

DIN EN 62680-1-1

ICS 35.200

Einsprüche bis 2015-04-20
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 62680-3:2014-06

Entwurf

**Schnittstellen des Universellen Seriellen Busses für Daten und Energie –
Teil 1-1: Schnittstellen des Universellen Seriellen Busses –
Gemeinsame Bauteile –
Festlegung für den USB-Batterie-Ladevorgang, Überarbeitung 1.2
(IEC 100/2330/CDV:2014);
Englische Fassung FprEN 62680-1-1:2014**

Universal Serial Bus interfaces for data and power –
Part 1-1: Universal Serial Bus interfaces – Common components –
USB Battery Charging Specification, Revision 1.2
(IEC 100/2330/CDV:2014);
English version FprEN 62680-1-1:2014

Interfaces de bus universel en série pour les données et l'alimentation électrique –
Partie 1-1: Interfaces de bus universel en série – Composants communs –
Spécification de chargement des batteries USB, révision 1.2
(CEI 100/2330/CDV:2014);
Version anglaise FprEN 62680-1-1:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-02-20 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 65 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Englische Fassung des europäischen Dokuments FprEN 62680-1-1:2014 „Schnittstellen des Universellen Seriellen Busses für Daten und Energie – Teil 1-1: Schnittstellen des Universellen Seriellen Busses – Gemeinsame Bauteile – Festlegung für den USB-Batterie-Ladevorgang, Überarbeitung 1.2“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 100/2330/CDV:2014 „Universal Serial Bus interfaces for data and power – Part 1-1: Universal Serial Bus interfaces – Common components – USB Battery Charging Specification, Revision 1.2“ unverändert in den Entwurf Englische Fassung FprEN 62680-1-1:2014 übernommen worden.

Das internationale Dokument wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Das Präsidium des DIN hat mit Präsidialbeschluss 1/2004 festgelegt, dass DIN-Normen, deren Inhalt sich auf internationale Arbeitsergebnisse der Informationsverarbeitung gründet, unter bestimmten Bedingungen allein in englischer Sprache veröffentlicht werden dürfen. Diese Bedingungen sind für die vorliegende Norm erfüllt.

Da sich die Benutzer des vorliegenden Normentwurfs der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird die englische Fassung der FprEN 62680-1-1 veröffentlicht. Zu deren Unterabschnitt 1.1, der den Anwendungsbereich festlegt, und deren Unterabschnitt 1.4, der die Begriffe festlegt, wurde eine Übersetzung angefertigt und als informativer Nationaler Anhang NA des vorliegenden Normentwurfs hinzugefügt. Für die meisten der verwendeten Begriffe existieren keine gebräuchlichen deutschen Benennungen, da sich die deutschen Anwender in der Regel ebenfalls der englischen Benennungen bedienen. Dieser Normentwurf steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit Rechtsvorschriften und ist nicht als Sicherheitsnorm anzusehen.

Es ist vorgesehen, auch bei der entsprechenden zukünftigen Deutschen Norm auf die deutsche Sprachfassung zu verzichten und diese in der englischsprachigen Fassung zu veröffentlichen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 62680-3:2014-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Teile der Normenreihe IEC 62680 wurden neu nummeriert. Aus dem derzeitigen Teil 3 wird der zukünftige Teil 1-1.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Die deutschen Übersetzungen haben Empfehlungscharakter und können nur die ungefähre Begrifflichkeit in Deutsch wiedergeben. Unter Experten wird empfohlen, ausschließlich die englischen Fachbegriffe zu verwenden, um die Gefahr von Missverständnissen zu reduzieren.

Abkürzungen^{N1)}

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

ACA	Ladeadapter für Zubehör	(en: accessory charger adapter)
CDP	nachgeschalteter Ladeanschluss	(en: charging downstream port)
DBP	eine Maßnahme bei leerer Batterie	(en: dead battery provision)
DCD	Erkennung von Datenkontakten	(en: data contact detect)
DCP	fest zugeordneter Ladeanschluss	(en: dedicated charging port)
FS	volle Geschwindigkeit	(en: full-speed)
HS	hohe Geschwindigkeit	(en: high-speed)
LS	niedrige Geschwindigkeit	(en: low speed)
OTG	Bereitschaft	(en: on-the-go)
PC	Personal-Computer	(en: personal computer)
PD	tragbares Gerät	(en: portable device)
PHY	physikalische Ebenen-Schnittstelle für USB mit hoher Geschwindigkeit	(en: physical layer interface for high-speed USB)
PS2	Personal-System 2	(en: personal system 2)
SDP	nachgeschalteter Standardanschluss	(en: standard downstream port)
SRP	Anforderungsprotokoll für eine Sitzung	(en: session request protocol)
TPL	periphere Zielliste	(en: targeted peripheral list)
USB	Universeller Serieller Bus	(en: Universal Serial Bus)
USBCV	USB-Befehlsprüfer	(en: USB command verifier)

^{N1)} Nationale Fußnote: In dem IEC-Schriftstück 100/2330/CDV ist keine Nummerierung für diesen Abschnitt vorhanden.

USB-IF	USB-Hilfsmittel-Forum	(en: USB Implementers Forum)
VBUS	Spannungsversorgungsleitung der USB-Schnittstelle	(en: voltage line of the USB interface)

1.1 Anwendungsbereich^{N2)}

Eine Arbeitsgruppe ist mit der Erstellung von Festlegungen beauftragt, die Grenzen sowie Erfassungs-, Steuer- und Signalisierungsmechanismen definiert, um Geräten zu erlauben, einen höheren Strom aufzunehmen als nach der USB 2.0-Festlegung für das Aufladen und/oder Einschalten von fest zugeordneten Ladegeräten, Hosts, Hubs und nachgeschalteten Ladeanschlüssen. Diese Mechanismen sind rückwärtskompatibel mit USB 2.0-konformen Hosts und Peripheriegeräten.

