

Wireless Point-to-Point - Häufig gestellte Fragen

Inhalt

[Einführung](#)

[Welche Antennentypen kann ich mit meinem System verwenden?](#)

[Müssen die Antennen für beide Enden der Verbindung die gleiche Größe oder den gleichen Typ aufweisen?](#)

[Was ist Antennengewinn? Welchen Zusammenhang hat Antennengewinn mit dem Muster oder der Richtung?](#)

[Was ist Antennenpolarisierung?](#)

[Was ist Kreuzpolarisierung?](#)

[Wie kann ich feststellen, ob und wann meine Antennen richtig ausgerichtet sind?](#)

[Der Pfad für meine Verbindung durchquert den Pfad einer anderen Verbindung. Werden sich die beiden Links gegenseitig stören?](#)

[Der Pfad für meine Verbindung hat einige Telefon- und/oder Netzkabel, die senkrecht durch den Pfad verlaufen. Betrifft dies meinen Link?](#)

[Ich stelle fest, dass in meinem Gebäude bereits ein ungenutztes Koaxialkabel installiert ist, zwischen dem ich die Wireless-Router-Schnittstelle und den Außenübertrager installieren möchte. Kann ich dieses Kabel nur für das IF-Kabel verwenden?](#)

[Ich bin im Begriff, einen unlizenziierten Link zu installieren. Welche Antennenpolarisierung muss ich wählen?](#)

[Ich habe gerade gelernt, dass die Koaxialkabel im Freien versiegelt werden müssen, aber meine Verbindung ist bereits installiert und betriebsbereit. Ist es zu spät, diese Verbindungen zu versiegeln, und muss ich mich jetzt Gedanken machen?](#)

[Wie groß ist der Abstand zwischen den Antennen an den Enden einer Verbindung in Meilen?](#)

[Was macht die Duplexeinheit wirklich? Warum muss ich die richtige, spezifische bestellen?](#)

[Gibt es Sicherheitsbedenken in Bezug auf Antennen oder das Funksystem im Allgemeinen?](#)

[Woher weiß ich, ob ich die Diversitätsoption brauche? Wenn ich sie benötige, welche Art von Antenne muss ich verwenden?](#)

[Gibt es eine Möglichkeit zu wissen, wie wahrscheinlich es ist, dass ein Interferenzproblem auftritt?](#)

[Zugehörige Informationen](#)

Einführung

Dieses Dokument beantwortet häufig gestellte Fragen zu Wireless-Systemen und behandelt Bereiche wie Antennen, Polarisation, Interferenzen und Sicherheit.

F. Welche Antennentypen kann ich mit meinem System verwenden?

Antwort: Verwenden Sie eine beliebige Antenne, die:

- Spezifiziert für die ausgewählte oder zugewiesene Trägerfrequenz.

- Spezifiziert für den Betrieb über mindestens die 6- oder 12-MHz-Bandbreite.

Alle Antennen müssen eine Impedanzspezifikation von 50 Ohm haben, was fast alle tun. Die Antennenauswahl(en) basiert größtenteils auf den erforderlichen Verstärkungsmustern und Richtungsmustern, die wiederum auf dem Bereich (Pfadlänge) der Verbindung und der Topologie (Punkt-zu-Punkt oder Multipoint) basieren.

F. Müssen die Antennen für beide Enden der Verbindung die gleiche Größe oder den gleichen Typ aufweisen?

Antwort: Nein. Es gibt z. B. Fälle, in denen die Antennenmontage an einem Ende einer Verbindung nur relativ kleine Antennen unterstützen kann, z. B. eine 1- oder 2-Fuß-Schale. Die Verbindung erfordert jedoch eine größere Antenne am anderen Ende, um den erforderlichen Antennengewinn für die jeweilige Pfadlänge zu erzielen. Manchmal ist an einem Ende eine Antenne mit starkem Gewinn und schmalen Muster erforderlich, um ein Störproblem zu vermeiden, das am anderen Ende wahrscheinlich keine Rolle spielt.

Denken Sie daran, dass der gesamte Antennengewinn für einen Link von Bedeutung ist. Wenn die beiden Antennen unterschiedliche Zugewinne haben, müssen Sie nicht berücksichtigen, an welcher Antenne sich die Antennen befinden (außer bei Problemen mit der Montage oder Interferenz).

Warnung: Obwohl sich die beiden Antennen für einen Link stark voneinander unterscheiden können, müssen sie dieselbe Polarisierung aufweisen, damit der Link ordnungsgemäß funktioniert.

