

Technische Spezifikation: Netz Oberösterreich GmbH - AMIS-Zähler Kundenschnittstelle

Version: 05.11.2021

1. Einleitung

Der AMIS-Zähler verfügt über eine Kundenschnittstelle über welche Zählerdaten ausgegeben werden können.

Die physikalische Schicht dieser Schnittstelle ist gemäß IEC 62056-21 [3] durch eine Infrarotverbindung realisiert. Die Gegenstelle (Empfangseinheit) ist als Infrarot-Lesekopf gemäß IEC 62056-21 auszuführen. Der magnetische Lesekopf wird an der Infrarotschnittstelle im linken oberen Bereich des Zählers angebracht und z.B. über eine serielle Schnittstelle (RS232), USB, Bluetooth mit einem PC oder Kundendisplay verbunden werden, siehe Abbildung 1.

Die Sicherungs-, Vermittlungs- und Anwendungsschicht dieser Schnittstelle sind durch M-Bus [1] realisiert. Wird an die Kundenschnittstelle ein entsprechendes Endgerät angeschlossen, so werden über diese Schnittstelle Zählerdaten (dies sind Datum/Uhrzeit, Zählerstände für Wirk- und Blindenergie in beide Energierichtungen, momentane Wirk- und Blindleistungen in beide Energierichtungen und Inkassozählwerk) verschlüsselt ausgegeben.

Das Endgerät (z.B. Kundendisplay) muss zumindest die ausgesandten Telegramme entsprechend der folgenden technischen Spezifikation unterstützen. Für die Entschlüsselung der Zählerdaten ist die Eingabe eines AES-Schlüssels am Endgerät notwendig.

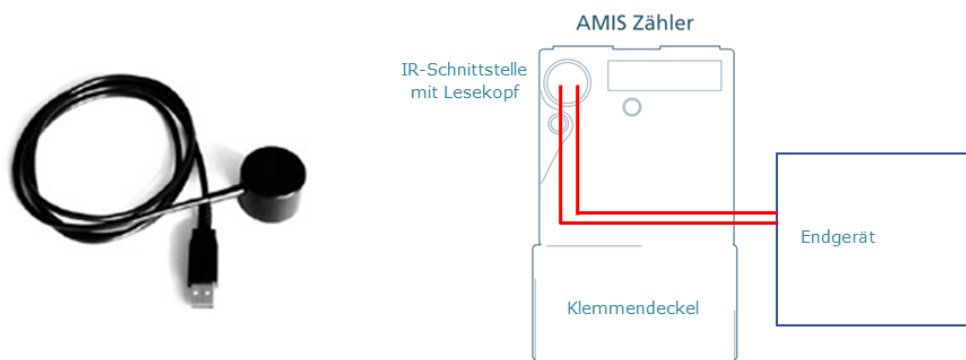


Abbildung 1: Links: optischer Lesekopf (USB). Rechts: Schematischer Aufbau

2. Technische Spezifikation

Es folgt die Beschreibung der M-Bus-Umsetzung für Sicherungs-, Vermittlungs- und Anwendungsschicht um die Zählerdaten des AMIS-Zählers zu erhalten.

2.1. Kommunikation des AMIS-Zählers

In einem M-Bus-Netzwerk wird die Kommunikation durch genau einen M-Bus-Master gesteuert. Dabei wird die Datenübertragung immer durch diesen initiiert, so dass diese nach dem Master-Slave-Prinzip abläuft. Diese M-Bus-Master Funktionalität ist im AMIS-Zähler umgesetzt. Daher muss das Endgerät (z.B. Kundendisplay) einem M-Bus-Slave entsprechen.

Anmerkung: Die Funktion der Kundenschnittstelle steht lediglich bei geschlossenem Klemmendeckel zur Verfügung. Dazu sind beide Schrauben am Klemmendeckel festzuziehen, so dass das Symbol „S1“ am LCD-Display des Zählers erlischt. Ist dieser geöffnet, so wird die Kommunikation unterbrochen.

