

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Abkürzungen	10
3.1 Begriffe	10
3.2 Abkürzungen	13
4 Konfiguration der Energiequellen von Hybridsystemen	14
4.1 Allgemeines	14
4.1.1 Überblick	14
4.1.2 Anforderungen an die Systemkonfiguration	14
4.1.3 Hauptbetriebsarten des Serienhybridsystems	15
4.1.4 Typische Konfiguration der Serienhybridsysteme	17
4.2 Anwendungsbeispiele	17
4.2.1 Dieselelektrische Schienenfahrzeuge	17
4.2.2 Fahrzeuge mit Brennstoffzellen	19
4.2.3 Mittels Gleichstrom-Fahrleitungen gespeiste Fahrzeuge: Parallelschaltung des ESS	19
4.2.4 Mittels Gleichstrom-Fahrleitungen gespeiste Fahrzeuge: Reihenschaltung des ESS	21
4.3 Leistungsfähigkeit der Serienhybridsysteme	22
4.3.1 Verbesserung des Wirkungsgrades	22
4.3.2 Erhöhung der Antriebsleistung	23
4.3.3 Betrieb im eingeschränkten Betriebszustand	26
5 Umgebungsbedingungen	26
5.1 Allgemeines	26
5.2 Höhe	26
5.3 Temperatur	27
6 Funktionale und Systemanforderungen	27
6.1 Mechanische Anforderungen	27
6.1.1 Mechanische Beanspruchung	27
6.1.2 Schutz gegen äußere mechanische Einflüsse	27
6.2 Steuerungsanforderungen	27
6.3 Elektrische Anforderungen	28
6.3.1 Externe Lade- und Entladefunktion	28
6.3.2 Betrieb ausschließlich mit Energiespeichersystem	28
6.4 Anforderung an die Abtrennung	28
6.5 Eingeschränkter Betriebszustand	28
6.6 Sicherheitsanforderungen	28
6.6.1 Schutz gegen elektrische Gefahren	28

	Seite
6.6.2	Brandverhalten und -schutz 28
6.6.3	Schutz gegen weitere Beanspruchungen 28
6.6.4	Kurzschlusschutz..... 28
6.7	Lebensdaueranforderungen 29
6.8	Zusätzlich Anforderung an Geräuschemissionen eines Hybridsystems 29
7	Prüfungsarten 29
7.1	Allgemeines 29
7.2	Typprüfung 30
7.3	Optionale Prüfung..... 30
7.4	Stückprüfung 30
7.5	Prüfkategorien 30
7.6	Abnahmekriterien 32
8	Kombinierte Prüfungen..... 32
8.1	Allgemeines 32
8.2	Prüfbedingungen 32
8.3	ESS-Steuerung..... 33
8.3.1	Lade-/Entlade-Steuerfunktion des ESS 33
8.3.2	Prüfung des externen Ladens 33
8.3.3	Prüfung der elektrischen Trennung 33
8.3.4	Prüfung des eingeschränkten Betriebszustandes..... 33
8.3.5	SOC/SOE-Prüfung 33
8.4	Abtriebsdrehmoment 33
8.4.1	Prüfung von Geschwindigkeitsvariation bei vollem Drehmoment 33
8.4.2	Prüfung des Abtriebsdrehmoments ausschließlich mit dem Energiespeichersystem 34
8.5	Prüfung des Systemablaufs 34
8.6	Energieeffizienz und -verbrauch..... 35
8.6.1	Allgemeines 35
8.6.2	Energieeffizienz und Verbrauchsmessung..... 35
8.6.3	Bestimmung des Kraftstoffverbrauches und der Abgasemissionspegel (nur bei Verbrennungsmotoren oder Brennstoffzellen) 37
8.7	Dauer des Fahrzeugbetriebs durch das ESS..... 37
8.7.1	Allgemeines 37
8.7.2	Zeitmessung des ESS..... 37
8.8	Test unter Umgebungsbedingung 38
8.8.1	Allgemeines 38
8.8.2	Funktionsprüfung bei niedriger Temperatur 38
8.8.3	Funktionsprüfung bei hoher Temperatur..... 38
8.9	Kurzschlusschutzprüfung 38
8.10	Dauerprüfung des ESU 39