F. Was ist Antennengewinn? Welchen Zusammenhang hat Antennengewinn mit dem Muster oder der Richtung?

Antwort: Der Antennengewinn ist im Wesentlichen eine Spezifikation, die quantifiziert, wie gut diese Antenne in der Lage ist, die Strahlung in eine bestimmte Richtung zu leiten. So steuern hochverstärkende Antennen die Energie enger und präziser, und niedrige Antennen leiten die Energie weiter. Bei Schwenk-/Neigeantennen ist der Betrieb beispielsweise genau vergleichbar mit dem Betrieb des Reflektors an einer Taschenlampe. Der Reflektor konzentriert die Ausgabe der Taschenlampe in eine vorherrschende Richtung, um die Helligkeit des Lichts zu maximieren. Dieses Prinzip gilt gleichermaßen für jede Verstärkungsantenne, da es immer einen Kompromiss zwischen Verstärkung (Helligkeit in einer bestimmten Richtung) und Strahlbreite (Schmalheit des Strahls) gibt. Daher sind Gewinn und Muster einer Antenne grundlegend miteinander verknüpft. Sie sind eigentlich das Gleiche. Antennen mit höherer Verstärkung verfügen immer über schmalere Strahlbreiten (Muster), Antennen mit niedrigem Gewinn haben immer breitere Strahlbreiten.

F. Was ist Antennenpolarisierung?

Antwort: Polarisierung ist ein physikalisches Phänomen der Verbreitung von Funksignalen. Im Allgemeinen müssen alle zwei Antennen, die miteinander verbunden werden sollen, für dieselbe Polarisierung eingestellt werden. Normalerweise wird die Polarisierung durch die Art der Antennenmontage (oder nur durch das Feedhorn) eingestellt. Daher ist Polarisierung fast immer zum Zeitpunkt der Antenneninstallation oder später einstellbar.

Es gibt zwei Arten der Polarisierung, nämlich lineare und kreisförmige. Jeder verfügt über zwei Unterkategorien: für und Rechts- oder Linkshänder für .

- Lineare Polarisierung wird als vertikal oder horizontal kategorisiert.
- Zirkuläre Polarisierung wird als Rechts- oder Linkshänder kategorisiert.

Polarisationskategorie	Polarisierung - Unterategorie	Hinweise
Linear	Vertikal oder horizontal	Die große Mehrheit der Mikrowellen- oder Schüssel-Antennen ist linear polarisiert.
Kreislauf	Rechte Hand oder linke Hand	Im Bereich der kommerziellen Datenkommunikation gab es kaum Probleme.

Wenn z. B. die beiden Antennen für eine Verbindung linear polarisiert sind, müssen beide entweder vertikal polarisiert oder horizontal polarisiert sein. Wenn beide Antennen nicht über dieselbe Polarisierung verfügen, funktioniert die Verbindung entweder schlecht oder überhaupt nicht. Die Situation, in der eine Antenne vertikal polarisiert und die andere horizontal polarisiert ist, wird als [Kreuzpolarisierung](#) bezeichnet.

Für lizenzierte Links können die Lizenzbedingungen die Polarisierung ausdrücklich vorgeben. Bei nicht lizenzierten Links können Sie sich normalerweise frei entscheiden, und die Auswahl kann entscheidend sein, um ein Interferenzproblem zu vermeiden oder zu beheben. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [zur Behebung von Interferenzen](#). Beachten Sie, dass Sie bei den meisten Mikrowellenantennen (Schüssel) nicht die genaue Polarisationsart der Antenne durch Beobachtung aus einer Entfernung feststellen können (z. B. wenn Sie eine Tower-montierte Antenne vom Boden aus betrachten).

F. Was ist Kreuzpolarisierung?

Antwort: Wenn zwei Antennen nicht die gleiche Polarisierung haben, wird der Zustand als Kreuzpolarisierung bezeichnet.

Wenn beispielsweise zwei Antennen eine lineare Polarisierung hatten, die eine eine vertikale Polarisierung und die andere eine horizontale Polarisierung, sind die Antennen querpolarisiert. Der Begriff "Kreuzpolarisierung" (oder "Kreuzpol") beschreibt im Allgemeinen auch alle zwei Antennen mit entgegengesetzter Polarisierung.

Eine Polarisierung ist manchmal hilfreich. Ein Beispiel hierfür ist eine Situation, in der die Antennen der Verbindung A mit den Antennen der Verbindung B querpolarisiert sind, wobei die Verbindungen A und B zwei verschiedene, aber nahe gelegene Verbindungen sind, die nicht miteinander kommunizieren sollen. In diesem Fall ist die Tatsache, dass die Verbindungen A und B querpolarisiert sind, vorteilhaft, da die Kreuzpolarisierung mögliche Interferenzen zwischen den Verbindungen verhindert oder reduziert.

