



Technische Richtlinie

IP-Anlagenanschluss

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Scope	3
3	Allgemeine Funktionsbeschreibung	4
3.1	Netztechnische Grundlagen	4
3.1.1	Separierung.....	4
3.1.2	Domains und DNS	4
3.2	Registrierungsmodus	4
3.2.1	Registrierungsvorgang	5
3.2.2	Relevante SIP-Header	5
3.2.3	Registrierung nach SIPconnect 1.1 (RFC6140).....	5
3.3	Network Address Translation (NAT).....	5
4	Rufnummern.....	6
4.1	Rufnummernblöcke	6
4.2	Rufnummernformat	6
4.3	Rufnummern-Verifizierung.....	7
5	Eingehende/Ausgehende Anrufe	8
5.1	Anrufe von der IP-PBX zum envia TEL-NGN.....	8
5.1.1	Codecs.....	8
5.2	Notrufe	8
5.3	Anrufe vom envia TEL-NGN zur IP-PBX.....	9
6	Leistungsmerkmale.....	10
6.1	CLIP/ OIP	10
6.2	CLIR/OIR.....	10
6.3	No Screening CLIP	11
6.4	Call Forwarding/Call Deflection/Partial Rerouting	11
6.5	Call Transfer.....	11
6.6	Hold/ Retrieve	11
Anhang A: Einrichtungsdaten für envia TEL IP-Anlagenanschluss.....		12
Anhang B: SIP Response Codes		15

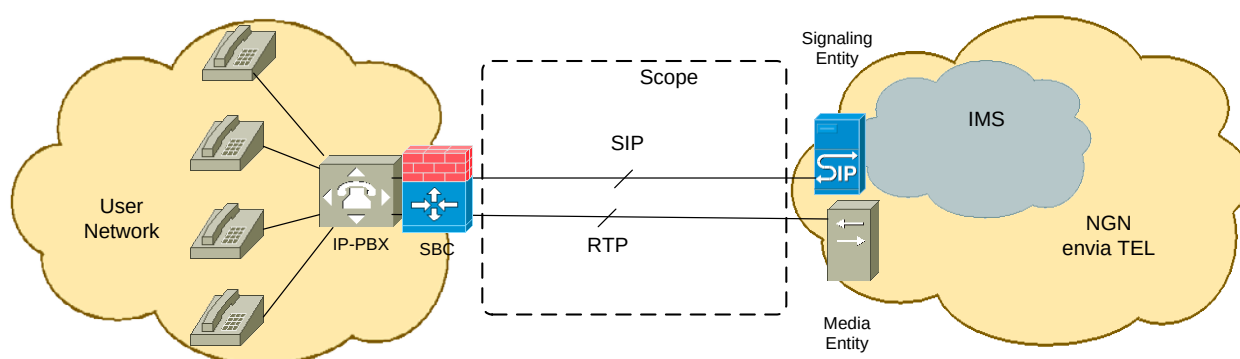
1 Einleitung

Mit Umstellung auf „All-IP“ werden in absehbarer Zeit klassische ISDN-Anschlüsse zunehmend auf VoIP umgestellt bzw. werden Neuanschlüsse nur noch auf Basis von VoIP produziert. Da vielfältige Implementierungen von SIP-Endgeräten hierbei aufgrund unterschiedlicher Interpretationen von relevanten Standards am Markt vertreten sind, ist es nötig, die Schnittstelle am Netz der envia TEL GmbH konkreter zu beschreiben.

Diese technische Richtlinie dient zur Beschreibung des VoIP-User Network Interface (UNI) und soll als Grundlage für Konfigurationen von Endgeräten wie z. B. Session Border Controllern (SBC) bzw. IP-TK-Anlagen dienen.

2 Scope

Diese technische Richtlinie (TR) beschreibt den IP-Anlagenanschluss als SIP-basierte Schnittstelle am Netz der envia TEL zwischen Netzabschluss des Kunden und Eintrittspunkt ins Next Generation Network (NGN) der envia TEL wie in nachstehender Abbildung dargestellt. Weitere UNI auf Basis von MGCP NCS 1.0, klassischer TDM-Technik oder IP-Einzelanschlüsse sind hiermit nicht beschrieben und abgedeckt.



