

Schlussbericht **November 2005**

Erarbeitung eines Code of Conduct für USV-Anlagen

Schnyder Ingenieure AG, Bösch 23, 6331 Hünenberg

Diese Arbeit ist im Auftrag des Bundesamtes für Energie entstanden. Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.

Weitere Informationen über das Programm „Elektrizität“ des Bundesamts für Energie stehen auf folgender Web-Seite zur Verfügung:

www.electricity-research.ch

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung / Résumé / Summary.....	1
1. Ausgangslage	4
2. Zielsetzung	4
3. Grundlagendokumente für den Code of Conduct.....	5
3.1. Übersicht	5
3.2. Optimierter Einsatz von USV-Anlagen.....	5
3.3. Messverfahren für USV-Anlagen und Q/E-Matrix	6
3.4. Label für USV-Anlagen	6
3.5. Checkliste für eine funktionale Musterausschreibung	6
4. Entwurf des Code of Conduct für USV-Anlagen	7
4.1. Aufbau	7
4.2. Beschreibender Teil des Code of Conduct.....	7
4.3. Anhänge zum Code of Conduct.....	7
4.3.1. Generelle Grundregeln.....	7
4.3.2. Zielwerte und Zeitpläne.....	7
4.3.3. Informationen für die Planer und Anwender	8
4.3.4. Energie Management Richtlinien.....	8
4.3.5. Datenblatt zum Code of Conduct für USV-Anlagen	8
5. Einbringen des Code of Conduct für USV-Anlagen in den EU Raum	9
6. Ausblick.....	9
7. Literatur und Quellen.....	10
8. Anhänge.....	10

ZUSAMMENFASSUNG / RÉSUMÉ / SUMMARY

Zusammenfassung

Die in der Zeit von 1998 – 2004 in mehreren Arbeitsgruppen erstellten umfangreichen Grundlagen bezüglich der Energieeffizienz von USV-Anlagen sollen eine breite Anwendung finden. Dazu wird angestrebt, das vorhandene Wissen im Rahmen eines Code of Conduct für USV-Anlagen und einem Label für USV-Anlagen in den EU Raum einfließen zu lassen. Erste Kontakte mit der entsprechenden EU Commission haben gezeigt, dass diesbezüglich ein Interesse von der Seite der EU besteht.

Gemeinsam mit einer durch das Bundesamt für Energie ins Leben gerufenen USV-Trendwatching-Gruppe, die im Wesentlichen aus Vertretern der Industrie besteht, wurde ein Entwurf des Code of Conduct für USV-Anlagen erarbeitet. Der Code of Conduct basiert bezüglich der Form auf einem bereits im EU Raum angewendeten Code of Conduct für Settop Boxen. Der Inhalt ist jedoch auf die Energieeffizienzwerte von USV-Anlagen ausgerichtet, wie diese in der Qualitäts-/Energie-Matrix und dem zugehörigen Messverfahren der vorhergehenden Projekte aufgeführt sind.

Der Entwurf des Code of Conduct für USV-Anlagen wurde an einer gemeinsamen Sitzung mit der entsprechenden EU Commission, offiziellen Vertretern der CEMEP, mehreren europäischen Herstellern von USV-Anlagen und dem BFE präsentiert und diskutiert. Die CEMEP als Vertreterin der europäischen Hersteller von USV-Anlagen zeigte sich interessiert am Entwurf des Code of Conduct und wird diesen in das CEMEP-Meeting vom Dezember 2005 einbringen.

Die CEMEP wird abklären, wie gross die Bereitschaft bei den Herstellern von USV-Anlagen für die Anwendung eines Code of Conduct für USV-Anlagen ist. Entsprechend den Ergebnissen dieser Abklärung wird die CEMEP die Einführung des Code of Conduct vorantreiben und die Stellungnahmen der europäischen Hersteller in die definitive Version des Code of Conduct einfließen lassen.

Zudem wird die CEMEP statistische Angaben über die in Europa eingesetzten USV-Anlagen zusammentragen, um daraus die Notwendigkeit zur weiteren Verbesserung der Energieeffizienz von USV-Anlagen resp. die Notwendigkeit zur Anwendung eines Code of Conduct ableiten zu können.

Im Nachgang zur Sitzung mit der EU Commission haben einzelne Hersteller von USV-Anlagen signalisiert, dass sie die Bestrebungen des BFE zur Erstellung eines Code of Conduct unterstützen und innerhalb der CEMEP für die Einführung eines Code of Conduct plädieren werden.

Résumé

Elaborés de 1998 à 2004 par plusieurs groupes, les fondements relatifs à l'efficacité énergétique des appareils ASC devraient déboucher sur une application à grande échelle. Pour atteindre cet objectif, il est voulu que la présente connaissance exerce son influence dans le cadre du Code of Conduct et du Label pour appareils ASC dans les pays de l'union européenne. Les premiers contacts avec la commission de l'union européenne révèlent un intérêt certain du côté de l'UE.

Une esquisse du Code of Conduct pour appareils ASC a été élaboré conjointement au groupe de suivi „appareils ASC“. Ce groupe, créé par l'Office fédéral de l'énergie, se compose essentiellement de représentants de l'industrie. En ce qui concerne la forme, le Code of Conduct se base sur un Code of Conduct pour systèmes de service de la télévision digitale, déjà appliqué dans les pays de l'UE. Le contenu est toutefois orienté vers les valeurs d'efficacité énergétiques des appareils ASC, telle que spécifiés dans des matrices énergétiques et de qualité ainsi que dans la méthode de mesure des projets antérieurs.

Le projet du Code of Conduct pour appareils ASC a été présenté et examiné lors de réunions avec la commission de l'UE, représentants officiels de CEMEP, plusieurs fabricants européens pour des appareils ASC ainsi que l'Office fédéral de l'énergie. Le CEMEP, représentant des fabricants européens des appareils ASC, se montre intéressé au projet du Code of Conduct et le présentera au cours de la réunion du CEMEP au mois de décembre 2005.

Le CEMEP définira l'importance réelle de la volonté des fabricants d'appareils ASC à adapter le Code of Conduct à leurs appareils ASC. Conformément aux résultats de cette clarification, le CEMEP propulsera l'introduction du Code of Conduct tout en tenant compte des avis des fabricants européens dans la version définitive du Code of Conduct.

En outre, le CEMEP réunira les données statistiques pour appareils ASC utilisés en Europe dans le but de dériver la nécessité de l'augmentation de l'efficacité énergétique des appareils ASC ainsi que d'une application d'un Code of Conduct.

Suite à la réunion de la commission de l'UE, différents fabricants d'appareils ASC ont fait part de leur soutien aux efforts de l'Office fédéral pour l'énergie visant à établir un Code of Conduct. De plus, ces producteurs plaident pour l'introduction d'un Code of Conduct dans le CEMEP.

Summary

The documents produced by several working groups in earlier projects concerning the quality and energy efficiency of uninterruptible power supply (UPS) systems dating from 1998 to 2004 shall find a broad application. To reach this goal the existing knowledge shall flow into the European Union (EU) in a form of a Code of Conduct for UPS Systems and in form of a Label for UPS System. First contacts with the appropriate EU Commission showed that in this connection an interest from the side of the European Union exists.

