

Praxisfrage: Einheitliche Isolationsanforderung in einem Stromkreis?

Grundsätzlich ist die Bemessung der Isolation in einem Stromkreis abhängig von der maximalen Betriebsspannung, den Transienten entsprechend der Überspannungskategorie und den kurzzeitigen Überspannungen; so weit – so klar.

Frage:

Ist eine Abweichung von diesem allgemeinen Grundsatz unter besonderen Bedingungen möglich, wenn das Schutzziel auf anderem Weg erreicht wird?

Für eine Produktneuentwicklung existiert keine passende Produktnorm, es bleibt also nur die Orientierung an der Grundnorm IEC 60664 mit Risikobewertung und Beschreibung, wie die definierten Schutzziele realisiert wurden.

Konkret:

Ein- und Ausgangskreis eines Spannungswandlers ohne galvanische Trennung (z.B.: Spartrafo, Autotrafo) sind als ein gemeinsamer Stromkreis zu betrachten (wenn ich die Norm richtig verstanden habe).

Demnach ist also auch auf der Eingangsseite die Ausgangsspannung zur Bemessung der Isolation zugrunde zu legen.

Ein Körperschluss an beliebiger Stelle verursacht infolgedessen keinen übermäßigen Stress der Isolation im gesamten Stromkreis.

Vermutlich lässt sich dieses Schutzziel auch anders (Schaltskizzen im Anhang) erreichen, beispielsweise :

1.

Die gemeinsame Masse ist direkt mit dem Schutzleiter/mit dem Gehäuse verbunden.

Die aktiven Teile auf der Eingangsseite können selbst bei Körperschluss auf der Ausgangsseite keine erhöhte Spannung (gegen Gehäuse) führen.

Beispiel:

KFZ-Zündanlage

2.

Interne Überspannungsableiter im Eingangsbereich des Wandlers verhindern eine gefährliche Spannungsüberhöhung bei Körperschluss auf der Ausgangsseite.

Eine automatische Abschaltung des Spannungswandlers bei defekten Varistoren ist durch eine Überwachungsschaltung sichergestellt.

3.

Doppelte oder verstärkte Isolierung der aktiven („heißen“) Teile im hochspannungsführenden Bereich verhindert Körperschluss nach Einzelfehler.

Beispiele:

Zeilentrafo im TV-Gerät

Polizei-Warnblitzleuchte mit Entladungsröhre

Baustellenleuchte mit Leuchstoffröhre; Trenntrafo- oder Generatorbetrieb

Ozongenerator (tragbar, steckerfertig); Trenntrafo- oder Generatorbetrieb

Diese Maßnahmen erlauben aus meiner Sicht eine angepasste Isolationsbemessung in unterschiedlichen Bereichen eines Stromkreises entsprechend der maximalen Spannung nach einem Einzelfehler.

Habe ich das Schutzziel der Grundnorm richtig verstanden?

Gibt es vielleicht noch weitere geeignete Maßnahmen zur praktischen Umsetzung?

PS:

Die (inzwischen ungültige) DIN EN 60950-1 beschreibt eine Methode zur Typprüfung eines TV-Zeilentrafos:

Einspeisung einer hochfrequenten Prüfspannung; demnach steigt die Spannung innerhalb der Hochspannungswicklung bis zum „heißen“ Ende linear an.

Die Frequenz der Prüfspannung ist ebenfalls überhöht, um dabei den Strom im Primärteil der Wicklung auf seinem Bemessungswert zu halten.

Dieses Prinzip konnte ich in keiner anderen ähnlichen Produktnorm wiederfinden - ist es heutzutage überhaupt noch anwendbar?

Mit freundlichen Grüßen

Thomas Brauer