2.2. Kommunikationsablauf

2.2.1. Adressierung

Die Adressierung des Endgeräts (M-Bus-Slave) erfolgt über Primäradressierung. Als Primäradresse wird „240“ festgelegt. Dies gilt für alle Endgeräte und daher können diese nicht voneinander unterschieden werden. Aus diesem Grund kann nur ein Endgerät (z.B. Kundendisplay) an den AMIS-Zähler angeschlossen werden.

2.2.2. Suchmodus

Der AMIS-Zähler führt im 1-min-Takt eine Suchabfrage (SND_NKE auf die Primäradresse „240“) nach einem geeigneten Endgerät durch. Dieser muss das Telegramm mit einem Acknowledgement („E5h“) quittieren.

2.2.3. Aussendung Zählerdaten

Nachdem der AMIS-Zähler das Acknowledgement („E5h“) empfangen hat, beginnt er im Sekundentakt die Zählerdaten (SND_UD) auszusenden. Das Endgerät muss jedes dieser Telegramme mit einem „E5h“ quittieren damit der AMIS-Zähler die Zählerdaten weiter aussendet. Bleiben 10 Quittungen durch das Endgerät aus, wechselt der AMIS-Zähler wieder in den Suchmodus zurück.

2.3. Anforderungen an das Endgerät (M-Bus-Slave)

2.3.1. Physikalische Schicht

Die Infrarotverbindung hat gemäß IEC 62056-21 [3] zu erfolgen.

2.3.2. Baudrate

Das Endgerät hat mit einer Baudrate von 9600 Baud/s zu kommunizieren.

2.3.3. Parität

Gerade Parität (1 Bit)

2.3.4. Stoppbit

Stoppbit (1 Bit)

2.3.5. Sicherungs-, Vermittlungs- und Anwendungsschicht

Das Endgerät muss auf Sicherungs-, Vermittlungs- und Anwendungsschicht als M-Bus-Slave entsprechend [1] realisiert sein.

2.3.6. Primäradresse

Die Primäradresse des Endgeräts muss „240“ entsprechen.

2.3.7. Suchanfrage

Das Endgerät muss die Suchanfrage (SND_NKE auf die Primäradresse „240“) innerhalb von 0,5 Sekunden mit einem „E5h“ quittieren.

2.3.8. Zählerdaten

Das Endgerät muss die Zählerdaten (SND_UD) mit einem „E5h“ quittieren. Für den Fall, dass es bei der Aussendung der Zählerdaten-Telegramme zu Unterbrechungen kommt, muss das angeschlossene Endgerät in der Lage sein, Abweichungen vom Sekundentakt korrekt verarbeiten zu können.

2.3.9. Verschlüsselung

Entschlüsselung der Zählerdaten nach OMS Spezifikation [2], weitere Details sind in Abschnitt zu 2.4.2 finden.

2.3.10. Sicherheit

Die Antworten des M-Bus-Slaves sind auf Quittungen („E5h“) der Initialisierungstelegramme (SND_NKE) und Zählerdaten-Telegramme (SND_UD) zu beschränken. Es ist nicht zulässig, andere Informationen bzw. Befehle vom M-Bus-Slave an den Zähler zu senden! Hinweis: Falls z.B. im Testfall dennoch andere Informationen an den AMIS Zähler gesendet werden würden, würden diese durch den M-Bus-Master verworfen und nicht weiter behandelt werden.

2.4. Telegramme

2.4.1. Suchanfrage (AMIS-Zähler -> M-Bus Slave)

Wird durch den AMIS-Zähler im 1-min-Takt ausgesendet, sofern nicht bereits ein gültiges Endgerät angeschlossen ist an welches Zählerdaten ausgesendet werden.

2.4.1.1. Telegrammtyp

SND_NKE

2.4.1.2. Primäradresse

„240“

2.4.1.3. Beispiel [hex]

10 40 **F0** 30 16

Hinweis:

1. Die M-Bus-Primäradresse (der Gegenstelle) ist fett/rot markiert (**F0** entspricht 240 dezimal).

2.4.2. Zählerdaten (AMIS-Zähler -> M-Bus Slave)

Werden ausgesendet, sofern ein gültiges Endgerät angeschlossen ist und die Suchanfrage erfolgreich quittiert wurde.