Together with a UPS Trendwatching group, which was appointed by the Swiss Federal Office of Energy (SFOE) and essentially consists of representatives of the industry, a draft of the Code of Conduct for UPS Systems was written. Concerning the form, the Code of Conduct is based on the Code of Conduct on Energy Efficiency of Digital TV Service Systems, which is already applied in the EU. The content of the Code of Conduct for UPS Systems, however, is based on the efficiency of energy of UPS Systems, as this is specified in the Quality/Energy Matrix and the associated measurement procedures of former project activities.

The draft of the Code of Conduct for UPS Systems was presented and discussed at a meeting with the appropriate EU Commission, official representatives of CEMEP, several European manufacturers of UPS Systems and the SFOE. The CEMEP as a representative of the European manufacturers of UPS Systems is interested in the draft of the Code of Conduct and will discuss it in CEMEP Meeting in December 2005.

The CEMEP will check, whether the manufacturers of UPS Systems are interested to follow the conditions of a voluntary Code of Conduct for UPS Systems. According to the results of this check the CEMEP will continue with the introduction of the Code of Conduct and will consider the statements of the European manufacturers to set up the final version of the Code of Conduct.

Besides, the CEMEP will gather statistic data concerning the UPS Systems used in Europe, in order to estimate the need for the further improvement of the efficiency of energy of UPS Systems respectively the need for the application of a Code of Conduct.

In the follow-up of the meeting with the EU Commission some manufacturers of UPS Systems pointed out, that they will support the efforts of the SFOE to set up a Code of Conduct for UPS Systems and that they will strongly support within the CEMEP for the introduction of the Code of Conduct.

1. AUSGANGSLAGE

Die EU hat bereits in mehreren Bereichen freiwillige Vereinbarungen mit der jeweiligen Industrie getroffen, um die Effizienz der diesbezüglichen Geräte zu fördern. Dabei werden üblicherweise gemeinsame Ziele definiert, die in einem bestimmten Zeithorizont durch die Industrie zu erreichen sind. Als Vereinbarungsform werden verschiedene Ausprägungen wie Voluntary Agreement oder Code of Conduct verwendet.

So hat beispielsweise die EU mit der CEMEP (European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics) ein Voluntary Agreement getroffen, in welcher bestimmt wurde, dass durch die Industrie für Elektromotoren bezüglich dem eff3-Typ eine Reduktion von 50 %, kumulativ bis ins Jahr 2003 im Vergleich zu den 98-er Verkaufszahlen erreicht werden muss. Im Bereich der Settop-Boxen wurde in einem mehrjährigen EU-Prozess ein Code of Conduct erarbeitet, der zu erreichende Verbrauchswerte für diese Geräte definiert und von mehreren Unternehmen der einschlägigen Industrie unterschrieben wurde.

In der Zeit von 1998 - 2004 wurden in Arbeitsgruppen und zuletzt durch eine vom Bundesamt für Energie (BFE) ins Leben gerufene USV-Trendwatching-Gruppe umfangreiche Grundlagen zum Thema der Energieeffizienz von USV-Anlagen erarbeitet. Die USV-Trendwatching-Gruppe besteht im Wesentlichen aus Vertretern der Industrie und unterstützt die entsprechenden Arbeiten.

Um die Ergebnisse aus diesen Aktivitäten auch breitenwirksam umsetzen zu können, entwickelte sich die Idee, für die USV-Anlagen ein Label, eine Energieetikette und/oder einen europäischen Code of Conduct auszuarbeiten. Nur damit kann die erforderliche Breitenwirkung und Durchsetzungskraft erreicht werden. Vorgespräche mit dem zuständigen EU-Vertreter und diverse bilaterale Abklärungen haben ergeben, dass die EU bereit ist, auf der Basis der schweizerischen Arbeiten einen europäischen Code of Conduct und auch ein Label zu diskutieren. Auch die Schweizerische USV-Industrie hat sich positiv zu einem derartigen Vorgehen ausgesprochen.

2. ZIELSETZUNG

Im Rahmen des Projektes Code of Conduct für USV-Anlagen waren die Grundlagen für die Umsetzung eines europaweiten Code of Conduct im USV-Bereich vorzubereiten. Die letztendliche Umsetzung soll dann auf europäischer Ebene erfolgen, wobei die Schweiz aufgrund des vorhandenen Fachwissens bei der EU eine unterstützende Funktion haben wird.

Es bestand zudem der Konsens im Sinne einer freiwilligen Vereinbarung, dass die Arbeiten einvernehmlich mit der Industrie und dem BFE auszuarbeiten und zu verabschieden sind. Dazu wurde die bestehende USV-Trendwatching-Gruppe in die Arbeiten eingebunden.

3. GRUNDLAGENDOKUMENTE FÜR DEN CODE OF CONDUCT

3.1. Übersicht

In mehreren Projekten vorgängig zur Erarbeitung des Code of Conduct für USV-Anlagen wurden in Arbeitsgruppen verschiedene Dokumente zur Energieeffizienz von USV-Anlagen erarbeitet, deren Zusammenhang ist in Abbildung 1 dargestellt.

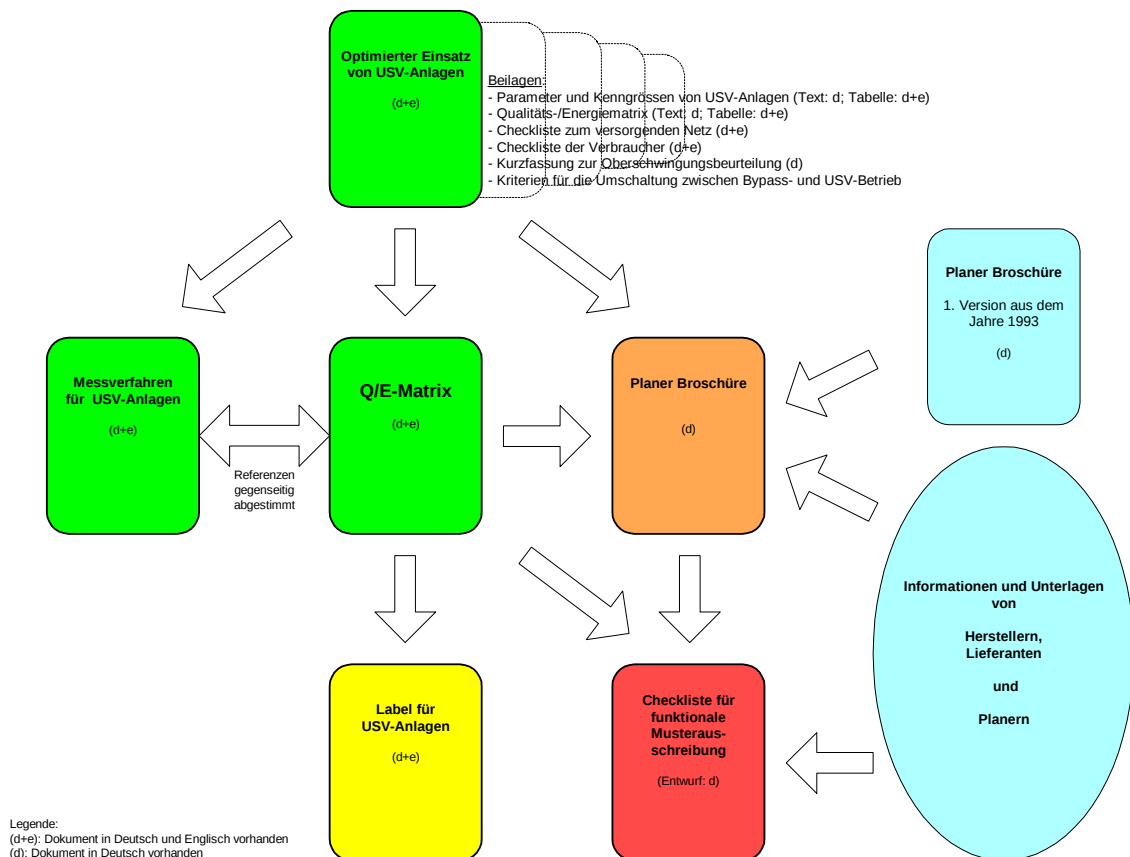


Abbildung 1: Überblick über die bisher erarbeiteten Dokumente zu USV-Anlagen

Diese Dokumente bilden die technische Grundlage für den Entwurf des Code of Conduct für USV-Anlagen. Einzelne dieser Dokumente wurden im Rahmen des Projektes aktualisiert.