1.4 Begriffe

Dieser Unterabschnitt enthält Definitionen für einige in dieser Norm verwendete Begriffe.

1.4.1

Ladeadapter für Zubehör

ACA

(en: accessory charger adapter)

Adapter, der es ermöglicht, gleichzeitig einen USB-Anschluss mit einem Ladegerät und einem anderen Gerät zu verbinden.

Bei Verweisung auf einen ACA werden folgende Begriffe verwendet:

- ACA-A ein ACA mit einem ID-Widerstand von R_{ID_A} ;
- ACA-B ein ACA mit einem ID-Widerstand von R_{ID_B} ;
- ACA-C ein ACA mit einem ID-Widerstand von R_{ID_C} .

Siehe Abschnitt 6 bezüglich Einzelheiten zu ACA.

1.4.2

ACA-Dock

(en: ACA-Dock)

Dockingstation, die einen vorgeschalteten (en: upstream) Anschluss hat und null oder mehr nachgeschaltete (en: downstream) Anschlüsse. Der vorgeschaltete Anschluss kann mit einem PD (en: personal device) verbunden werden und kann den Strom ICDP an den PD senden. Ein ACA-Dock signalisiert dem PD, dass es ein ACA-Dock ist, durch Freigabe von VDM_SRC bei USB-Leerlauf und durch Erdung von ID über den Widerstand R_{ID_A} . Siehe 3.2.4.4 bezüglich weiterer Einzelheiten.

1.4.3

Anbinden – Verbinden

(en: attach versus connect)

diese Festlegung unterscheidet zwischen den Begriffen „Anbinden“ und „Verbinden“. Ein Gerät mit nachgeschaltetem Anschluss wird als angebunden an einen vorgeschalteten Anschluss bezeichnet, wenn ein physikalisches Kabel zwischen den beiden vorhanden ist.

Ein nachgeschaltetes Gerät wird als verbunden mit einem vorgeschalteten Anschluss bezeichnet, wenn es an den vorgeschalteten Anschluss angebunden ist und wenn das nachgeschaltete Gerät entweder die (D+)-Datenleitung oder die (D–)-Datenleitung über einen 1,5-k Ω -Widerstand auf null gezogen hat, um Meldungen mit niedriger Geschwindigkeit, voller Geschwindigkeit oder hoher Geschwindigkeit zu ermöglichen.

^{N2)} Nationale Fußnote: Die Nummerierung des IEC-Schriftstücks 100/2330/CDV:2014-07 wurde beibehalten.

1.4.4

nachgeschalteter Ladeanschluss CDP

(en: charging downstream port)

nachgeschalteter Anschluss an einem Gerät, der den Festlegungen von USB 2.0 für einen Host oder einen Hub entspricht, außer dass er die Leistungsmerkmale des in diesem Dokument festgelegten nachgeschalteten Ladeanschlusses unterstützen muss.

Ein CDP muss eine Spannung V_{DM_SRC} auf seiner (D-) -Leitung ausgeben, wenn er an der (D+) -Leitung eine Spannung größer als V_{DAT_REF} oder kleiner als V_{LGC} misst, ohne mit einem peripheren Gerät verbunden zu sein. Ein CDP darf keine Spannung V_{DM_SRC} auf seiner (D-) -Leitung ausgeben ab dem Zeitpunkt, an dem ein peripheres Gerät verbunden ist, bis zu dem Zeitpunkt, an dem das periphere Gerät abgetrennt wird.

1.4.5

Ladeanschluss

(en: charging port)

DCP, CDP, ACA-Dock oder ACA

1.4.6

Grenzwert bei leerer Batterie

(en: dead battery threshold)

maximaler Ladepegel einer Batterie, unterhalb dessen sichergestellt ist, dass kein Gerät erfolgreich eingeschaltet werden kann.

Eine leere Batterie ist eine Batterie, deren Spannung unterhalb des Grenzwertes bei leerer Batterie liegt.

1.4.7

fest zugeordneter Ladeanschluss

DCP

(en: dedicated charging port)

nachgeschalteter Anschluss an einem Gerät, das Leistung über einen USB-Steckverbinder ausgibt, aber nicht fähig ist, ein nachgeschaltetes Gerät zu spezifizieren. Ein DCP muss I_{DCP} bei einer durchschnittlichen Spannung V_{CHG} liefern.

Ein DCP muss die (D+) -Leitung mit der (D-) -Leitung kurzschließen.

1.4.8

nachgeschalteter Anschluss

(en: downstream port)

nachgeschalteter Anschluss, der entweder auf einen nachgeschalteten Standardanschluss oder auf einen nachgeschalteten Ladeanschluss verweist

1.4.9

Mikro-ACA

(en: micro ACA)

Ladeadapter für Zubehör (ACA) mit einem Mikro-AB-Stecker am Geräteanschluss

1.4.10

tragbares Gerät

PD

(en: portable device)

Gerät, das konform ist mit diesen Festlegungen und den USB 2.0-Festlegungen und das aus einem USB-Gerät einen Ladestrom ziehen kann

1.4.11

Bemessungsstrom

(en: rated current)

Strom, den ein Ladeanschluss ausgeben kann unter Beibehaltung der VBUS-Spannung V_{CHG} . Der Bemessungsstrom eines DCP muss innerhalb von I_{DCP} liegen, und der Bemessungsstrom eines CDP oder einer ACA-Dock muss innerhalb von I_{CDP} liegen

1.4.12**Standard-ACA**

(en: standard ACA)

Ladeadapter für Zubehör (ACA) mit einem Standard-A-Stecker am Geräteanschluss

1.4.13**nachgeschalteter Standardanschluss****SDP**

(en: standard downstream port)

ein nachgeschalteter Standardanschluss (SDP) verweist auf einen nachgeschalteten Anschluss, der den Festlegungen von USB 2.0 für einen Host oder einen Hub entspricht. Ein SDP erwartet ein nachgeschaltetes Gerät mit einer guten Batterie, das abgeschaltet oder suspendiert durchschnittlich weniger als 2,5 mA Strom zieht und verbunden sowie nicht konfiguriert und nicht suspendiert maximal 100 mA. Ein nachgeschaltetes Gerät kann spezifiziert werden, wenn es mit einem SDP verbunden ist.

