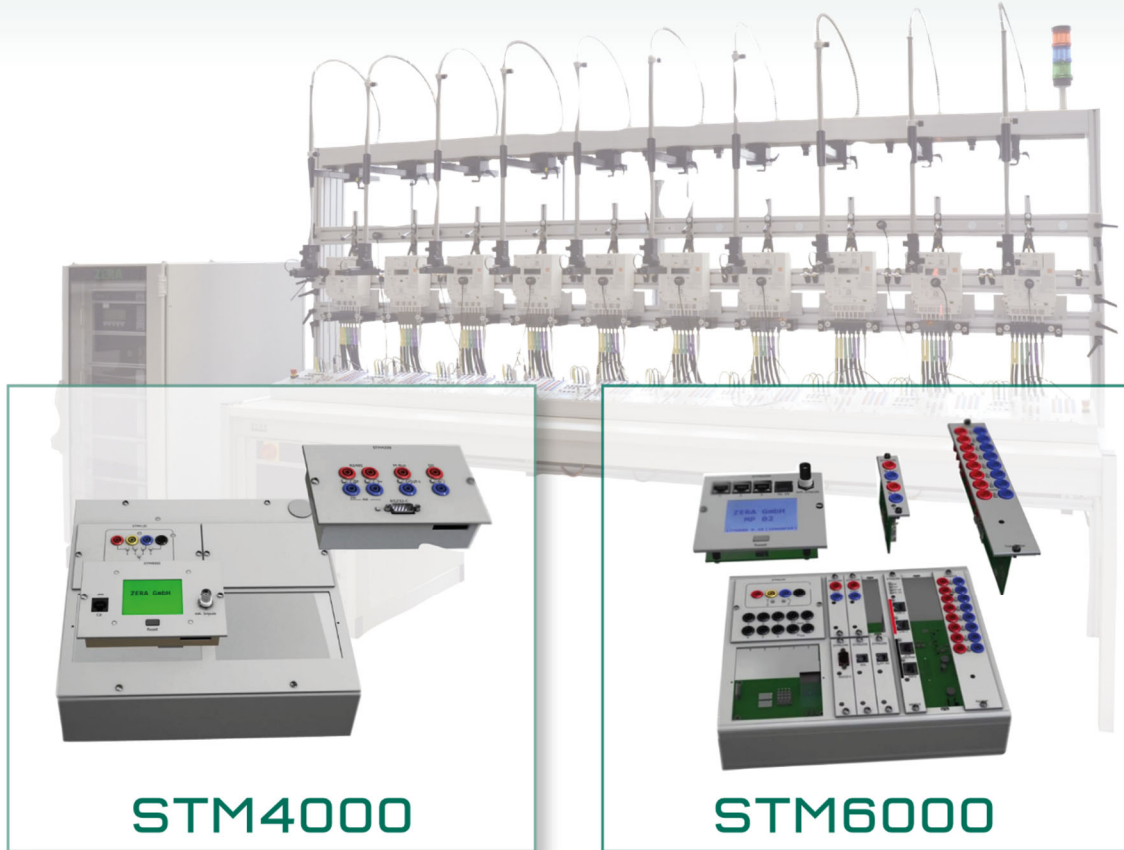


STM4000/STM6000 - Digitale Messsysteme

zur Prüfung von Metrologie und Datenkommunikation

STM4000-STM6000_PRO5_EXT_DE_V103



STM4000

STM6000

Smart Meter Informationen

Kommunikationsanalyse

Funktionstest

Schnittstellen

Schlüsselmanagement

Protokolle

Datenkonzentrator

Allgemeines



Die Energiewelt der Zukunft ist eine digitale Welt. Stromnetze und Zähler müssen immer neuen Anforderungen gerecht werden. Schwankungen, Auslastung und veränderte Verteilungswege müssen zuverlässig und effizient gesteuert werden. Dabei wachsen mit jedem neuen Teilnehmer, wie E-Autos oder Photovoltaikanlagen, die Anzahl der benötigten Schnittstellen, der Kommunikationswege und der Betriebszustände. Um all diese Anforderungen zu managen, ist digitale Technik unumgänglich. Neue Technologien lassen verschiedene Netzteilnehmer miteinander kommunizieren und, wenn erforderlich, entsprechend reagieren.