3.2. Optimierter Einsatz von USV-Anlagen

Das Dokument „Optimierter Einsatz von USV-Anlagen“ [1] bildet die Basis für sämtliche im Auftrag des BFE erstellten weiteren Dokumente bezüglich der Energieeffizienz von USV-Anlagen. Als wesentliche, daraus hervorgegangenen Dokumente sind die Qualitäts-/Energie-Matrix und das Messverfahren zu betrachten, die auch die Grundlage für die im Code of Conduct zu erfassenden Daten definieren. Als Umsetzungshilfe für Planer und Betreiber von USV-Anlagen dient die auf diesen Grundlagen basierende Planerbroschüre [2].

Eine Zusammenfassung der Planerbroschüre liegt mit dem Merkblatt „Optimierter Einsatz von USV-Anlagen“ vor (Anhang 1).

3.3. Messverfahren für USV-Anlagen und Q/E-Matrix

Das in den vorhergehenden Projekten erarbeitete Messverfahren für USV-Anlagen wurde überarbeitet, so dass es als Grundlage für die Festlegung und Überprüfung der Zielwerte im Code of Conduct für USV-Anlagen angewendet werden kann. Die wesentliche Überarbeitung bestand darin, die englische Version des Messverfahren auf den gültige internationalen Standard IEC 62040-3 anzupassen. Aus dem vorliegenden aktuellen Messverfahren „Test and Measurement Pocedures to set up the Quality-/Energy-Matrix for UPS“ (Anhang 2) wird der Teil, der die Effizienz- und Verlustmessung betrifft, für den Code of Conduct für USV-Anlagen benötigt.

Das Messverfahren ist als eine Ergänzung zu IEC 62040-3 zu betrachten, da es die Ausführung der Messungen bezüglich der Qualität und Energieeffizienz von USV-Anlagen im Detail beschreibt. Eine Aufnahme dieser Details in eine überarbeitete Version der IEC 62040-3 wurde in Erwägung gezogen.

3.4. Label für USV-Anlagen

In Ergänzung zum Code of Conduct für USV-Anlagen soll für kleine 1-phasige USV-Anlagen mit einer Leistung bis 6 kVA ein Label erstellt werden, um damit die Anwender auf eine einfache überschaubare Art umfassend über die Qualität und die Energieeffizienz der kleinen USV-Anlagen zu informieren. Der Aufbau des Labels für kleine USV-Anlagen ist in Anhang 3 in Deutsch und in Anhang 4 in Englisch beschrieben.

3.5. Checkliste für eine funktionale Musterausschreibung

Ein Dokument, das den Planern von USV-Anlagen helfen soll, energieeffiziente Anlagen einzusetzen, die der geforderten Qualität entsprechen, besteht mit der Checkliste für die Ausschreibung von kleinen USV-Anlagen (Anhang 5). Diese Musterausschreibung enthält nebst der geforderten Qualität auch Vorgaben für die Energieeffizienz entsprechend dem Code of Conduct für USV-Anlagen.

4. ENTWURF DES CODE OF CONDUCT FÜR USV-ANLAGEN

4.1. Aufbau

Der Entwurf des Code of Conduct für USV-Anlagen (Anhang 6) wurde in englischer Sprache erstellt, da er nicht primär in der Schweiz, sondern aufgrund der Breitenwirksamkeit in der EU angewendet werden soll. Der formale Aufbau entspricht demjenigen des bestehenden Code of Conduct für Settop Boxen [3]. Der Inhalt ist jedoch auf die Energieeffizienzwerte von USV-Anlagen ausgerichtet, wie diese in der Q/E-Matrix aufgeführt sind.

Der Code of Conduct für USV-Anlagen ist unterteilt in einen kurzen beschreibenden Teil und in Anhänge mit Detailangaben zu den allgemeinen Grundregeln, den Zielwerten und den erforderlichen Informationen.

4.2. Beschreibender Teil des Code of Conduct

Der Grund für die Ausarbeitung und Anwendung eines Code of Conduct für USV-Anlagen liegt darin, dass die Energieverluste, die durch alle im EU Raum eingesetzten USV-Anlagen verursacht werden, nicht zu vernachlässigen sind und daher so gering wie möglich gehalten werden sollen. Daraus leitet sich auch das Ziel des Code of Conduct ab, den Energieverbrauch zu minimieren, resp. die Energieeffizienz zu maximieren.

Der Code of Conduct für USV-Anlagen betrifft lediglich statische Anlagen mit einer Nennspannung von 400/230 V. Die rotierenden USV-Anlagen sind vom Code of Conduct nicht betroffen.

Die Unterzeichner des Code of Conduct für USV-Anlagen verpflichten sich die im Code of Conduct definierten Vorgaben einzuhalten und sind auch bereit die für die Überprüfung notwendigen Informationen bezüglich der Energieeffizienz der entsprechenden EU Commission zu liefern.

4.3. Anhänge zum Code of Conduct

4.3.1. Generelle Grundregeln

Die Unterzeichner des Code of Conduct für USV-Anlagen werden in die Pflicht genommen, ihre Anlagen so auszulegen, dass die Energieverluste minimiert werden. Dies soll durch entsprechende verlustarme Komponenten, den Aufbau der Anlagen wie auch durch die Art des Betriebes erfolgen.

4.3.2. Zielwerte und Zeitpläne

Für die drei Standardtypen von USV-Anlagen „Doppelwandler Anlagen“, „Line Interactiv Anlagen“ und „Passiv Stand-by Anlagen“ werden für die drei Leistungsbereiche 10 kVA – 40 kVA, 40 kVA – 120 kVA sowie 120 kVA und grösser bei unterschiedlichen Belastungen und verschiedenen Betriebsarten die minimalen Energieeffizienzwerte definiert. Die Zielwerte werden für die nächsten beiden Jahre und leicht verbesserte Werte für die darauf folgenden beiden Jahre festgelegt. Zusatzkomponenten werden mit entsprechenden Zusatzverlusten berücksichtigt.

4.3.3. Informationen für die Planer und Anwender

Die Unterzeichner des Code of Conduct für USV-Anlagen erklären sich zusätzlich zur Erreichung der Zielwerte bereit, falls die EU das Label akzeptiert und umsetzt, das Label für kleine USV-Anlagen einzusetzen und für grosse Anlagen die Q/E-Matrix auszufüllen, um so die Planer und Anwender von USV-Anlagen möglichst gut über die Qualität und die Energieeffizienz der einzelnen USV-Anlagen zu informieren.