	Seite
9 Fahrzeugprüfung	39
9.1 Allgemeines	39
9.2 ESS-Trennprüfung	39
9.3 Prüfung des Fahrzeugablaufs	39
9.4 Messung des Energieverbrauches des Antriebssystems	40
9.5 Bestimmung des Kraftstoffverbrauches und der Abgasemissionspegel (nur bei Verbrennungsmotoren oder Brennstoffzellen)	40
9.5.1 Bestimmung des Kraftstoffverbrauches	40
9.5.2 Bestimmung der Abgasemissionspegel	40
9.6 Messung des Energieverbrauches der Hilfsbetriebstromkreise	41
9.7 Dauer des Fahrzeugbetriebs durch ESS	41
9.8 Bestimmung der Geräuschemission	41
Anhang A (informativ) Ladezustand (SOC) und Energiezustand (SOE) für Batterien und Kondensatoren	42
A.1 Bedeutung von Kapazität und Energie	42
A.1.1 Allgemeines	42
A.1.2 Theoretische Energie	43
A.1.3 Nennenergie	43
A.1.4 Nutzbare Energie	43
A.2 Bedeutung von SOC und SOE	44
A.2.1 Allgemeines	44
A.2.2 Theoretischer Zweck	44
A.2.3 Allgemeiner Zweck	45
A.2.4 Effektiver oder praktischer Gebrauch	45
A.2.5 Nutzungskoeffizient	45
Anhang B (informativ) Energiebezogene Begriffe	47
B.1 Allgemeines	47
B.2 Begriffe für regenerative Indizes	47
B.3 Energiebezogene Leistungsfähigkeitsindizes von Serienhybridsystemen	48
B.3.1 Allgemeines	48
B.3.2 Messstellen	48
B.3.3 Klasse der primären Energiequelle	49
B.3.4 Energieverbrauch	50
B.3.4.1 Energieverbrauch der Traktionsausrüstung	50
B.3.4.2 Energieverbrauch am Stromabnehmer	50
B.3.4.3 Elektrischer Energieverbrauch des Hybridsystems	50
B.3.4.4 Verluste im ESS	51
B.3.5 Regenerativer Wirkungsgrad	51
B.3.5.1 Allgemeines	51

	Seite
B.3.5.2 Regenerativer Wirkungsgrad der Traktionsausrüstung	52
B.3.5.3 Regenerativer Wirkungsgrad des mittels Fahrleitungen gespeisten Fahrzeugs	52
B.3.5.4 Regenerativer Wirkungsgrad des Hybridsystems	52
Anhang C (informativ) Auf diese Norm anwendbare Gesetze und Verordnungen über Brandschutz	53
C.1 Allgemeines	53
C.2 China	53
C.3 Europa	53
C.4 Japan	53
C.5 Russland	53
C.6 Vereinigte Staaten von Amerika	53
Anhang D (informativ) Liste der Unterabschnitte mit Vereinbarungen zwischen dem Benutzer und dem Hersteller	54
Literaturhinweise	56
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	58
Bilder	
Bild 1 – Hierarchie der Normen hinsichtlich IEC 62864-1	8
Bild 2 – Blockschaltbild eines Serienhybridsystems	15
Bild 3 – Beispielhafte Konfiguration eines Serienhybridsystems, in dem alle Hauptstromkreis-Teilsysteme mit dem gemeinsamen Gleichstromzwischenkreis verbunden sind	17
Bild 4 – Serienhybridsystem in dieselektischen Fahrzeugen	18
Bild 5 – Serienhybridsystem in Fahrzeugen mit Brennstoffzellen	19
Bild 6 – Serienhybridsystem in mittels Fahrleitungen gespeisten Fahrzeugen mit Parallelschaltung des Energiespeichers	20
Bild 7 – Serienhybridsystem in mittels Fahrleitungen gespeisten Fahrzeugen mit Reihenschaltung des Energiespeichers	21
Bild 8 – Dieselektisches Antriebssystem (ohne ein ESS)	22
Bild 9 – Mittels Fahrleitung gespeistes Antriebssystem (ohne ein ESS)	23
Bild 10 – Erhöhung der Antriebsleistung durch ein fahrzeugseitiges ESS	25
Bild 11 – Beispiel der Leistungsfähigkeit eines fahrzeugseitigen ESS im eingeschränkten Betriebszustand	26
Bild A.1 – Unterschied zwischen Kapazität und Energieinhalt	42
Bild B.1 – Beispiel eines Blockschaltbildes eines Serienhybridsystems	49
Tabellen	
Tabelle 1 – Hauptbetriebsarten der Serienhybridsysteme	16
Tabelle 2 – Prüfliste	31
Tabelle D.1 – Liste der Unterabschnitte mit Vereinbarungen zwischen dem Benutzer und dem Hersteller	54