

# Probleemoplossing voor mobiele gateways met ATM-opdrachten

## Inhoud

---

[Inleiding](#)

[Wat zijn AT-opdrachten?](#)

[Waarom moeten we AT commando's kennen?](#)

[AT-opdrachten uitvoeren op CG522-E](#)

[Basis ATM-opdrachten](#)

[Conclusie](#)

---

## Inleiding

Dit document beschrijft het gebruik van AT-opdrachten voor de CG522-E modem, Sierra Wireless EM9190, dat kan worden toegepast vanaf het besturingssysteem CG522.

## Wat zijn AT-opdrachten?

AT-opdrachten of Attentie-opdrachten zijn een verzameling instructies die worden gebruikt om modems te controleren. De naam "AT" komt van het aandachtsprefix dat elke opdracht moet voorafgaan om de aandacht van de modem te krijgen. Deze opdrachten worden gebruikt voor het beheer van verschillende modemfuncties, waaronder bellen, ophangen en wijzigen van communicatieparameters.

## Waarom moeten we AT commando's kennen?

AT-opdrachten zijn om verschillende redenen essentieel, met name bij modemcommunicatie en -besturing in verschillende toepassingen. Hier zijn enkele belangrijke redenen waarom AT-opdrachten nodig zijn:

1. **Apparaatregeling:** AT-opdrachten bieden een gestandaardiseerde manier om modemfuncties te beheren, zoals nummers bellen, berichten verzenden en ontvangen en netwerkverbindingen beheren.
2. **Configuratie:** Hiermee kunnen gebruikers modeminstellingen configureren, waaronder netwerkparameters, instellingen voor gegevensoverdracht en energiebeheer. Dit is van cruciaal belang voor het optimaliseren van prestaties en het waarborgen van compatibiliteit met verschillende netwerken.
3. **Diagnostiek en probleemoplossing:** AT-opdrachten kunnen worden gebruikt om de modem te bevragen op statusinformatie, de signaalkwaliteit te controleren en foutcodes op te halen, wat helpt bij het diagnosticeren en oplossen van connectiviteitsproblemen.

Over het algemeen zijn AT-opdrachten een cruciaal hulpmiddel voor ontwikkelaars, ingenieurs en technici die efficiënt en effectief moeten communiceren met modemhardware en deze moeten beheren. Zij bieden de noodzakelijke interface voor een brede reeks communicatietaken en -toepassingen.

## AT-opdrachten uitvoeren op CG522-E

Dit kan eenvoudig worden gedaan door de opdrachten van een actieve CLI-sessie naar de mobiele gateway uit te voeren.

```
<#root>
```

```
CellularGateway# cellular 1 modem-at-commands  
Value for '' (<string>):
```

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response
```

## Basis ATM-opdrachten

ATI, ook bekend als AT Identification-opdracht, is een opdracht die kan worden gebruikt om de modemfabricage, het model, de firmware die wordt uitgevoerd, het IMEI- en het Factory Serial Number weer te geven.

```
<#root>
```

```
CellularGateway# cellular 1 modem-at-commands  
Value for '' (<string>): ati
```

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response
```

```
ati
```

```
Manufacturer: Sierra Wireless, Incorporated
```

```
Model: EM9190
```

```
Revision: SWIX55C_
```

```
03.09.11.00
```

```
7bf975 jenkins 2022/06/10 20:36:01
```

```
IMEI: 111111111111
```

IMEI SV: 22

FSN: XXXXXXXXXXXXX

+GCAP: +CGSM

OK

AT!PRIID? toont de OEM PRI-versie en de beschikbare PRI-opties voor carriers.

<#root>

cellular\_modem\_at\_cmd: modem-at-response

AT!PRIID?