Ein SDP zieht die (D+)-Leitung und die (D-)-Leitung auf Masse über zwei (typischerweise) 15-k Ω -Widerstände.

Ein SDP kann die Fähigkeit haben zu erkennen, wenn ein PD die (D+)-Leitung auf VDP_SRC anhebt, und den Leistungsstatus entsprechend organisieren. PDs sind erforderlich, um die (D+)-Leitung auf VDP_SRC anzuheben, wenn diese mehr Strom ziehen als I_{SUSP} , während sie angehängt, jedoch nicht verbunden sind, wie im Abschnitt „leere Batterie“ beschrieben.

1.4.14**USB-Ladegerät**

(en: USB charger)

Gerät mit einem fest zugeordneten Ladeanschluss (DCP), wie z. B. einer Steckdose oder einem Kfz-Ladestecker

1.4.15**Grenzwert bei schwacher Batterie**

(en: weak battery threshold)

Mindest-Ladepegel der Batterie, so dass oberhalb dieses Grenzwertes ein Gerät mit Sicherheit erfolgreich eingeschaltet werden kann.

Eine schwache Batterie ist eine Batterie, deren Spannung oberhalb des Grenzwertes für leere Batterie, aber unterhalb des Grenzwertes für schwache Batterie liegt. Ein Gerät mit einer schwachen Batterie kann ein Gerät erfolgreich einschalten oder auch nicht.

Eine gute Batterie ist eine Batterie, deren Spannung oberhalb des Grenzwertes für schwache Batterien liegt.

INTRODUCTION

The IEC 62680 series is based on a series of specifications that were originally developed by the USB Implementers Forum (USB-IF). These specifications were submitted to the IEC under the auspices of a special agreement between the IEC and the USB-IF.

The USB Implementers Forum, Inc.(USB-IF) is a non-profit corporation founded by the group of companies that developed the Universal Serial Bus specification. The USB-IF was formed to provide a support organization and forum for the advancement and adoption of Universal Serial Bus technology. The Forum facilitates the development of high-quality compatible USB peripherals (devices), and promotes the benefits of USB and the quality of products that have passed compliance testing.

ANY USB SPECIFICATIONS ARE PROVIDED TO YOU "AS IS, "WITH NO WARRANTIES WHATSOEVER, INCLUDING ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY, NON-INFRINGEMENT, OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE. THE USB IMPLEMENTERS FORUM AND THE AUTHORS OF ANY USB SPECIFICATIONS DISCLAIM ALL LIABILITY, INCLUDING LIABILITY FOR INFRINGEMENT OF ANY PROPRIETARY RIGHTS, RELATING TO USE OR IMPLEMENTATION OR INFORMATION IN THIS SPECIFICATION.

THE PROVISION OF ANY USB SPECIFICATIONS TO YOU DOES NOT PROVIDE YOU WITH ANY LICENSE, EXPRESS OR IMPLIED, BY ESTOPPEL OR OTHERWISE, TO ANY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

Entering into USB Adopters Agreements may, however, allow a signing company to participate in a reciprocal, royalty-free licensing arrangement for compliant products. For more information, please see:

<http://www.usb.org/developers/docs/>
http://www.usb.org/developers/devclass_docs#approved

IEC DOES NOT TAKE ANY POSITION AS TO WHETHER IT IS ADVISABLE FOR YOU TO ENTER INTO ANY USB ADOPTERS AGREEMENTS OR TO PARTICIPATE IN THE USB IMPLEMENTERS FORUM."

This series covers the Universal Serial Bus interfaces for data and power and consists of the following parts:

IEC 62680-1-1 *Universal Serial Bus interfaces for data and power - Universal Serial Bus interfaces – common components - USB Battery Charging Specification, Revision 1.2*

IEC 62680-2-1 *Universal Serial Bus interfaces for data and power - Universal Serial Bus Specification, Revision 2.0*

IEC 62680-2-2 *Universal Serial Bus interfaces for data and power - USB Micro-USB Cables and Connectors Specification, Revision 1.01*

IEC 62680-2-3 *Universal Serial Bus interfaces for data and power - Universal Serial Bus Cables and Connectors Class Document Rev. 2.0*

This part of the IEC 62680 series consists of several distinct parts:

- the main body of the text, which consists of the original specification and all ECN and Errata developed by the USB-IF;