2.4.2.1. Telegrammtyp

SND_UD

2.4.2.2. Primäradresse

„240“

2.4.2.3. CI-Feld

"5Bh" (CMD to device, 12 Byte Header)

2.4.2.4. FCB-Bit

Toggle

2.4.2.5. Verschlüsselung

Die Daten auf der M-Bus-Draht-Verbindung werden mit symmetrischer Verschlüsselung (nach OMS, AES-128, „encryption mode 5“) gesichert [2].

2.4.2.6. Sekundäradresse Endgerät

Für den Initialvektor der Entschlüsselung ist eine Sekundäradresse notwendig. Diese wird für alle Endgeräte gleich gewählt und mit jedem Telegramm (SND_UD) vom Master zum Slave übertragen. Die Parameter der Sekundäradresse sind in Tabelle 1 zu sehen.

Feld	Wert [hex]
Herstellerkennung	4C 2D (SAM)
ID	00 00 00 00
Version	01
Medium	0E

Tabelle 1: Sekundäradresse

2.4.2.7. Initialvektor

Für den Initialvektor der AES-128 Verschlüsselung werden für die unteren 8 Bytes die Sekundäradresse des Endgeräts und für die oberen 8 Bytes die „Access Number“ verwendet. Der genaue Aufbau des Initialvektors ist in der OMS Spezifikation [2] erklärt.

2.4.2.8. Ausgegebene Zählerdaten (DIF/VIF)

Das vom AMIS-Zähler ausgesandte Telegramm enthält die in Tabelle 2 angeführten Zählerdaten. Die Generierung der Zählerstände ist mit der vollen Sekunde synchronisiert.

Bezeichnung	OBIS	DIF(E)/VIF(E) [hex]	Einheit
Datum+Uhrzeit	0.9.1 + 0.9.2	06 6D	M-Bus CP48
Zählerstand Energie A+	1.8.0	04 03	Wh
Zählerstand Energie A-	2.8.0	04 83 3C	Wh
Zählerstand Energie R+	3.8.1	84 10 FB 82 73	varh
Zählerstand Energie R-	4.8.1	84 10 FB 82 F3 3C	varh
momentane Wirkleistung P+	1.7.0	04 2B	W
momentane Wirkleistung P-	2.7.0	04 AB 3C	W
momentane Blindleistung Q+	3.7.0	04 FB 14	var
momentane Blindleistung Q-	4.7.0	04 FB 94 3C	var
Inkassozählwerk	1.128.0	04 83 FF 04	Wh

Tabelle 2: Inhalt Telegramm Zählerdaten

Anmerkung zur Kodierung der Datensätze:

1. Die Leistungen/Zählerstände sind vorzeichenlose Integer (32-Bit unsigned Integer).
2. Das Inkassozählwerk ist ein vorzeichenbehafteter Integer (32-Bit signed Integer mit Negativwerten im Zweierkomplement).

2.4.2.9. Beispiel: Zählerdaten [hex]

Verschlüsseltes Telegramm

68 5F 5F 68 53 **F0** **5B** 00 00 00 00 00 2D 4C 01 0E 0D 00 50 05 3F D0 FE B7 26
76 0C C7 AA F0 B5 2B 41 F0 C5 41 BD 63 06 DC D8 B9 1B 3D A2 31 1E F1
3D 25 14 D0 96 00 82 16 1E FE C4 B6 CB 1E 0B 33 28 BE 61 77 DC A5 94
C1 28 00 24 A8 35 F1 D6 55 BA 71 82 B2 56 E9 4B D3 3A C0 A6 B0 8D A4
67 81 EB 4E 91 E0 **12** 16

Hinweise:

1. Die M-Bus-Primäradresse (der Gegenstelle) ist fett/rot markiert (**F0** entspricht 240 dezimal).
2. Das CI-Feld ist fett/grün markiert (**5B**).
3. Die M-Bus-Sekundäradresse (der Gegenstelle) ist fett/blau markiert (**00 00 00 2D 4C 01 0E**).
4. Die Access Number ist fett/orange markiert (**0D**).
5. Die Payload mit den verschlüsselten Daten ist fett/grau markiert (**3F D0 ... 91 E0**).
6. Die Prüfsumme ist fett/violett markiert (**12**).
7. Der Initialvektor für obiges Beispiel lautet **2D 4C 00 00 00 00 01 0E 0D 0D 0D 0D 0D 0D 0D**.
8. Der AES-Key für obiges Beispiel lautet: **00 11 22 33 44 55 66 77 88 99 AA BB CC DD EE FF**