PRI Part Number: 9909919

Revision: 001.009

Customer: Cisco

Carrier PRI: 9999999\_9909619\_SWIX55C\_03.09.11.00\_01\_ATT\_030.046\_001

Carrier PRI: 9999999\_9911061\_SWIX55C\_03.09.11.00\_01\_BELL\_030.007\_001

Carrier PRI: 9999999\_9909622\_SWIX55C\_03.09.11.00\_01\_DOCOMO\_030.041\_003

Carrier PRI: 9999999\_9909621\_SWIX55C\_03.09.11.00\_01\_GENERIC\_030.044\_006

Carrier PRI: 9999999\_9910814\_SWIX55C\_03.09.11.00\_01\_KDDI\_030.025\_001

Carrier PRI: 9999999\_9910766\_SWIX55C\_03.09.11.00\_01\_SOFTBANK\_030.031\_004

Carrier PRI: 9999999\_9910398\_SWIX55C\_03.04.03.00\_01\_TELSTRA\_030.016\_001

Carrier PRI: 9999999\_9910308\_SWIX55C\_03.10.07.00\_01\_TMO\_030.052\_000

Carrier PRI: 9999999\_9909620\_SWIX55C\_03.09.11.00\_01\_VERIZON\_030.046\_003

OK

AT!IMPREF? toont de gebruikte PRI-firmware en Carrier langs de gewenste carriers, indien deze zijn geconfigureerd.

<#root>

cellular\_modem\_at\_cmd: modem-at-response

AT!IMPREF?

!IMPREF:

preferred fw version: 00.00.00.00

preferred carrier name: AUTO-SIM

preferred config name: AUTO-SIM\_000.000\_000

preferred subpri index: 000

current fw version: 03.09.11.00

current carrier name: GENERIC

current config name:

GENERIC\_030.044\_006

current subpri index: 000  
OK

AT!CPIN? geeft aan of de SIM klaar is of dat een pincode moet worden geactiveerd.

<#root>

cellular\_modem\_at\_cmd: modem-at-response

AT+CPIN?

+CPIN: READY

OK

AT+CPIN="SIM-PIN"

is the command to insert a PIN to unlock the SIM.

<#root>

cellular\_modem\_at\_cmd: modem-at-response

AT+CPIN="3045"

OK

Als de mobiele gateway of de modem echter opnieuw wordt opgestart, moet de PIN opnieuw worden ingevoerd.

AT+CLCK="SC",0,"SIM-PIN" kan worden toegepast om de SIM permanent te ontgrendelen, waardoor het niet nodig is om de PIM opnieuw te plaatsen na een herladen.

<#root>

cellular\_modem\_at\_cmd: modem-at-response

AT+CLCK="SC",0,"3045"

OK

AT+CREG? verifieert de huidige status van netwerkregistratie van de modem voor het circuit switched netwerk, ofwel GSM-netwerken. Er wordt verwacht dat het twee waarden oplevert.

De eerste waarde van dit paar is de operatie:

0 is de standaardinstelling en dit betekent dat de netwerkregistratie handmatig moet worden gecontroleerd.

1 verwijst naar de resultaatcode die wordt geretourneerd bij een wijziging in het netwerk.

2 registratie- en locatiegegevens bij registratie te tonen.

U hoeft deze waarden niet te wijzigen, tenzij dit wordt geadviseerd door TAC. De tweede waarde van dit paar is de registratiestatus en het kan worden geïnterpreteerd.

- 0- Niet geregistreerd, het apparaat zoekt momenteel niet naar een nieuwe provider.
- 1- Geregistreerd voor thuisnetwerk.
- 2- Niet geregistreerd, maar het apparaat is op dit moment op zoek naar een nieuwe operator.
- 3- Registratie geweigerd.
- 4- Onbekend. Bijvoorbeeld buiten bereik.
- 5- Geregistreerd, roaming. Het apparaat is geregistreerd op een buitenlands (nationaal of internationaal) netwerk.

