Power^{IT} Generator-Schalter, Typ HECS

Umwelt Produkt Deklaration

Industrial IT enabled™

Industrial IT-fähige Produkte von ABB lassen sich nahtlos in Systeme integrieren und erhöhen die Produktivität. Konsistent und in durchgängigem elektronischen Format stellen sie alle Werkzeuge und Informationen bereit, die über ihren gesamten Lebenszyklus benötigt werden.

ABB

Organisatorischer Rahmen

Hersteller

ABB Schweiz AG
High Voltage Products
Brown Boveri Strasse 5
CH-8050 Zürich / Oerlikon

Die ABB Schweiz AG, High Voltage Products, ist Teil der ABB Division Energietechnik.

Umweltmanagement

Die ABB Schweiz AG, High Voltage Products, ist seit 1998 zertifiziert nach ISO14000.

Produktbeschreibung

Ein Generatorschaltersystem der HECS Baureihe ist dreiphasig aufgebaut und besteht pro Phase jeweils aus einem Leistungsschalter, einem Trennschalter und zwei Erdungsschaltern sowie einem Anfahrschalter mit den entsprechenden Antrieben und einer Steuerung. Die ABB Generatorschalter der HECS Baureihe basieren auf einer ausgereiften Technologie und zeichnen sich durch eine modulare Bauweise aus, die den Kundenbedürfnissen gerecht wird. Alle Forderungen internationaler Standards werden erfüllt. Generatorenschalter werden zwischen dem Generator und dem Blocktransformator eingebaut und ermöglichen Schalthandlungen im Normalbetrieb als auch im Fehlerfall.

Vorgehen

In dieser Studie wurde das von Nordic Port S.A. entwickelte ABB Standard LCA Programm „ECOLAB (Version 5.3.2a)“ angewendet. Dabei wurden die für Generatorschalter gültigen „Produkt-spezifischen Anforderungen (PSR) berücksichtigt.

Der Lebenszyklus des Produktes wurde in 3 Phasen unterteilt: Herstellung, Nutzung und Entsorgung / Recycling. Transporte von den Komponenten wurden der Herstellungsphase zugeordnet. Transporte des Schalters mit SF_6 und SF_6 Verluste wurden der Nutzungsphase zugeordnet.

Das Ergebnis besteht aus einem Material- und Energieinventar und einer Zuordnung von Umweltbelastungen, die sich in den drei Lebensphasen ergeben.

Input-Daten der Lebenszyklusanalyse

Funktionseinheit

Die Funktionseinheit der Untersuchung ist ein HECS Schalter mit einem Gesamtgewicht von 3725 kg.

Herstellungsphase

Folgende Werkstoffe wurden verwendet:

Material	Menge (kg)
Aluminium	1'837
Stahl	1'377
Kupfer	190
Eisen	25
Kunststoffe	239
SF_6	37.4
Rest	19.6

Tabelle: Inventar der verwendeten Materialien

Bei grösseren vorgefertigten Komponenten wurden Mengenabschätzungen der Materialien vorgenommen. Die Transporte wurden im Mittel mit 500 Km LKW-Transport miteinbezogen.

Der Stromverbrauch und Wärmeenergie in der Herstellungsphase wurden nicht berücksichtigt.

Energie	Herstellung	Nutzung	Entsorgung
Elektrisch	0	182'208	0
Wärme	0	0	0

Tabelle: Energieverbrauch (kWh)

Nutzungsphase

In der Nutzungsphase wurden die Transporte, Stromverluste und die SF_6-Emissionen berücksichtigt. Der Verbrauch von anderen Energien und Material wurde vernachlässigt.

Aus den Angaben der Verteilung von Lieferungen in die Kontinente: Nord- und Süd-Amerika, Asien und Europa, sowie der Verteilung der gewählten Transportmittel: Schiff, Flugzeug und LKW wurde ein durchschnittlicher Transport-Mix für einen Schalter ermittelt. Dieser besteht aus 5934 km Schiffstransport, 675 km LKW-Transport und 56 km Lufttransport.

Zur Berechnung der Umweltbelastung durch die Erzeugung der elektrischen Verlustenergie wurde der europäische Strom-Mix verwendet. Die Mischung der Energieträger für den europäischen Strom-Mix beträgt per Definition: 10 % Gas, 15 % Wasserkraft, 36 % Kernkraft, 10 % Öl, 19 % Steinkohle und 10 % Braunkohle.

Die SF_6-Emissionen in der Nutzungsphase wurden auf Erfahrungswerten beruhend mit 0.1 % und umgerechnet auf eine Lebensdauer von 40 Jahren bei einem Gesamtvolumen von 40 kg mit 0.5 kg berücksichtigt.

Entsorgung und Recycling

Beim Recycling wurde gemäss PSR angenommen, das Kupfer zu 90 %, Stahl und Aluminium zu 80 % und SF_6 zu 99 % wieder verwertbar sind. Die Restmenge des Schalters wurde gesamthaft als Deponieabfall deklariert.

Ökologische Wirkungen und Beurteilung

Die ökologische Belastung ist 74 % bis 83 % der Nutzungsphase zuzuordnen. Wesentliche Verursacher sind dabei neben den Transporten vor allen Dingen die Belastungen, die bei der Bereitstellung der elektrischen Verlustenergie entstehen.

