Wartung

Die Geräte müssen regelmäßig gewartet werden. Bei Notstrombetrieb (Betrieb unter 100 h pro Jahr) ist eine jährliche Wartung ausreichend. Diese umfasst vor allem den Ölwechsel (+ Ölfilter – falls vorhanden) sowie den Kraftstofffilterwechsel (falls vorhanden) sowie eine allgemeine Kontrolle (Schlauchverbindungen, Kabel auf Beschädigungen prüfen) und Probebetrieb.

Je nach Modell kann dies der Kunde selbst durchführen oder von einer örtlichen Werkstätte (Landmaschinenwerkstätte, Werkstätte für Gartengeräte usw.) durchführen lassen. Alternativ kann der Service auch durch ELMAG durchgeführt werden. Kleingeräte, die nicht fix installiert sind, können dazu an ELMAG gesendet werden (wir können auch die Speditionsabholung organisieren). Bei größeren Geräten kann der Service durch ELMAG auch vor Ort durchgeführt werden. Dazu muss jedoch für jeden Kunden ein individuelles Angebot erstellt werden.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Notstromversorgung im Falle eines Blackouts

Um die wichtigsten Geräte mit Strom versorgen zu können, empfiehlt sich der Einsatz von Notstromaggregaten inkl. geeigneter Umschalteneinrichtungen (Netz – 0 – Not Umschaltung).



• Sicherheit durch PRIORI FI Schalter TYP A

- Pulsstromsensitiv (Typ A)
- 300 mA, Bauart S
- 63 A, 4-polig, vorsicherungsfest
- Schaltstellungs- und elektrische Auslöse-Anzeige
- Anzeige des Fehlerstroms mittels LED
 - Grün: Normalbetrieb
 - Gelb: Vorwarnung, Fehlerstrom > 30%
 - Rot: Fehlerstrom > 50%, Auslösung möglich
- Relaiskontakt für Voralarmierung bei erhöhtem Fehlerstrom

• Darstellung und Messung des Verbrauches und der Reserven des Stromerzeugers

- Netzanalysator
- Multifunktionsanzeige aller 3 Phasen
 - Spannung pro Phase
 - Strom pro Phase
 - Leistung pro Phase
 - Frequenz pro Phase
 - Messung mittels Wandler pro Phase

• Manuelle Netz - 0 – Not Umschaltung

- Manuell bedienbar
- 4-polig
- 63 A
- Vor- und nacheilende Neutralleiter Schaltausführung

• Netz- und Stromerzeugeranschluss an Sicherungslasttrennschalter

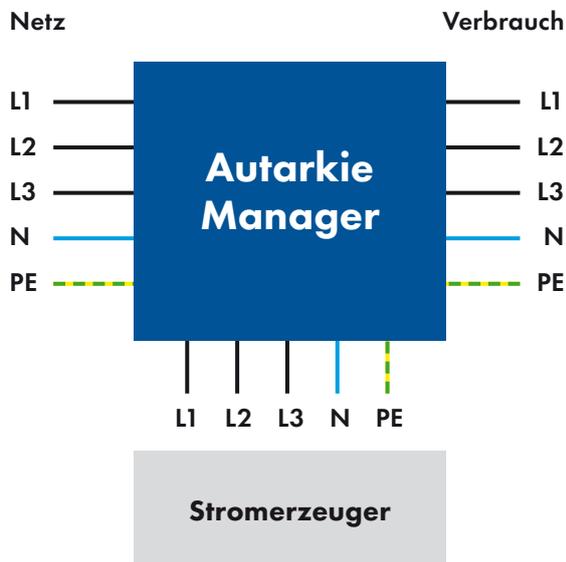
- TYTAN T4P D02 Sicherungslasttrennschalter
- 63 A, 3+N
- LED-Anzeige
 - Drehfeld
 - Phasenanzeige
 - Temperatur
 - Status der Sicherung

Die normgerechte Notstrom-Umschaltung erfolgt durch den Schrack Technik Autarkiemanager, die Stromerzeugung kann z.B. durch ELMAG Notstromaggregate gewährleistet werden.