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response at+creg?
```

```
+CREG: 0,1
```

```
OK
```

In dit fragment kunnen we zien dat de bewerking op 0 is ingesteld en de registratie op 1 is ingesteld.

AT+CREG? verifieert de huidige status van netwerkregistratie van de modem voor het pakketswitched netwerk ook wel Internet Access. Het retourneert waarden die hetzelfde zijn als de vorige opdracht:

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response at+creg?
```

```
+CREG: 0,1
```

```
OK
```

AT+CGREG? verifieert de huidige status van netwerkregistratie van de modem voor het GPRS-netwerk. Het retourneert waarden die hetzelfde zijn als de vorige opdracht:

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response at+cgreg?
```

```
+CGREG: 0,0
```

```
OK
```

AT+CIMI geeft de waarde van de IMSI terug:

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response AT+CIMI
268069668483162
```

AT+CCID retourneert de waarde van ICCID:

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response AT+CCID
+CCID: 89351060001115740710
```

AT!UIMS? geeft het slotnummer van de actieve SIM terug:

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response AT!UIMS?
!UIMS: 0
```

AT!GSTATUS? om de verbindingstatus te controleren, controleert de systeemmodus ENDC (NSA 5G) of er een actieve 5G-verbinding is. Als de systeemmodus LTE is, is 5G niet actief. De aangegeven LTE band is de anker 4G band voor de ENDC verbinding.

De SSC (Secondary Serving Cells) banden zijn voor de meest recent gebruikte banden voor carrier aggregatie, maar omdat we hier een actieve 5G verbinding hebben, zijn de SSC banden inactief. De aangegeven NR5G-band is de 5G-band die wordt gebruikt voor gegevensconnectiviteit.

<#root>

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response AT!GSTATUS?
!GSTATUS:
Current Time: 1730657 Temperature: 44
Thermal Mitigation Level: 0
Reset Counter: 2 Mode: ONLINE
```

System mode: ENDC

PS state: Attached

LTE band: B1 LTE bw: 20 MHz

LTE Rx chan: 500 LTE Tx chan: 18500

EMM state: Registered Normal Service  
RRC state: RRC Connected

IMS reg state: REGISTERED IMS mode: Normal  
IMS Srv State: FULL SMS,NO VoIP  
PCC RxM RSSI: --- PCC RxM RSRP: ---  
PCC RxD RSSI: -59 PCC RxD RSRP: -86  
PCC RxM1 RSSI: --- PCC RxM1 RSRP: ---  
PCC RxD1 RSSI: --- PCC RxD1 RSRP: ---  
PCC Tx Power: -20 TAC: bc7a (48250)  
RSRQ (dB): -7.8 Cell ID: 00066e2b (421419)  
SINR (dB): 14.2

SCC1 NR5G band: n78 SCC1 NR5G bw: 90 MHz

SCC1 NR5G Tx Power: 3 SCC1 NR5G Tx chan: 650332

SCC1 NR5G Rx chan: 650332

NR5G RSRP (dBm): -94 NR5G RSRQ (dB): -11

NR5G SINR (dB): 19.5

NR!INFO? connectiviteit modus NSA (niet-stand alleen) als er een actieve 5G verbinding is. Deze output toont aan dat NR5G band wordt gebruikt:

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response AT!NRINFO?  
!NRINFO:  
Connectivity Mode: NSA  
NR5G Cell ID: 67  
NR5G band: n78 NR5G Carrier ID: 0  
NR5G dl bw: 90 MHz NR5G ul bw: 90 MHz  
NR5G Tx Power: 3 NR5G Tx chan: 650332  
NR5G Rx chan: 650332  
NR5G dl MIMO: 0 NR5G ul MIMO: 1  
NR5G(sub6) RxM RSSI (dBm): -60.6 NR5G(sub6) RxD RSSI (dBm): -60.8  
NR5G(sub6) RxM1 RSSI (dBm): -60.1 NR5G(sub6) RxD1 RSSI (dBm): -61.8  
NR5G RSRP (dBm): -94 NR5G RSRQ (dB): -11  
NR5G SINR (dB): 20.0
```

AT+CGDCONT? controleert de geprogrammeerde toegangspunten:

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response AT+CGDCONT?  
+CGDCONT: 1,"IPV4V6","internet","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0,,,,,,,,,"",,,,0  
+CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0,,,,,,,,,"",,,,0
```

AT+CGDCONT=X wist en wist specifieke APN op basis van zijn indexnummer:

<#root>

cellular\_modem\_at\_cmd: modem-at-response

AT+CGDCONT?

+CGDCONT: 1,"IPV4V6","internet","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0,,,,,,,,,"",,,,0

+CGDCONT: 2,"IPV4V6","ims","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0,,,,,,,,,"",,,,0

OK

CellularGateway#

CellularGateway# cellular 1 modem-at-commands

Value for '' (<string>):

AT+CGDCONT=2

cellular\_modem\_at\_cmd: modem-at-response AT+CGDCONT=2

OK

CellularGateway#

CellularGateway# cellular 1 modem-at-commands

Value for '' (<string>):

AT+CGDCONT?

cellular\_modem\_at\_cmd: modem-at-response AT+CGDCONT?

+CGDCONT: 1,"IPV4V6","internet","0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0",0,0,0,0,,,,,,,,,"",,,,0

OK

AT+PCINFO? controleert de status van de lagere stroomvoorziening en de modemstatus. Als een van de LPM (Low Power Mode)-kiezers niet nul is, geeft dat een reden aan waarom de modem is ingesteld op de status "Low Power", waarbij een aantal van de meest voorkomende redenen worden vermeld.

- Toestand: Online is gewenste staat
- Temperatuur: hoge temperatuur
- Volt: geen voltage
- Gebruiker: gedwongen door gebruiker
- W\_UITSCHAKELLEN: gedwongen door gebruiker
- FOTA: FTA-upgradeproces

cellular\_modem\_at\_cmd: modem-at-response AT!PCINFO?

State: Online

LPM voters - Temp:0, Volt:0, User:0, W\_DISABLE:0, IMSWITCH:0, BIOS:0, LWM2M:0, OMADM:0, FOTA:0, NVCRIT:

LPM persistence - None



AT!IMAGE? geeft een lijst van alle Firmwares en PRO-afbeeldingen op de modem:

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response at!image?
TYPE SLOT STATUS LRU FAILURES UNIQUE_ID BUILD_ID
FW 1 GOOD 2 0 0 ?_? 03.09.11.00_?
FW 2 GOOD 1 0 0 ?_? 03.10.07.00_?
FW 3 GOOD 1 0 0 ?_? 03.04.03.00_?
Max FW images: 3
Active FW image is at slot 1
TYPE SLOT STATUS LRU FAILURES UNIQUE_ID BUILD_ID
PRI FF GOOD 0 0 0 030.046_001 03.09.11.00_ATT
PRI FF GOOD 0 0 0 030.007_001 03.09.11.00_BELL
PRI FF GOOD 0 0 0 030.041_003 03.09.11.00_DOCOMO
PRI FF GOOD 0 0 0 030.044_006 03.09.11.00_GENERIC
PRI FF GOOD 0 0 0 030.025_001 03.09.11.00_KDDI
PRI FF GOOD 0 0 0 030.031_004 03.09.11.00_SOFTBANK
PRI FF GOOD 0 0 0 030.016_001 03.04.03.00_TELSTRA
PRI FF GOOD 0 0 0 030.052_000 03.10.07.00_TMO
PRI FF GOOD 0 0 0 030.046_003 03.09.11.00_VERIZON
Max PRI images: 50
```

AT!IMAGE=<op><type><slot> verwijdert een specifieke firmware.

- op = 0: Schrappen , 1: Lijst
- type = 0: FW , 1: Config
- slot = Firmwate slot index, geen impliceert alle slots.

```
CellularGateway# cellular 1 modem-at-commands
Value for '' (<string>): at!image?
```