Die Signaling Entity wird im Folgenden auch als SIP-Proxy bezeichnet, die Media Entity als Media Gateway. Die IP-PBX auf Kundenseite wird gemeinhin auch als CPE oder User Equipment (UE) bezeichnet. Es kann auch von Kunden ein Session Border Controller (SBC) eingesetzt werden. Nachstehend wird auf die IP-PBX verwiesen, unabhängig von der tatsächlichen Realisierung durch den Kunden.

Speziell zur Anschaltung von IP-TK-Anlagen wurde durch das SIP Forum im Jahre 2011 die Spezifikation *SIPconnect 1.1 Technical Recommendation* (im Folgenden SIPconnect 1.1) herausgegeben.

Die Spezifikation *SIPconnect 1.1* wurde durch den Branchenverband BITKOM präzisiert mit *SIP Trunking - Detailempfehlungen zur harmonisierten Implementierung in Deutschland* (im Folgenden BITKOM-Empfehlungen).

envia TEL unterstützt grundsätzlich die BITKOM-Empfehlungen. Diese Technische Richtlinie orientiert sich an den BITKOM-Empfehlungen zur Umsetzung des SIPconnect. Abweichungen bzw. Punkte, die aktuell nicht unterstützt werden, sind nachstehend genannt.

3 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Im SIPconnect 1.1 sind prinzipiell zwei Anschaltungsvarianten beschrieben, der Registrierungsmodus und der statische Modus. Am Netz der envia TEL wird ausschließlich der Registrierungsmodus unterstützt. Ein statisches Peering ist aus Sicherheitsgründen nicht vorgesehen. Die Anforderungen nach BITKOM-Empfehlungen §5.1 bzgl. Static Mode bzw. SIPconnect 1.1 §16 Annex B werden nicht unterstützt.

3.1 Netztechnische Grundlagen

Am IP-Anlagenanschluss von envia TEL wird SIP over UDP sowie IPv4 unterstützt. Die Verwendung von SIPS/SRTP ist nicht möglich. Die Anforderungen nach BITKOM-Empfehlungen §5.17 bzw. SIPconnect 1.1 §17.1 sowie §8 f bzgl. Unterstützung von IPv6 und SIPoTCP werden nicht unterstützt.

Der IP-Anlagenanschluss wird als Voice over NGN (VoNGN) produziert. Die Nutzung von VoNGN-Anschlüssen bedingt die Verwendung eines geeigneten Access-Produkts von envia TEL. Nur auf diesen Anschlüssen sind erhöhte Anforderungen an QoS und Sicherheit durch Separierung vom Internet gewährleistet.

3.1.1 Separierung

VoNGN (Voice over NGN)-Anschlüsse werden in einer abgeschotteten VRF (Virtual Routing and Forwarding) Umgebung produziert, welche mittels eines separaten VLANs und eines eigenen privaten IP-Adressbereichs erreicht wird.

VoIP (Voice over Internet)-Anschlüsse werden über die gleiche Anbindung und IP-Adresse wie normaler Internet-Traffic transportiert und geroutet. Eine Separierung und Sicherstellung der Qualität findet hierbei nicht statt.

Weitere Angaben zu verwendeten VLANs, Subnetzen und Routing finden sich in der weiterführenden TR zum jeweiligen Anschlusstyp bzw. in den individuellen übergebenen Anschaltdateien.

3.1.2 Domains und DNS

Die IP-PBX muss SIP-Domains mit mindestens 64 Zeichen als Registrar unterstützen und verwenden. Ein outbound Proxy wird nicht benötigt. Eine Adressierung direkt nur mittels IPv4-Adressen ist nicht zulässig. Der Realm darf nicht fest konfiguriert werden.

Die Standard-Domain für IP-Anlagenanschlüsse lautet „ngn-pbx.enviatel.net“.

Die IP-PBX muss SRV-Records in DNS-Responses unterstützen. Siehe hierzu auch Kap. 4.3.

3.2 Registrierungsmodus

Anrufversuche werden am IP-Anlagenanschluss der envia TEL nur von angemeldeten Endgeräten bzw. registrierten Accounts entgegengenommen, andernfalls mit einer „403 Not Registered“ abgewiesen. Im Registrierungsmodus erfolgt die Anmeldung des SIP-Accounts am envia TEL SIP-Proxy mittels User-Name und Passwort (SIP Digest bzw. Challenge/Response Verfahren).

