

**TSEP**

Technical  
Software  
Engineering  
Plazotta

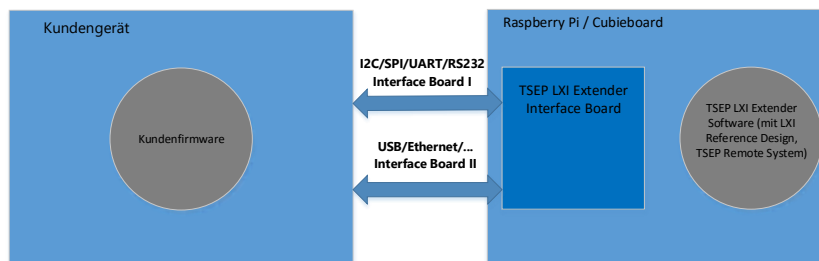
# TSEP LXI Extender

TSEP LXI Extender mit  
Raspberry Pi 2.



Mit dem LXI Reference Design ist es nun allen LXI-Mitgliedern einfach möglich, diesen Standard auf ihren Messgeräten zu implementieren. Eine große Anzahl von diesen Geräten verwendet eines der gängigen Betriebssysteme wie Windows oder Linux. Hier ist die

komplette Infrastruktur für das LXI Reference Design gegeben. Zusätzlich existieren eine nicht unerhebliche Anzahl von Messgeräten und Testsystemen, deren Hardware mit  $\mu\text{C}$  bestückt ist, die ohne Betriebssystem arbeiten. Für diese Geräte bringt das LXI Reference Design keine einfache Erweiterungsmöglichkeit. Aus diesem Grund hat TSEP den TSEP LXI Extender entwickelt. Auf Basis von einem Low Cost Linux System wie Raspberry Pi/Cubieboard und dem TSEP LXI Extender Interface Board können nun beliebige  $\mu\text{C}$  über eine standardisierte Schnittstelle angeschlossen werden. Zusätzlich besteht natürlich auch die Möglichkeit auf kundenspezifischer Hardware den TSEP LXI Extender zum Einsatz zu bringen.



## Wer ist TSEP?

TSEP entwickelt Software und Hardware seit 1988. Zurzeit arbeiten mehr als 20 Mitarbeiter mit den unterschiedlichsten Fähigkeiten für TSEP.

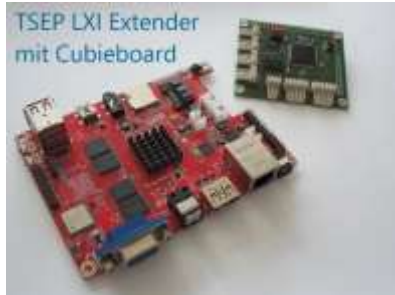
TSEP entwickelt Software und Hardware in den Bereichen Messtechnik und Testsysteme.

Seit 2005 beschäftigt sich TSEP mit dem LXI Standard und war an verschiedenen Implementierungen des Standards beteiligt.

Seit 2014 ist TSEP mit der Implementierung des LXI Reference Designs für das LXI Consortium betraut.

TSEP stellt auf den Low Cost Linux Systemen ein erweitertes LXI Reference Design zur Verfügung. Über zusätzliche Treiber wird über eine definierte Schnittstelle mit dem bestehenden  $\mu\text{C}$  kommuniziert. Somit können Daten und Messwerte ausgetauscht werden. Zusätzlich ist das TSEP Remote System V2 in dieser Lösung integriert. Somit können Clients über SCPI mit dem Messgerät kommunizieren. Der Messgerätehersteller hat hier die Möglichkeit, eigene Kommandos zu implementieren. Mit dem TSEP LXI Extender erhalten diese Messgeräte und Testsysteme eine deutliche Erweiterung ihrer Funktionalität.