Sorgen Sie selbst für Ihre Unabhängigkeit

Um die Stromversorgung bei einem Netzausfall weiterhin gewährleisten zu können, werden folgende Komponenten benötigt:

- Autarkie Manager
- Generator zur Stromerzeugung

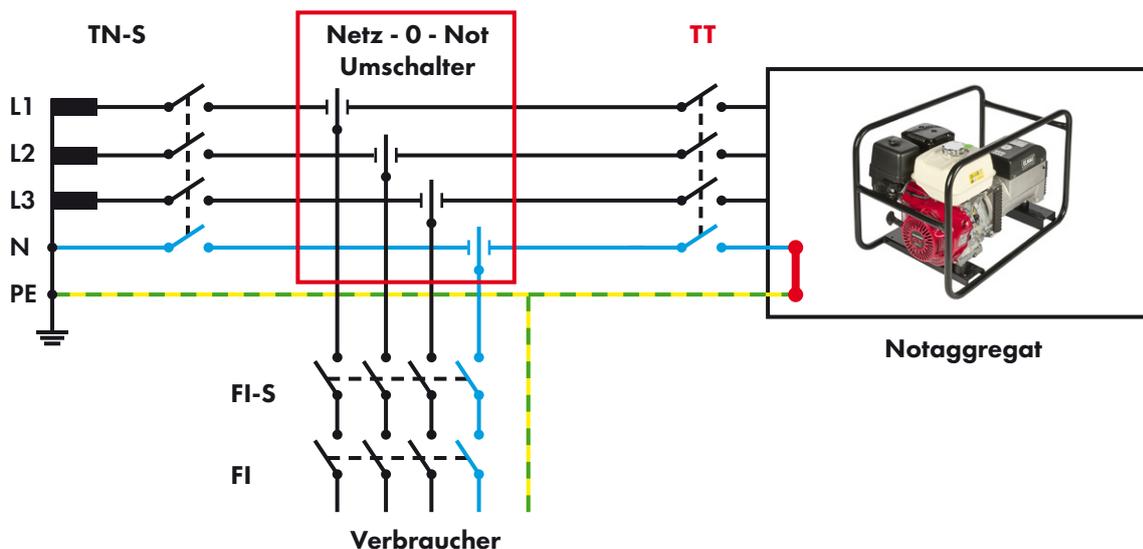


Dank dem innovativen Autarkie Manager von Schrack Technik mit integrierter Messtechnik zur Darstellung der Stromerzeugung in Abhängigkeit des Bedarfes, sind Sie in der Lage den Strom für Ihre Elektroverbraucher selbst zu erzeugen und sind somit unabhängig von einem etwaigen Netzausfall.

Beispiele für den Autarkie Manager in Kombination mit Stromerzeugern für unterschiedlich Anwendungen (Ein- und Mehrfamilienhäuser, Büro, Betriebe und kleine Gewerbe) finden Sie im Folder „Autarkie Manager“ (F-Auta-at1).

Schutzmaßnahme Fehlerschutz und Zusatzschutz im Netz- und Notbetrieb

Auch im Notbetrieb ist es notwendig, Schutzmaßnahmen weiterhin zur Verfügung zu haben. Deshalb ist eine Verbindung zwischen Neutralleiter und Erde nötig. FI-Schutzschalter können nur in einem erdgebundenen System Fehlerströme erkennen und auslösen. Daher ist es sehr wichtig, dass das Notstromaggregat die Verbindung (rot gezeichnet) des Neutralleiters zum Erdpotential hat, wie dieses einfache Schaltbild zeigt.



Ist diese rot gezeichnete Verbindung beim Generator nicht gegeben, so ist diese herzustellen.

Antworten auf aktuelle Fragen der Elektrotechnik

Ist diese Verbindung nicht gegeben, ergibt sich ein nicht erdgebundenes System. In einem nicht erdgebundenen System kann nur mit einer Erdschlussüberwachung ein Fehlerstrom erkannt werden und mittels Schaltgerät oder Schütz die Versorgung trennen. Ist diese Erdverbindung hergestellt, ist ein TT-ähnliches System im Notbetrieb gegeben, damit kann ein FI-Schutzschalter Fehlerströme erkennen und auch auslösen.

