

## Vier Arten von Modbus-Gateways

### 1 Übersicht

Das Modbus-Gateway ist ein Gerät, das das Modbus-TCP-Protokoll in das Modbus-RTU-Protokoll konvertieren kann. Modbus ist im Bereich der Zähler und Sensoren weit verbreitet und kann die Daten von Zählern und Sensoren abrufen, aber die traditionelle RS485-basierte Modbus RTU (oder ASCII) hat eine schlechte Geschwindigkeit und Skalierbarkeit, so dass das netzwerkbasierende Protokoll Modbus TCP erst später auftauchte. So entstand der Konverter des Modbus-Gateways.

**Die vier Modbus-Gateways werden von einfachen Protokollen in Multi-Host-Gateways, Storage-Gateways und konfigurierbare ZLMB-Gateways umgewandelt.**

Von einfach bis komplex spiegelt sich auch der Entwicklungsprozess wider, das Verständnis ihrer Stärken und Schwächen hilft Ingenieuren, ihre Verwendung besser zu beherrschen.

**Besonders empfehlenswert ist hier das konfigurierbare ZLMB-Gateway, das mehrere Registerlisten mehrerer zu lesender Slave-Stationen vorkonfigurieren kann, und dann kann der Netzwerkport alle Register gleichzeitig mit einem Befehl lesen, und die Leseeffizienz ist sehr hoch. Und die Lesegeschwindigkeit ist sehr hoch.**

Weitere Informationen finden Sie unter **"Konfigurierbares Modbus-Gateway ZLMB"**.

### 2. Vier Arten von Modbus-Gateways

#### 2.1. Einfache Protokollkonvertierung

Das ursprüngliche Modbus-Gateway musste nur die Konvertierung des Datenformats lösen. Zum Beispiel ist der Funktionscode 03 in Modbus RTU (RS485 Ende), die Anweisung zum Lesen von 1 Register beginnend mit 00: 01 03 00 00 00 01 84 0a, von denen 84 0a die CRC-Prüfung ist. Und ein Modbus-TCP-Befehl (Netzwerkseite) ist 00 00 00 00 00 06 01 03 00 00 00 01. Wir wissen, dass der gewöhnliche serielle Server "transparent" ist, d.h. die serielle Schnittstelle sendet 01 03 00 00 00 01 84 0a, und die Netzwerkschnittstelle ist ebenfalls 01 03 00 00 00 01 84 0a. Um die Funktion der Konvertierung von RTU in Modbus TCP zu realisieren, ergab der Vergleich, dass, solange die CRC-Prüfung 84 0a entfernt wird und der Anfang 00 00 00 00 00 06 ausreicht.

Multi-Host-Konflikt für einfache Protokollkonvertierung

Diese einfache Formatkonvertierung kann die Anforderungen zunächst tatsächlich erfüllen. Aber die Nachteile sind:

**1. Zugriff durch mehrere Hosts nicht möglich:** Mehrere Modbus-TCP-Hosts können nicht für den Zugriff auf das Gateway implementiert werden, da die von Host A und Host B gesendeten Daten Buskonflikte auf dem RS485-Bus verhindern, was zu Datenverwirrung führt.

**2. Dateninterferenz zurückgeben:** Die Antwort des Geräts auf Host A wird nicht nur an Host A, sondern auch an Host B zurückgegeben, sodass Interferenzdaten in den Rückgabedaten von Host B vorhanden sind.

Obwohl die Konvertierung des einfachen Protokolls eliminiert wurde, hier eine kurze Einführung in seine Einstellungsmethode: Wählen Sie das Konvertierungsprotokoll in "Modbus TCP to RTU" in der "Device Edit"-Schnittstelle des ZLVircom-Konfigurationstools aus und entfernen Sie den "Multi-Host" in den erweiterten Optionen. "Und "RS485 Anti-Kollision" zwei Häkchen.