## TSEP LXI Extender / Cubieboard 3/5



Die TSEP LXI Extender Software und das TSEP LXI Extender Interface Board ist für das Cubieboard 3/5 verfügbar. TSEP stellt sowohl ein Linux Image als auch notwendige Treiber und Software zur Verfügung. Das Cubieboard eignet sich besonders falls zusätzlich zum TSEP LXI Extender auch eine Visualisierung der Gerätezustände oder ähnliches erforderlich ist. TSEP liefert als Entwicklungsumgebung ein vorkonfiguriertes Linux Image mit allen notwendigen Tools zur Softwareentwicklung.

## TSEP LXI Extender / Raspberry Pi 2



Die TSEP LXI Extender Software und das TSEP LXI Extender Interface Board ist für den Raspberry Pi 2 verfügbar. TSEP stellt sowohl ein Linux Image als auch notwendige Treiber und Software zur Verfügung. Der Raspberry Pi 2 ist die Low Cost Lösung für den TSEP LXI Extender. TSEP liefert als Entwicklungsumgebung ein vorkonfiguriertes Linux Image mit allen notwendigen Tools zur Softwareentwicklung.

## TSEP LXI Extender / Interface Board



Die Kommunikation mit der bestehenden Messgeräte Hardware erfolgt über eine standardisierte Schnittstelle. Das TSEP LXI Extender Interface Board I bietet die Schnittstellen I<sup>2</sup>C (Master/Slave), SPI (Master/Slave), UART und RS232 an. Das LXI Extender Interface Board II unterstützt die Schnittstellen mit höherer Datenrate, wie USB und Ethernet. Das LXI Extender Interface Board wird direkt auf das Linux Basisboard aufgesteckt und kommuniziert direkt mit dem Linux System. Die Schnittstelle ist als bidirektionale Schnittstelle ausgelegt. Zur Kommunikation zwischen der Gerätehardware des Kunden und dem TSEP LXI Interface Board wird ein von TSEP definiertes Protokoll verwendet, das für alle Schnittstellen identisch ist. Für dieses Protokoll liegt eine Referenzimplementierung in C vor. Über dieses Protokoll werden nicht nur die für das LXI Referenzdesign benötigten Daten ausgetauscht, es können zusätzlich kundenspezifische Daten, wie Messwerte und ähnliches ausgetauscht werden. Diese Daten könne dann vom integrierten Remotesystem über die SCPI Schnittstelle ausgelesen oder verändert werden.

## TSEP LXI Extender / LXI Reference Design

---



Das LXI Reference Design ist in die TSEP LXI Extender Software eingebunden. Kundenspezifische Anpassungen, wie das „Look and Feel“ der Webseiten können einfach durch den Kunden oder TSEP erfolgen. Im TSEP LXI Extender stehen alle Funktionalitäten des LXI Reference Design zur Verfügung, sowohl IPv6, HiSLIP oder die Lan Event Messages stehen vollumfänglich zu Verfügung.

## TSEP LXI Extender / Remote System

---

### **SCPI-99**

Das TSEP Remote System V2 ist komplett in der TSEP LXI Extender Software integriert. Das TSEP Remote System kann sowohl mehrere Parser, als auch mehrere Datenkanäle verwenden. Mit Hilfe der modularen Datenkanäle können dem Kunden TCP/IP, HiSLIP, RS232 oder anderen Datenkanäle parallel zur Verfügung gestellt werden. Die einzelnen Datenkanäle lassen sich parametrisieren (z.B. Portnummer bei TCP/IP) und mehrfach instanzieren. Zusätzlich können auch mehrere Parser-Module geladen werden. Somit hat der Kunde die Möglichkeit funktionale Gruppen von Parsern zu bauen, die auch in anderen Geräten verwendet werden können. TSEP liefert zum Remotesystem zwei Standardparser (Common Commands IEEE 488.2, SCPI-99 teilweise) mit. Der Kunde hat aber auch die Möglichkeit auf die Daten seiner Messhardware zuzugreifen und diese über SCPI Kommandos bereitzustellen. Hierzu muss ein eigener Parser implementiert werden. TSEP stellt hierzu die Infrastruktur zur Verfügung.

