

An alles gedacht???

Eigentlich könnte die Welt so einfach sein, es kommt ja nur Spannung raus. So oder zumindest so ähnlich beginnt manches Design-In von Netzteilen mit der Folge, dass einige Monate später nachgearbeitet werden muss oder sogar ein Re-Design ansteht. Der folgende Bericht stellt die wichtigsten Design-In Hürden vor und gibt Tipps für eine professionelle Planung von Stromversorgungskonzepten.

Am Anfang stand das Wort, in unserem Zusammenhang die zugrunde liegende Zulassung. Im Zuge der 3rd edition der EN/IEC60601 wurde darauf geachtet, bei verschiedenen Anwendungen einfachere (IT) Netzteile einsetzen zu können. Diese Isolationsklassen werden in der Norm als MOOP (means of operator protection), also sinngemäß Schutz des Anwenders bezeichnet und sind Geräte bei welchen sichergestellt ist, dass der Patient nicht mit dem System in Berührung kommen kann. Hier kann unter bestimmten Umständen auch auf ein IT-Gerät zurückgegriffen werden. Die Mehrzahl der Medizinanwendungen sind jedoch Geräte der Isolationsklasse MOPP (means of patient protection), also Geräte wo der Patient mit der Anwendung in Berührung kommt. Diese Geräte weisen u.a. eine höhere Isolation auf als MOOP Geräte. Im Zuge der MOPP Geräte wird dann noch unterschieden welcher Strom über den Patienten gegen Erde abfließen darf. Im Extremfall ist dies bei einer Anwendung am Herzen ein Strom von maximal $10\mu\text{A}$. Ist die Applikation dazu gedacht beim Patienten zu Hause oder in kleinen Arztpraxen eingesetzt zu werden? Dann sollte hier die 60601-1-11 Berücksichtigung finden, mit der herausstechenden Anforderung eines SK II Eingangs ohne Erde. Zu guter letzt sollte noch die Auswahl des entsprechenden zulassenden Bodies z.B. UL bedacht werden. Dieser ergibt sich aus der geplanten globalen Distribution des Endprodukts.

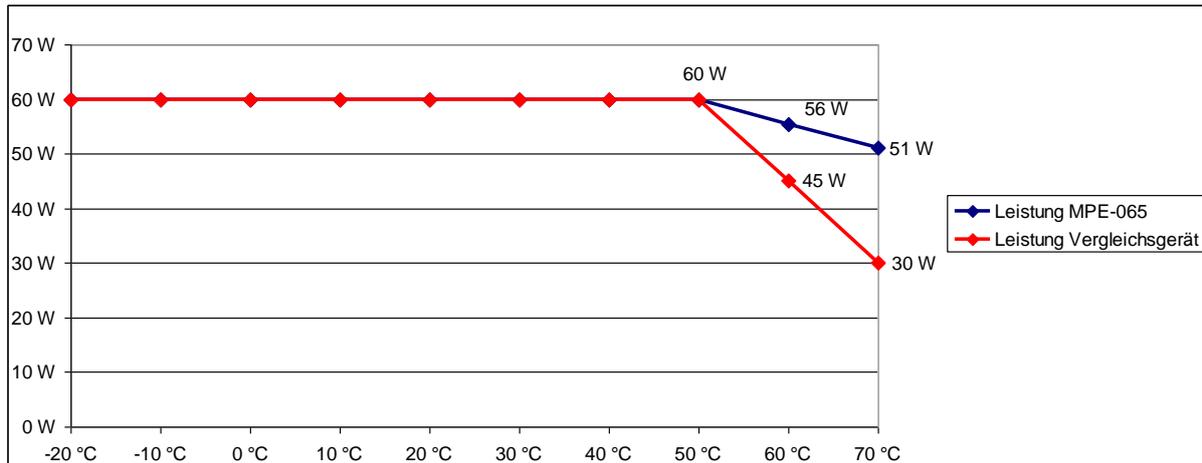
Tip: Zulassungen bereits im Vorfeld mit dem prüfenden Testhaus abklären!

Aber auch technisch gibt es Fallstricke die zu beachten sind. Die Auswahl der passenden Stromversorgung richtet sich im ersten Schritt primär nach der Anzahl der entsprechenden Ausgangsspannungen, unter Berücksichtigung der jeweiligen Ausgangsleistungen der einzelnen Spannungen, als auch der Summenleistung. Um hier ein optimales Netzteil auszuwählen ist es von Vorteil seine Lasten in Bezug auf die zeitliche Verteilung detailliert zu vermessen, denn oftmals ist es so, dass nicht alle Lasten zur gleichen Zeit mit hoher Leistung auftreten. Falls bei Mehrfachspannungen eine Mindestlast seitens des Netzteils gefordert ist, kann dies direkt mit geprüft werden.

Tip: Bei Mehrfachspannungen den zeitlichen Verlauf der Ausgangsleistungen berücksichtigen - spart Kosten!