4.3.4. Energie Management Richtlinien

Die Hersteller von USV-Anlagen sollen bestrebt sein, die Anlagen so zu erstellen, dass diese wenn immer in einer möglichst energieeffizienten Art betrieben werden.

4.3.5. Datenblatt zum Code of Conduct für USV-Anlagen

Die Unterzeichner des Code of Conduct erklären sich zudem bereit, der EU Commission jährlich die vereinbarten Informationen bezüglich der Energieeffizienz zu jedem Typ von USV-Anlage mitzuteilen.

5. EINBRINGEN DES CODE OF CONDUCT FÜR USV-ANLAGEN IN DEN EU RAUM

Der Entwurf des Code of Conduct für USV-Anlagen und die weiteren in englischer Sprache vorhandenen Dokumente, wie das Messverfahren, die Q/E-Matrix und das Label für kleine 1-phasige USV-Anlagen wurde in die EU eingebracht. An einer gemeinsamen Sitzung mit der entsprechenden EU Commission, der CEMEP, mehreren europäischen Herstellern von USV-Anlagen und dem BFE wurde der Entwurf des Code of Conduct für USV-Anlagen präsentiert und diskutiert.

Die CEMEP als Vertreterin der europäischen Hersteller von USV-Anlagen zeigte sich interessiert am Entwurf des Code of Conduct und wird diesen in das CEMEP-Meeting vom Dezember 2005 einbringen.

Die erste Reaktion der europäischen Hersteller von USV-Anlagen auf den Entwurf des Code of Conduct war im Grundsatz positiv. Folgende Einschränkungen wurden angebracht:

- Für den Erfolg des Code of Conduct ist es wichtig, dass dieser von den öffentlichen Beschaffungsstellen mit unterzeichnet wird, d.h. dass sich diese Beschaffungsstellen verpflichten, nur noch USV-Anlagen von Unternehmen einzukaufen, die sich auf den Code of Conduct für USV-Anlagen verpflichtet haben.
- Die Q/E-Matrix soll kein verpflichtender Teil des Code of Conduct sein, sondern lediglich als Information dienen.
- Der Code of Conduct darf zu keiner Qualifizierung der USV-Anlagen von verschiedenen Herstellern führen.
- Die Zielwerte des Entwurfs müssen überarbeitet werden und sollen auch danach laufend der technischen Entwicklung angepasst werden.

6. AUSBLICK

Die CEMEP wird abklären, wie gross die Bereitschaft bei den Herstellern von USV-Anlagen für die Anwendung eines Code of Conduct für USV-Anlagen ist. Entsprechend den Ergebnissen dieser Abklärung wird die CEMEP die Einführung des Code of Conduct vorantreiben und die Stellungnahmen der europäischen Hersteller in die definitive Version des Code of Conduct einfließen lassen.

Zudem wird die CEMEP statistische Angaben über die in Europa eingesetzten USV-Anlagen zusammentragen, um daraus die Notwendigkeit zur weiteren Verbesserung der Energieeffizienz von USV-Anlagen resp. die Notwendigkeit zur Anwendung eines Code of Conduct ableiten zu können.

Mit der für das Labeling zuständigen Kommission der EU ist von Seiten des BFE Kontakt aufgenommen und die bisher erarbeiteten Unterlagen, die als Grundlage für ein Label verwendbar sind, wurden zugestellt. Der Kommentar der Kommission ist noch ausstehend. Somit ist für das Labeling für USV-Anlagen das weitere Vorgehen mit der EU noch zu spezifizieren.

7. LITERATUR UND QUELLEN

- [1] Parameteridentifikation und Messverfahren für USV-Anlagen;
Dr. G. Schnyder, P. Mauchle,
Prof. Dr. J. Weiler, Fabio Carocci, E. Niederberger;
Bundesamt für Energie, Schlussbericht August 1998
- [2] Energieoptimierte Planung und Betrieb von USV-Anlagen;
Dr. A. Neyer, Dr. G. Schnyder, P. Mauchle;
Bundesamt für Energie, Schlussbericht September 2004,
www.electricity-research.ch
- [3] Code of Conduct on Energy Efficiency of Digital TV Service Systems, Version 2 - a;
European Commission Directorate-General JRC,
Ispra, 24 November 2004
- [4] IEC 62040-3 "Uninterruptible power systems (UPS) – Part 3"; First edition 1999-03;
Reference number IEC 62040-3:1999(E)

8. ANHÄNGE

- Anhang 1: Merkblatt „Optimierter Einsatz von USV-Anlagen“
www.electricity-research.ch
- Anhang 2: Messverfahren "Test and Measurement Procedures to set up the
Quality-/Energy-Matrix for UPS" mit Q/E-Matrix
- Anhang 3: Label für kleine 1-phasige USV-Anlagen
- Anhang 4: Label for small single-phase UPS
- Anhang 5: Anleitung für die Ausschreibung von kleinen USV-Anlagen
www.electricity-research.ch
- Anhang 6: Code of Conduct on energy Efficiency and Quality of Uninterruptible Power
Systems, Draft

**Code of Conduct
on Energy Efficiency and Quality
of Uninterruptible Power Systems**

Draft

Table of contents

1. Introduction.....	3
2. Equipment covered	3
3. Aim	3
4. Commitment	4
5. Monitoring	4
Annex A – General Principles	5
Annex B – Power levels: targets and time schedule	7
Annex C – Information to be provided	13
Annex D – Power Management Guidelines	17
Annex E – Code of Conduct UPS DATA sheet	19

1. Introduction

The Uninterruptible Power Systems (UPS) are widespread in the European Industry and service centres. Expectations are that UPS will increase even in the households in European Community in the near future. The energy supply with UPS generates energy losses that are higher than the supply of the consumer direct from the low voltage network. With the general principles and actions resulting from the implementation of this Code of Conduct the additional electricity energy losses caused by UPS will be limited.

The energy losses caused by UPS are not to be neglected by EU energy and environmental policies. It is important that the electrical efficiency of UPS is maximised.

To help all parties to address the issue of energy efficiency whilst avoiding competitive pressures to raise energy consumption of equipment all manufacturers of UPS are invited to sign this Code of Conduct. Taking into account that the energy efficiency of UPS is influenced by the quality realised, the mode of operation as well as the components used.

This Code of Conduct sets out the basic principles to be followed by all parties involved in Uninterruptible Power Systems, operating in the European Community in respect of energy efficient equipment.

2. Equipment covered

This Code of Conduct covers equipment for the supply of uninterruptible power at 400/230 V. This power is supplied by Uninterruptible Power Systems (UPS) according to IEC 62040-3 Ed. 1.0 b: 1999. The UPS are designed in different configurations and operations. Typical circuit arrangements are "UPS double conversion" with or without bypass, "UPS line interactive operation" with or without bypass and "UPS stand-by operation".

In the rest of this Code of Conduct these different configurations and operations of equipment will be simply referred to as "UPS".

This Code of Conduct does not cover UPS based on rotating machines.

3. Aim

The aim is to minimise energy consumption (kWh) respectively to maximise the energy efficiency per appliance.