Für alle Rufnummern eines IP-Anlagenanschlusses ist nur eine Registrierung erforderlich, DDIs werden implizit mit registriert. Der User-Name und das Passwort wird initial von envia TEL vorgegeben und dem Kunden mittels Kundenanschreiben mitgeteilt. Das Passwort wird willkürlich aus Groß-, Kleinbuchstaben, Zahlen und Sonderzeichen mit mind. 8 Zeichen Länge von enviaTEL vorgegeben. Es kann über das Kundenportal bei Bedarf geändert werden.

3.2.1 Registrierungsvorgang

Die IP-PBX sendet den REGISTER Request und wird mit einem „401 Unauthorized“ Response aufgefordert, die Credentials (User-Name und Passwort) des SIP-Accounts als Hash in einem erneuten REGISTER Request zu übermitteln. Nach erfolgreicher Authentifizierung wird das Binding in der Proxy-Datenbank gespeichert. Wichtig ist hierbei, dass der Authentifizierungs-REALM vom Netz vorgegeben wird und nicht in der IP-PBX fest voreingestellt sein darf. Die Challenge wird sonst permanent erfolglos wiederholt.

Multiple parallele Registrierungen sind nicht möglich. Bei Mehrfachregistrierungen wird die letzte erfolgreiche Registrierung als für diesen Account aktiv angesehen. Ankommende Gespräche werden ausschließlich dorthin zugestellt und abgehende Gespräche werden nur von dort entgegengenommen.

3.2.2 Relevante SIP-Header

Der From-Header muss im User-Part der SIP-URI eine dem Anschluss zugeordnete formvolle Rufnummer in nationalem Format enthalten. Diese dient zur Identifizierung am Netz von envia TEL. Der SIP-URI des To-Headers ist bei der Registrierung im Regelfall gleich dem des From-Headers.

Der Timer im Expires-Header sollte auf mindestens 300 Sekunden eingestellt sein. Fehlt der Expires-Header, wird ein Standard-Registrierungsintervall von 1 Stunde gesetzt. Der Contact-Header sollte im User-Part des SIP-URI ebenso die Kopfrufnummer oder Rufnummer des Einzelanschlusses enthalten sowie im Host-Part die Quell-IP-Adresse des registrierenden Anschlusses.

3.2.3 Registrierung nach SIPconnect 1.1 (RFC6140)

Registrierungen nach SIPconnect 1.1 §7 bzw. Annex A §15 bzw. BITKOM-Empfehlungen §5.1 sowie §5.14 mittels Prozeduren nach RFC6140 sowie alle damit verbundenen Anforderungen werden derzeit nicht vollumfänglich unterstützt.

3.3 Network Address Translation (NAT)

Am SIP-Proxy von envia TEL werden auch Anschaltungen über NAT-Devices unterstützt und automatisch erkannt. In diesem Fall werden die Host-Portions im SIP-URI relevanter Header nicht ausgewertet. Die eigentliche Quelladresse wird aus den UDP/IP-Adressdaten der Vermittlungs-/Transportschicht abgeleitet. Dies gilt auch für die RTP-Endpunkte. Bei Nutzung der Standard-Domain „ngn-pbx.enviatel.net“ ist diese Funktion standardmäßig aktiv.

Alternativ zu dieser Domain stellt envia TEL die Ausweichdomain „ngn-pbx-nonat.enviatel.net“ zur Verfügung, bei der die NAT-Erkennung deaktiviert ist.

Weitere Details zur Nutzung von NAT bei den jeweiligen Anschluss-Produkten finden sich in der TR zum jeweiligen Anschlusstyp.

4 Rufnummern

4.1 Rufnummernblöcke

Einem IP-Anlagenanschluss können in Abhängigkeit der Sprachkanalanzahl bis zu 4000 Durchwahlrufnummern zugeteilt werden. Auf Anfrage können im Einzelfall auch mehr DDIs einem Anschluss zugeordnet werden.