In der Herstellungsphase fallen Umweltbelastungen bei der Herstellung der Metalle, insbesondere der des Aluminiums, an.

Die Entsorgungsphase spielt in der Bilanz keine Rolle. Dies wegen der hohen Wiederverwertungsrate, und des überwiegend inerten Charakters der zu deponierenden Materialien.

Ressourcen	Herstellung	Nutzung	Entsorgung
Kohle	5'747.3	49'907.7	0
Öl	2'601.1	5'392.2	1.1
Gas	774.1	3'457.4	0
Nuklear	0.2	1.9	0
Kupfer	191.1	0	0
Eisen	1'194.3	0	0
Aluminium	1'873.7	0	0
Stahl, rostfrei	116.5	0	0
Stahl	219.6	0	0

Tabelle: Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen (in kg)

Ressource	Herstellung	Nutzung	Entsorgung
Wasserkraft	301.2	0	0

Tabelle: Verbrauch erneuerbarer Energie (in MJ)

Einwirkung	Herstellung	Nutzung	Entsorgung
Treibhauseffekt (GWP) in kg CO_2 Äquivalenten	31'512.0	93'250.3	1'088.2
Versauerung (AP) in Kmol H^+ Äquivalenten	5.4	18.5	0
Ozonschichtabbau (ODP) in kg CFC_{11} Äquivalenten	0	0	0
Photochemische Ozonbildung (POCP) in kg C_2H_4 Äquivalenten	4	20.9	0
Eutrophierung in kg O_2 Äquivalenten	368	1219	0

Tabelle: Umwelteinwirkungen in den Lebensphasen

Beim GWP entfallen 74 % auf die Nutzungsphase, die hauptsächlich auf die elektrischen Verluste zurückzuführen sind. Das GWP in der Herstellungsphase entsteht zum grössten Teil bei der Aluminiumherstellung.

Gleiches gilt für das Potential zur Säurebildung in der Atmosphäre (saurer Regen) und das Potential zur photochemischen Ozonbildung (Sommersmog). Hier ist der Anteil in der Nutzungsphase mit 77 % bzw. 83 % noch höher.

Das Potential zum Abbau der Ozonschicht ist vernachlässigbar.

Das Eutrophierungspotential (überdüngte Gewässer) entsteht zu 77 % in der Nutzungsphase, wobei der Energieverbrauch und der Schiffstransport den grössten Betrag leisten. Das Potential der Herstellungsphase entsteht überwiegend wieder bei der Aluminiumherstellung, teilweise auch bei der Kunststoffherstellung.

Der geschätzte Verlust von ca. 1.5 kg SF_6 oder 0.1 % des ursprünglichen Gas-Inhalts spielt in der Bewertung der Umwelteinflüsse keine Rolle.

Das Risiko eines höheren Gasverlusts bei unprofessioneller Handhabung ist jedoch gross und kann im Extremfall dazu führen, dass das gesamte SF_6 Gas in die Atmosphäre ermittet wird.

Infobox SF_6

Das SF_6-Gas in elektrischen Geräten hat ausgezeichnete Isolations- und Lichtbogenlöscheigenschaften. Es behält diese Eigenschaften auch bis zu einem mässigen Verschmutzungsgrad durch Zersetzungsprodukte, Luft oder Feuchte bei. Durch Aufbereiten des Gases können die Beimengen entfernt werden und das SF_6 erhält seine ursprüngliche Qualität.

Aus ökonomischen und ökologischen Gründen ist es daher sinnvoll und zu empfehlen, das Gas immer wieder aufzubereiten und wiederzuverwenden, solange nach der Reinigung seine Qualitätskriterien erreicht werden können. SF_6-Gas von ausser Betrieb genommenen Anlagen kann in neu installierten Geräten wiederverwendet werden.

Die Wiederverwendung von SF_6-Gas bedingt ein professionelles Handling während des Evakuierens, Füllens und Zurückgewinnens.

Aus technischer, ökonomischer und ökologischer Sicht sind heute keine gleichwertigen Alternativen zu SF_6 als Isolier- und Löschmittel bekannt.

Literaturverzeichnis

- PSR High Voltage Circuit Breakers, 2001
- MSR 1999:1, Enclosure A
- D. Braun, A. Guerig, „Life Management for Generator Circuit Breakers“, CIGRE 1994: 13-204
- ABB Stromübertragung & Verteilung SF_6 Recycling Team, A. Lienhard, W. Knoth „SF_6-Handling-Führer“, 1998
- ABB Hochspannungstechnik AG, „Erklärung zu SF_6 in elektrischen Schaltgeräten und -anlagen in der Schweiz“, 2000

Für dieses Dokument und den darin dargestellten Gegenstand behalten wir uns alle Rechte vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung ausserhalb des vereinbarten Zweckes sind nicht gestattet. © ABB Schweiz AG

ABB Schweiz AG
High Voltage Products
Brown Boveri Strasse 5
CH-8050 Zürich / Oerlikon
Telefon: +41 58 58 83186
Fax: +41 58 58 81722

www.abb.com

1HC 0023931 D01 / AA03