4. Commitment

Signatories of this Code of Conduct agree to make all reasonable efforts to:

- 4.1 Abide by the General Principles contained in Annex A.
 - 4.2 Achieve the minimum energy efficiency targets set out in Annex B for new UPS models placed on the market after 1.1.2007.
 - 4.3 Support the continuing development and acceptance of the Common Power Management Guidelines. (The current guidelines are shown in Annex D.)
 - 4.4 Co-operate with the European Commission and Member State authorities in an annual review of the scope of the Code of Conduct and the minimum energy efficiency targets for two years ahead (for example in 2007 the minimum energy efficiency targets for 2009 will be discussed and agreed).
- 4.1 Facilitate and encourage engineers and operators to adopt energy efficient practices in connection with the use of UPS. In particular by providing information to engineers and operators, as specified in Annex C. This information contains at least a “Label for UPS” for single phase UPS ≤ 6 kVA and a “Quality-/Energy-Matrix” for UPS ≥ 10 kVA.^{Note 1}
 - 4.2 Co-operate with the European Commission and Member States in monitoring the effectiveness of this Code of Conduct, through the procedure described in Section 5 of this Code of Conduct.
 - 4.3 Ensure that procurement specifications for UPS, equipment and components are compliant with this Code of Conduct.

5. Monitoring

Signatories agree to provide to the European Commission on a yearly basis, starting with the year 2006, information concerning the energy efficiency of the equipment covered by the present Code of Conduct they produce, specify, buy, etc.

The reported results will be discussed starting with year 2007 at least once a year in a confidential and anonymous way by the signatories, the European Commission, Member States and their representatives in order to:

- a) Evaluate the level of compliance and the effectiveness of this Code of Conduct in achieving its aims.
- b) Evaluate current and future developments that influence energy efficiency, i.e. at the power electronics, with a view to agreeing actions and/or amendments to the Code of Conduct, especially regarding the definition and/or modification of the Common Power Management Guidelines.
- c) Set targets for future time periods

Reporting: The presentation of the results provided to the Commission will be in the form of the attached Excel Spreadsheet *Code of Conduct UPS DATA sheet.xls* (Annex E).

^{Note 1} The gap of the nominal UPS power to inform with the label or with the Quality-/Energy-Matrix is caused by the different types of small single phase UPS which have maximum power between 6 kVA and 10 kVA.

Annex A – General Principles

Signatories of this code of Conduct should endeavour and make all reasonable efforts to ensure:

- A.1 UPS are designed so as to minimise energy consumption respectively to operate with maximum energy efficiency.
- A.2 Operational and control systems are specified on the presumption that hardware has power management built in, i.e. depending on the functionality required of the UPS, the hardware will automatically operate with the highest possible energy efficiency.
- A.3 Common Power Management Guidelines are introduced to ensure that a UPS is always operating with the highest possible energy efficiency for the functionality required at that moment. This condition applies to all components of the basic configuration of a UPS and to all additional components controlled by the equipment.
- A.4 Components and design facilitate, not limit, the development and introduction in the future of operational strategies, which would improve energy efficiency of the UPS. To this end, the Common Power Management Guidelines should have the common power management states such as: Normal mode, Bypass mode and Stored energy mode, where the bypass mode is the most energy efficiency mode of operation of a UPS.
- A.5 UPS with a bypass shall have the possibility to operate continuous with the “Bypass mode” or the “Normal mode” chosen by the operator. The selection of the operation mode can be fixed or load dependent. Therefore the following requirements exist to the control of the UPS.
 - At fixed operation mode the “Normal mode” or the “Bypass mode” must be selected by the operator. A switching between these two modes of operation takes place only at disturbances or interruptions in the mains or at internal disturbances of the UPS.
 - At load dependent operation mode the “Normal mode” or the “Bypass mode” takes place dependent on the output current I_{Out} of the UPS. Underneath a limit value of I_{Out} , i.e. with small load, the UPS system switches automatically to “Bypass mode”. Above this limit value, i.e. with large load, the UPS system switches automatically to “Normal mode”.^{Note 2}
 - After an automatic switching between the two modes of operation in consequence of a mains or a component disturbance as well as the periodic tests or the battery recharge the UPS must change to the previous selected mode of operation after reaching again the mains supply free of disturbances.

If the “Bypass mode” is active continuously the following rules have to be fulfilled:

- UPS operating with the “Bypass mode” must be switched in the event of a disturbance or interruption at mains supply automatically to the “Normal mode” or to the “Stored energy mode”.
- The maximum switching time, i.e. an interruption of the output voltage of the UPS, shall not exceed 10 ms.
- A sudden phase change shall not arise.
- The return to the “Bypass mode” will take place after a stabilization phase. Thus it is avoided that in consequence of unstable mains conditions repeated switching between the modes of operation take place.

^{Note 2} The operator of a UPS has to decide whether this function is used or not. This function can be dangerous for sensitive load because the quality of the supplied power in Bypass mode does not always have the same level as in Normal mode.

- A.6 The power factor λ at the input of a UPS with nominal ohmic load at the output is better than 0.95 at all modes of operation. The power factor is defined as the ratio of the active power to the apparent power.
- A.7 The total harmonic distortion of the input current THD_i of a UPS with nominal ohmic load at the output is less than 10 % at all modes of operation. The THD is defined as the ratio in percent of the r.m.s. value of the harmonic content to the r.m.s. value of the fundamental component of the alternating quantity.

Annex B – Power levels: targets and time schedule

The equipment covered by this Code of Conduct shall meet the following minimum efficiency targets and time schedule. The minimum efficiency targets have to be reached with guaranteed and measured values of the equipment covered.

1. For UPS double conversion in the basic configuration with the classification “VFI – SS – 111”

(see below for the definition of the basic configuration and see IEC 62040-3 Ed. 1.0 b: 1999 for the definition of the classification)

Mode (see below for the definition)	from 1-1-2007 to 31-12-2008		
	UPS range: ≥ 10 – < 40 kVA	UPS range: ≥ 40 – < 120 kVA	UPS range: ≥ 120 kVA
<i>Standby losses</i> in % of nominal power	1.5 %	1.5 %	1.5 %
<i>Normal mode</i> efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at: ^{Note 3}			
25 % of nominal power	89.5 %	90.0 %	90.0 %
50 % of nominal power	92.0 %	92.5 %	92.5 %
75 % of nominal power	92.0 %	92.5 %	92.5 %
100 % of nominal power	92.0 %	92.5 %	92.5 %
<i>Bypass mode</i> efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at nominal power ^{Note 3}	98.0 %	98.0 %	98.0 %

Mode (see below for the definition)	from 1-1-2009 to 31-12-2010		
	UPS range: ≥ 10 – < 40 kVA	UPS range: ≥ 40 – < 120 kVA	UPS range: ≥ 120 kVA
<i>Standby losses</i> in % of nominal power	1.3 %	1.3 %	1.3 %
<i>Normal mode</i> efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at: ^{Note 3}			
25 % of nominal power	90.0 %	90.5 %	90.5 %
50 % of nominal power	92.5 %	93.0 %	93.0 %
75 % of nominal power	92.5 %	93.0 %	93.0 %
100 % of nominal power	92.5 %	93.0 %	93.0 %
<i>Bypass mode</i> efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at nominal power ^{Note 3}	98.2 %	98.2 %	98.2 %

^{Note 3} For three-phase UPS rated above 100 kVA, non-linear load shall be used up to 100 kVA, plus linear load up to the apparent and active power rating of the UPS (IEC 62040-4: Annex E).