127

CONTENTS

128	1	Introduction	12
129	1.1	Scope	12
130	1.2	Background	12
131	1.3	Reference Documents	12
132	1.4	Definitions of Terms.....	12
133	1.4.1	Accessory Charger Adaptor	12
134	1.4.2	ACA-Dock.....	13
135	1.4.3	Attach versus Connect.....	13
136	1.4.4	Charging Downstream Port.....	13
137	1.4.5	Charging Port	13
138	1.4.6	Dead Battery Threshold	13
139	1.4.7	Dedicated Charging Port.....	13
140	1.4.8	Downstream Port.....	14
141	1.4.9	Micro ACA	14
142	1.4.10	Portable Device	14
143	1.4.11	Rated Current.....	14
144	1.4.12	Standard ACA.....	14
145	1.4.13	Standard Downstream Port.....	14
146	1.4.14	USB Charger	14
147	1.4.15	Weak Battery Threshold	14
148	1.5	Parameter Values	14
149	1.6	OTG Considerations	15
150	1.7	Super Speed Considerations	15
151	2	Dead Battery Provision	15
152	2.1	Background	15
153	2.2	DBP – Unconfigured Clause	15
154	2.3	DBP – Configured Clause	16
155	3	Charging Port Detection	17
156	3.1	Overview	17
157	3.2	Charger Detection Hardware.....	18
158	3.2.1	Overview	18
159	3.2.2	VBUS Detect	18
160	3.2.3	Data Contact Detect	19
161	3.2.4	Primary Detection	22
162	3.2.5	Secondary Detection	29
163	3.2.6	ACA Detection	32
164	3.3	Charger Detection Algorithms	34
165	3.3.1	Weak Battery Algorithm	34
166	3.3.2	Good Battery Algorithm.....	35
167	3.4	Charger Detection Timing	36
168	3.4.1	Data Contact Detect Timing	36
169	3.4.2	Detection Timing, CDP	39
170	3.5	Ground Current and Noise Margins.....	40
171	4	Charging Port and Portable Device Requirements.....	40
172	4.1	Charging Port Requirements	40
173	4.1.1	Overshoot.....	40
174	4.1.2	Maximum Current	40

175	4.1.3	Detection Renegotiation	41
176	4.1.4	Shutdown Operation	41
177	4.1.5	Failure Voltage	41
178	4.1.6	Multiple Ports	41
179	4.2	Charging Downstream Port	41
180	4.2.1	Required Operating Range	41
181	4.2.2	Shutdown Operation	42
182	4.2.3	Undershoot	42
183	4.2.4	Detection Signaling	42
184	4.2.5	Connector	43
185	4.3	ACA-Dock	43
186	4.3.1	Required Operating Range	43
187	4.3.2	Undershoot	43
188	4.3.3	Detection Signaling	43
189	4.3.4	Connector	43
190	4.4	Dedicated Charging Port	43
191	4.4.1	Required Operating Range	43
192	4.4.2	Undershoot	44
193	4.4.3	Detection Signaling	44
194	4.4.4	Connector	44
195	4.5	Accessory Charger Adapter	45
196	4.5.1	Required Operating Range	45
197	4.5.2	Undershoot	45
198	4.5.3	Detection Signaling	45
199	4.5.4	Connector	45
200	4.6	Portable Device	45
201	4.6.1	Allowed Operating Range	45
202	4.6.2	Detection Signaling	46
203	4.6.3	Detection Renegotiation	46
204	4.6.4	Connector	47
205	5	Parameter Values	47
206	6	Accessory Charger Adapter	50
207	6.1	Introduction	50
208	6.2	Micro ACA	52
209	6.2.1	Micro ACA Ports	52
210	6.2.2	Micro ACA Connectivity Options	53
211	6.2.3	Micro ACA Architecture	54
212	6.2.4	Micro ACA Modes of Operation	54
213	6.2.5	Implications of not Supporting Micro ACA Detection	55
214	6.2.6	Micro ACA Requirements	56
215	6.2.7	Portable Device State Diagram	57
216	6.3	Standard ACA	59
217	6.3.1	Standard ACA Ports	59
218	6.3.2	Standard ACA Architecture	60
219	6.3.3	Standard ACA Modes of Operation	61
220	6.3.4	Implications of not Supporting Standard ACA Detection	61
221	6.3.5	Standard ACA Requirements	61
222			

**Battery Charging
Specification
(Including errata and ECNs through March 15, 2012)**

**Revision 1.2
March 15, 2012**

**Copyright © 2012, USB Implementers Forum, Inc.
All rights reserved.**

A LICENSE IS HEREBY GRANTED TO REPRODUCE THIS SPECIFICATION FOR INTERNAL USE ONLY. NO OTHER LICENSE, EXPRESS OR IMPLIED, BY ESTOPPEL OR OTHERWISE, IS GRANTED OR INTENDED HEREBY.

USB-IF AND THE AUTHORS OF THIS SPECIFICATION EXPRESSLY DISCLAIM ALL LIABILITY FOR INFRINGEMENT OF INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS, RELATING TO IMPLEMENTATION OF INFORMATION IN THIS SPECIFICATION. USB-IF AND THE AUTHORS OF THIS SPECIFICATION ALSO DO NOT WARRANT OR REPRESENT THAT SUCH IMPLEMENTATION(S) WILL NOT INFRINGE THE INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS OF OTHERS.

THIS SPECIFICATION IS PROVIDED "AS IS" AND WITH NO WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, STATUTORY OR OTHERWISE. ALL WARRANTIES ARE EXPRESSLY DISCLAIMED. NO WARRANTY OF MERCHANTABILITY, NO WARRANTY OF NON-INFRINGEMENT, NO WARRANTY OF FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE, AND NO WARRANTY ARISING OUT OF ANY PROPOSAL, SPECIFICATION, OR SAMPLE.