Rufnummernblöcke werden immer nur ortsrichtig vergeben, d. h. passend zur Installationsadresse. Rufnummern daraus dürfen aus regulatorischen Gründen nicht auf mehrere Standorte verteilt oder gar komplett ortsfremd genutzt werden. Rufnummern(blöcke) für mehrere Standorte müssen als entsprechend viele Accounts beauftragt werden. Eine künstliche Verlängerung von Nebenstellen in der TK-Anlage kann zu Problemen bei abgehenden und ankommenden Anrufen führen und liegt im Verantwortungsbereich des Kunden.

Pro Rufnummernblock wird nur eine Registrierung der Kopfrufnummer des Accounts benötigt.

Bei der Einrichtung von Rufnummernblöcken ist zu beachten, dass je nach Blockgröße die ersten Durchwahlrufnummern hinter der Kopfrufnummer nicht als DDIs verwendet werden können, wenn diese nur verlängerte Kopfrufnummern darstellen.

4.2 Rufnummernformat

Rufnummern für Anrufe von der IP-PBX zum envia TEL-NGN sind im nationalen Format „0 <NDC><SN>“ einzurichten und zu signalisieren. Dieses Format gilt für alle relevanten SIP-Header, die die Rufnummerninformation beinhalten. Für abgehende Anrufe zum envia TEL SIP-Proxy wird zusätzlich auch noch internationales Rufnummernformat (lt. SIPconnect 1.1 §10.2.1 bzw. BITKOM-Empfehlungen §5.4) und Wahl im Ortsnetz unterstützt. Die Called Party-Information wird in der Request-URI gesetzt.

Beispiel:

INVITE sip:034198745632@ngn-pbx.enviatel.net:5060;user=phone SIP/2.0

Manche IP-PBX erfordern eine separierte Einrichtung von Stammrufnummer und DDI-Range. Hierbei ist auf die Stelligkeit zu achten.

Beispiel:

Kopfrufnummer: 0341/98745-0

Stammrufnummer: 0341/98745

DDI-Range: 000-999

verwendbare DDIs: 100-999

4.3 Rufnummern-Verifizierung

Bei Anrufen von der IP-PBX zum envia TEL-NGN werden die A-Rufnummern im Netz der enviaTEL geprüft („screening“) und verifiziert, ob diese dem IP-Anlagenanschluss auch tatsächlich zugeordnet sind. Diese müssen im From-Header im korrekten nationalen Format angegeben sein. A-Rufnummern, die in einem P-Asserted-Identity Header (PAI-Header) signalisiert werden, werden im Normalfall nach Eintritt ins Netz verworfen und nach dem Screening neu aufgesetzt. Dies ist konform zu BITKOM-Empfehlungen §5.5.

Verbindungsversuche mit fehlerhaften Rufnummern im From-Header werden vom envia TEL-NGN abgewiesen.

Weiterhin wird geprüft, ob die SIP-Domain zur Rufnummer passt, so wie sie im Core-Netz eingerichtet ist. Wird eine falsche Domain im Host-Part einer SIP-URI angegeben, wird der REGISTER-Request bzw. INVITE-Request mit „403 Wrong Domain“ abgewiesen.

Nebenstellen können im P-Preferred-Identity Header (PPI-Header) angegeben werden. Hierbei wird ebenso das nationale Rufnummernformat benötigt.

5 Eingehende/Ausgehende Anrufe

5.1 Anrufe von der IP-PBX zum envia TEL-NGN

Anrufe in das envia TEL-NGN müssen mit dem unter Punkt 4.2 beschriebenen Rufnummernformat signalisiert werden. Es erfolgt für jede neue Verbindung, die mit einem INVITE initiiert wird, eine Anforderung zur Authentifizierung: „407 Authentication Required“, zusätzlich wird jeder Anrufversuch auf eine korrekte A-Rufnummer geprüft.

Die Nebenstelle/DDI des anrufenden Anschlusses muss im PPI-Header komplett übergeben werden. Alternativ kann die A-Rufnummer auch im From-Header übergeben werden. Primär wird die im PPI-Header signalisierte Rufnummer bei der Weiterverarbeitung im Netz verwendet, sofern vorhanden.

Eine dem Anschluss zugeordnete A-Rufnummer/Durchwahl ist aber in jedem Fall im From-Header zu signalisieren, die Unterstützung von „Non-Enterprise Public Identities“ lt. SIPconnect 1.1 §10.2.4 bzw. BITKOM-Empfehlungen §5.6 wird aktuell nicht unterstützt.