Ein sehr wichtiger Punkt ist, dass der Fehlerschutz verlässlich gegeben ist. Im normalen Netzbetrieb wird bei den meisten Anlagen im TN-S-System die Schutzmaßnahme Fehlerschutz (2. Stufe) durch automatisches Abschalten (Nullung) durch den Leitungsschutzschalter oder die Schmelzsicherung ausgeführt. Dies funktioniert aber nicht, sobald auf das Notaggregat umgeschaltet wird. Eine 4-polige Umschaltung ist nach OVE E 8101 unbedingt erforderlich, wenn es zwei Versorgungen gibt. Deshalb muss auch allpolig geschaltet werden. Damit ist die Nullung nicht mehr anwendbar. Meist liefert auch das Aggregat nicht die notwendige Leistung, um im Fehlerfall rechtzeitig den Leitungsschutzschalter oder die Schmelzsicherung zum Auslösen zu bringen. Deshalb wird als 2. Stufe des dreistufigen Systems als Fehlerschutz ein FI-Schalter, in Bauart S (selektiv), installiert. Man könnte natürlich den selektiven FI in der Speisung des Aggregates setzen, aber warum sollte man diesen zusätzlichen Schutz nicht auch während des Normalbetriebes nutzen? Die 3. Stufe, der zusätzliche Schutz (Zusatzschutz) durch einen 30 mA FI bleibt zusätzlich gegeben.

Schlusswort

Eines bleibt gleich, es ändert sich immer etwas. Wie wir wissen, ist die Elektrotechnik so vielfältig wie sonst kein Gewerk. Das Schrack Technik - Team ist stets bemüht, Ihr kompetenter Partner im Bereich Elektrotechnik ab dem EVU Trafo zu sein. Schrack Technik bietet nicht nur ein lückenloses Programm vom kleinen Wohnungsverteiler bis zur großen Niederspannungsverteilung in Volleinschubtechnik an. Alle unsere Schranksysteme stellen eine Produkt-Plattform für unsere Fehlerstrom- und Leitungsschutzschalter, Schütze und Motorschutzschalter, NH-Schaltleisten, Kompakt- und offene Leistungsschalter dar - verbunden mit Messgeräten, Meldeleuchten sowie Sammelschienen, Kabeln und Kompensationsanlagen. Auch in Bereichen der Netzwerktechnik, Notbeleuchtung und der Gebäudetechnik sind wir für unser kompetentes und vorschriftensicheres Schrack Technik - Team in den einzelnen Regionen in Österreich bekannt.

Ihr

SCHRACK TECHNIK - Team

Quellennachweis

ETV 2020

308. Verordnung der Bundesministerin für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort über Sicherheit, Normalisierung und Typisierung elektrischer Betriebsmittel und elektrischer Anlagen (Elektrotechnikverordnung 2020 – ETV 2020)

ETV 2010

223. Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, mit der die Elektrotechnikverordnung 2002 geändert wird (Elektrotechnikverordnung 2002/A2 - ETV 2002/A2)

OVE E 8101:2019-01-01

OVE E 8101/AC1:2020-05-01

ÖVE/ÖNORM E 8001 Teile1-6,

ÖVE/ÖNORM E 8002

ÖVE/ÖNORM E 8007

ÖVE-EN 1

OVE EN 50174-2:2018-11-01

OVE EN 50174-3:2017-12-01

OVE-Richtlinie R 6-2-1:2012-04-01

OVE-Richtlinie R 6-2-2:2012-04-01

OVE-Richtlinie R 6-2-2, vom OVE veröffentlichter Entwurf der OVE-Richtlinie R 6-2-2 aus 2022, erscheint voraussichtlich am 01.05.2022

OVE-Richtlinie R 11-1:2013-03-01

Vom OVE veröffentlichter Entwurf der OVE-Richtlinie R 11-1 aus 2022

OVE-Richtlinie R 12-2:2019-01-01

OVE-Richtlinie R 12-2/AC:2019-07-01

OVE-Richtlinie R 20:2016-11-01:

ÖVE/ÖNORM E 8016:2012-01-01

OVE E 8120:2017-07-01

OVE-Fachinformation E09: 2022-03-01

Fronius (www.fronius.com/de-at/austria/solarenergie)

Elmag (www.elmag.at)

TOR

Parallellaufbedingungen Netz NÖ

AUVA M 330, Lagerung von gefährlichen Arbeitsstoffen

TOR Erzeuger der E-Control

BUNDESVERBAND PHOTOVOLTAIC AUSTRIA (www.pvaustria.at)

DAS UNTERNEHMEN

ZENTRALE

SCHRACK TECHNIK GMBH

Seybelgasse 13, 1230 Wien
TEL +43(0)1/866 85-5900
FAX +43(0)1/866 85-98800
E-MAIL info@schrack.at

SCHRACK TECHNIK ENERGIE GMBH

Seybelgasse 13, 1230 Wien
TEL +43(0)1/866 85-5058
E-MAIL energie@schrack.com

ÖSTERREICHISCHE NIEDERLASSUNGEN

KÄRNTEN

Ledererstraße 3
9020 Klagenfurt
TEL +43(0)463/333 40-0
FAX +43(0)463/333 40-15
E-MAIL klagenfurt@schrack.com