Smart Meter vs. elektronischem Zähler – Wo ist der Unterschied?



Smart Meter

Der digitale Stromzähler (auch: Smart Meter) ersetzt nach und nach den einfachen, elektronischen Stromzähler. Während der elektronische Zähler beispielsweise die Infrarotschnittstelle nutzt, um vor Ort ausgelesen zu werden, finden im Smart Meter komplexe Abläufe statt, die weit über die metrologische Messung hinausgehen. Größter Unterschied beider Zählertypen ist die Datenübertragung, die beim elektronischen Zähler über die lokale Schnittstelle und beim Smart Meter über ein Netzwerk erfolgt.

Zählerstände werden beim Smart Meter schon lange nicht mehr vom Messstellenbetreiber vor Ort abgelesen, sondern über das Internet übermittelt. Dabei sind Themen wie Datensicherheit, Verschlüsselung und Interoperabilität von hoher Bedeutung.



Elektronischer Zähler

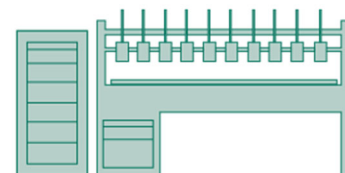


Der Begriff Smart Meter wird auf der Welt unterschiedlich interpretiert und definiert. Allen Definitionen gemein ist, dass ein Smart Meter im Vergleich zum elektronischen Zähler eine Kommunikationsschnittstelle besitzt und mit einem Netzwerk verbunden ist. Diese Schnittstelle kann unterschiedliche Ausprägungen besitzen und verschiedenste Technologien und Protokolle nutzen.

Dabei sind die Ziele dieser Schnittstellen meist identisch: es sollen Informationen aus dem Zähler übermittelt werden. Manche dieser Informationen werden generell (ohne Aufforderung) am Display angezeigt oder über die Kommunikationsschnittstelle gesendet (z. B. der Zählerstand), andere Informationen müssen gezielt am Zähler abgefragt werden. Der Blick in die Zukunft zeigt mit großer Gewissheit, dass diese Kommunikation ausschließlich verschlüsselt erfolgen wird. Damit werden die steigenden Datenschutzaufgaben erfüllt und die Kommunikation auf den aktuellen Stand der Technik gehoben.

Automatische Prüfungen eines Smart Meters

- Metrologische Prüfung vom Zähler mit und ohne Verschlüsselung
- Funktionstest
- Kommunikationsanalyse



Metrologische Prüfung

Die metrologischen Prüfungen eines Smart Meters und eines elektronischen Stromzählers unterscheiden sich vor allem durch den Einsatz der Kommunikationsschnittstelle.

Diese Schnittstelle zur Automatisierung der Prüfabläufe kann genutzt werden, um beispielsweise Daten abzufragen, die üblicherweise manuell abgelesen worden wären. Hauptaufgabe bildet nach wie vor die Erfassung von Messwerten mit entsprechender Genauigkeit.

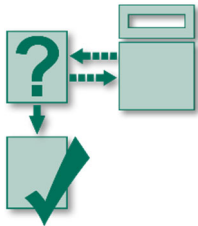


Bei der Nutzung von Smart Metern werden dafür möglicherweise Passwörter (z. B. DLMS LLS¹) oder kryptographisches Schlüsselmaterial (z. B. DLMS HLS²) benötigt. Selbst, wenn von Ihrem Smart Meter nur die Messwerte automatisiert abgerufen werden sollen, benötigen sie für diesen Prozess grundsätzlich auch die Informationen zum Schlüsselmaterial ihres Zählers. Sicherheitsfunktionen dieser Art können auch für metrologische Prüfungen niemals deaktiviert oder umgangen werden.