2. For UPS line interactive operation in the basic configuration with the classification "VI – SS – 111"

(see below for the definition of the basic configuration and see IEC 62040-3 Ed. 1.0 b: 1999 for the definition of the classification)

Mode (see below for the definition)	from 1-1-2007 to 31-12-2008		
	<i>UPS range:</i> ≥ 10 – < 40 kVA	<i>UPS range:</i> ≥ 40 – < 120 kVA	<i>UPS range:</i> ≥ 120 kVA
<i>Standby losses</i> in % of nominal power	1.5 %	1.5 %	1.5 %
<i>Normal mode</i> efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at: ^{Note 3}			
25 % of nominal power	90.0 %	90.5 %	90.5 %
50 % of nominal power	92.5 %	93.0 %	93.0 %
75 % of nominal power	92.5 %	93.0 %	93.0 %
100 % of nominal power	92.5 %	93.0 %	93.0 %
<i>Bypass mode</i> efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at nominal power ^{Note 3}	98.0 %	98.0 %	98.0 %

Mode (see below for the definition)	from 1-1-2009 to 31-12-2010		
	<i>UPS range:</i> ≥ 10 – < 40 kVA	<i>UPS range:</i> ≥ 40 – < 120 kVA	<i>UPS range:</i> ≥ 120 kVA
<i>Standby losses</i> in % of nominal power	1.3 %	1.3 %	1.3 %
<i>Normal mode</i> efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at: ^{Note 3}			
25 % of nominal power	90.5 %	91.0 %	91.0 %
50 % of nominal power	93.0 %	93.5 %	93.5 %
75 % of nominal power	93.0 %	93.5 %	93.5 %
100 % of nominal power	93.0 %	93.5 %	93.5 %
<i>Bypass mode</i> efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at nominal power ^{Note 3}	98.2 %	98.2 %	98.2 %

^{Note 3} For three-phase UPS rated above 100 kVA, non-linear load shall be used up to 100 kVA, plus linear load up to the apparent and active power rating of the UPS (IEC 62040-4: Annex E).

3. For UPS passive stand-by operation in the basic configuration with the classification “VFD – SS – 311”

(see below for the definition of the basic configuration and see IEC 62040-3 Ed. 1.0 b: 1999 for the definition of the classification)

Mode (see below for the definition)	from 1-1-2007 to 31-12-2008		
	<i>UPS range:</i> ≥ 10 – < 40 kVA	<i>UPS range:</i> ≥ 40 – < 120 kVA	<i>UPS range:</i> ≥ 120 kVA
<i>Standby losses</i> in % of nominal power	1.5 %	1.5 %	1.5 %
<i>Normal mode</i> efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at nominal power ^{Note 3}	98.0 %	98.0 %	98.0 %

Mode (see below for the definition)	from 1-1-2009 to 31-12-2010		
	<i>UPS range:</i> ≥ 10 – < 40 kVA	<i>UPS range:</i> ≥ 40 – < 120 kVA	<i>UPS range:</i> ≥ 120 kVA
<i>Standby losses</i> in % of nominal power	1.3 %	1.3 %	1.3 %
<i>Normal mode</i> efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at nominal power ^{Note 3}	98.2 %	98.2 %	98.2 %

^{Note 3} For three-phase UPS rated above 100 kVA, non-linear load shall be used up to 100 kVA, plus linear load up to the apparent and active power rating of the UPS (IEC 62040-4: Annex E).

Definition of the basic configuration of UPS

The calculation of the standby losses and the efficiency referred to in this Code of Conduct is based on the basic configurations of three phase UPS with the following components according to IEC 62040-3 Ed. 1.0 b: 1999:

UPS double conversion Class. “VFI-SS-111”	UPS line interactive operation Class. “VI-SS-111”	UPS passive standby operation Class. “VFD-SS-311”
AC input with Rectifier	AC input with Power Interface	AC input with UPS switch (Note 4)
Inverter	Inverter	Inverter
AC input with Battery charger (if contained)	n/a	AC input with Battery charger
Bypass AC input with UPS switch (if contained)	Bypass AC input with UPS switch (if contained)	n/a (Note 4)
AC output		
AC filter at the input and output (if contained)		
Controlling and monitoring systems		

NOTE 4 - The “AC input with UPS switch” of the “UPS passive standby operation” (VFD-...-...) is similar to the “Bypass AC input with UPS switch” of the “UPS double conversion” (VFI-...-...) and of the “UPS line interactive operation” (VI-...-...). That is way a “UPS passive standby operation” does not contain an additional bypass AC input.

For UPS with a performance worse than defined for the basic configurations, i.e. “VI-SX-122” or “VFD-SY-323”, the minimum efficiency has to be equal or better as the targets defined for the three types of UPS above.

For additional components that may be added on to the equipment in the basic configuration the following additional standby losses and reductions of the efficiency are allowed to the targets defined for the three types of UPS above.

Mode (see below for the definition)	Additional transformer connected at the inlet or outlet Additional losses and reduction of the efficiency per transformer		
	<i>UPS range:</i> ≥ 10 – < 40 kVA	<i>UPS range:</i> ≥ 40 – < 120 kVA	<i>UPS range:</i> ≥ 120 kVA
<i>Standby</i> additional losses in % of nominal power	0.25 %	0.25 %	0.25 %
<i>Normal mode</i> and <i>Bypass mode</i> reduction of the efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at: ^{Note 3}			
25 % of nominal power	0.6 %	0.5 %	0.5 %
50 % of nominal power	1.0 %	0.8 %	0.7 %
75 % of nominal power	1.8 %	1.5 %	1.3 %
100 % of nominal power	3.0 %	2.5 %	2.0 %

Mode (see below for the definition)	Additional special filter to reach harmonic voltages and currents at the inlet or outlet much better than defined in IEC 61000-2-2 and IEC 61000-3-2 ^(Note 5) Additional losses and reduction of the efficiency per filter
<i>Standby</i> additional losses in % of nominal power	0.5 %
<i>Normal mode</i> and <i>Bypass mode</i> reduction of the efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at nominal power ^{Note 3}	0.5 %

NOTE 5 - Without the special filter the harmonics at the input of the UPS has to be within the definition of IEC 61000-2-2 and IEC 61000-3-2 and the classification ...-SS-... of the basic configurations shown above has to be reached. If special filters are necessary to fulfil these harmonic requirements at the input or the output of the UPS the filters are a part of the basic configuration and not an additional component.

^{Note 3} For three-phase UPS rated above 100 kVA, non-linear load shall be used up to 100 kVA, plus linear load up to the apparent and active power rating of the UPS (IEC 62040-4: Annex E).