OBERÖSTERREICH

Franzosenhausweg 51b
4030 Linz
TEL +43(0)732/376 699-0
FAX +43(0)732/376 699-5151
E-MAIL linz@schrack.com

SALZBURG

Bachstraße 59-61
5023 Salzburg
TEL +43(0)662/650 640-0
FAX +43(0)662/650 640-26
E-MAIL salzburg@schrack.com

STEIERMARK, BURGENLAND

Kärntnerstraße 341
8054 Graz
TEL +43(0)316/283 434-0
FAX +43(0)316/283 434-64
E-MAIL graz@schrack.com

TIROL

Richard Bergerstraße 12
6020 Innsbruck
TEL +43(0)512/392 580-5300
FAX +43(0)512/392 580-5350
E-MAIL innsbruck@schrack.com

VORARLBERG

Wallenmahd 23
6850 Dornbirn
TEL +43(0)5572/238 33-0
FAX +43(0)5572/238 33-5514
E-MAIL dornbirn@schrack.com

WIEN, NIEDERÖSTERREICH, BURGENLAND

Seybelgasse 13
1230 Wien
TEL +43(0)1/866 85-5700
FAX +43(0)1/866 85-98805
E-MAIL wien@schrack.com

SCHRACK TOCHTERGESELLSCHAFTEN

BELGIEN

SCHRACK TECHNIK B.V.B.A
Twaalfapostelenstraat 14
BE-9051 St-Denijs-Westrem
TEL +32 9/384 79 92
FAX +32 9/384 87 69
E-MAIL info@schrack.be

BOSNIEN-HERZEGOWINA

SCHRACK TECHNIK BH D.O.O.
Put za aluminijški kombinat bb
BH-88000 Mostar
TEL +387/36 352 895
FAX +387/36 352 893
E-MAIL schrack@schrack.ba

BULGARIEN

SCHRACK TECHNIK EOOD
Prof. Tsvetan Lazarov 162
Druzha - 2
BG-1582 Sofia
TEL +359 2/890 79 13
FAX +359 2/890 79 30
E-MAIL sofia@schrack.bg

DEUTSCHLAND

SCHRACK TECHNIK GMBH
Thomas-Wimmer-Ring 17
D-80539 München
TEL +49 89/999 533 900
FAX +49 89/999 533 902
E-MAIL info@schrack-technik.de

KROATIEN

SCHRACK TECHNIK D.O.O.
Zavrtnica 17
HR-10000 Zagreb
TEL +385 1/605 55 00
FAX +385 1/605 55 66
E-MAIL schrack@schrack.hr

POLEN

SCHRACK TECHNIK POLSKA
SP.ZO.O.
ul. Staniewicka 5
PL-03-310 Warschau
TEL +48 22/205 31 00
FAX +48 22/205 31 01
E-MAIL kontakt@schrack.pl

RUMÄNIEN

SCHRACK TECHNIK SRL
B-dul Luliu Maniu nr 453-457, sect. 6
RO-061101 Bukarest
TEL +40 21/317 02 35 42
FAX +40 21/317 02 62
E-MAIL bucuresti@schrack.ro

SERBIEN

SCHRACK TECHNIK D.O.O.
Bulevar Peka Dapčevića 42
RS-11000 Belgrad
TEL +38 1/11 309 2600
FAX +38 1/11 309 2620
E-MAIL office@schrack.rs

SLOWAKEI

SCHRACK TECHNIK S.R.O.
Ivanská cesta 10/C
SK-82104 Bratislava
TEL +421 (02)/491 081 01
FAX +421 (02)/491 081 99
E-MAIL info@schrack.sk

SLOWENIEN

SCHRACK TECHNIK D.O.O.
Pameče 175
SLO-2380 Slovenj Gradec
TEL +38 6/2 883 92 00
FAX +38 6/2 884 34 71
E-MAIL schrack.sg@schrack.si

TSCHECHIEN

SCHRACK TECHNIK SPOL. SR.O.
Dolnomecholupská 2
CZ-10200 Prag 10 – Hostivar
TEL +420 (0)2/810 08 264
FAX +420 (0)2/810 08 462
E-MAIL praha@schrack.cz

UNGARN

SCHRACK TECHNIK KFT.
Vidor u. 5
H-1172 Budapest
TEL +36 1/253 14 01
FAX +36 1/253 14 91
E-MAIL schrack@schrack.hu



WWW.SCHRACK.AT