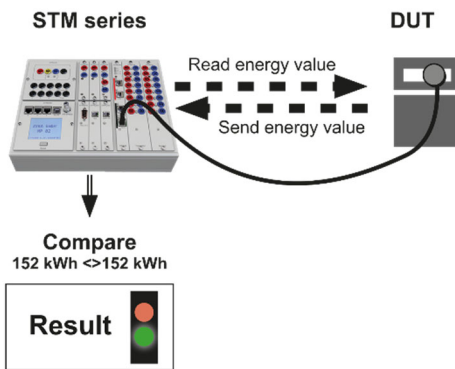
1 LLS = Low Level Security

2 HLS = High Level Security

Funktionstest



Die Ziele von Funktionstests und Kommunikationsanalysen unterscheiden sich in erster Linie inhaltlich. Auf der einen Seite steht die Bewertung eines Ergebnisses (Richtig-Falsch). Auf der anderen Seite steht die detailgenaue Durchleuchtung der Kommunikation (Timing, Reihenfolge etc.).



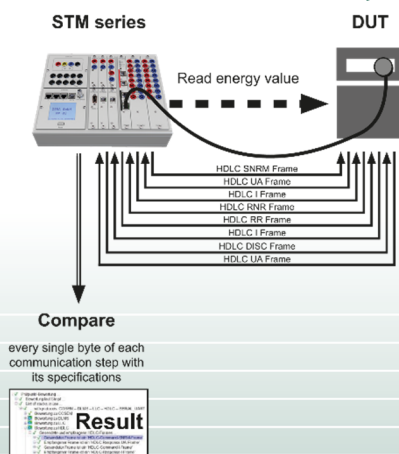
Ziel eines Funktionstests ist das Sicherstellen der ordnungsgemäßen Ausführung eines Funktions- oder Kommunikationsablaufs. So wird z. B. ein vordefinierter Wert abgefragt, die entsprechende Antwort mit dem Erwartungswert abgeglichen und anschließend bewertet (richtig oder falsch).

Funktionstests, die im Labor erfolgreiche Ergebnisse geliefert haben, geben allerdings nur bedingt Aufschluss darüber, ob der Prüfling später auch im Feld mit anderen Kommunikationsteilnehmern ordnungsgemäß kommuniziert.

Der Grund dafür ist, dass ein Funktionstest das *Ergebnis* bewertet und nicht die *Art und Weise* wie die Kommunikation zwischen der Prüfanlage und dem Prüfling abläuft.

Prüflinge eines Funktionstests werden nicht auf Grund Ihres Kommunikationsverhalten, sondern des gelieferten Ergebnisses bewertet.

Kommunikationsanalyse



Ziel einer Kommunikationsanalyse ist, die Kommunikation des Prüflings detailliert zu betrachten und sicherzustellen, dass jedes übertragene Byte den Spezifikationen entspricht. Entgegen dem Funktionstest liegt das Augenmerk dieser Prüfung nicht auf der Bewertung des zu übertragenden Inhalts, sondern auf der *Einhaltung des systematischen Kommunikationsablaufs*.

Ein Prüfling fiele mit „Nicht bestanden“ durch, sobald ein Detail in der Übertragung nicht eingehalten wurde (Reihenfolge, protokollspezifische Inhalte, Timings usw.). Eine solche Prüfung kann auf die Prüflingskommunikation angewendet werden, wenn sie eindeutig genug spezifiziert sind. Die zu übertragenden Nutzinformationen (Payload) liegen bei der Kommunikationsanalyse nicht im Fokus.

In unserer Abbildung zeigen wir schematisch eine Kommunikationsanalyse mit dem Fokus auf dem HDLC-Protokoll und den damit verbundenen Telegrammen. Neben der Abfrage des Zählerwerts und der Antwort des Zählers im i-frame werden weitere 6 Kommunikationsframes ausgetauscht. Zur Gewährleistung einer einwandfreien Kommunikation zwischen zwei Geräten muss jeder Bestandteil dieser Frames entsprechend der Spezifikation implementiert sein.

Beides ist wichtig.

