

Zwei Welten treffen aufeinander

Audiosignale per USB-C übertragen

Die Hersteller tragbarer Geräte treiben den Übergang zu einer einzigen Schnittstelle in ihren Geräten immer weiter voran. Durch die Standardisierung auf eine einheitliche Verbindung, die sowohl Strom als auch Daten umfasst, erhalten die Hersteller mehr Designfreiheit.

Autorin: Julie Stultz

Da integrierte Schaltkreise, Batterien und Displays immer kleiner werden, bestimmen die „alten“ Anschlüsse tragbarer Geräte nun das Gesamtprofil. Allerdings stellen gerade Smartphone-Hersteller die 3,5-mm-Kopfhörerbuchse momentan infrage, da sie diesen limitierenden Faktor zugunsten der schlankeren und insgesamt vielseitigeren USB-C-Schnittstelle beseitigen wollen. Dasselbe gilt auch für andere Geräte, die Kopfhörer unterstützen, wie Tablets, E-Reader, digitale Assistenten und andere Formen von A/V-Geräten, die nicht in erster Linie als tragbar gelten.

Es besteht kein Zweifel, dass die Umstellung auf USB-C ein Meilenstein ist und Hersteller sowie Nutzer zu Veränderungen zwingt. Dabei müssen die Hersteller Neues und Altes kostengünstig umsetzen.

Bewährte Technologie

Dabei übersehen viele Anwender, dass externe Lautsprecher, die physisch an ein Gerät wie Kopfhörer und normale Lautsprecher angeschlossen sind, nach wie vor relevant und wichtig sind. Der Erfolg von Bluetooth bedeutet, dass die große Mehrzahl der in den letzten zehn Jahren hergestellten Audiogeräte höchstwahrscheinlich über eine Bluetooth-Verbindung verfügt. Audio war die erste sogenannte Killer-App für Bluetooth in Form von Funkkopfhörern (drahtlosen Headsets) für Mobiltelefone. In den letzten Jahren hat sich die Technik zum Standard entwickelt, um Telefone mit dem Infotainment-System im Auto zu verbinden. Sie eignet sich nicht nur zum Telefonieren, sondern auch für das Streamen von Musik.

Im Normalfall versorgt ein Akku tragbare Geräte mit Energie, allerdings entladen sich diese schnell, wenn der Nutzer Musik streamt. Auch funkbasierende Headsets weisen aufgrund ihrer kompakten Größe nur relativ kurze Akkulaufzeiten auf, sodass Nutzer oft auch auf drahtgebundene Kopfhörer zurückgreifen. Audiophile Nutzer bevorzugen sogar kabelgebundene Kopfhörer. Diese sind aufgrund der hohen Klangqualität relativ teuer, sodass Nutzer eher zögern, ihre bevorzugten Geräte nicht mehr zu verwenden, weil die Kopfhörerbuchse fehlt.

Die mittelfristige und möglicherweise langfristige Lösung dafür wäre ein Adapter, der einen USB-C-Stecker mit einem herkömmlichen 3,5-mm-Audiostecker verbindet. Dabei ist jedoch die Unterstützung für analoges Audio über USB-C nicht unbedingt garantiert. Der FSA4480 von ON Semiconductor ist ein USB-C-Analog-Audioswitch, der speziell für diese Anwendung entwickelt wurde und OEMs mehrere Vorteile bietet.

Hochintegrierte Lösung

Der FSA4480 ist eine Einzelschnittstelle für USB-2.0-, Mikrofon- und Seitenbandsignale. Daher kann er in jedem tragbaren Gerät zum Einsatz kommen, das Audiosignale über einen USB-C-Anschluss bereitstellt. Der Baustein ist eine Weiterentwicklung der in diesem Bereich erhältlichen Lösungen und bietet Funktionen wie die Erkennung von OMTP/CTIA (AHJ) und Widerständen sowie Hochspannungsschutz. Alle diese Funktionen stehen zur Verfügung, während die Signalintegrität mit geringer harmonischer Verzerrung (THD+N) und Pop-Rauschunterdrückung gewahrt bleibt.

Wie bereits erwähnt benötigen Nutzer beim Übergang von herkömmlichen Kopfhörerbuchsen auf USB C einen externen Adapter, der einen 3,5-mm-Stecker mit dem USB-C-Anschluss verbindet. Dies bringt spezielle Herausforderungen mit sich, denn es gibt zwei Standards für 3,5-mm-Audioschnittstellen bei vierpoligen TRRS-Steckern (Tip, Ring, Ring, Sleeve): OMTP und CTIA. Die Vorteile der vier separaten Leiter in einem Port liegen auf der Hand. Die Herausforderungen sind mit der Konfiguration dieser vier Leiter verbunden. Diese variiert zwischen den beiden Standards (Bild 1). Werden andere Gerätetypen hinzugefügt, wird die Definition der einzelnen Leiter noch vielfältiger.

Jede Lösung, die eine gemeinsame Schnittstelle zu mehreren Standards bereitstellen soll, muss in der Lage sein, diese Standards automatisch zu erkennen und anzupassen. Dies bietet den Herstellern die Möglichkeit, ein allgemeines Problem im heutigen Markt anzugehen und gleichzeitig die nächste Generation von Benutzeroberflächen anzubieten.

