HOW RELIABLE IS YOUR BROADBAND POWER SYSTEM?

ALPHA TECHNOLOGIES
Author - **Mr Charles Tsang,**
Sales Director - Asia Pacific,
(ctsang@alpha.com)

As Broadband Networks Proliferate, Network Operators Need To Know Their Power Systems Won't Shut Down.

The world's communications infrastructure supports more business, entertainment and education now than at any other time in history. Because of this trend, overall system reliability has become one of the most critical technological challenges facing today's broadband service provider.

Billions of dollars of electronic money transfers traverse the communications network daily. Thousands of lives depend on immediate forwarding of emergency response information. Consumers speed data from one side of the globe to the other without considering the sophistication of the delivery network.

But world dependence on communication brings both benefits and vulnerability. It's no longer a mere inconvenience when service is interrupted, and downtime is not an acceptable option. As might be expected, power disturbances - originating from either the utility provider or a secondary source - are one of the most common causes of downtime. As s consequence, system operators are focusing on increasing the reliability of their power systems as one step toward improving overall broadband system reliability.

Power reliability begins with a broadband power system designed specifically for the application. Power system vendors and customers alike have a commitment to application-specific technology, which must be

कितना भरोसेमंद है आपका ब्रॉडबैंड पॉवर सिस्टम?

अल्फा टेक्नोलॉजी
लेखक - **श्री चार्ल्स सांग,**
विक्रय निदेशक -एशिया पेसैफिक,
(ctsang@alpha.com)

ब्रॉडबैंड नेटवर्क के प्रचार-प्रसार के साथ नेटवर्क ऑपरेटरों को यह जानना जरुरी है कि उनका पॉवर सिस्टम बंद न हो।

विश्व संचार का आधारभूत संरचना इस समय इतिहास में किसी अन्य समय के मुकाबले सबसे अधिक बिजनेस, मनोरंजन और शिक्षा को सहायता कर रहा है। इस रूख के कारण संपूर्ण सिस्टम भरोसेमंदता, आज ब्रॉडबैंड सेवा प्रदायक के लिए सबसे महत्वपूर्ण तकनीकी चुनौती है।

मौजूदा में प्रतिदिन कई बिलियन डॉलर का आदान-प्रदान संचार नेटवर्क की सहायता से होता है। हजारों लोग आकस्मिक सूचना की तत्काल प्राप्तिके लिए इस पर निर्भर करते हैं। उपभोक्ता विश्व के एक कोने से दूसरे कोने डेटा का आदान-प्रदान बिना डिलिवरी नेटवर्क के परिष्करण को ध्यान में रखकर करते रहते हैं।

लेकिन पूरा संसार संचार से प्राप्त सुविधा और उपादेयता दानों पर निर्भर है। अब यह सेवा बाधित होने की सूरत में मात्र असुविधा भर नहीं है और इसमें किसी तरह कोई स्वीकार विकल्प नहीं है। उम्मीद के मुताबिक इसका सबसे सामान्य कारण पॉवर उतार-चढाव की शुरुआत, जो कि या तो इसके प्रदायक या फिर दूसरे स्रोत से होती है। परिणामस्वरुप सिस्टम ऑपरेटर अपना ध्यान पॉवर सिस्टम की भरोसेमंदता बढाने की ओर अधिक दे रहे हैं जो कि संपूर्ण ब्रॉडबैंड सिस्टम की भरोसेमंदता की ओर बढ़ने की दिशा में एक और कदम है।

पॉवर भरोसेमंदता की शुरुआत इसके लिए विशेष रूप से बनायी गयी ब्रॉडबैंड पॉवर सिस्टम के साथ होती है। पॉवर सिस्टम प्रदायक और उपभोक्ता की वचनबद्धता समानरूप से उपागम विशिष्ट तकनीकी की ओर होती है जो कि निश्चित रूप से अंगभूत विशिष्टकरण,

carried through to component specifications, manufacturing standards, operating efficiencies and maintenance programs. The key issue is designing technology appropriate for the application.

Broadband power requirements are unique, but familiarity with these delivery networks is critical for evaluating proposed broadband powering solutions. One key consideration is the ability of a proposed broadband power system to withstand and function in harsh outdoor environments. These include inner-city, suburban, rural, desert and coastal environments, and they embrace every imaginable temperature, humidity and weather extreme. Other conditions, such as vandalism and natural disasters, further drain the power system's ability to perform without interruption and deliver clean, reliable power to the network.