Der Funktionstest ist wichtig, lässt aber allein keine Rückschlüsse zu, warum ein Prüfling fehlerhaft ist. Ergänzt durch die Kommunikationsanalyse, die alle protokollspezifischen Parameter und Informationen mit der Spezifikation vergleicht und entsprechend bewertet, erhalten Sie ein umfassendes Ergebnis über die Qualität Ihres Prüflings.

Ausführliche Informationen zum Thema finden Sie auf unserer Webseite:

<https://www.zera.de/de/unternehmen/fachthemen/smart-meter-wissen/schlüsselmanagement/>

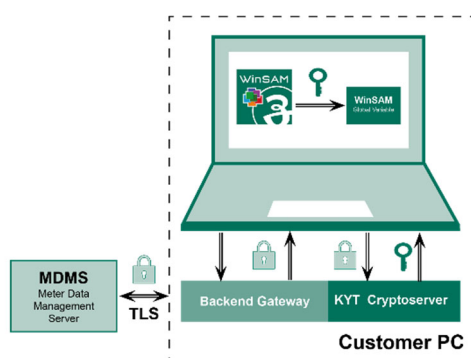


Schlüsselmanagement



Das Schlüsselmanagement stellt ein zentrales Element in der Informationssicherheit dar. In der Kommunikation zwischen Zählerprüfeinrichtung und Prüfling gilt es, diese Sicherheit zu gewährleisten. Die beste Lösung dafür ist die geschützte Anbindung zu einem Meter Data Management System (MDMS) oder einer ähnlichen Infrastruktur. Mit einem MDMS ist das Managementsystem für die Zählerdaten gemeint. Es sorgt u. a. dafür, dass die, für die Prüfung benötigten, Daten bereitgestellt werden.

Bedeutung



Das Schlüsselmanagement hat die Aufgabe, die für die Verschlüsselungsverfahren (auch: kryptografische¹ Verfahren) benötigten Schlüssel, zu verwalten.

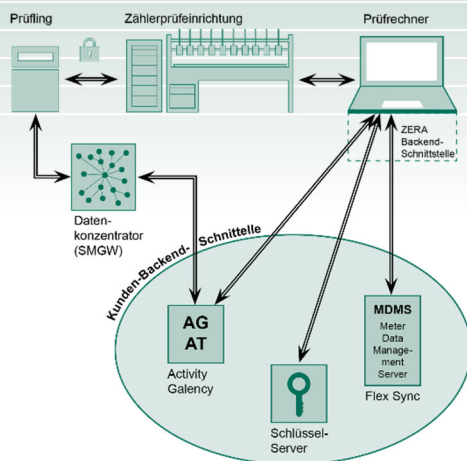
Die Sicherheit der verschlüsselten Kommunikation oder der verschlüsselten Daten ist direkt vom Schlüsselmanagement abhängig. Es stellt die Geheimhaltung der Schlüssel sicher und prüft sie auf Authentizität.

Zu seinen Aufgaben zählen die Generierung, die Aufbewahrung, der Austausch und der Schutz von Schlüsseln. Alternative Begriffe sind *Encryption Keymanagement* oder *Keymanagement*.²

¹ Kryptologie: Die Kryptologie (griechisch κρυπτός kryptós „versteckt, verborgen, geheim“ und -logie) ist eine Wissenschaft, die sich mit der Verschlüsselung und Entschlüsselung von Informationen und somit mit der Informationssicherheit beschäftigt. Quelle: Wikipedia

² Quelle: www.security-insider.de

Meter Data Management System – MDMS



Für die Kommunikation zwischen der Zählerprüfeinrichtung und dem Zähler wird ein erfolgreicher Verbindungsaufbau zum geschützten³ Prüfling benötigt. Zum Zeitpunkt der Prüfung müssen Schlüsselinformationen und Passwörter bereitgestellt werden. Eine manuelle Verarbeitung durch den Prüfer ist in diesem Fall ungeeignet.