Vorausgesetzt die zur Auswahl stehenden Netzteile sind von der Baugröße und den Anschlüssen her geeignet, wäre nun zu prüfen ob die Temperatur, als auch der Eingangsspannungsbereich passend ist. Hier an dieser Stelle kurz noch ein Wort zur Einbaulage. Die meisten konvektionsgekühlten Netzteile sind für eine waagerechte

Einbaulage, mit den Komponenten nach oben und entsprechend freier Konvektion, ausgelegt. Bei anderem Einbau empfiehlt es sich, mit dem Hersteller entsprechend Kontakt aufzunehmen, um die Einbaulage entsprechend prüfen zu lassen. Lüftergekühlte Netzteile sind hier unempfindlicher. Wie jedes Bauteil unterliegt ein Netzteil einem entsprechenden Temperaturverlauf, der jedoch je nach Hersteller ganz unterschiedlich ausfallen kann. Als Beispiel hier ein Vergleich des MPE-S065, einem 2x4“ 65W Netzteil mit einem Vergleichsgerät gleicher Ausgangsleistung.



Bis zu 50°C Umgebungstemperatur ist es möglich bei beiden Netzteilen eine Leistung von permanent 60W zu entnehmen. Von 50°C bis zu 70°C muss bei dem Vergleichsgerät eine Reduktion von -2,5%/K eingerechnet werden, während die Leistung des MPE-S065 nur mit -0,75%/K reduziert werden muss. Somit kann das Vergleichsgerät bei 70°C nur noch 30W liefern, während das MPE-S065 noch mit 51W belastet werden kann. Diese entsprechenden Reduktionen müssen seitens der Kundenkonstruktion bereits in die Auswahl mit eingerechnet werden, da das Netzteil selbst keine aktive Leistungsreduktion durchführt. Dies führt dazu, dass je nach Auswahl des Netzteils und der entsprechenden Innentemperaturen der Kundenapplikation, ein leistungsstärkeres Netzteil berücksichtigt werden muss. Ähnliches gilt für die Eingangsspannung. Bei manchen Netzteilserien ist es notwendig, für niedrige Eingangsspannung <110VAC die Ausgangsleistung zu begrenzen, was in Verbindung mit der Temperatur dazu führen kann, dass ein anderes Netzteil ausgewählt werden muss.

Tipp: Bei der Auswahl des Netzteils Derating unbedingt beachten!

Ein Schaltnetzteil erzeugt bedingt durch sein Konzept eine Restwelligkeit auf der Ausgangsspannung welche typischerweise ca. 0,5-1%pp bei Vollast beträgt. Ist nun seitens des Kunden eine geringere Restwelligkeit von Nöten, so bietet sich an, dies über zusätzliche Elektrolytkondensatoren mit parallel geschalteten Folienkondensatoren abzufangen. Diese sind idealerweise nahe zum Verbraucher zu setzen. Generell gilt aber, falls keine untypisch hohen Anforderungen an die Restwelligkeit gestellt wird, sind keine zusätzlichen Komponenten seitens des Netzteils erforderlich.

Tipp: Zusätzliche Siebelkos sind nur in Ausnahmefällen erforderlich!

EMV und elektrische Sicherheit ist ein wichtiges Thema, weil beides zumeist erst am Ende der Entwicklung geprüft wird und hier Kleinigkeiten große Unterschiede im Ergebnis bringen. Generell gilt, falls möglich, das Netzteil nahe zum Eingang des Netzkabels platzieren und die Schutzterde (sofern vorhanden) direkt am Netzkabelzugang auf das Gehäuse niederohmig als Punkt erden. Aber auch die Führung der Ausgangsleitungen, so wie Leitungen der Applikation können zu Problemen führen, sofern diese nahe zum Netzteil oder sogar darüber geführt werden. Der Grund dafür liegt in der gegenseitigen Beeinflussung beider Systeme. So kann es durchaus vorkommen, dass das Ausgangskabel, falls nahe zum Eingang- oder Eingangskabel geführt, hier einkoppelt und bei der Emissionsmessung (leitungsgeführte Störspannung oder Abstrahlung) eine deutliche Verschlechterung des Ergebnisses mit sich bringt. Aber auch umgekehrt ist dies durchaus möglich. Ein Beispiel ist die Beaufschlagung des Prüflings mit einem Surgeimpuls (IEC 61000-4-5). Dieser hochenergetische Impuls auf der Zuleitung kann durchaus mehrere kV mit entsprechend hohem Strom betragen. Diese Störungen werden im Netzteil entsprechend gefiltert, jedoch besteht das Risiko einer magnetischen oder kapazitiven Koppelung der Störung auf die Kundenelektronik je näher die Niederspannungsleitung zur Primärseite des Netzteils verlegt sind.

Tipp: Trennen, trennen und nochmals trennen von AC-Leitungen bzw. Netzteil zu Niederspannungsleitungen ist der Grundstock für eine erfolgreiche EMV-Prüfung!

Diese und noch einige andere Punkte sind wichtig um ein erfolgreiches Design-In von Netzteilen zu gewährleisten. Magic Power Technology unterstützt seine Kunden hierbei durch erfahrene Vertriebsingenieure, als auch durch ein hauseigenes Elektronik- und EMV-Labor. Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.mgpower.de/index.php/service/technische-informationen>

Magic Power Technology GmbH
Gewerbepark Neudahn 1/4
66994 Dahn
www.mgpower.de