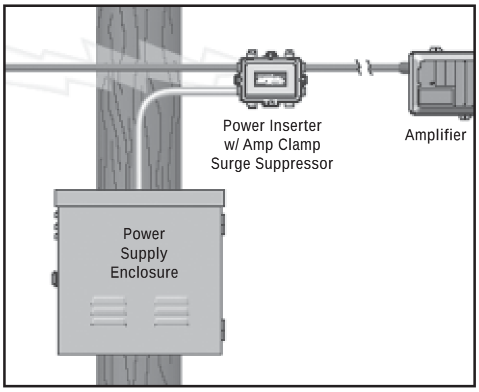
Although weather-resistant enclosures serve broadband power systems as a first line of defense against environmental extremes, the design of each electronic component in the power system is equally important. Design features - such as functionality over a wide range of operating temperatures, battery pack thermal management and temperature-compensated battery charging - all reflect necessary environmental requirements.

SURGE AND LIGHTNING PROTECTION

Broadband power systems are located in environments prone to lightning strikes, power utility switching, sheath currents caused by ground faults and other extreme power surges. The power systems must provide input-to-output isolation, thereby protecting electronics from these extreme conditions.

Popular power systems appropriate for broadband applications provide up to 1000-to-1 isolation, effectively preventing surge voltages from damaging line electronics. This isolation ratio

Figure 1: Broadband Power System With Surge Protection



उत्पादक मानक, संचालन प्रभावशालिता और रखरखाव कार्यक्रम की सहायता से पूरा किया जाता है। सबसे महत्वपूर्ण मामला आवेदन के लिए उपयुक्त तकनीकी की बनावट है।

ब्रॉडबैंड पॉवर की जरुरत अनोखी है, लेकिन प्रस्तावित ब्रॉडबैंड पॉवरिंग उपाय के मूल्यांकन के लिए इन डिलिवरी नेटवर्कों के साथ जुड़ाव सबसे जटिल है। एक सबसे महत्वपूर्ण बात प्रस्तावित ब्रॉडबैंड पॉवर सिस्टम का खुले आसमान के नीचे अपेक्षाकृत कठिन वातावरण में काम करना है। इनमें इनर सिटी, उपनगरीय, ग्रामीण, रेगिस्तान और समुद्रतटीय वातावरण शामिल हैं और ये प्रत्येक कल्पनीय तापमान, आर्द्रता और विषम जलवायु को स्वीकार करता है। अन्य परिस्थितियां जैसे कि प्राकृतिक आपदा व तोड़फोड़ पॉवर सिस्टम की क्षमता को और घटा देता है, जिससे कि नेटवर्क बाधारहित साफ सुथरा और भरोसेमंद पॉवर का प्रदर्शन नहीं करता है।

हालांकि ब्रॉडबैंड पॉवर सिस्टम के साथ लगे वेदर रेसिस्टेंट किसी भी प्रकार की विषम भौगोलिक परिस्थिति के विरुद्ध इसकी सुरक्षा करता है। पॉवर सिस्टम में प्रत्येक इलेक्ट्रॉनिक तत्व की बनावट समान रूप से महत्वपूर्ण है। डिजाइन विशेषता जैसे संचालन तापमान के विस्तृत रेंज के ऊपर कार्यकलाप, बैट्री पैक थर्मल प्रबंधन और तापमान क्षतिपूरक बैट्री चार्जिंग, सभी आवश्यक वातवरणीय जरुरतों को परिलक्षित करते हैं।

लहरों व बिजली कड़क से सुरक्षा

ब्रॉडबैंड पॉवर सिस्टम आमतौर पर बिजली कड़क, पॉवर यूटिलिटि स्वीचिंग, शीथ करेंट (ग्रांउड फॉल्ट के कारण) और अन्य अत्यधिक पॉवर जैसी विषम परिस्थितियों में लगा होता है। पॉवर सिस्टम निश्चित तौर पर इनपुट टू आउटपुट आइसोलेशन प्रदायक होना चाहिए।

ब्रॉडबैंड पॉवर आवेदन के लिए उपयुक्त लोकप्रिय पॉवर सिस्टम १००० से १ आइसोलेशन प्रदान करता है: जो कि प्रभावशाली तरीके से सर्ज वोल्टेज को लाइन इलेक्ट्रॉनिक्स को क्षति पहुंचाने से रोकता है। इस आइसोलेशन अनुपात का मतलब है कि यूटिलिटि लाइन से

RELIABLE POWERING

means that an incoming 1000V surge from the utility line results in an output voltage surge of only 1V. It also provides the power system's internal logic and monitoring circuitry with the necessary level of protection (see Figure 1).