## TSEP LXI Extender / LXI Mitgliedschaft

---

Da die Entwicklung des LXI Referenzdesigns aus den Mitgliederbeiträgen der LXI Mitglieder finanziert wurde, steht das LXI Reference Design nur Mitgliedern des LXI Konsortiums zur Verfügung. Aktuell liegt der günstigste Mitgliederbeitrag bei 2000 Dollar im Jahr. Das LXI Konsortium ist für die Wartung und Weiterentwicklung des LXI Referenzdesign verantwortlich. Kosten die aufgrund von Änderungen am Standard oder durch neue Technologien entstehen trägt somit das LXI Konsortium.

## TSEP LXI Extender / LXI Zertifizierung

---

Der TSEP LXI Extender wird voraussichtlich im Oktober 2016 auf dem LXI Plugfest in Boston zertifiziert. Somit ist die Verwendung des TSEP LXI Extenders im Kundengerät möglich. Zurzeit wird im LXI Konsortium diskutiert, das Geräte die das LXI Referenzdesign enthalten über eine „Technical Justification“ zertifiziert werden können. Diese würde dem Kunden des TSEP LXI Extenders eine einfache und effiziente Möglichkeit der Zertifizierung erlauben.

## TSEP LXI Extender / Future Plans

---

TSEP plant Anfang 2017 das TSEP LXI Interface Board II zu launchen, mit dem die Schnittstellen mit höherer Datenrate unterstützt werden. Im 2. Halbjahr 2016 wird TSEP die Möglichkeit eines LXI Extender Interface Boards III mit IEEE1588 Unterstützung untersuchen. Die ersten Voruntersuchungen waren mehr als positiv, Aufgrund dessen wurde für das nächste Halbjahr hier ein erweitertes Prototyping mit Messungen der Performance angesetzt. Sollten die Ergebnisse weiterhin derart positiv sein, ist mit dem TSEP LXI Extender Board III im ersten Halbjahr 2017 zu rechnen.

## TSEP LXI Extender / Lizenzmodelle

---

Für den TSEP LXI Extender stellt TSEP verschiedene Lizenzmodelle bereit. Somit kann jeder Kunde das optimale Lizenzmodell für seine Anwendung und Stückzahlen auswählen.

**No-Limit Model:** Der Kunde erhält für alle Komponenten die notwendigen Sourcen und Dokumentation. Hiermit hat er Zugriff auf alle Komponenten und kann diese für seine Vorgaben anpassen. Zusätzlich erhält er für 5 Jahre kostenlos alle Änderungen und Fehlerkorrekturen. Der Kunde kann beliebig viele Geräte mit dem LXI Extender ausstatten.

**Per Device Model with Remote System:** Der Kunde bezahlt für den LXI Extender pro Gerät. Er erhält alle notwendigen Sourcen für die Implementierung eigener SCPI Parser und Kanäle. TSEP stellt eine Entwicklungsumgebung für die Entwicklung bereit. Fehlerbehebungen werden 3 Jahre kostenlos zur Verfügung gestellt.

**Per Device Modell without Remote System:** Der Kunde bezahlt für den LXI Extender pro Gerät. Der Kunde kann keine Änderungen oder Erweiterungen an den SCPI Parser und Kanälen vornehmen. Alle Module liegen binär vor. Fehlerbehebungen werden 3 Jahre kostenlos zur Verfügung gestellt.

## Mehr Informationen?

---

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Oder benötigen Sie mehr Informationen? Dann senden Sie uns eine E-Mail oder rufen Sie uns an:

TSEP

Phone: +49 8442-955457

E-Mail: [info@tsep.com](mailto:info@tsep.com)

Web site: [www.tsep.com](http://www.tsep.com)