F. Wie kann ich feststellen, ob und wann meine Antennen richtig ausgerichtet sind?

Antwort: Stellen Sie zunächst sicher, dass die beiden Antennen für die Verbindung nicht querpolarisiert sind. Danach müssen Sie sicherstellen, dass alle Antennen spitz oder ausgerichtet sind, um den Signalempfang zu maximieren. Ein Werkzeug wird in der Regel in der Funkeinheit

zur Bestimmung dieser, in Form eines Indikator- oder [Alignment-Port](#) (verwenden Sie die Suchfunktion in Ihrem Browser, um diesen Begriff zu finden) für einen Zähler, die eine Spannung proportional zum empfangenen Signal-Level. An einem Ende der Verbindung wird die Antennenrichtungsrichtung sorgfältig angepasst, um den Messwert im Anzeigewerkzeug zu maximieren (oder zu "Spitzenwert").

Nachdem dies für beide Enden erfolgt ist, müssen Sie den tatsächlichen empfangenen Signalpegel in dBm erhalten, um sicherzustellen, dass dieser 0 bis 4 dB des Werts entspricht, der aus der Berechnung des Verbindungshaushalts abgeleitet wurde. Wenn sich die gemessenen und berechneten Werte um mehr als 8 dB unterscheiden, können Sie vermuten, dass die Antennenausrichtung immer noch nicht korrekt ist oder dass ein anderer Fehler im Antennen-/Übertragungsleitungssystem (oder beides) vorliegt.

Hinweis: Sie können während des Antennenausrichtungsprozesses einen "Peak"-Wert erhalten, wenn eine oder beide Antennen auf einem "Side Lobe" ausgerichtet sind. In diesem Fall kann der gemessene Empfangswert 20 dB (oder mehr) niedriger sein als der berechnete Wert angibt. Beachten Sie, dass der Link unter diesen Umständen immer noch funktioniert. Wenn zwischen den gemessenen und berechneten Empfangssignalwerten eine Übereinstimmung von 0 bis 4 dB besteht, können Sie sicher sein, dass die Antennen korrekt ausgerichtet sind und keine anderen Probleme verursachen.

F. Der Pfad für meine Verbindung durchquert den Pfad einer anderen Verbindung. Werden sich die beiden Links gegenseitig stören?

Antwort: Nein. Funksignale (oder andere elektromagnetische Signale), die sich über den Weltraum (oder die Luft) ausbreiten, bleiben von anderen Signalen unberührt, die über denselben Punkt im Raum übertragen werden. Um das zu beweisen, bringen Sie zwei Taschenlampen an die Wand. Halten Sie die andere Taschenlampe einen Abstand von der ersten, sondern zeigen Sie die zweite Taschenlampe so, dass die beiden Lichtstrahlen überqueren. Sie bemerken, dass der Strahl aus der zweiten Taschenlampe keine Auswirkung auf die Stelle an der Wand von der ersten. Das gleiche Prinzip gilt für Funksignale jeder Frequenz. Wenn Sie im Beispiel einer Taschenlampe das zweite Licht auf den gleichen Punkt an der Wand leuchten, sieht der Ort heller aus. Wenn es sich bei den Balken um Funksignale mit derselben Frequenz handelt und der Punkt an der Wand eine Empfangsantenne für einen der Verbindungen war, ist der zweite Strahl tatsächlich geeignet, Störungen zu verursachen. Allerdings ist dies eine andere Situation als wenn die Balken im Raum überqueren.

F. Der Pfad für meine Verbindung hat einige Telefon- und/oder Netzkabel, die senkrecht durch den Pfad verlaufen. Betrifft dies meinen Link?

Antwort: Nein. In dieser Situation sind Probleme unwahrscheinlich. Bei den Funkfrequenzen, auf denen die Verbindungen betrieben werden, scheinen die Drähte unendlich lange Leiter zu sein. Daher wird das Signal, das sich über sie ausbreitet, zwangsläufig leicht diffraktiert. Da die Drähte dünn sind, ist dieser Effekt sehr gering, so viel, dass Sie nicht einmal messen können, die Wirkung. Der Betrieb der Verbindung darf nicht beeinträchtigt werden.