5.1.1 Codecs

Erlaubt am IP-Anlagenanschluss sind die Codecs

- G.711A
- G.722
- Clearmode (RFC 4040) und
- DTMF outband (RFC 2833/4733)

Weitere Codecs sind abweichend zu BITKOM-Empfehlungen §5.11 jedoch nicht zulässig bzw. werden ignoriert, wenn mindestens der G.711 Codec mit angeboten wird.

Für Fax und Analog-Modem ist allein die inband-Übertragung mittels G.711 zulässig. Auch DTMF-Töne können inband über G.711A übertragen werden. Fax nach ITU-T T.38 oder VBD nach ITU-T V.150.1 wird aktuell nicht unterstützt. Dies ist bzgl. Fax nur eingeschränkt konform zu BITKOM-Empfehlungen §5.13. Ein Fallback auf T.30 bzw. G.711 wird unterstützt.

Die Packetization Time (ptime) ist bei Sprachcodecs immer auf 20 ms einzustellen und zu signalisieren.

5.2 Notrufe

Für Notrufe wird die vertraglich fixierte Installationsadresse in der Signalisierung zur Notrufleitstelle mit übergeben. Somit dürfen Anschlüsse auch nur an dem vertraglich vereinbarten Standort betrieben werden.

Notrufe sind als „110“ oder „112“ im User-Part der Request-URI zu signalisieren, ohne Ortsnetz- oder Landesvorwahl. Es ist die korrekte A-Rufnummer zu signalisieren, die dem Anschluss zugeordnet ist.

Die Unterstützung von SIPconnect 1.1 §13 ist stark abhängig von der eingesetzten IP-PBX und daher sind Überlaststeuerungen bzw. Overrides von Session Limits einzig auf Seite des envia TEL SIP-Proxy nur eingeschränkt sinnvoll.

5.3 Anrufe vom envia TEL-NGN zur IP-PBX

Das Rufnummernformat bei Anrufen aus dem envia TEL-NGN zur IP-PBX ist wie unter Punkt 4.2 beschrieben national mit führender „0“. Die Called Party Information (B-Rufnummer) ist aus der Request URI zu entnehmen. Diese wird analog zum Contact-Header gebildet, wie er bei der Registrierung angegeben wurde. Bei IP-Anlagenanschlüssen wird dabei die eigentlich gewünschte Nebenstelle im To-Header signalisiert.

Alle Rufnummern, die dem Account zugeordnet sind, werden über den gleichen IP-Anlagenanschluss signalisiert. Es ist Aufgabe der IP-PBX, die Rufnummern dem entsprechenden Endgerät zuzustellen.

Es wird der IP-PBX prinzipiell kein P-Asserted-Identity Header (PAI-Header) signalisiert. Dies ist abweichend von SIPconnect 1.1 §10.1.4 bzw. BITKOM-Empfehlungen §5.3 umgesetzt. Die Calling-Party-Number (A-Rufnummer) ist aus dem From-Header oder dem PPI-Header, sofern vorhanden, zu entnehmen. Er wird mit Parameter „user=phone“ und evtl. vorhandenem Displayname signalisiert.

Beispiel:

sip:“Alice“<034198745632@ngn-pbx.enviatel.net;user=phone>; tag:...

6 Leistungsmerkmale

Im Folgenden werden unterstützte Leistungsmerkmale näher erläutert. Nicht unterstützt werden Advice of Charge (AoC), Closed User Group (CUG), Call Completion (CCBS, CCNR) und Preselection/Call by Call.

6.1 CLIP/ OIP

Calling Line Presentation/Origination Identification Presentation wird am IP-Anlagenanschluss der envia TEL standardmäßig aktiviert und kommt beim B-Teilnehmer zur Anwendung. Das Leistungsmerkmal (LM) wird mittels der Rufnummernübermittlung im From-Header bei Anrufen vom envia TEL-NGN zur IP-PBX realisiert.