Entschlüsselte Nutzdaten aus obigem Beispiel

2F 2F 06 6D 5F 0C 48 C1 17 1B 04 03 00 72 0A 00 04 83 3C 84 F9 01 00
84 10 FB 82 73 1E 76 05 00 84 10 FB 82 F3 3C 26 3E 01 00 04 2B 00 00
00 00 04 AB 3C 75 00 00 00 04 FB 14 00 00 00 00 04 FB 94 3C 00 00 00
00 04 83 FF 04 14 00 00 00 2F 2F

Hinweise:

1. Die Füllbytes vor und nach den Nutzdaten sind fett/grün markiert (2F).
2. Die M-Bus DIF/VIFs sind fett/blau markiert (z.B. 06 6D).
3. Die Nutzdaten sind fett/grau markiert (z.B. 5F 0C 48 C1 17 1B).

Übertragene Zählerdaten aus obigem Beispiel

Bezeichnung	OBIS	Inhalt	Einheit
Datum+Uhrzeit	0.9.1 + 0.9.2	2014-07-01 08:12:31	M-Bus CP48
Zählerstand Energie A+	1.8.0	684544	Wh
Zählerstand Energie A-	2.8.0	129412	Wh
Zählerstand Energie R+	3.8.1	357918	varh
Zählerstand Energie R-	4.8.1	81446	varh
momentane Wirkleistung P+	1.7.0	0	W
momentane Wirkleistung P-	2.7.0	117	W
momentane Blindleistung Q+	3.7.0	0	Var
momentane Blindleistung Q-	4.7.0	0	Var
Inkassozählwerk	1.128.0	20	Wh

2.4.3. Quittung (M-Bus Slave -> AMIS-Zähler)

Das Endgerät muss die Suchanfrage (SND_NKE) als auch die Zählerdaten (SND_UD) mit einem „E5h“ quittieren.

2.4.3.1. Beispiel [hex]

E5

3. Änderungen und Abweichungen

Die Netz Oberösterreich GmbH übernimmt keine Garantie für die dauerhafte Aussendung der Zählerdaten gemäß dieser Spezifikation. Diese kann sich z.B. aufgrund von technischen, regulatorischen oder gesetzlichen Anforderungen jederzeit ändern. In diesem Fall wird die Netz Oberösterreich GmbH zeitnahe über die Änderungen informieren, so dass angeschlossene Komponenten angepasst werden können. Die Netz Oberösterreich GmbH übernimmt keine Kosten sowie keine Haftung für sonstige Nachteile, welche dem Nutzer der Kundenschnittstelle durch die Änderung der Spezifikation bzw. einer Abweichung davon entstehen.

4. Einschränkung der Nutzung

Die Netz Oberösterreich GmbH nutzt die Infrarot-Schnittstelle des AMIS-Zählers für betriebliche Zwecke auch als Service-Schnittstelle. Für diese Service-Arbeiten ist die Befestigung eines optischen Lesekopfs an der Infrarot-Schnittstelle des AMIS-Zählers durch einen Service-Techniker für die Dauer der Tätigkeiten erforderlich. Für diesen Zeitraum steht die Funktionalität der Kundenschnittstelle nicht zur Verfügung. Die Netz Oberösterreich GmbH übernimmt daher keine Haftung für etwaige fehlende Zählerdaten auf der Kundenschnittstelle. Das feste Anbringen (z.B. durch Kleben) von Einrichtungen an der Infrarot-Schnittstelle ist verboten. Der Zugang zur Infrarot-Schnittstelle für den Service-Techniker ist jederzeit zu ermöglichen.

5. Referenzen

- [1] Europäische Norm EN 13757-1 bis EN 13757-3
- [2] OMS Specification Volume 2, Primary Communication, Issue 3.0.1
- [3] Norm IEC 62056-21