F. Ich stelle fest, dass in meinem Gebäude bereits ein ungenutztes Koaxialkabel installiert ist, zwischen dem ich die Wireless-Router-Schnittstelle und den Außenübertrager installieren möchte. Kann ich dieses Kabel nur für das IF-Kabel verwenden?

Antwort: Wahrscheinlich nicht. Zunächst muss das Intermediate Frequency (IF)-Kabel (und das RF-Kabel) eine Impedanzspezifikation von 50 Ohm aufweisen. Einige Arten von Koaxialkabeln, die mit LANs verwendet werden bzw. verwendet wurden, können andere Impedanzspezifikationen haben, sodass Sie solche Kabel nicht verwenden können.

Wenn Sie überprüfen, dass das vorhandene Kabel ein 50-Ohm-Typ ist, muss das Kabel noch zwei weitere Spezifikationen erfüllen, bevor Sie das Kabel verwenden können:

- Der Gesamtverlust bei 400 MHz für die gesamte Laufzeit muss 12 dB oder weniger betragen.
- Die mittlere Leitergröße der Koaxialkabel muss mindestens 14 AWG betragen.

Wenn diese Anforderungen erfüllt sind, können Sie das vorhandene Kabel verwenden. Wenn Zweifel bestehen, verwenden Sie das Kabel nicht. Denken Sie auch daran, dass jemand aus einem bestimmten Grund aufgehört hat, das vorhandene Kabel zu verwenden, und dass das Kabel einige unsichtbare interne Schäden aufweist, die dem vorherigen Benutzer kostspielige und frustrierende Probleme verursacht haben. Koaxialkabel, und sogar seine Installation, ist relativ günstig, also nehmen Sie keine Chance mit Ihrem wichtigen Link.

F. Ich bin im Begriff, einen unlizenziierten Link zu installieren. Welche Antennenpolarisierung muss ich wählen?

Antwort: Für Ihre eigene Verbindung spielt Polarisierung keine Rolle. Es gibt jedoch zwei Situationen, in denen Polarisierung wichtig ist:

- (a) Es gibt andere Links in der Nähe, die Sie nicht kontrollieren.
- (b) Sie planen, andere Links zu einem der Endpunkte des neuen Links zu installieren oder bereits installiert zu haben.

Stellen Sie für a) fest, ob die anderen Verbindungen in der Nähe eine Frequenz aufweisen, die möglicherweise zu einem Interferenzproblem führen kann. Versuchen Sie dann, die Polarisierung dieser Links zu ermitteln. Wenn möglich, müssen Sie Ihren neuen Link so einrichten, dass er mit den in der Nähe befindlichen Links querpolariert ist.

Für (b) gilt das Gleiche wie für (a), mit der Ausnahme, dass Sie jetzt leicht die Frequenz und Polarisierung bestimmen können, weil Sie mit Verbindungen zu tun haben, die Sie steuern. Ein Standort mit mehreren Verbindungen wird als Hub bezeichnet, und alle zwei Verbindungen zu diesem Hub, die sich auf derselben Frequenz befinden (oder eine nahe genug Frequenz, dass sie sich gegenseitig stören könnten), müssen untereinander polarisiert sein, um mögliche Interferenzprobleme zu vermeiden.

F. Ich habe gerade gelernt, dass die Koaxialkabel im Freien versiegelt werden müssen, aber meine Verbindung ist bereits installiert und betriebsbereit. Ist es zu spät, diese Verbindungen zu versiegeln, und muss ich mich jetzt Gedanken machen?

Antwort: Sie müssen die Anschlüsse so schnell wie möglich verschließen, solange das System funktionsfähig ist und noch keinen Feuchtigkeitsschaden erlitten hat. Einige Arten von Dichtungsprodukten, wie Coax-Seal, ermöglichen Ihnen, die Verbindungen zu versiegeln, ohne die Verbindungen zu trennen oder eine betriebliche Verbindung offline zu nehmen.

F. Wie groß ist der Abstand zwischen den Antennen an den Enden einer Verbindung in Meilen?

Antwort: Leider hat diese gemeinsame Frage keine schnelle oder einfache Antwort. Die maximale Verbindungsentfernung wird durch folgende Faktoren bestimmt:

- Maximale verfügbare Übertragungsleistung.
- Empfangsempfindlichkeit
- Verfügbarkeit eines ungehinderten Pfads für das Funksignal.
- Maximaler verfügbarer Gewinn für die Antenne(n).
- Systemverluste (wie z. B. Verlust durch Koaxialkabel, Steckverbinder usw.)
- Gewünschte Zuverlässigkeitsstufe (Verfügbarkeit) der Verbindung.