Die Tatsache, dass der MIC-Eingang nicht erkannt und auf den richtigen Ring des 3,5-mm-Steckers geschaltet werden kann, führt zu einer widersprüchlichen Benutzererfahrung. Der FSA4480 erkennt die MIC- und Erdungsringe und schaltet sie auf den korrekten Signalpfad im Gerät um. Auch andere Formate wie Stecker mit zwei oder drei Ringen werden erkannt und angepasst.

Der FSA4480 ist mit einer Sensortechnik ausgestattet, um den Widerstand zwischen den Kontakten am USB-Port zu messen. Dadurch schützt der Baustein auch vor unbeabsichtigten Kurzschlüssen zwischen den Pins, die Fremdkörper, eindringendes Wasser oder andere leitfähige Verunreinigungen an der USB-C-Schnittstelle verursachen.

Da der FSA4480 alle für sämtliche Arten digitaler und analoger Signale erforderlichen Schalter enthält, werden die Signalpfade für alle Datenströme optimiert (Bild 2). Dies liefert eine hohe Audioqualität mit THD+N von -110 dB.

OMTP 'AV' Connector Interface		AHJ 'AV' Connector Interface	
PIN	Description	PIN	Description
1	Ground	1	Microphone
2	Microphone	2	Ground
3	Right Side Earpiece	3	Right Side Earpiece
4	Left Side Earpiece	4	Left Side Earpiece

Bild 1: Die beiden heute verwendeten vorherrschenden TRRS-Standards



Viele der Funktionen des FSA4480 lassen sich über eine I²C-Schnittstelle mit speziellen Registern steuern. So verfügt der Überspannungsschutz (Over Voltage Protection; OVP) über drei eigene Register für OVP-Interrupt-Maske, -Interrupt-Flag und -Status. Ebenso steuern Register den linken Kanal des Audioswitches, den rechten Kanal, den MIC-Switch, den Sense-Switch und den Audiomasse-Switch. Die Verzögerung beim Erfassen und Umschalten der Links-, Rechts- und MIC-Switches lässt sich ebenfalls über spezielle Register einstellen.

Ein weiteres Merkmal des FSA4480 ist die Fähigkeit, versehentliche Verbindungen zwischen Pins zu erkennen. Auch hier erfolgt die Verwaltung über Register. Die Einstellung erfolgt über den RES-Detection-Pin, den RES-Detection-Wert, den RES-Detection-Interrupt-Schwellenwert und das RES-Detection-Intervall. Diese Konfigurierbarkeit und Steuerung ermöglichen es OEMs, den FSA4480 so einzurichten, dass er genau den Anforderungen der Anwendung entspricht – egal, ob es sich um ein Mobiltelefon, einen Audioplayer oder einen intelligenten Lautsprecher handelt.

Fazit

Die USB-C-Schnittstelle verändert die Unterhaltungselektronik, indem sie mehrere Funktionen in einer einzigen Schnittstelle integriert. Dies führt zwangsläufig zu einer Übergangsphase – kann aber auch die Nachfrage nach Lösungen erhöhen, die die bisher vorherrschende Form der externen Audio-schnittstelle aufnehmen können: die 3,5-mm-Buchse. Angesichts der hohen Preise für hochwertige Kopfhörer werden Nutzer nur ungern diesen Übergang vollziehen – es sei denn, es gibt eine einfache und effektive Möglichkeit, ihre bevorzugten Kopf- und Ohrhörer zu bedienen. Der FSA4480 bietet diese Lösung. (prm)

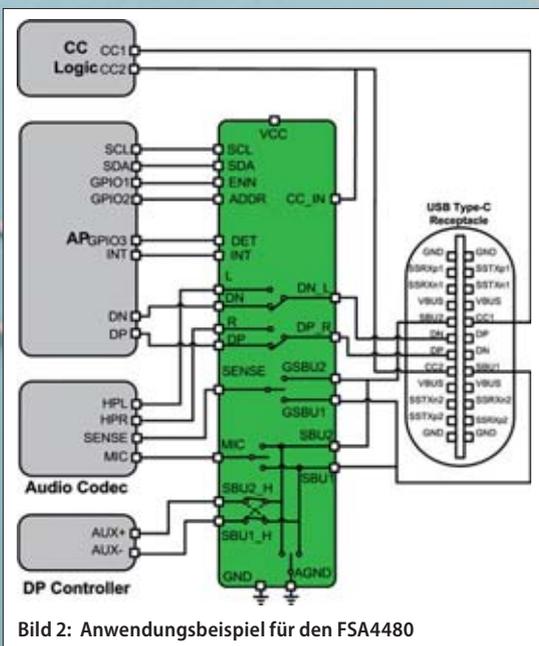


Bild 2: Anwendungsbeispiel für den FSA4480

Autorin
Julie Stultz
 Technical Marketing Manager
 bei ON Semiconductor



all-electronics.de
 infoDIREKT

903ejl0519