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response at!image?
TYPE SLOT STATUS LRU FAILURES UNIQUE_ID BUILD_ID
FW 1 GOOD 2 0 0 ?_? 03.09.11.00_?
FW 2 GOOD 1 0 0 ?_? 03.10.07.00_?
FW 3 GOOD 1 0 0 ?_? 03.04.03.00_?
Max FW images: 3
Active FW image is at slot 1
TYPE SLOT STATUS LRU FAILURES UNIQUE_ID BUILD_ID
PRI FF GOOD 0 0 0 030.046_001 03.09.11.00_ATT
PRI FF GOOD 0 0 0 030.007_001 03.09.11.00_BELL
PRI FF GOOD 0 0 0 030.041_003 03.09.11.00_DOCOMO
PRI FF GOOD 0 0 0 030.044_006 03.09.11.00_GENERIC
PRI FF GOOD 0 0 0 030.025_001 03.09.11.00_KDDI
PRI FF GOOD 0 0 0 030.031_004 03.09.11.00_SOFTBANK
PRI FF GOOD 0 0 0 030.016_001 03.04.03.00_TELSTRA
PRI FF GOOD 0 0 0 030.052_000 03.10.07.00_TMO
PRI FF GOOD 0 0 0 030.046_003 03.09.11.00_VERIZON
Max PRI images: 50
OK
```

```
CellularGateway#
CellularGateway# cellular 1 modem-at-commands
Value for '' (<string>): AT!IMAGE=0,0,3
```

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response AT!IMAGE=0,0,3  
OK
```

```
CellularGateway#  
CellularGateway# cellular 1 modem-at-commands  
Value for '' (<string>): AT!IMAGE?
```

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response AT!IMAGE?  
TYPE SLOT STATUS LRU FAILURES UNIQUE_ID BUILD_ID  
FW 1 GOOD 2 0 0 ?_? 03.09.11.00_?  
FW 2 GOOD 1 0 0 ?_? 03.10.07.00_?  
FW 3 EMPTY 0 0 0
```

AT+COPS? retourneert de huidige selectiemodus, het huidige operatorformaat, de huidige operator en de technologie voor radiotoegang.

COPS: [selectiemodus],[operator format],[operator],[technologie voor radiotoegang] OK

<stat> = Netwerkstatus.

- 0 = onbekend
- 1 = Beschikbaar
- 2 = Stroom
- 3 = Verboden

<mode> = Selectiemodus.

- 0 = automatische selectie
- 1 = handmatige selectie
- 2 = uitschrijven van netwerk

<formaat> = formaat van de exploitant.

- 0 = lang alfanumeriek - "T-Mobile USA"
- 1 = kort alfanumeriek - "TMO"
- 2 = numeriek alias MCC + MNC - "310260"

<oper> = Operator identifier.

String van cijfers die de operator-identificer(s) retourneert in de vermelde <format>.

<ACT> = technologie voor radiotoegang.

- 0 = GSM
- 1 = GSM Compact
- 2 = UTRAN
- 3 = GSM met EGPRS
- 4 = UTRAN met HSDPA
- 5 = UTRAN met HSUPA
- 6 = UTRAN met HSDPA en HSUPA
- 7 = E-UTRAN

- 8 = EC-GSM-IoT (A/Gb-modus)
- 9 = E-UTRAN (NB-S1-modus)
- 10 = E-UTRA aangesloten op een 5GCN.
- 11 = NR verbonden met een 5GCN.
- 12 = Standalone 5G
- 13 = niet-standalone 5G

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response AT+COPS?
+COPS: 0,0,"MEO MEO",13
OK
```

AT!VERINFO toont de host- en modemgegevens:

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response AT!VERINFO
SBL: BOOT.SBL.4.1-00247
TZ: TZ.FU.5.9-00189
AOP: unknown
UEFI: SWIX55C_03.09.11.00
Mps: SWIX55C_03.09.11.00 7bf975 jenkins 2022/06/10 20:36:01
OS: Linux version 4.14.206 Fri Jun 10 21:25:48 UTC 2022
Yocto: SWIX55C_03.09.11.00 2022 Fri Jun 10 21:25:48 UTC 2022
RootFS: SWIX55C_03.09.11.00 2022 Fri Jun 10 21:25:48 UTC 2022
Security: secure
RF_CAL_TREE: unknown
```

AT+CGCONTRDP toont de details van de huidige verbinding.