Durch eine geschützte Anbindung der Prüfanlage über ein MDMS oder eine ähnliche Infrastruktur, können Schlüssel und Passwörter verschlüsselt bereitgestellt werden. Die Entschlüsselung und Bereitstellung zur Nutzung der Daten erfolgen erst direkt an der Prüfanlage. Der Prüfer kann eine erfolgreiche Entschlüsselung zwar nachvollziehen, diese aber nicht als Klartext einsehen.

³ geschützt bedeutet hier, dass z. B. Passwörter genutzt werden, um die Berechtigung des Nutzers zu prüfen und Verschlüsselungsverfahren genutzt werden, um sicherzustellen, dass Daten bei der Übertragung nicht mitgelesen oder verändert werden können.

Ausführliche Informationen zum Thema finden Sie auf unserer Webseite:

<https://www.zera.de/de/unternehmen/fachthemen/smart-meter-wissen/schluesselmanagement/>

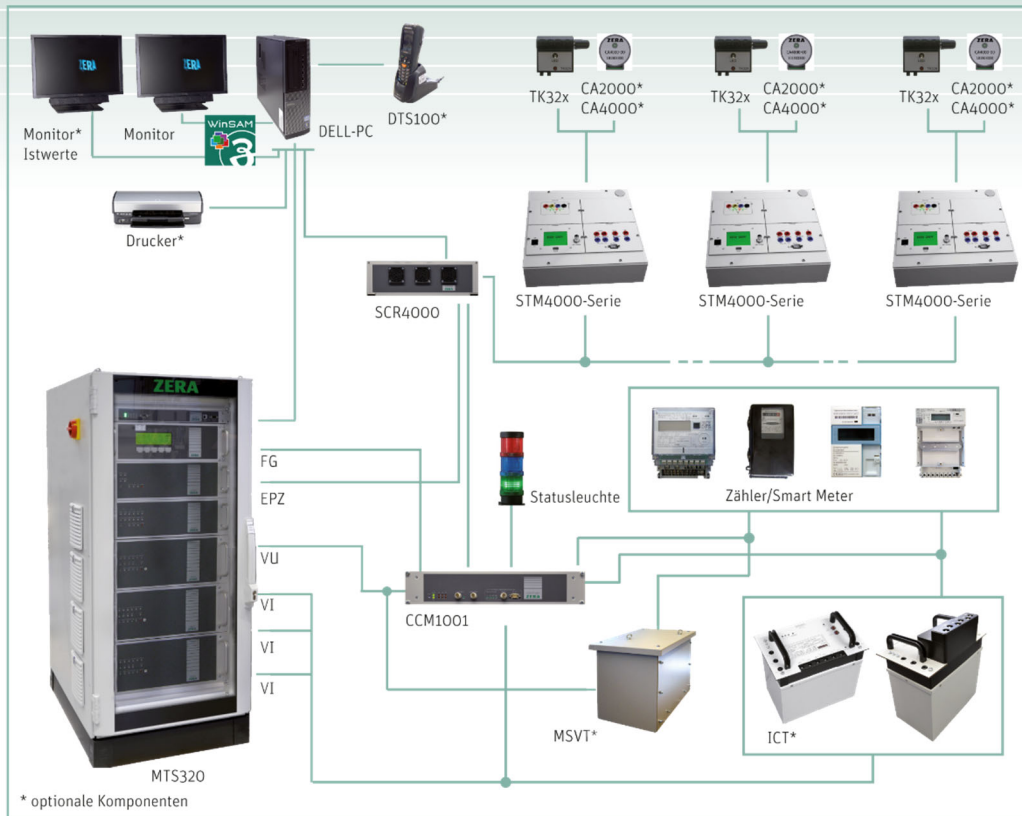


Hardwarelösungen – STM4000 und STM6000

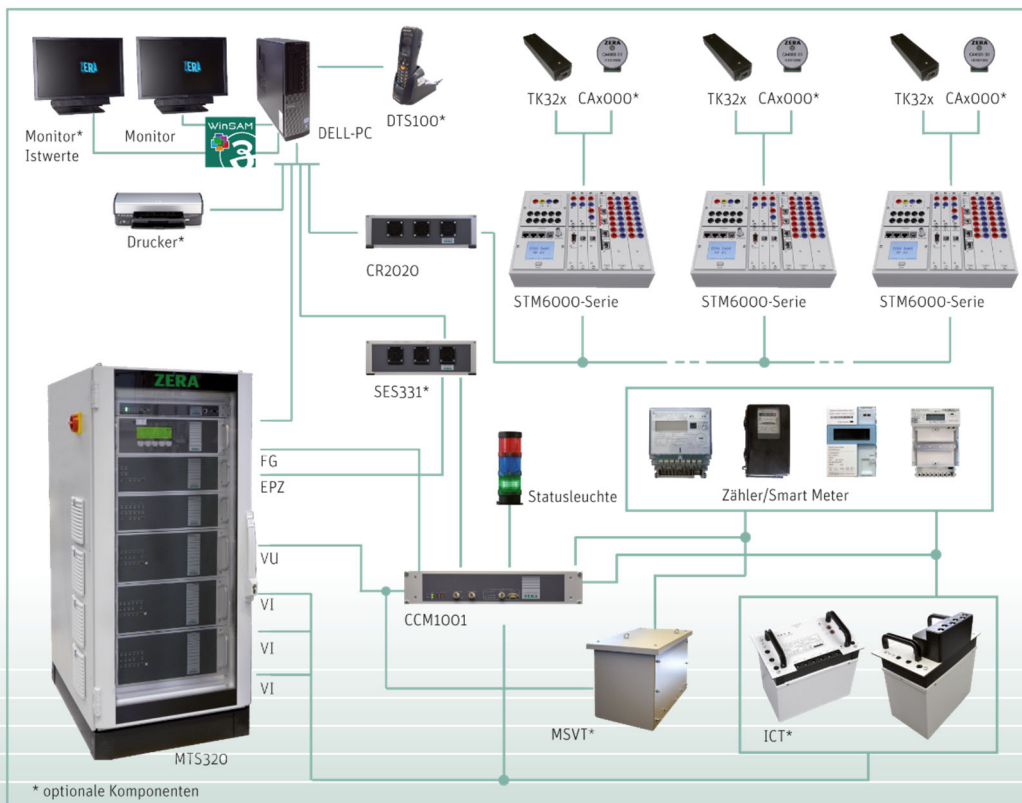
Mit unseren digitalen Messsystemen STM4000 und STM6000 haben Sie die Möglichkeit Ihren Zähler auch in Bezug auf die Datenkommunikation detailliert unter die Lupe zu nehmen. Spätestens, wenn Interoperabilität – also die Kommunikation mehrerer Geräte ggf. unterschiedlicher Hersteller und desselben Standards untereinander – eine Rolle spielt, ist diese Analyse zur Identifikation von Abweichungen unerlässlich.