## 2.2. Multi-Host-Modus

Das Modbus-Gateway im Multi-Host-Modus wurde entwickelt, um die Unzulänglichkeiten des "einfachen Protokollkonvertierungsmodus" zu beheben. Wie in der obigen Abbildung gezeigt, führt das Modbus-Gateway beim gleichzeitigen Zugriff von Host A und Host B eine Busbelegungsplanung durch, um das Problem der Buskonflikte zu lösen. Darüber hinaus werden die Daten, auf die von Host A zugegriffen wird, nicht erneut an Host B gesendet, wodurch das Problem der Rückgabe von Dateninterferenzen gelöst wird.

### Die Schritte der Datenkommunikation lauten wie folgt:

1. Wenn das Gateway die Abfrageanfrage von Host A erhält, prüft es, ob der Bus belegt ist, wenn er frei ist, wird er an den RS485-Bus gesendet, andernfalls wartet er, bis der Bus frei ist.
2. Das Gateway zeichnet den aktuell abgefragten Host auf, hier ist Host A.
3. Wenn die Daten vom RS485-Bus zurückgegeben werden, wandelt das Gateway sie in das Modbus-TCP-Format um und leitet sie an den entsprechenden Host (hier Host A) weiter.

Der Vorteil des Multi-Host-Modus besteht darin, dass er den gleichzeitigen Zugriff mehrerer Hosts realisiert und das Problem des Buskonflikts und der Störung der Rückdaten löst, aber es gibt immer noch Mängel:

1. Langsame Datenrückgabe: Aus den obigen Datenkommunikationsschritten geht hervor, dass ein Host die Datenleitung vom Netzwerk an den RS485-Bus weiterleiten muss, um Daten zu erhalten, und sie dann von der RS485 an das Netzwerk weiterleiten muss, nachdem er auf die Rückkehr des Geräts gewartet hat. Da der RS485-Bus selbst eine langsame Kommunikationsmethode ist, muss der Host in der Regel 50-100 ms warten, um Daten zu erhalten.
2. Wenn die Anzahl der Hosts groß ist, kann es leicht zu einer Zeitüberschreitung kommen: Dies ist ein weiteres Problem, das durch die langsame Datenrückgabe verursacht wird.

Für die frühen ZLAN5142 ist die Standardeinstellung "Multi-Host-Modus". Für ZLAN5143 (Version vor 1.565) wird der "Multi-Host-Modus" nicht unterstützt, sondern nur der "Speichertyp". Für ZLAN5143 (Version 1.565 und höher) wird der "Multi-Host-Modus" unterstützt. Die Einstellungsmethode ist: Wählen Sie das Konvertierungsprotokoll als "Modbus TCP to RTU" in der Schnittstelle "Gerätebearbeitung" des ZLVircom-Konfigurationstools und ändern Sie die maximale Wartezeit für einen RS485-Buskonflikt in den erweiterten Optionen auf 2 Sekunden in den erweiterten Optionen.

## 2.3. Speicher-Gateway

Das Storage-Gateway wurde entwickelt, um die Unzulänglichkeiten des "Multi-Host-Modus" zu beheben. Das langsame Problem des "Multi-Host-Modus" wird hauptsächlich durch die langsame Rückgabe von Daten vom RS485-Bus verursacht. Die Idee des "Speichertyps" besteht darin, einige erforderliche Daten im Voraus zu erhalten und können sofort bereitgestellt werden, wenn die Daten auf der Netzwerkeite benötigt werden, wodurch die Datenabfragezeit verkürzt wird.

### **Das Storage-Gateway weist zwei Merkmale auf:**

**1. Selbstlernend:** Das Storage-Gateway muss nicht konfiguriert werden, da es diesen Datensatz speichern kann, wenn der Host nach einer Abfrage von Daten fragt, und das Gateway lernt automatisch die Daten, die vom aktuellen Netzwerkport benötigt werden.

**2. Abfrage im Voraus:** Nachdem das Gateway alle Register gelernt hat, die von allen Hosts angefordert wurden, fragt das Gateway nacheinander im Voraus ab und speichert die Ergebnisse im Gateway.

Auf diese Weise ruft das Gateway die Daten aus seinem eigenen Speicher ab und gibt sie sofort an Host A zurück, wenn Host A die Daten benötigt, die er zuvor verwenden muss. Da es keinen Prozess der Weiterleitung an den RS485-Bus gibt, beträgt diese Zeit etwa 1 ~ 2 ms, was viel höher ist als die vorherigen 50-100 ms.