IN NO EVENT WILL USB-IF OR USB-IF MEMBERS BE LIABLE TO ANOTHER FOR THE COST OF PROCURING SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES, LOST PROFITS, LOSS OF USE, LOSS OF DATA OR ANY INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, INDIRECT, OR SPECIAL DAMAGES, WHETHER UNDER CONTRACT, TORT, WARRANTY, OR OTHERWISE, ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SPECIFICATION, WHETHER OR NOT SUCH PARTY HAD ADVANCE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

253 **Contributors**

Mark Lai	Allion Test Labs
Sammy Mbanta	Astec Power
Abel Astley	Broadcom
Kenneth Ma	Broadcom
Shimon Elkayam	Broadcom
Gaurav Singh	Cypress
Dan Ellis	DisplayLink
Graham Connolly	Fairchild
Oscar Freitas	Fairchild
Joel Silverman	Kawasaki
Pat Crowe	MQP Electronics
Juha Heikkila	Nokia
Richard Petrie	Nokia
Sten Carlsen	Nokia
Jeroen Kleinpenning	NXP Semiconductors
Terry Remple, Chair	Qualcomm
Dave Haglan	SMSC
Mark Bohm	SMSC
Morgan Monks	SMSC
Tim Knowlton	SMSC
Morten Christiansen	ST Ericsson
Nicolas Florenchie	ST Ericsson
Shaun Reemeyer	ST Ericsson
George Paparrizos	Summit Microelectronics
Adam Burns	Synopsys
Wei Ming	Telecommunication Metrology Center of MII
Jean Picard	Texas Instruments
Ivo Huber	Texas Instruments
Pasi Palojarvi	Texas Instruments
Steven Tom	Texas Instruments
Ed Beeman	USB-IF
Mark Paxson	USB-IF

254

255 Revision History

Revision	Date	Author	Description
BC1.0	Mar 8, 2007	Terry Remple	First release
BC1.1	April 15, 2009	Terry Remple	Major updates to all sections. Added Data Contact Detect protocol, and Accessory Charger Adapter.
BC1.2	Oct 5, 2010	Terry Remple Adam Burns	<p>Following items indicate changes from BC1.1 to BC1.2. References below to Section, Figures and Tables refer to BC1.2, unless BC1.1 is specifically indicated.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Allow DCPs to output more than 1.5A. Allows Portable Devices (PDs) with switch mode chargers to draw more power. Section 4.4.1. 2. Increase minimum CDP current to 1.5A. Without change, PDs had to draw less than 500mA, to avoid CDP shutdown. Table 5-2. 3. Indicate that ICDP max and IDCP max limits of 5A come from USB 2.0, and are safety limits. Table 5-2 note 1. 4. Allow PDs to draw up to 1.5A during HS chirp and traffic. Remove previous limits of 560mA and 900mA which was based on HS common mode ranges. Section 3.5. 5. Require CDPs to support 1.5A during HS chirp and traffic. Affects CDP common mode range. Section 3.5. 6. Reduce maximum PD current from 1.8A to 1.5A, to avoid shutdown when attached to CDP. Table 5-2. 7. Rename Docking Station to ACA-Dock, to avoid confusion with other types of Docking Stations. 8. Require ACA-Dock to differentiate itself from an ACA, by enabling VDM_SRC during no activity. Section 3.2.4.4. 9. Allow CDP to leave VDM_SRC enabled while peripheral not connected. Section 3.2.4.2. 10. Remove ICHG_SHTDWN. This was a recommended max output current for Charging Ports with VBUS grounded. BC1.1 Section 4.1. 11. Require VDP_SRC to not pull D+ below 2.2V when D+ is being pulled to VDP_UP through RDP_UP. Require VDM_SRC to not pull D- below 2.2V when D- is being pulled high. Required for ACA-Dock support. Table 5-1 notes 1 and 2. 12. Make DCD current source optional for PDs. Section 3.2.3. 13. Make DCD timeout required for PDs. Section 3.2.3. 14. Make Secondary Detection optional for PDs. Section 4.6.2. 15. Make Good Battery Algorithm required behavior for PDs. Section 3.2.4. 16. Remove resistive detection. BC1.1 Section 3.9. 17. Change PD Required Operating Range to include 4.5V at 500mA. Figure 4-3. 18. Allow any downstream port to act as a DCP. Section 4.1.3. 19. Require PDs to enable VDP_SRC or RDP_PU when charging from a DCP. Section 3.3.2. 20. Allow chargers to renegotiate current with PD by dropping and reasserting VBUS. Section 4.1.1.

Revision	Date	Author	Description
			<p>21. Require PDs to discharge their own VBUS input after VBUS drops to support charger port renegotiation request. Section 4.6.3.</p> <p>22. Allow PDs to disconnect and repeat Charger Detection multiple times while attached, with specified timing. Section 4.6.3.</p> <p>23. Reduce DCP input impedance between D+, D- to VBUS and ground from 1MΩ to 300kΩ. Section 4.4.3.</p> <p>24. Require CDPs to recover after over-current condition. Section 4.2.2.</p> <p>25. Allow greater DCP undershoot for large load current steps, to enable low quiescent current chargers required by Europe. Section 4.4.2.</p> <p>26. Define ACAs and ACA-Docks as types of Charging Ports. Section 1.4.5.</p> <p>27. Use session valid voltage range defined in EH and OTG Supplement rev 2.0. Section 3.2.2.</p> <p>28. Only devices that can operate stand-alone from internal battery power are allowed to use the Dead Battery Provision. Section 2.2.</p> <p>29. Allow compound PDs to draw ISUSP plus an responsible for protecting themselves against higher voltages on VBUS. BC1.1 Section 6.7.</p> <p>45. Require ACAs to continue providing power to OTG device from Charging Port, even if ground offsets or USB reset cause D- to go below VDAT_REF. Section 6.2.6.</p> <p>46. Change charger shutdown recovery time (TSHTDWN_REC) from 2 seconds to 2 minutes. Table 5-5.</p> <p>47. Indicate that ACA-Dock is required to pull D+ to VDP_UP with RDP_UP when VBUS is asserted. Section 3.2.4.4.</p> <p>48. Remove statements regarding devices with multiple receptacles. Covered in Multiple Receptacle white paper at http://www.usb.org/developers/docs/.</p> <p>49. Improve readability by adding and updating drawings, re-structuring sections, and clarifying text.</p>
BC 1.2 plus errata	Oct 12, 2011	Pat Crowe	Includes errata changes from Oct 12, 2011
BC 1.2 plus further errata	Mar 15, 2012	Pat Crowe	Includes errata changes from Mar 15, 2012: 1. Corrections to Micro ACA specification.