Einige Produktliteratur oder Anwendungstabellen führen Zahlen an, z. B. "30 Meilen". Im Allgemeinen sind diese genannten Einzelwerte optimal, wobei alle oben genannten Variablen optimiert sind. Denken Sie auch daran, dass sich die Verfügbarkeitsanforderung drastisch auf den Maximalbereich auswirkt. Das heißt, die Verbindungstrennung kann mindestens doppelt so hoch sein wie der angegebene Wert, wenn Sie bereit sind, konsistent höhere Fehlerquoten zu akzeptieren. Dies kann in einem Beispiel angemessen sein, in dem Sie den Link nur für digitalisierte Sprachanwendungen verwenden.

Die beste Möglichkeit, eine nützliche Antwort zu erhalten, ist eine physische Standortuntersuchung, die die Untersuchung der Funkpfadumgebung (Gelände und vom Menschen verursachte Hindernisse) am vorgeschlagenen Verbindungsstandort beinhaltet. Die Ergebnisse einer solchen Umfrage liefern wertvolle Informationen über:

- Verlust des Funkpfads.
- Probleme, die die Verbindungsleistung weiter beeinträchtigen können, z. B. potenzielle Störungen.

Wenn Sie diese Informationen erhalten, können Sie die anderen Variablen, wie Antennengewinn, auswählen und kennen, und Sie können eine sehr endgültige Antwort für den maximalen Bereich erhalten.

F. Was macht die Duplexeinheit wirklich? Warum muss ich die richtige, spezifische bestellen?

Antwort: Kurz gesagt, die Duplexeinheit ist ein Gerät, mit dem ein Sender und ein Empfänger gleichzeitig an dieselbe Antenne angeschlossen werden können.

Für jede bidirektionale Wireless-Kommunikation ist ein Sender und ein Empfänger erforderlich. Wenn Sie gleichzeitig senden und empfangen möchten (auch als *Vollduplex*-Betrieb bekannt), müssen Transmitter und Receiver eindeutig gleichzeitig arbeiten. Selbst wenn jede über eine eigene Antenne verfügt, kann der Vollduplex-Betrieb ein Problem darstellen, da die Leistungsausgabe des Senders Millionen Mal größer ist als die Leistungsaufnahme der Signale, die der Empfänger empfangen möchte. Wenn diese beiden Geräte gleichzeitig in unmittelbarer Nähe (wie sie normalerweise sind) betrieben werden, muss ein Teil der Energie des Senders in den Empfänger gelangen, wo die Energie im Vergleich zu den Signalen, die der Empfänger empfangen möchte, leistungsfähiger ist. Wenn Sender und Empfänger an dieselbe Antenne angeschlossen sind, wird das Problem noch akuter.

Damit Vollduplex überhaupt funktionieren kann, muss es ein Schema geben, das die Übertragungs- und Empfangssignale trennt. Eine gängige Methode hierfür, die bei Cisco Wireless-Breitbandprodukten zum Einsatz kommt, ist die Übertragung und den Empfang auf verschiedenen Frequenzen. Dieses System wird als Frequency-Division-Duplex bezeichnet. Die Idee ist, dass der Empfänger das übertragene Signal nicht "hören" kann, da der Empfänger selektiv ist. Der

Empfänger empfängt nur eine Frequenz (oder einen kleinen Frequenzbereich), auf die der Empfänger abgestimmt ist, und empfängt das übertragene Signal nicht, wenn die Frequenz außerhalb des Abstimmbereichs des Empfängers liegt (das so genannte Empfangspassband).

Obwohl diese grundlegende Idee durchaus vernünftig ist, können Sie sich dennoch einem Problem stellen. Der Empfänger erhält das Selektivitätsmerkmal durch Filter, die bestimmte Frequenzen passieren und andere ablehnen. Allerdings sind die Filtertypen, die praktisch in die interne Schaltkreiskonstruktion des Empfängers integriert werden können, nicht selektiv genug, um zu verhindern, dass das relativ leistungsstarke Übertragungssignal den Betrieb des Empfängers beeinträchtigt, auch wenn die Übertragungsfrequenz weit außerhalb des Passband-Bereichs des Empfängerfilters liegt. Fügen Sie in dieser Situation weitere Filter hinzu.

Stellen Sie sich die Duplexeinheit als ein Paar Bandpass-Filter vor, die in einem Gerät integriert sind. Er verfügt über drei Verbindungsports:

- Der Übertragungs-(TX-)Port.
- Der Empfangs-Port (RX).
- Der Antennenanschluss.