### **Vorteile von Storage-Gateways:**

**1. Schnelle Rückgabegeschwindigkeit:** Die Zeit für die Rückgabe von Daten durch eine Host-A-Abfrage wurde erheblich verbessert.

**2. Keine Konfiguration erforderlich:** Aufgrund der selbstlernenden Methode ist keine Konfiguration erforderlich, es gibt keinen Unterschied zwischen Betrieb und "Multi-Host-Modus".

### **Probleme mit Storage-Gateways:**

1. Der erste Befehl kehrt langsam zurück: Da das Gateway die vom Host angeforderte Registernummer durch Lernen erhält, kann es nicht im Voraus abgefragt werden, bevor es diese Informationen erhält. Daher muss der erste vom Host gesendete Befehl noch an den RS485-Bus übertragen werden, um Daten zu erhalten. Die Rückgabe des ersten Befehls erfolgt so langsam wie im Multi-Master-Modus.
  2. Eine zu schnelle RS485-Busabfrage kann den Betrieb des Geräts beeinträchtigen: Im Allgemeinen fragt der RS485-Bus standardmäßig den Inhalt der internen Register des Slave-Geräts mit der schnellsten Geschwindigkeit ab, und einige Messgeräte sind möglicherweise nicht in der Lage, sich an eine so schnelle Abfrage anzupassen und das Gerät abnormal zu arbeiten. Zu diesem Zeitpunkt kann der Parameter "RS485-Bus-freie Zeit" erhöht werden, um das Problem der zu schnellen Abfrage zu lösen, das tatsächlich gelöst werden kann.
  3. Nicht die neuesten Daten: Da die Daten im Voraus abgefragt und gespeichert werden, kann es sein, dass es sich bei den gefundenen Daten nicht um die neuesten Daten handelt, obwohl diese Zeit nur wenige hundert Millisekunden beträgt, ist es notwendig, dies auch für einige Sonderfälle zu berücksichtigen.
  4. Timing-Probleme: Einige Modbus-TCP-Lese- und Speichervorgänge müssen in Übereinstimmung mit dem Timing des Schreibens, Lesens usw. arbeiten. Die "gespeicherte" Art der Vorspeicherung stört dieses Timing und führt dazu, dass einige Geräte nicht kompatibel sind.
- Die Unzulänglichkeiten 2, 3 und 4 können alle auf das Gateway "Multi-Host-Modus" übertragen werden, um dieses Problem zu lösen. Beachten Sie, dass die Datenrückgabe nach dem Zurückziehen in den "Multi-Host-Modus" langsamer ist. Beachten Sie, dass die neue Firmware von ZLAN5143 zwei Modi unterstützt: "Multi-Host-Modus" und "Speichertyp". Und das obige Manko 1 (der erste Befehl kehrt langsam zurück) wird im späteren "konfigurierbaren" Gateway behoben. ZLAN5142 unterstützt den "Speichertyp" nicht. Die Methode zum Einstellen ZLAN5143 auf "Speichertyp" ist: Wählen Sie das Konvertierungsprotokoll in "Modbus TCP to RTU" in der "Device Edit"-Schnittstelle des ZLVircom-Konfigurationstools aus.

## 2.4. Konfigurierbares Gateway

Um das Problem der langsamen Rückgabe des ersten Befehls eines "Speichertyp"-Gateways zu lösen, kann ein konfigurierbares Gateway verwendet werden. Das konfigurierbare Gateway übernimmt auch die Methode zum Abrufen des Inhalts des RS485-Bus-Slave-Stationsregisters durch vorherige Abfrage des Gateways "Speichertyp". Es verwendet jedoch keine selbstlernende Methode. Um das Problem der langsamen Rückgabe des ersten Befehls zu lösen, muss die benötigte Registerliste im Voraus innerhalb des Gateways konfiguriert werden. Er kann die Adresse, den Funktionscode und die Registerliste des Modbus-RTU-Endgeräts vorkonfigurieren und im Gateway speichern. Das Gateway sammelt automatisch die Daten dieser konfigurierten RTU-Geräte und ordnet sie dann aufeinanderfolgenden Modbus-TCP-Registeradressen zu, so dass das Modbus-TCP-Ende die Daten verschiedener Register aller Geräte gleichzeitig lesen kann.