```
+CGCONTRDP: <cid>,<br_id>,<APN>,<IP-adres>, <DNS/IP-adres>, <secundair DNS/IP-adres>
```

- c quinquies: Identificatiecode verbinding.
- toonder\_id: identificatiecode voor de houder.
- APN: Naam access point.

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response AT+CGCONTRDP
+CGCONTRDP: 1,5,internet,<IP Address >,< DNS Server1 >,<DNS Server2>
OK
```

AT!FLOG? laat de geschiedenis van firmware-acties zien. Dit commando is nodig bij het vermoeden van een krachtprobleem of een crash.

```
cellular_modem_at_cmd: modem-at-response AT!FLOG?
```

!FLOG:

OK

Class long:

```
00000,1980/01/06 00:00:40.028,SWIX55C_01.07.2,COMMENT=Log created,LOG_VERSION=1.0
00001,1980/01/06 00:02:46.543,SWIX55C_01.07.2,NV_BACKUP=START,COMMENT=index 1
00001,1980/01/06 00:02:49.981,SWIX55C_01.07.2,NV_BACKUP=COMPLETE,COMMENT=index 1,STATUS=PASS
00001,1980/01/06 00:00:00.000,SWIX55C_,BOOT_HOLD=3,
00001,1980/01/06 00:00:00.000,C3091400,BOOT_HOLD=3,
00002,1980/01/06 00:06:06.390,C3091100,COPY_FROM_BACKUP=/swir/nvdelta/NVUP_GENERIC.010,STATUS=PASS
00002,1980/01/06 00:06:06.390,C3091100,COPY_FROM_BACKUP=/swir/nvdelta/NVUP_ATT.010,STATUS=PASS
00002,1980/01/06 00:06:06.390,C3091100,COPY_FROM_BACKUP=/swir/nvdelta/NVUP_VERIZON.010,STATUS=PASS
00002,1980/01/06 00:06:06.390,C3091100,COPY_FROM_BACKUP=/swir/nvdelta/NVUP_DOCOMO.010,STATUS=PASS
00002,1980/01/06 00:06:06.390,C3091100,COPY_FROM_BACKUP=/swir/nvdelta/NVUP_KDDI.010,STATUS=PASS
00002,1980/01/06 00:06:06.390,C3091100,COPY_FROM_BACKUP=/swir/nvdelta/NVUP_TMO.010,STATUS=PASS
00002,1980/01/06 00:06:06.390,C3091100,COPY_FROM_BACKUP=/swir/nvdelta/NVUP_SOFTBANK.010,STATUS=PASS
00002,1980/01/06 00:06:06.390,C3091100,COPY_FROM_BACKUP=/swir/nvdelta/NVUP_TELSTRA.010,STATUS=PASS
00002,1980/01/06 00:06:06.390,C3091100,COPY_FROM_BACKUP=/nvup/NVUP_1104703_EM9190_Cisco.020,STATUS=PASS
00002,1980/01/06 00:06:06.390,C3091100,COPY_FROM_BACKUP=/swir/nvdelta/NVUP_BELL.010,STATUS=PASS
00002,1980/01/06 00:06:06.390,C3091100,NV_UPDATE=START,FILE=/nvup/NVUP_1104703_EM9190_Cisco.020
00002,198
```

AT!GCDUMP, crashbestand en sporen als modem crashes.

Value for '' (<string>): AT!GCDUMP

cellular\_modem\_at\_cmd: modem-at-response AT!GCDUMP

No crash data available

OK

## Conclusie

Uiteindelijk geeft AT Commands ons de zichtbaarheid die we nodig hebben bij de modembediening.

Cisco raadt aan ze verstandig te gebruiken en geen parameters te wijzigen, omdat ze kunnen leiden tot netwerkverlies.

## Over deze vertaling

Cisco heeft dit document vertaald via een combinatie van machine- en menselijke technologie om onze gebruikers wereldwijd ondersteuningscontent te bieden in hun eigen taal. Houd er rekening mee dat zelfs de beste machinevertaling niet net zo nauwkeurig is als die van een professionele vertaler. Cisco Systems, Inc. is niet aansprakelijk voor de nauwkeurigheid van deze vertalingen en raadt aan altijd het oorspronkelijke Engelstalige document ([link](#)) te raadplegen.