| Basisfunktion | STM4000-Modul(e) | STM6000-Modul(e) |
|--|------------------|---------------------------|
| Farbiges 2,8“ TFT Display | STM4000 | STM6000 |
| Reset-Button | STM4000 | STM6000 |
| Metrologische Impulsmessung über BNC (inkl. Teiler 1, 10, 100, 1000) | STM4000 | STM6000 |
| Metrologische Messung über LED (Wirk-/Blindleistung) | STM4000 | STM6000 |
| Metrologische Messung über LED (zusätzlicher externer Tastkopf/Kommunikationsadapter) | - | STM6000 |
| Individuelle Spannungsschaltung je Phase und N | STM4120 | STM6000, STM6110, STM6120 |
| Hilfskreise | optional | optional |
| Kommunikation über optische Schnittstelle (IR), max. 57.600 Baud, IEC 62056-21/IEC 61107 (EN1107), IEC 62056/-42/-46/-53 DLMS/COSEM (HDLC, LLC, DLMS (auth. durch LLS, HLS), COSEM), ABB (Elster) Vision | STM4000 | STM6220 |
| Kommunikation über Ethernet | - | STM6000 |
| Messung und Regelung der Lichtstärke | STM4000, CA4000 | STM6000, CA6000 |

STM4000-Serie



STM6000-Serie



Alles in einer Software

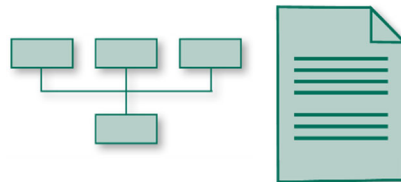


Die gesamte, **vollautomatische** Steuerung der metrologischen Prüfung und der Kommunikationsanalyse wird über unsere Prüf- und Steuersoftware WinSAM umgesetzt.