256
257

258
259**Acronyms**

ACA	Accessory Charger Adapter
CDP	Charging Downstream Port
DBP	Dead Battery Provision
DCD	Data Contact Detect
DCP	Dedicated Charging Port
FS	Full Speed
HS	High-Speed
LS	Low-Speed
OTG	On-The-Go
PC	Personal Computer
PD	Portable Device
PHY	Physical Layer Interface for High-Speed USB
PS2	Personal System 2
SDP	Standard Downstream Port
SRP	Session Request Protocol
TPL	Targeted Peripheral List
USB	Universal Serial Bus
USBCV	USB Command Verifier
USB-IF	USB Implementers Forum
VBUS	Voltage line of the USB interface

1 Introduction

1.1 Scope

The Battery Charging Working Group is chartered with creating specifications that define limits as well as detection, control and reporting mechanisms to permit devices to draw current in excess of the USB 2.0 specification for charging and/or powering up from dedicated chargers, hosts, hubs and charging downstream ports. These mechanisms are backward compatible with USB 2.0 compliant hosts and peripherals.

1.2 Background

The USB ports on personal computers are convenient places for Portable Devices (PDs) to draw current for charging their batteries. This convenience has led to the creation of USB Chargers that simply expose a USB standard-A receptacle. This allows PDs to use the same USB cable to charge from either a PC or from a USB Charger.

If a PD is attached to a USB host or hub, then the USB 2.0 specification requires that after connecting, a PD must draw less than:

- 2.5 mA average if the bus is suspended
- 100 mA if bus is not suspended and not configured
- 500 mA if bus is not suspended and configured for 500 mA

If a PD is attached to a Charging Port, (i.e. CDP, DCP, ACA-Dock or ACA), then it is allowed to draw [IDEV_CHG](#) without having to be configured or follow the rules of suspend.

In order for a PD to determine how much current it is allowed to draw from an upstream USB port, there need to be mechanisms that allow the PD to distinguish between a Standard Downstream Port and a Charging Port. This specification defines just such mechanisms.

Since PDs can be attached to USB chargers from various manufacturers, it is important that all provide an acceptable user experience. This specification defines the requirements for a compliant USB charger, which is referred to in this spec as a USB Charger.

If a PD has a Dead or Weak Battery, then the Connect Timing Engineering Change Notice (ECN) issued by the USB-IF on the USB 2.0 spec allows that device to draw up to IUNIT while attached but not connected. The conditions associated with this ECN are contained in [Section 2](#) of this specification, and are referred to as the Dead Battery Provision (DBP).

1.3 Reference Documents

The following specifications contain information relevant to the Battery Charging Specification.

- OTG and Embedded Host Supplement, Revision 2.0
- USB 2.0 Specification
- USB 3.0 Specification

1.4 Definitions of Terms

This section contains definitions for some of the terms used in this specification.

1.4.1 Accessory Charger Adaptor

An Accessory Charger Adaptor (ACA) is an adaptor which allows a single USB port to be attached to both a charger and another device at the same time.

299 The following terminology is used when referring to an ACA:

- 300 • ACA-A An ACA with ID resistance of [RID_A](#)
- 301 • ACA-B An ACA with ID resistance of [RID_B](#)
- 302 • ACA-C An ACA with ID resistance of [RID_C](#)

303 See [Section 6](#) for details on an ACA.

304 1.4.2 ACA-Dock

305 An ACA-Dock is a docking station that has one upstream port, and zero or more downstream
306 ports. The upstream port can be attached to a PD, and is capable of sourcing [ICDP](#) to the PD.
307 An ACA-Dock signals it is an ACA-Dock to the PD by enabling [VDM_SRC](#) during USB idle, and
308 by pulling ID to ground through a resistance of [RID_A](#). See [Section 3.2.4.4](#) for more details.

309 1.4.3 Attach versus Connect

310 This specification makes a distinction between the words “attach” and “connect”. A
311 downstream device is considered to be attached to an upstream port when there is a physical
312 cable between the two.

313 A downstream device is considered to be connected to an upstream port when it is attached
314 to the upstream port, and when the downstream device has pulled either the D+ or D- data
315 line high through a 1.5 kΩ resistor, in order to enter Low-Speed, Full-Speed or High-Speed
316 signaling.

317 1.4.4 Charging Downstream Port

318 A Charging Downstream Port (CDP) is a downstream port on a device that complies with the
319 USB 2.0 definition of a host or a hub, except that it shall support the Charging Downstream
320 Port features specified herein.

321 A CDP shall output a voltage of [VDM_SRC](#) on its D- line when it senses a voltage greater than
322 [VDAT_REF](#) but less than [VLGC](#) on its D+ line when not connected to a peripheral. A CDP shall
323 not output a voltage of [VDM_SRC](#) on its D- line from the time that the peripheral is connected,
324 to the time that the peripheral is disconnected.

325 1.4.5 Charging Port

326 A Charging Port is a DCP, CDP, ACA-Dock or ACA.

327 1.4.6 Dead Battery Threshold

328 The Dead Battery Threshold is defined as the maximum charge level of a battery such that
329 below this threshold, a device is assured of not being able to power up successfully.

330 A Dead Battery is defined as one that is below the Dead Battery Threshold.

331 1.4.7 Dedicated Charging Port

332 A Dedicated Charging Port (DCP) is a downstream port on a device that outputs power
333 through a USB connector, but is not capable of enumerating a downstream device. A DCP
334 shall source [IDCP](#) at an average voltage of [VCHG](#).