**Das konfigurierbare ZLAN-Gateway wird auch als ZLMB-Gateway bezeichnet, was die folgenden Vorteile hat:**

1. Alle Anweisungen kommen schnell zurück: Schon die erste Anweisung ist gleich schnell.
2. Kombinieren von Instruktionen zur Verbesserung der Effizienz: Es ist möglich, verstreute verschiedene Stationsadressen und Register demselben Register zuzuordnen. Auf diese Weise kann das Modbus-TCP-Ende alle Daten mit einer Anweisung sammeln, einschließlich der Daten von Geräten mit unterschiedlichen Stationsadressen, anstatt sie in mehrere Anweisungen aufzuteilen, die separat gesammelt werden, was die Übertragungseffizienz des Modbus-TCP-Endes verbessert.
3. Adress-Remapping: In einigen Fällen müssen verschiedene verstreute Register auf den gesamten kontinuierlichen Bereich neu gemappt werden. Das ZLMB-Gateway kann diese Anforderung erfüllen.

**Nachteile von konfigurierbaren Gateways:**

1. Manuelle Konfiguration erforderlich: Wenn das Gateway "Speichertyp" die Anforderungen erfüllen kann, kann zuerst der "Speichertyp" ausgewählt werden, da der "Speichertyp" keine Konfiguration erfordert. Im ZLMB-Modus müssen Sie ZLVircom manuell verwenden, um die erforderlichen Register zu konfigurieren.
2. Probleme durch Vorlesen: Wie beim Speichertyp gibt es "nicht die neuesten Daten" und "Timing-Probleme".

ZLAN ZLAN5143, ZLAN7144, ZLAN7146, ZLAN8303 usw. unterstützen alle konfigurierbare Modbus-Gateway-Funktionen. Unter anderem erfordert ZLAN5143 die Firmware-Version 1.579 und höher und funktioniert mit ZLVircom 5.15 und höher. Der 7144 erfordert die Firmware-Version 1.491 und höher. Die Konfigurationsmethode lautet: Klicken Sie auf die Schaltfläche "Firmware und Konfiguration" in der Benutzeroberfläche "Gerät bearbeiten" des ZLVircom-Konfigurationstools, wählen Sie dann im Popup-Dialogfeld "Web-Programm-Download-Tool" die Option "Web-Verzeichnis-Download" und klicken Sie dann auf die Schaltfläche "ZLMB", Nachdem das Design abgeschlossen ist, klicken Sie auf die Schaltfläche "Herunterladen", um den Geräteinhalt herunterzuladen. Details entnehmen Sie bitte der ausführlichen Einführung von "Konfigurierbares Modbus-Gateway ZLMB".

### 3. Vergleich von vier Arten von Gateways

Im Allgemeinen ist das konfigurierbare Gateway das fortschrittlichste Modbus-Gateway mit der höchsten Leseeffizienz, aber die Konfiguration ist umständlicher. Das Speicher-Gateway ist der Standardmodus und der am einfachsten zu verwendende Modus mit mehreren Hosts und Lesegeschwindigkeit. Schnelle und andere Eigenschaften; und in einigen RS485-Geräten nicht für das "Vorlesen" dieser Art von Situation geeignet sind, können Sie in den langsamen Modus des "Multi-Host"-Modus zurückkehren. Der Modus "einfache Protokollkonvertierung" wird aufgrund von Busfehlern und Verlusten bei mehreren Hosts in der Regel nicht verwendet.

### 4. Modelle und unterstützte Modi

Die vier Modbus-Gateway-Modi und die entsprechenden Modelle sind nun in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Artikel Produkt Einfache Protokollkonvertierung Multi-Host-Modus Speicher-Gateway Konfigurierbares Gateway

Ethernet Modus Gateway RS485 ZU ETH (B) ✓ ✓ ✓ ✓

Item	Product	Simple protocol conversion	Multi-host mode	Storage gateway	Configurable gateway
Ethernet Modus Gateway	RS485 TO ETH (B)	✓	✓	✓	✓