Die TX- und RX-Ports sind in der Regel austauschbar. In den meisten Implementierungen (einschließlich der Wireless-Breitbandlösungen von Cisco) ist die Duplexeinheit ein passives Gerät. Die Duplexeinheit benötigt und verbraucht weder Strom noch Strom. Folglich können Sie die Duplexeinheit nicht konfigurieren, weder über die Softwaresteuerung noch auf andere Weise.

In der Tat werden einige mechanische Anpassungen zum Zeitpunkt der Herstellung vorgenommen, aber danach darf es nie mehr notwendig sein, diese neu zu gestalten, sodass jede Anpassung oder Kalibrierung Access Points sind in der Regel versiegelt und Sie dürfen sie nicht manipulieren. Die beiden Passband-Filter, aus denen sich die Duplexeinheit zusammensetzt, sind sehr steil, d. h. sie übergeben problemlos Frequenzen innerhalb des Passbands, dämpfen dann aber stark Signale, die außerhalb des Passband-Frequenzbereichs liegen, um nur eine geringe Menge. Diese Eigenschaft ist wichtig, damit die Duplexeinheit leistungsstarke Übertragungssignale vom Empfänger fernhalten kann. Die hohen Anforderungen an eine hohe Selektivität und eine hohe Out-of-Band-Dämpfung machen die Duplexeinheit einzigartig. Die Duplexeinheit muss auch in der Lage sein, den Leistungspegel des durchgeleiteten Signals zu verarbeiten.

Die Duplexeinheit hat zwei sich nicht überlappende Frequenzbereiche, und daher ist einer natürlich höher als der andere. Sie können ein System einrichten, das die Übertragung über den Passband-Filter mit höherer Frequenz ermöglicht und die Übertragung über den Frequenzbereich 1 oder umgekehrt ermöglicht. Diese beiden Szenarien werden normalerweise als "Transmit-High" oder "Transmit-Low" beschrieben. Die Duplexeinheit ist nicht daran interessiert, wie dies geschieht. Bei der Duplexeinheit muss lediglich sichergestellt werden, dass die Übertragungsfrequenz in den Passband-Bereich eines der Filter der Duplexeinheit fällt und die Empfangsfrequenz in den anderen Bereich fällt. Dazu müssen Sie die Passband-Frequenzbereiche der Duplexeinheit und die TX- und RX-Betriebsfrequenzen kennen, wenn Sie die Duplexeinheit installieren oder betreiben.

In der Praxis müssen Sie zunächst, zumindest in grober Hinsicht, feststellen, welche Übertragungs- und Empfangsfrequenzen sein müssen. Wählen Sie dann eine Duplexeinheit mit entsprechenden TX- und RX-Passband-Bereichen, um die erforderlichen Betriebsfrequenzen aufzunehmen. Hierfür ist keine unbegrenzte Palette von Duplexern erforderlich. Sie werden vielmehr in relativ wenigen Optionen bereitgestellt, von denen eine die Anforderung erfüllt. Wenn Sie versuchen, eine TX- oder RX-Frequenz (oder beide) zu verwenden, die außerhalb des/der

Passband-Bereich(s) der Duplexeinheit liegt, funktioniert das System nicht. Wenn Sie das System installieren oder bestellen und entweder die TX- oder RX-Frequenzen (oder beide Frequenzen) ändern möchten, können Sie dies tun, solange neue Frequenzen, die Sie auswählen, in die Passbänder der Duplexeinheit fallen. Andernfalls müssen Sie eine andere Duplexeinheit (für jedes Ende der Verbindung) erstellen.

Beachten Sie schließlich, dass Sie die vorhandene TX/RX-Spaltung (TX hoch auf TX niedrig oder umgekehrt) nicht rückgängig machen können, wenn Sie die Verbindungen zur Duplexeinheit nicht physisch rückgängig machen. Andernfalls kann das System nicht funktionieren, nachdem die Split in der Setup-Konfiguration rückgängig gemacht wurde, da jetzt weder die TX- noch die RX-Frequenzen in die Duplexer-Passbänder fallen. Bei der Cisco Systems-Lösung müssen Sie die Duplexeinheit vom Transverter entfernen, umdrehen und neu installieren, um die Duplexverbindungen umzukehren.

F. Gibt es Sicherheitsbedenken in Bezug auf Antennen oder das Funksystem im Allgemeinen?

Antwort: Ja. Abgesehen von den offensichtlichen Bedenken, wie z. B. die Sicherheit beim Aufklettern von Strukturen oder bei der Arbeit mit gefährlicher Wechsellspannung, müssen Sie sich auch der Frage der Strahlenbelastung bewusst sein.