335 A DCP shall short the D+ line to the D- line.

336 **1.4.8 Downstream Port**

337 In this specification, a Downstream Port refers to either a Standard Downstream Port or a
338 Charging Downstream Port.

339 **1.4.9 Micro ACA**

340 A Micro ACA is an ACA with a Micro-AB receptacle on the Accessory Port.

341 **1.4.10 Portable Device**

342 A PD as used in this specification is a device which is compliant with this specification and the
343 USB 2.0 specification, and can draw charging current from USB.

344 **1.4.11 Rated Current**

345 The Rated Current of a Charging Port is the amount of current that a Charging Port can output
346 and still maintain a VBUS voltage of [V_{CHG}](#). The Rated Current of a DCP is required to be
347 within [IDCP](#), and the rated current of a CDP or ACA-Dock is required to be within [IDCP](#).

348 **1.4.12 Standard ACA**

349 A Standard ACA is an ACA with a Standard-A receptacle on the Accessory Port.

350 **1.4.13 Standard Downstream Port**

351 In this specification, a Standard Downstream Port (SDP) refers to a downstream port on a
352 device that complies with the USB 2.0 definition of a host or hub. An SDP expects a
353 downstream device with a good battery to draw less than 2.5 mA average when unconnected
354 or suspended, up to 100 mA maximum when connected and not configured and not
355 suspended, and up to 500 mA maximum if so configured and not suspended. A downstream
356 device can be enumerated when it is connected to an SDP.

357 An SDP pulls the D+ and D- lines to ground through two 15 kΩ (typical) resistors.

358 An SDP may have the ability to sense when a PD is driving the D+ line to [VDP_SRC](#), and then
359 manage its power states accordingly. PDs are required to drive D+ to [VDP_SRC](#) whenever
360 they draw more than [ISUSP](#) while attached but not connected, as described in the Dead
361 Battery Provision.

362 **1.4.14 USB Charger**

363 A USB Charger is a device with a DCP, such as a wall adapter or car power adapter.

364 **1.4.15 Weak Battery Threshold**

365 The Weak Battery Threshold is defined as the minimum charge level of a battery such that
366 above this threshold, a device is assured of being able to power up successfully.

367 A Weak Battery is defined as one that is above the Dead Battery Threshold and below the
368 Weak Battery Threshold. A device with a Weak Battery may or may not be able to power up a
369 device successfully.

370 A Good Battery is defined as one that is above the Weak Battery Threshold.

371 **1.5 Parameter Values**

372 Parameter names are used throughout this specification instead of parameter values. All
373 parameter values are found in [Section 5](#).

374 1.6 OTG Considerations

375 A PD with a Dead Battery cannot differentiate between a PC and an OTG A-device. Thus, a
376 PD will treat both the same.

377 If an OTG A-device is connected to a PD with a dead battery, then the OTG A-device is under
378 no obligation to provide any more current than it normally would to any device on its Targeted
379 Peripheral List (TPL).

380 An OTG A-device is allowed to stop driving VBUS after a time of `TA_WAIT_BCON` (See OTG 2.0
381 Supplement for value) while waiting for the B-device to connect. Thus, a PD with a Dead
382 Battery may not have time for significant charging when attached to an OTG A-device, if it
383 does not connect.

384 1.7 Super Speed Considerations

385 SuperSpeed ports defined in USB 3.0 are allowed to implement the charger detection
386 mechanisms defined in this spec. When a PD detects it is attached to a SuperSpeed port,
387 then `ICFG_MAX` changes to 900mA, and `IUNIT` changes to 150mA.

388 2 Dead Battery Provision**389 2.1 Background**

390 The USB 2.0 specification allows a downstream device to draw a suspend current of up to
391 `ISUSP` from a SDP when the device is not connected or when the bus is suspended. If the bus
392 is not suspended and the device is configured, then USB 2.0 allows a device to draw up to
393 `ICFG_MAX`, depending on the configuration the host enables.

394 This limit of only `ISUSP` when not connected can be problematic for PDs with a Dead Battery
395 or a Weak Battery. Some PDs require more than `IUNIT` for several seconds just to power up.
396 Thus, PDs with Dead Batteries or Weak Batteries may not be able to power up when attached
397 to an SDP if they can only draw `ISUSP` when not connected.

398 USB 2.0 allows a PD that is a compound device to draw `ISUSP` for each downstream port while
399 attached but not connected or during suspend.

400 2.2 DBP – Unconfigured Clause

401 A PD with a Dead or Weak Battery is allowed to draw `IUNIT` from a Downstream Port using the
402 DBP while not configured, providing it behaves as follows:

- 403 • Reduces current to `ISUSP` after timeout
- 404 • If PD is not ready to connect and be enumerated within `TSVLD_CON_WKB` after attach,
405 then it shall reduce its current to `ISUSP`
- 406 • Enables `VDP_SRC` when attached but not connected
- 407 • PD shall enable `VDP_SRC` within `TDBP_ATT_VDPSRC` of attach
- 408 • PD shall connect within `TDBP_VDPSRC_CON` of disabling `VDP_SRC`

- 409 • Uses current to power up and enumerate, or reach Weak Battery Threshold and
410 enumerate, as soon as possible
- 411 • PD shall not use the DBP current to perform unrelated tasks, such as:
 - 412 • Charging beyond the Weak Battery Threshold
 - 413 • Making a phone call
 - 414 • Playing a song, video or game
 - 415 • Establishing a wireless connection
- 416 • Only devices that can operate stand-alone from internal battery power are allowed to
417 use the DBP.
- 418 • Passes inrush test
- 419 • PD with Dead or Weak Battery shall pass USB-IF compliance inrush test

420 The unconfigured state includes the time that the PD is attached and not connected, and the
421 time that the PD is connected and not configured. A PD enters the configured state by
422 receiving a SET_CONFIGURATION command from the host.