The following definition of the modes applies

Mode	Definition
Standby - Losses	At standby of the UPS system the losses are considered. Standby is equal to the operation with no load (U_{Out} = Nominal voltage and I_{Out} = 0 A). At standby the losses are expressed as ratio of active input power at no load to active nominal power of the UPS, without exchange of energy with energy storage (i.e. without connected batteries). $\text{Standby losses}_{UPS} = \frac{P_{Input}}{P_{Nominal}} \text{ at } U_{Out} = \text{Nominal Voltage and } I_{Out} = 0 \text{ A}$
Normal mode - Efficiency	The normal mode is the stable mode of operation that the UPS finally attains when supplied under the following conditions: a) primary power is present and within its given tolerance; b) the battery is charged or under recharge within its given restored energy time; c) the operation is or may be continuous; d) the phase lock is active, if present; e) the load is within its given range; f) the output voltage is within its given tolerance. Where a UPS switch is used: g) the bypass is available and within specified tolerances The UPS efficiency at normal mode is defined as the ratio of output active power to input active power under specified conditions of X % of nominal linear ohmic load with no significant transfer to and from the energy storage means and no transfer through the bypass. $\text{Efficiency}_{UPS} = \frac{P_{Output}}{P_{Input}} \text{ at X \% of nominal linear ohmic load}$
Bypass mode - Efficiency	The bypass mode is the state of operation the UPS attains when operating the load supplied via the bypass only. The UPS efficiency at bypass mode is defined as the ratio of output active power to input active power under specified conditions of X % of nominal linear ohmic load with load supplied via the bypass only and no significant transfer to the energy storage.

Annex C – Information to be provided

Information on the following items shall be made available to the engineers and operators:

- If the UPS is equipped with a bypass and can be operated continuous in the “Bypass mode” this very energy efficiency mode of operation shall be promoted and the engineers and operators shall be encouraged to use it.
- For single phase UPS ≤ 6 kVA the information of the energy efficiency and of the quality of output voltage and input current is provided in a “Label for UPS”, if EU introduces the label for UPS. With this “Label for UPS” the purchaser of a small scale UPS can compare different UPS relative to the needed quality and its energy efficiency. The principle design of the “Label for UPS” is shown below.
- For UPS ≥ 10 kVA ^{Note 1} the information of the energy efficiency and of the quality of output voltage and input current is provided in a Quality-/Energy-Matrix (Q/E-Matrix). With this Q/E-Matrix the engineers and operators get detailed information of a UPS relative to the quality and the energy efficiency. The Q/E-Matrix is shown below.

The “Label for UPS” and the Q/E-Matrix consider the various circuit arrangements of UPS as “UPS double conversion” and “UPS line interactive operation” both with and without bypass and also the “UPS passive stand-by operation”. The declared values in the “Label for UPS” and the Q/E-Matrix are based upon a specific measurement procedure according to IEC 62040-3.

^{Note 1} The gap of the nominal UPS power to inform with the label or with the Quality-/Energy-Matrix is caused by the different types of small single phase UPS which have maximum power between 6 kVA and 10 kVA.

Principle design of the “Label for UPS”

Uninterruptible Power System																																		
Manufacturer Model of single-phase UPS Classification of UPS ¹⁾	SFOE USV1A VFI-SS-111																																	
Nominal power kW ²⁾ / kVA ³⁾ Mode of operation	XXX / XXX Normal mode Bypass mode Icon without bypass acc. to circuit arrangement Icon with bypass acc. to circuit arrangement																																	
Low losses Losses < 2 % A Losses < 4 % B Losses < 6 % C Losses < 8 % D Losses < 10 % E Losses < 12 % F Losses >= 12 % G High losses	B A																																	
Energy losses kWh at 6'760 h of operation ⁴⁾ Energy losses kWh at 2'000 h standby	xx.x xx.x	xx.x xx.x																																
Filtering of mains disturbances	$U_N =$ ⁵⁾																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Outage</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">✓</td> <td style="padding: 2px;">> X ms</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Voltage interruption</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">✓</td> <td style="padding: 2px;">> X ms</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Over- and undervoltages</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">✓</td> <td style="padding: 2px;">> X ms</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Voltage sags/brownouts</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">✓</td> <td style="padding: 2px;">> X ms</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Harmonic voltages</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Frequency variations</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">✓</td> <td style="padding: 2px;">> X ms</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fast transients</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">✓</td> <td style="padding: 2px;">< XXX % U_N</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Energy loaded transients</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">✓</td> <td style="padding: 2px;">< XXX % U_N</td> </tr> </table>	Outage		✓	> X ms	Voltage interruption		✓	> X ms	Over- and undervoltages		✓	> X ms	Voltage sags/brownouts		✓	> X ms	Harmonic voltages		✓		Frequency variations		✓	> X ms	Fast transients		✓	< XXX % U_N	Energy loaded transients		✓	< XXX % U_N		
Outage		✓	> X ms																															
Voltage interruption		✓	> X ms																															
Over- and undervoltages		✓	> X ms																															
Voltage sags/brownouts		✓	> X ms																															
Harmonic voltages		✓																																
Frequency variations		✓	> X ms																															
Fast transients		✓	< XXX % U_N																															
Energy loaded transients		✓	< XXX % U_N																															
Power factor and harmonic distortion	λ / THDi ⁶⁾																																	
at nominal power in kW ²⁾ at nominal power in kVA ³⁾	x.xx / xx.x % x.xx / xx.x %	x.xx / xx.x % x.xx / xx.x %																																

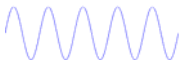
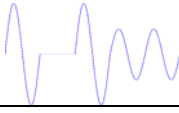
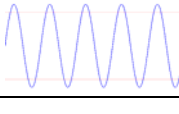
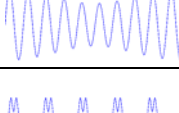
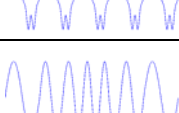
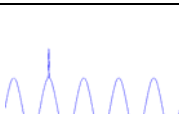
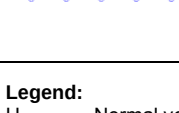
¹⁾ Classification of UPS according to IEC 62040-3
²⁾ at ohmic load
³⁾ at non-linear load according to EN/IEC 62040-3
⁴⁾ Energy losses at non-linear load according to EN/IEC 62040-3 with 75 % of nominal power
⁵⁾ U_N = Nominal output voltage;
 Filtering is sufficient, if the output voltage fulfills EN 50160.
⁶⁾ Power factor λ = Total harmonic distortion of the input current THDi

SFOE-Directions for UPS-Systems
 February 2005

empty if no „Bypass mode“ is continuously possible.

NOTE 6 - This label for UPS shows the principle design. Changes in the design of the label for UPS will not be updated in the Code of Conduct.

Quality-/Energy-Matrix: Type of UPS, Mains and output voltages, Mains disturbances