In Fällen von unterdrückter Rufnummer seitens des A-Teilnehmers wird der From-Header standardkonform zu SIPconnect 1.1 §10.1.3 bzw. BITKOM-Empfehlungen §5.2 bzw. §5.3 wie folgt signalisiert:

From: anonymous@anonymous.invalid

Falls vom A-Teilnehmer ein PPI-Header signalisiert wurde, wird dieser ebenso zum B-Teilnehmer durchgestellt.

Für die korrekte Rufnummernanzeige ist auch ein dazu fähiges Endgerät notwendig.

6.2 CLIR/OIR

Calling Line Identification Restriction/ Origination Identification Restriction ist als LM zur Rufnummernunterdrückung am IP-Anlagenanschluss der envia TEL fallweise (mittels Teilnehmerselbsteingabe-Code) oder permanent für den A-Teilnehmer aktivierbar.

Alternativ wird die Rufnummernunterdrückung auch von der IP-PBX per Signalisierung unterstützt. Dabei kann entweder der Privacy Header aufgesetzt oder die SIP-URI des From-Headers in der Form *anonymous@anonymous.invalid* signalisiert werden und bei der Zustellung an den B-Teilnehmer berücksichtigt. Der Privacy-Header ist auf „id“ oder „user“ zu setzen.

In Fällen von unterdrückter Rufnummer seitens des A-Teilnehmers wird der From-Header zur B-Seite wie folgt signalisiert:

From: anonymous@anonymous.invalid

Die Paragraphen §10.1.3 sowie §10.23 ff im SIPconnect 1.1 bzw. §5.6 ff den BITKOM-Empfehlungen gelten entsprechend.

6.3 No Screening CLIP

No Screening CLIP ist als Zusatzleistung extra zu beauftragen. Dadurch wird ermöglicht, im P-Preferred-Identity-Header eine sog. „User Provided Number“ seitens der IP-PBX zu signalisieren. Der From-Header muss aus Gründen der Identifizierung eine dem Anschluss zugehörige Rufnummer in nationalem Format lt. Kap. 4.3 enthalten. Im Netz wird dann bei der Zustellung zur B-Seite die Rufnummer aus dem PPI-Header übernommen. Das Screening wird hierbei nicht durchgeführt. Eine Signalisierung einer User Provided Number im PAI-Header durch die IP-PBX wird aktuell nicht unterstützt bzw. weitergereicht.

6.4 Call Forwarding/Call Deflection/Partial Rerouting

Call Forwarding meint im Regelfall die Anrufumleitungsvarianten

CFU – Call Forwarding Unconditional (ständige AUL)

CFB – Call Forwarding on Busy (AUL bei besetzt)

CFNR – Call Forwarding on No Reply (AUL bei Nichtmelden)

und wird auf den gesamten IP-Anlagenanschluss angewendet.

Call Deflection bzw. Partial Rerouting (Anrufweiterleitung in der Rufphase) wird lt. SIPconnect 1.1 nunmehr durch o. g. Call Forwarding mit abgedeckt. Es werden keine Rufumleitungen mittels 3xx Responses bzw. Diversion Header oder History Info Header seitens der IP-PBX unterstützt.

Der From-Header wird mit der Redirecting Number des Umleitenden zur B-Seite signalisiert.

Dies ist konform zu BITKOM-Empfehlungen §5.8.

6.5 Call Transfer

Der IP-Anlagenanschluss der envia TEL unterstützt Call Transfer (CT) mittels INVITE/Re-INVITE (3rd Party Control Model) als Blind Transfer und Attended Transfer nach BITKOM-Empfehlungen §5.9 bzw. SIPconnect 1.1 §12 als auch darüber hinaus via REFER Methode (Proxy model).

6.6 Hold/ Retrieve

Halten/Rückfragen/Makeln wird unterstützt mittels Re-Invites mit SDP-Parameter „a=sendonly“ bzw. „a=inactive“ als auch mittels „c=0.0.0.0“ (all zeros) obwohl letzteres als veraltet betrachtet wird und ggf. nur noch übergangsweise unterstützt wird. Von der Verwendung der letzteren Methode wird wie auch in BITKOM-Empfehlungen §5.18 bzw. SIPconnect 1.1 §14.8 abgeraten.