Es gibt immer noch eine Menge, die unbekannt ist, also wird viel über die sicheren Grenzwerte der Exposition des Menschen gegenüber HF-Strahlung diskutiert.

Denken Sie daran, dass die Verwendung des Wortes "Strahlung" hier nicht notwendigerweise eine Verknüpfung oder Frage mit nuklearer Spaltung oder anderen radioaktiven Prozessen.

Die beste Regel besteht darin, eine unnötige Exposition gegenüber gestrahlter HF-Energie zu vermeiden. Stellen Sie sich nicht vor oder in unmittelbarer Nähe von Antennen, die ein übertragenes Signal ausstrahlen. Antennen, die nur zum Empfang von Signalen verwendet werden, stellen keine Gefahr oder ein Problem dar. Bei Antennen vom Typ "Schüssel" können Sie sich sicher in der Nähe einer Senderantenne befinden, wenn Sie sich an der Rückseite oder an den Seiten der Antenne befinden, da diese Antennen richtungsgerichtet sind und möglicherweise gefährliche Emissionswerte nur an der Vorderseite der Antenne vorhanden sind. Weitere Informationen finden Sie in der [Berechnungstabelle für Strahlungsrisiken](#). Suchen Sie diesen Begriff mithilfe der Funktion Suchen in Ihrem Browser.

Gehen Sie immer davon aus, dass jede Antenne HF-Energie überträgt, insbesondere, weil die meisten Antennen in Duplexsystemen verwendet werden. Seien Sie besonders vorsichtig bei kleinen Speisen (einen Fuß oder weniger), da diese Schüssel-Antennen oft RF-Energie im Bereich von Dutzend Gigahertz ausstrahlen. In der Regel gilt: Je höher die Frequenz, desto größer ist die Gefahr einer Strahlung. Wenn Sie sich das offene (nicht terminierte) Ende der Wellenleiter anschauen, das HF-Energie bei 10 oder mehr GHz überträgt, können Sie unter Netzhautschäden leiden, wenn die Belichtung nur zehn Sekunden dauert und die Sendeleistung nur wenige Watt beträgt. Es besteht keine bekannte Gefahr, wenn man sich das nicht terminierte Ende von Koaxialkabeln anschaut, die solche Energie transportieren. Achten Sie in jedem Fall darauf, dass der Sender nicht betriebsbereit ist, bevor Sie Antennenanschlüsse entfernen oder austauschen.

Wenn Sie sich auf einem Dach und in der Nähe einer Installation von Mikrowellenantennen befinden, gehen Sie nicht zu Fuß, und vor allem nicht stehen, vor einem der Geräte. Wenn Sie einen Pfad vor einer dieser Antennen durchqueren müssen, gibt es in der Regel ein sehr geringes

Sicherheitsrisiko, wenn Sie sich riskant über die Pfade einer Antenne bewegen.

F. Woher weiß ich, ob ich die Diversitätsoption brauche? Wenn ich sie benötige, welche Art von Antenne muss ich verwenden?

Antwort: Im Allgemeinen ist die Diversitätsoption nicht erforderlich, wenn die Verbindung ungehindert ist. Mit anderen Worten, Sie benötigen die Diversity-Option nicht, wenn es sich bei der Verbindung um eine Funkverbindung handelt.

Die Vielseitigkeit der drahtlosen Breitbandlösungen von Cisco ist darauf ausgerichtet, einen zuverlässigen Verbindungsbetrieb in Anlagen zu ermöglichen, in denen Sie keine Sichtlinie erreichen können und in denen die Einrichtung einer nutzbaren Funkverbindung sonst nicht möglich wäre. Der eingebaute Diversity-Transverter dient nur zum Empfang von Signalen. Der Diversity-Transverter überträgt nicht.

Beachten Sie, dass die Diversitätsoption nicht wirksam ist, wenn die Behinderung des Weges, zum Beispiel, die Behinderung durch einen Berg ist. Die Option ist am effektivsten in städtischen Anlagen, wo der Pfad möglicherweise Sichtlinie ist, außer für ein oder zwei Gebäude im Pfad, zum Beispiel. In solchen Fällen ist der empirische Ansatz - Installation und Anzeige - die beste Methode, um den Grad an effektiver Leistungssteigerung zu ermitteln, den die Diversitätsoption bietet.

