

Antennengewinn

Der Gewinn einer Antennengruppe beschreibt die Erhöhung des Signalpegels in der Hauptstrahlrichtung, die durch Reduktion der Strahlungsdichte in anderen Raumrichtungen und Umschichtung zur Hauptkeule zustande kommt. Meist wird der Gewinn von Rundfunksendantennen durch Erhöhung der Ebenenzahl (durch Vergrößerung der Bauhöhe wird eine schmalere Hauptkeule im Vertikaldiagramm erzeugt) vergrößert.

Bei azimutalen Richtdiagrammen wird durch Reduktion oder Unterdrückung die Strahlungsdichte in Azimutsektoren verkleinert und die „eingesparte“ Energie in die gewünschten Versorgungsrichtungen geleitet. Auch dadurch ergibt sich eine Erhöhung des Antennengewinns.

Bei der Berechnung des Antennengewinns müssen die Verluste in den Kabeln des Speisernetzwerkes und den Verteilern berücksichtigt werden.

Absenkung der Hauptkeule bei Mehrebenenantennen

Wenn Sendeantennen gegenüber der Umgebung erhöht montiert werden, kann die Feldstärke im Versorgungsbereich durch Absenken der Hauptkeule des Vertikaldiagramms erhöht werden. Einzelantennen werden mechanisch nach unten gekippt, um die Hauptkeule nach unten zu schwenken.

Bei Antennengruppen wird die Absenkung durch eine geeignete Phasenbelegung erzeugt.

Impedanzabstimmung

Die niedrige Welligkeit eines wirklich guten Antennensystems wird durch die gleichzeitige Anwendung folgender Prinzipien erreicht:

- sorgfältige Entwicklung und Produktion der Bauteile
- optimale Systemplanung
- fachgerechte Installation.

Abstimmereinheiten ermöglichen es, die Welligkeit von gut aufgebauten Antennensystemen in den Betriebskanälen zu optimieren, können aber nicht den Einfluss schlechter Bauteile breitbandig ausgleichen.

Bedeutung des Mastquerschnitts beim Aufbau von Antennengruppen

Die Strahlungscharakteristik einer Gruppe von Dipolfeldern wird bestimmt durch die Positionierung und Ausrichtung der Felder und die Speisung mit HF-Energie unterschiedlicher Amplitude und Phase.

Deshalb sind genaue Angaben über Größe und Orientierung des Antennenträgers zur Optimierung der Antennengruppen unbedingt notwendig. Zur Erzeugung guter Rundstrahlendiagramme sollte der Querschnitt des Antennenträgers kleiner als eine Wellenlänge sein.

Meßtrennstücke

Bei Antennensystemen mit dickeren Speisekabeln ist es notwendig Teile des Speisesystems zu demontieren, bevor Meßgeräte angeschlossen werden können. In diesem Fall wird dringend empfohlen, sog. „Meßtrennstücke“ zwischen Speiseleitung und Eingang des Antennensystems einzufügen. Mit deren Hilfe können die Meßgeräte einfach angeschlossen werden.

Impedanzkompensation

Bei breitbandigen Antennensystemen kann die Anpassung der einzelnen Dipolfelder durch Verkopplung, Vereisung und benachbarte Hindernisse gestört werden. Es ist daher notwendig das Speisernetzwerk so aufzubauen, dass Reflexionen möglichst schon innerhalb des Antennensystems ausgelöscht werden und die reflektierten Signale nicht am Eingang des Antennensystems auftauchen.

Diese Technik wird als Impedanzkompensation bezeichnet.

Nullstellenauffüllung

Bei Antennengruppen, die aus mehreren übereinander angeordneten Dipolfeldern bestehen, treten im Vertikaldiagramm tiefe Nullstellen auf, wenn alle Strahler mit gleicher Amplitude und Phase gespeist werden. Für eine gute Versorgung ist es wichtig, diese Nullstellen aufzufüllen.

Bei TV-Sendeantennen genügt es nicht, die Nullstellen nur bis zum Erreichen der Mindestfeldstärke aufzufüllen.

Um Geisterbilder zu vermeiden muss durch großzügiges Auffüllen der Nullstellen dafür gesorgt werden, dass das direkte Signal größer als irgendein reflektiertes Signal ist.

Bei Antennengruppen gibt es drei Möglichkeiten zur Erzeugung einer Nullstellenauffüllung:

- mechanisches Absenken einzelner Dipolfelder
- nicht-lineare Phasenverteilung des Speisernetzwerkes
- ungleiche Amplitudenverteilung des Speisernetzwerkes

Die HF-Leistung zum Auffüllen der Nullstellen muss aus der Haupkeule entnommen werden. Deshalb wird der Gewinn eines Antennensystems durch eine Nullstellenauffüllung um 0,5 bis 1,5 dB reduziert.

Polarisation

Die Polarisation ist durch die Ausrichtung des elektrischen Feldstärkevektors definiert. Bei Dipolfeldern, Yagi- und Log.-per.-Antennen ist die Polarisationsrichtung gleich der Dipolrichtung.

Das von einem Antennensystem erzeugte elektrische Feld kann in eine horizontale und in eine vertikale Komponente zerlegt werden. Wenn nur eine der beiden Komponenten existiert, so spricht man von horizontaler oder vertikaler Polarisation.

Wenn beide Komponenten von Null verschieden aber nicht in Phase sind, so ergibt sich eine elliptische Polarisation.

Wenn beide Komponenten von Null verschieden und in Phase sind, so ist die Polarisation schräg. Wenn ein Antennensystem eine horizontale und eine vertikale Feldstärke mit gleicher Amplitude und einer Phasendifferenz von genau 90° erzeugt, so ist dies eine zirkulare Polarisation.

Leistungsbelastbarkeit

Normalerweise wird der Mittelwert (CW-Wert) der maximalen zulässigen Leistungsaufnahme von Bauteilen angegeben.

Die maximale, mittlere Ausgangsleistung eines TV-Senders tritt bei Übertragung von Schwarzbild auf, und entspricht etwa 70 % der Spitzenleistung, die während des Synchronpulses gesendet wird.

Halbantennenbetrieb von Antennensystemen

Viele Antennensysteme sind in eine untere und eine obere Halbantenne geteilt, die auch einzeln betrieben werden können.

Bei diesem Aufbau ist es möglich mit einer Antennenhälfte den Sendebetrieb fortzusetzen, während an der anderen Hälfte Wartungs- oder Malerarbeiten durchgeführt werden.

Der Signalpegel bei Halbantennenbetrieb ist 6 dB kleiner als im Normalbetrieb, wenn die Halbantenne mit der halben Senderleistung gespeist wird.

Wenn die Halbantenne mit der vollen Senderleistung gespeist werden kann, so reduziert sich der Signalpegel nur um 3 dB.

Die Umschaltung kann schnell und einfach im Sendergebäude durchgeführt werden, wenn dort ein Umschaltfeld und zwei Speisekabel installiert wurden.

Andernfalls muss der Mast bestiegen werden, um die Umschaltung am Antenneneingang durchzuführen.