Anhang A: Einrichtungsdaten für envia TEL IP-Anlagenanschluss

Nachfolgend haben wir für Sie relevante Eckdaten zusammengefasst, die Sie oder Ihr Dienstleister bei der Einrichtung Ihrer IP-TK-Anlage beachten sollten. Weitergehenden Detailinformationen (bspw. für einzelne Leistungsmerkmale) entnehmen Sie bitte der technischen Richtlinie für IP- Anlagenanschlüsse. Diese finden Sie unter www.enviatel.de.

Authentication/ Registration

SIP Authentication	Per Call: Digest MD5
SIP Registration	• Registrierung der Extension Number • Intervall muss zwischen 300 und 3600 Sekunden liegen • Mehrfachregistrierung ist nicht möglich

envia TEL IP-Adressen für eventuelle Firewallregeln

SIP-Signalisierungspunkt: ngn-pbx.enviatel.net ¹	193.98.115.6
SIP-Signalisierungspunkt: ngn-pbx-nonat.enviatel.net ¹	193.98.115.7
SIP-Port	5060
Transport-Protokoll	UDP
Media Gateway (Sprache, RTP)	193.98.115.240/28
Portbereich	30000 - 38192

¹ Eine Adressierung direkt nur mittels IPv4-Adressen ist nicht zulässig.

Transportprotokoll	UDP
STUN-Server	Wird nicht benötigt

Audio Daten

DTMF Methode	Inband Out-band (RFC 2833/ RFC 4733)
Codecs	G.711A G.722 Clearmode (RFC 4040)
P-Times/ Sample rate	20ms
Faxversand	G.711 based fax (kein T.38)

Tastenkombinationen zur Aktivierung von Leistungsmerkmalen

Leistungsmerkmal	Aktivieren	Deaktivieren
Anklopfen/Makeln	* 4 3 1	* 4 3 0
Anklopfen ablehnen	R 0	
Halten	R 1 (für zweite Verbindung)	
Makeln	R 2 (zurück zur ersten Verbindung)	
Permanente Rufnummernunterdrückung	* 3 1 1	* 3 1 0
Rückfragen	R und Zielrufnummer	
Aktive Verbindung beenden	R 1	
Anrufe mit unterdrückter Nummer abweisen	* 3 0 1 (Status: *309)	* 3 0 0
Nicht stören	* 2 6 1 (Status: *269)	* 2 6 0
Anrufweiterleitung		
Sofort	* 2 1 1 und Zielrufnummer (Status: *219)	* 2 1 0
Nach x Sekunden	* 6 1 1 und Zielrufnummer* Sekunden (Status: *619)	* 6 1 0
Bei besetzt	* 6 7 1 und Zielrufnummer (Status: *679)	* 6 7 0

Besonderheit: Bei einer FRITZ!Box muss ***#** vorgewählt werden, um die Dienstmerkmale durchzureichen (bspw. **##311** für Rufnummernunterdrückung).

Anhang B: SIP Response Codes

Es folgt eine Auflistung von Response Codes zur Eingrenzung von Fehlerursachen am IP-Anlagenanschluss.

- 401 Unauthorized
Normales Challenge im SIP Digest Verfahren, womit der UAC vom Registrar aufgefordert wird, seine Credentials zu übermitteln (nur bei Registrierung)
- 401 Nonce has changed
Schutz vor Man-in-the-middle-Angriffen indem periodisch die Nonce als Bestandteil des Hashs geändert werden muss
- 403 Not registered
Ablehnung von INVITEs durch den SIP Proxy bei fehlender Registrierung
- 403 Forbidden (User)
Ablehnung von Requests einer bestimmten Quellsocket (IP:Port) bei Überschreitung eines Limits von Requests/Sekunde
- 403 Forbidden (IP)
Ablehnung von Requests einer bestimmten Quelle (IP) bei Überschreitung eines Limits von Requests/Sekunde
- 403 Forbidden (Method)
Ablehnung von Requests einer bestimmten Methode (INVITE, REGISTER, ...) bei Überschreitung eines Limits von Requests/Sekunde
- 403 Wrong login or password
Falscher Benutzername oder falsches Passwort bzw. falsche SIP-Domain
- 403 Domain not allowed
Falsche SIP-Domain für den zu registrierenden Account
- 407 Proxy-Authentication required
Challenge beim Rufaufbau zur Authentifizierung des UAC