Es gibt eine Möglichkeit, einen Test auf einem installierten Non-Diversity-Link durchzuführen, um eine ziemlich gute Vorstellung davon zu erhalten, wie viel ein solcher Link von der Ergänzung der Diversity-Funktion profitieren kann. Weitere Informationen zur [Durchsatzeinstellung](#) finden Sie in der Dokumentation der Wireless Line Card. Suchen Sie diesen Begriff mithilfe der Suchfunktion in Ihrem Browser.

Im Allgemeinen muss die Antenne des Diversity-Transverters mit der Antenne übereinstimmen, die Sie für den Haupttransverter verwenden. Dies ist jedoch keine absolute Anforderung. Die Polarisierung der Diversity-Antenne muss jedoch mit der Hauptantenne übereinstimmen.

F. Gibt es eine Möglichkeit zu wissen, wie wahrscheinlich es ist, dass ein Interferenzproblem auftritt?

Antwort: Wenn Sie die Möglichkeit von Interferenzproblemen in Betracht ziehen, gibt es einige "gesunde Menschenverstand"-Elemente, auf die Sie achten sollten. Die Liste ist wie folgt:

- Bedenken Sie, dass der Betrieb in nicht lizenzierten Bändern ein naturgemäß höheres Störungsrisiko birgt, da Ihnen die Kontrolle und der Schutz einer Lizenz nicht gewährt werden. In den Vereinigten Staaten beispielsweise hat die Federal Communications Commission (FCC) keine Regelung, die es einem neuen Benutzer ausdrücklich untersagt, in Ihrer Region und auf "Ihrer" Frequenz eine neue nicht lizenzierte Funkverbindung zu installieren. In diesem Fall können Sie Interferenzen feststellen. In einer solchen Situation sind jedoch zwei Fragen zu berücksichtigen. Wenn jemand einen Link installiert, der Sie stört, besteht die Wahrscheinlichkeit, dass Sie sich auch in diesen einmischen. Der andere Teilnehmer kann das Problem während der Systeminstallation feststellen und eine andere Frequenz oder einen anderen Kanal auswählen. Bei Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, die Richtantennen verwenden, muss jede Signalquelle (die einen vergleichbaren Leistungsstand wie Ihre hat), die zu Störungen führen kann, eng an der eigenen Pfadachse ausgerichtet sein.

Je höher der Antennengewinn ist, desto genauer muss das Störsignal auf Ihren Pfad ausgerichtet werden, um ein Problem zu verursachen. Aus diesem Grund empfiehlt Cisco die Verwendung von Antennen mit höchster Verstärkung für Point-to-Point-Verbindungen. So ist in unlicenzierten Bändern das Risiko von Interferenzen durch einen anderen nicht lizenzierten Benutzer in der Praxis nicht viel größer als bei lizenzierten Bändern, wo Sie im Wesentlichen Ihre Frequenz "besitzen".

- Denken Sie daran, dass einige lizenzierte Benutzer manchmal auch in den unlicenzierten Bändern arbeiten. Die nicht lizenzierten Frequenzbänder werden auf gemeinsamer Basis zugewiesen, und obwohl Sie keine Lizenz für den Betrieb von Anwendungen mit geringem Stromverbrauch und zugelassenen Geräten benötigen, können andere lizenzierte Benutzer mit erheblich höherer Leistung betrieben werden. Ein besonders wichtiges Beispiel hierfür ist der Betrieb von Radargeräten der US-Regierung im U-NII-Band mit 5,725 bis 5,825 GHz. Diese Radargeräte arbeiten oft mit Spitzenleistung von Millionen Watt, was bei anderen Benutzern in der Nähe zu erheblichen Störungen führen kann. Schauen Sie sich daher um Ihre Website, um zu bestimmen, ob es Flughäfen oder Militärbasen gibt, wo solche Radare existieren können. In diesem Fall müssen Sie auf Störungszeiten vorbereitet sein.

Wenn Sie ein lizenziertes Benutzer sind und in einem lizenzierten Frequenzband arbeiten, müssen Sie sich keine Gedanken über Interferenzen machen. Wenn Sie Probleme haben, gibt es Gesetze, die eine Lösung der Angelegenheit vorsehen.

[Zugehörige Informationen](#)

- [Kurzreferenz zu Wireless](#)
- [Leitfaden zur Fehlerbehebung für Wireless Point-to-Point](#)
- [Häufig gestellte Fragen und Checkliste zur Wireless-Fehlerbehebung](#)
- [Wireless-Beispielkonfiguration und -Befehlsreferenz](#)
- [Technischer Support und Dokumentation - Cisco Systems](#)