Massive surges can affect the system in at least two ways: by traveling downstream through the utility grid and into the system via the input voltage, and by using a reverse upstream path through the coaxial cable connection. As a result, communication power systems must be able to manage surges that simultaneously affect both input and output.

Recognizing the need for such protection, power system vendors have developed outside plant surge suppression products for most broadband applications. These auxiliary protective devices work in conjunction with the inherent protective characteristics of power systems suited for broadband applications.

Until the late 1980's, traditional cable television content and its delivery system could easily accommodate the typical 8 to 12 msec. transfer time. But with the emergence of combined voice, video and data services, it became clear that even milliseconds of power interruption could cause a degradation in digital signal quality. The industry quickly developed uninterruptible power supply (UPS) systems capable of meeting the stringent requirements of broadband applications for seamless power transfer to and from system backup batteries. Today, UPS-grade power systems with backup power capabilities are a baseline requirement for broadband networks.

The backup power component of these systems has been greatly improved by incorporating integrated engine generators, dual power grid switching and enhanced thermal battery management.

These improvements boost overall network reliability by providing much longer backup run time during extended utility power outages and by enhancing battery life. However, it is not enough to ensure that output power remains uninterrupted during the transition from the power utility network to the backup batteries.

आनेवाले १००० वी सर्ज के परिणामस्वरूप सिर्फ iv आउटपुट वोल्टेज में होता है। यह पॉवर सिस्टम का आंतरिक लॉजिक और मॉनिटरिंग सर्किट के साथ आवश्यक सुरक्षा का स्तर भी प्रदान करता है।

अत्यधिक सर्ज सिस्टम को कम से कम दो तरीके से प्रभावित कर सकता है। पहला यूटिलिटि की सहायता से डाउनस्ट्रीम ट्रैवल करके इनपुट वोल्टेज की सहायता से सिस्टम के भीतर और दूसरा को-एक्सियल केबल कनेक्शन की सहायता से रिर्वस अपस्ट्रीम पॉथ का इस्तेमाल करके। परिणामस्वरूप कम्युनिकेशन्स पॉवर सिस्टम को निश्चित तौर पर ऐसे सर्ज का प्रबंधन करने वाला होना चाहिए जो कि एकसाथ दोनों इनपुट व आउटपुट को प्रभावित करे।

इस सुरक्षा की जरुरत की पहचान करते हुए पॉवर सिस्टम वेंडरों ने अधिकांश ब्रॉडबैंड आवेदनों के लिए आउटसाइड प्लांट सर्ज सुप्रैशन उत्पाद विकसित किया है। ये संरक्षण प्रदान करने वाले उपकरण ब्राडबैंड आवेदनों के लिए पॉवर सिस्टम के उपयुक्त संरक्षीत चरित्रों के साथ मिलकर काम करता है।

१९८० के दशक के अंत तक पारंपरिक केबल टेलीविजन कार्यक्रम और उसकी डिलिवरी सिस्टम को आसानी से ८ से १२ msec ट्रांसफर टाइम में शामिल किया जाता था। लेकिन वॉयस, वीडियो व डेटा सेवाओं के विकास के साथ ही यह काफी स्पष्ट हो गया था कि पॉवर अवरोध का मिलिसेकेंड भी डिजिटल सिगनल की क्वालिटी में गिरावट का कारण बन सकता है। उद्योग ने शीघ्र ही बिना बाधा वाले पॉवर सप्लाई (यूपीएस) सिस्टम विकसित की, जो कि सीमलेश पॉवर ट्रांसफरमर तक और उससे जुड़े सिस्टम बैकअप बैट्री के ब्रॉडबैंड आवेदनों के आवश्यक जरुरतों को निभाने में सक्षम है। आज यूपीएस ग्रेड पॉवर सिस्टम, जो बैकअप पॉवर क्षमता के साथ ब्राडबैंड नेटवर्क के लिए बेसलाइन जरुरतों को पूरा करने में सक्षम है।

इन सिस्टमों का बैकअप पॉवर तत्वों में इंट्रीग्रेटेड इंजन जेनरेटर, डयूल पॉवर ग्रिड स्वीचिंग और शक्तिशाली थर्मल बैट्री प्रबंधन को शामिल करने के बाद काफी अधिक सुधार आया है।

इन सुधारों से अपेक्षाकृत लंबे बैकअप संचालन के समय विस्तृत इस्तेमाल पॉवर ऑउटेज और बैट्री की जीवनअवधि में बढ़ोतरी से नेटवर्क भरोसेमंदता में सुधार आया है। हालांकि यह सुनिश्चित करना पर्याप्त नहीं है कि पॉवर यूटिलिटि नेटवर्क से बैकअप बैट्री में परिर्वतन के दौरान पॉवर अबाधित रहेगा ।

RELIABLE POWERING

ANALYZING WAVEFORMS

The nature of that power and the transition's effect on power characteristics is equally important. Unless the system has been provided with a way of controlling the output waveform, unstable power can introduce frequency transients and other disturbances that can interfere with the signal and the operation of processing equipment.