Model:		Nominal active power (P_{Nom}):	
Manufacturer:		Nominal apparent power (S_{Nom}):	
Circuit arrangement:		Classification code:	
Mains voltage during normal operation (U_{NORM} according to EN 50160)		Output voltage of the UPS	
	Voltage 230 V +/- 10 % Frequency 50 Hz +/- 1.0 %	The output voltage of the UPS has to be within U_{Norm} in all mode of operation as normal mode, bypass mode and stored energy mode.	
Mains disturbances (Input)		Filtering of mains disturbances (Output)	
Disturbance (Testing procedure) Range		Normal mode (operation through UPS Path)	
		U_{NORM} o.k. ?	Deviation of U_{NORM}
			Bypass mode (operation through bypass before mains disturbance)
		U_{NORM} o.k. ?	Deviation of U_{NORM}
	Outage (Chap. 2) $t_{\text{UI}} > 1 \text{ s}$	Yes/No	Yes/No
	Voltage interruption (Chap. 4.1, 4.4 – 4.5) $t_{\text{UI}} < 1 \text{ s}$	Yes/No	Yes/No
	Over- and undervoltages (Chap. 3.1 – 3.3) $\Delta U_{\text{I}} = \pm 10 \%$ $\Delta U_{\text{I}} = \pm 25 \%$	Yes/No	Yes/No
	Voltage sags / brownouts (Chap. 4.1 – 4.3) $\Delta U_{\text{I}} = - 30 \%$ $\Delta U_{\text{I}} = - 60 \%$	Yes/No	Yes/No
	Harmonic voltages (Chap. 5) Distortion level class 3 according to IEC 61000-4-13	Yes/No	Yes/No
	Frequency variations (Chap. 3.1; 3.4 – 3.5) $\Delta f_{\text{IStep}} = \pm 10 \%$ $\Delta f_{\text{ICont}} = \pm 10 \%$	Yes/No	Yes/No
	Transients (Chap. 6 & 7) Fast transients according to IEC 61000-4-4	Yes/No	Yes/No
	Energy loaded transients according to IEC 61000-4-5	Yes/No	Yes/No
Legend: U_{NORM} Normal voltage according to EN 50160 (230 V +/- 10 %; 50 Hz +/- 1.0 %) P_{Nom} Max. continuous nominal output power at linear ohmic load S_{Nom} Max. continuous nominal output power at non-linear load according to IEC 62040-3		Circuit arrangement and Classification code: according to IEC 62040-3 Load: 100 % linear ohmic or apparent load The transients are measured at 100 % linear apparent load or at a load of maximum 16 A / phase at UPS-Systems with a power higher than 20 kVA	

**Quality-/Energy-Matrix: Power factor and harmonic current at the input,
Energy efficiency**

Power factor and harmonic currents during normal operation at the input at 230 V (Testing procedure chapter 8)									
Normal mode (operation through UPS Path)					Load at the output				
Power factor	THDi of the input current		Individual harmonic currents						
$\lambda =$	k = %				at 100 % linear ohmic load (P_{Nnom})				
$\lambda =$	k = %				at 100 % non-linear load according to IEC 62040-3 (S_{Nnom})				
$\lambda =$	k = %				at maximum output current (Power factor $\lambda =$)				
$\lambda =$	k = %				at 0-10 %, 50 %, 100 %, asymmetric non-linear load according to IEC 62040-3				
Bypass mode (operation through bypass)					Load at the output				
Power factor	THDi of the input current		Individual harmonic currents						
$\lambda =$	k = %				at 100 % linear ohmic load (P_{Nnom})				
$\lambda =$	k = %				at 100 % non-linear load according to IEC 62040-3 (S_{Nnom})				
$\lambda =$	k = %				at maximum output current (Power factor $\lambda =$)				
$\lambda =$	k = %				at 0-10 %, 50 %, 100 %, asymmetric non-linear load according to IEC 62040-3				
Losses and efficiency during normal operation (Input voltage $U_i = 230\text{ V} \pm 10\%$) (Testing procedure chapter 9)									
Normal mode (operation through UPS Path)									
Power	Losses (in W) and efficiency (in %) during normal operation through UPS-Path with								
	Linear ohmic load		Non-linear load according to IEC 62040-3		Maximum output current ($\lambda =$)		Asymmetric non-linear load according to IEC 62040-3		
25 % Nom. power	W	%	W	%	-----	-----	-----	-----	
50 % Nom. power	W	%	W	%	-----	-----	W	%	
75 % Nom. power	W	%	W	%	-----	-----	-----	-----	
100 % Nom. power	W	%	W	%	W	%	-----	-----	
Standby Losses: W at U_{out} = nominal voltage and $I_{out} = 0\text{ A}$									
Bypass mode (operation through bypass)									
Power	Losses (in W) and efficiency (in %) during normal operation through bypass with								
	Linear ohmic load		Non-linear load according to IEC 62040-3		Maximum output current ($\lambda =$)		Asymmetric non-linear load according to IEC 62040-3		
50 % Nom. power	W	%	W	%	-----	-----	W	%	
100 % Nom. power	W	%	W	%	W	%	-----	-----	
Standby Losses: W at U_{out} = nominal voltage and $I_{out} = 0\text{ A}$									

Annex D – Power Management Guidelines

Indicative Power Management Guidelines

The following is identified as potential low power modes for each of the specific functional blocks for a UPS according to IEC 62040-3. These tables do not imply or infer any requirement for equipment made, supplied or specified, by signatories of this Code of Conduct, either to implement or conform to these modes of operation shown. Instead it indicates common possibility of low power operations that, if implemented by the manufacturers, can be utilised to achieve the objectives of the Code of Conduct.

The mode of operation “Normal mode” and “Bypass mode” are important for the power management, because either of them is in operation the most of the time. The “Stored energy mode” is not considered for the power management, because it is only during a short time in operation.

UPS double conversion

Functional block (according to IEC 62040-3 Annex B)	Normal mode	Bypass mode
AC input with Rectifier	On	On with reduced current to recharge the battery and to keep the floating charge voltage
Inverter	On	Off
UPS switch (if contained)	On	On
AC input with Battery charger (if contained)	On with small current to recharge the battery and to keep the floating charge voltage	On with small current to recharge the battery and to keep the floating charge voltage

UPS line interactive operation

Functional block (according to IEC 62040-3 Annex B)	Normal mode	Bypass mode
AC input with Power Interface	On	On with reduced current to recharge the battery and to keep the floating charge voltage
Inverter	On with small current to recharge the battery and to keep the floating charge voltage	On with small current to recharge the battery and to keep the floating charge voltage
UPS switch (if contained)	On	On

UPS passive stand-by operation

Functional block (according to IEC 62040-3 Annex B)	Normal mode	Bypass mode
Inverter	Off	n/a
UPS switch	On	n/a
AC input with Battery charger	On with small current to recharge the battery and to keep the floating charge voltage	n/a

Annex E – Code of Conduct UPS DATA sheet

Signatories of this Code of Conduct provide to the European Commission every year, starting with the year 2006^{Note 7}, information concerning the energy efficiency of each UPS model they produce, specify, buy etc. The detailed information has to be in the form as defined in the Excel Spreadsheet *Code of Conduct UPS DATA sheet.xls* below:

Code of Conduct UPS DATA sheet	
Manufacturer	
Nominal Data of the UPS model	
Type acc. to manufacturer	
Nominal Power	
Configuration acc. to IEC 62040-3	
Classification acc. to IEC 62040-3	
Bypass mode possible (Yes or No)	
Information about the UPS model	
UPS model is on the market, is under construction or is projected.	
Date of placement on market	
Produced by manufacturer or others (by whom)	
Energy efficiency	
<i>Standby losses</i> in % of nominal power	
<i>Normal mode</i>	
efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at: (Note)	
25 % of nominal power	
50 % of nominal power	
75 % of nominal power	
100 % of nominal power	
<i>Bypass mode</i>	
efficiency with non-linear load according to IEC 62040-3 at nominal power (Note)	

Note) For three-phase UPS rated above 100 kVA, non-linear load shall be used up to 100 kVA, plus linear load up to the apparent and active power rating of the UPS (IEC 62040-4: Annex E).

Code of Conduct UPS DATA sheet.xls
UPS Code of Conduct / 18.03.2005

^{Note 7} Only the data of UPS models that will be placed on the market after 1.1.2007 shall be provided to the European Commission.