423 2.3 DBP – Configured Clause

424 A PD with a Dead or Weak Battery is allowed to draw its configured current, (which can be up
425 to [ICFG_MAX](#)), from a Standard Downstream Port using the Dead Battery Provision (DBP) while
426 configured, and not have to pass USBCV tests, providing it behaves as follows:

- 427 • Responds to received tokens
 - 428 • PD shall respond to any tokens addressed to it, with either a NAK or any other valid
429 USB response
- 430 • Responds to USB reset
 - 431 • Upon receipt of USB reset, a PD shall reduce its current to [IUNIT](#). PD is allowed to
432 disconnect upon receiving a reset. While disconnected, PD is allowed to use the
433 DBP – Unconfigured Clause.
- 434 • Responds to USB suspend
 - 435 • Upon receipt of USB suspend, PD shall either remain connected, and reduce its current
436 to [ISUSP](#), or it shall disconnect. While disconnected, the PD is allowed to use the DBP
437 – Unconfigured Clause.
- 438 • Provides full USB functionality after timeout, or disconnects
 - 439 • After a time of [TDBP_FUL_FNCTN](#) from attach, a PD shall either remain connected and be
440 able to pass USBCV, or it shall disconnect. While disconnected, the PD is allowed to
441 use the DBP – Unconfigured Clause.
- 442 • Uses current to reach Weak Battery Threshold and provide full USB functionality as soon
443 as possible
 - 444 • PD shall not use the DBP current to perform unrelated tasks, such as:
 - 445 • Charging beyond the Weak Battery Threshold
 - 446 • Making a phone call
 - 447 • Playing a song, video or game
 - 448 • Establishing a wireless connection
- 449 • Provides full USB functionality upon reaching Weak Battery Threshold
 - 450 • PD shall provide full USB functionality upon reaching Weak Battery Threshold if this
451 occurs before [TDBP_FUL_FNCTN](#) after attach.
- 452 • PD informs user within [TDBP_INFORM](#) of attach that it is charging and not available for other
453 functions

3 Charging Port Detection**3.1 Overview**

[Figure 3-1](#) shows several examples of a PD attached to an SDP or Charging Port.

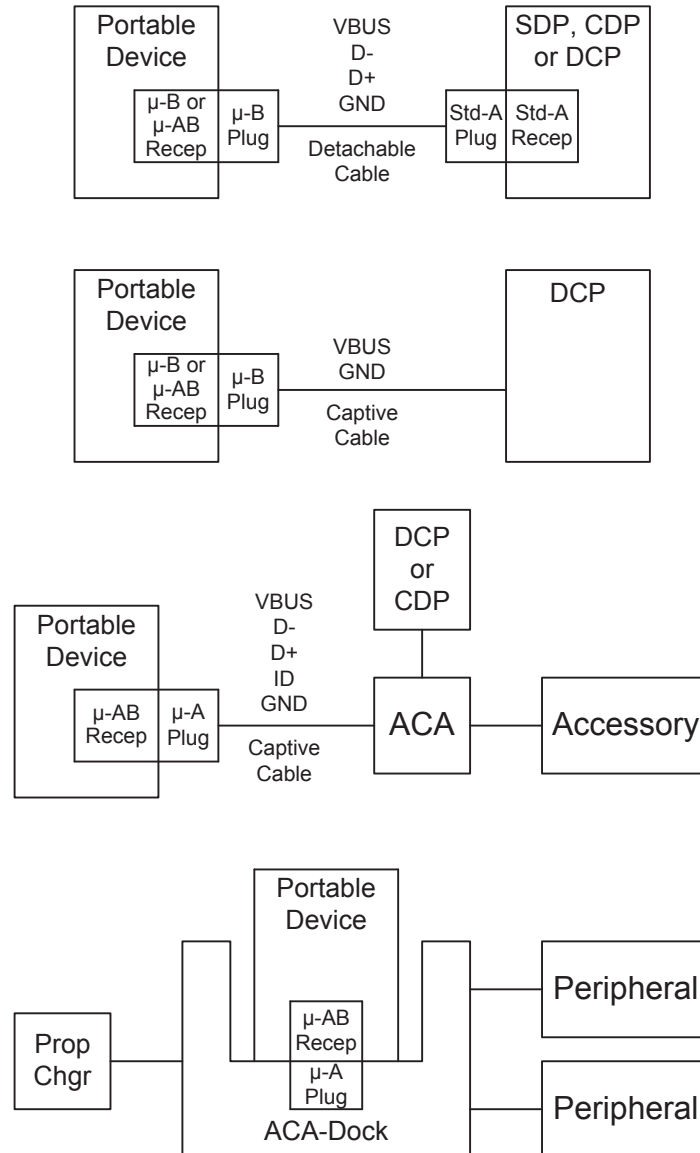


Figure 3-1 System Overview

In the first example, a Std-A to Micro-B cable is used to attach a PD to an SDP, CDP or DCP. In the second example, a DCP has a captive cable. This cable does not have wires for D+ or D-, but instead shorts the D+ and D- pins at the Micro-B plug.

In the third example, an ACA is required to have a captive cable that attaches to the Portable Device, and this cable is required to have wires for D+, D- and ID. The ACA is also required to have a port that can be attached to a DCP or CDP. The cabling for this port is described in [Section 6.2.1](#).

In the fourth example, an ACA-Dock does not have a cable at all, but instead has a captive Micro-A plug. An ACA-Dock receives power from a Proprietary Charger, that is attached to the ACA-Dock through a proprietary cable.