Optional ermöglichen verschiedene Lizenzen die Realisierung von Funktionserweiterungen:

- Testfälle nach FNN-Lastenheft (DE)
- Annahmeprüfung (DE)
- Backend Gateway (DE)
- DLMS-Lizenz
- Log-Viewer

Schnittstellen und Protokolle



| Typ | STM4000 | STM6000 |
|--|----------|-----------------------------|
| RS485 (2/4-Draht), max. 115,2 kBaud - Modbus* - ANSI12.22 (Echelon-Zähler) durch Software des Zählerherstellers | STM4200 | STM6230 |
| Metrologische Messung durch SO-Transmitter (EN62053-31) (Impulsausgänge vom Prüfling) | 1x (24V) | 4x, 8x, 12x (5 ... 27 V) |
| Metrologische Messung durch SO-Receiver (EN62053-31) (Impulseingänge vom Prüfling) | - | 4x, 8x, 12x |
| RS232, max. 115,2 kBaud | STM4200 | STM6240 |
| Mbus, max. 38,4 kBaud | Slave | STM621x Master/Slave |
| tm/te-Zeitmessung | - | Auf allen Eingängen |
| CL, 20 mA | - | STM6200 |
| Kommunikation über optische Schnittstelle (IR), 9,6 kBaud, EN62056-21 | STM4000 | STM6220 |
| Kommunikation über LMN-Schnittstelle (verdrahtet, Rückseite, optische Schnittstelle, 921,6 kBaud), SML-COSEM (HDLC, TLS, SML, COSEM) | - | STM6290 |
| DLMS-COSEM (HDLC, DLMS, COSEM) | STM4000 | STM62x0 |
| EDL (Info/MSB interface), SML | STM4000 | STM6250 |
| SyM ² , Ethernet (Schnittstelle für Datenkonzentratoren, Gateway, Zähler) | - | STM6000 |

* optional

Kundenspezifische Lösungen

Neben unseren Standardprodukten bieten wir Ihnen auch kundenspezifische Anpassungen für PLC, RF oder NFC an. Gerne beraten wir Sie dazu. Sprechen Sie uns an oder schreiben Sie uns sales@zera.de.



Software

Mit der Prüf- und Steuersoftware WinSAM lässt sich die gesamte Prüfung ihrer stationären Anlagen vollautomatisch steuern, gespeicherte Messergebnisse protokollieren und die Kundendaten verwalten. WinSAM vereint alle Funktionalitäten, die Sie für unsere STM-Serie benötigen.



STM4000 Infoblatt

In unserem Infoblatt finden Sie weitere Informationen, Erläuterungen und Eckdaten über unser digitales Messsystem der STM4000-Serie - unsere flexible und kostengünstige Lösung für moderne Zählerprüfung.

<https://www.zera.de/de/produkt/zaehlerpruefung/stationaere-zaehlerprueftechnik-dc/messsysteme-2/stm4000-basismodul/>



STM6000 Infoblatt

Einen Überblick über einzelne Module und deren Funktionalitäten finden Sie in unserem Infoblatt STM6000. Dieses digitale Messsystem zeigt die höchste Ausbaustufe unserer modernen Prüflösungen. Der Aufbau ist bis ins Detail modular entwickelt – perfekt für maßgeschneiderte und individuelle Lösungen.

<https://www.zera.de/de/produkt/zaehlerpruefung/stationaere-zaehlerprueftechnik-dc/messsysteme-2/stm6000-basismodul/>