The output waveform can become distorted whenever utility power is interrupted and the backup inverter takes over. The same thing can happen when the system reverts to utility power. Therefore, power systems, must be able to analyze the utility waveform and confirm that it is stable before switching back to utility power. When this transition takes place, the system must instantly synchronize the power from its inverter with the waveform arriving from the utility network. The higher-quality systems available today accomplish these seamless synchronous transfers without compromising efficiency or battery life.

Steep growth in the number of telecom users and the added sophistication of the networks used to deliver the services have caused a dramatic increase in power demand. Because power requirements and their associated costs are climbing, system designers now carefully scrutinize the power efficiency of each system component.

This is especially true of larger systems in which efficiency losses can be high. According to conservative estimates, a mere 5% increase in the operating efficiency of a broadband power supply multiplied over 200 network power supplies can produce average annual power savings of $50,000. Considering that many networks require far more than 200 power supplies, their operating efficiency is clearly an important criteria in power supply selection.

While power supply operating efficiency has become a familiar topic, the issue goes much deeper than just a single efficiency rating. Broadband power loads are not constant,

वेबफार्म का विशलेषण

पॉवर की प्रकृति और पॉवर चरित्रों पर संक्रमण का प्रभाव दोनों समान रूप से महत्वपूर्ण है। जबतक सिस्टम में आउटपुट वेबफार्म नियंत्रण को तरीके के साथ प्रदान न किया जाय तब तक अस्थिर पॉवर फ्रीक्वेंसी ट्रांजिट और अन्य बाधाओं को प्रस्तुत कर सकता है जो कि सिगनल और प्रोसेसिंग उपकरणों के संचालन के साथ बाधा पैदा करता रहेगा।

आउटपुट वेबफार्म उस हाल में डिस्टोरडेज हो सकता है जबकि इस्तेमाल अबाधित होता है और बैकअप इन्वर्टर समाप्त होता है। यही बात उस समय भी होता है जबकि यूटिलिटि पॉवर को सिस्टम रिवर्ट करता है। इसलिए पॉवर सिस्टम का यूटिलिटि वेबफार्म के विशलेषण में सक्षम करने वाला होना चाहिए और जो कि पुष्टि करे कि यूटिलिटि पॉवर को स्विच करने से पहले स्थिर हो जाए। जब यह संक्रमण होता है तो सिस्टम निश्चित तौर पर यूटिलिटि नेटवर्क से वेबफार्म के पहुंचने के साथ अपने इन्वर्टर से पॉवर का सिन्क्रानाइज करे। उच्चतर क्वालिटी वाला सिस्टम आज जो उपलब्ध है, उसमें ये सीमलेश सिन्क्रोनोमस ट्रांसफरमर लगा होता है, जो कि बैट्री लाईफ या प्रभावशालिता को शामिल किये बिना रहता है।

टेलीकॉम इस्तेमाकर्ताओं की संख्या में तीव्र बढ़ोतरी और इन सेवाओं की डिलिवरी के लिए नेटवर्को के सतत परिष्करण का इस्तेमाल करने के कारण पॉवर मांग में नाटकीय बढ़ोतरी हुई है। पॉवर जरुरतों के कारण और उनसे जुड़े खर्च में बढ़ोतरी को देखते हुए सिस्टम डिजाइनरों ने अब सिस्टम के प्रत्येक तत्वों की पॉवर क्षमता को सावधानीपूर्वक परखना शुरू किया है।

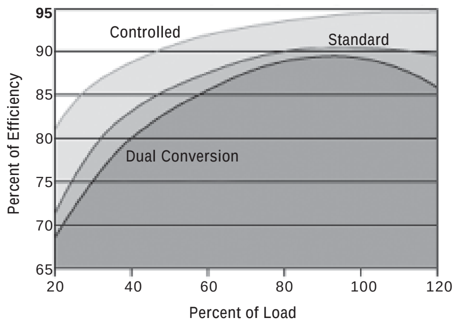
यह बात उन बड़े सिस्टमों के लिए सही है जहां की प्रभावशालिता लॉस अत्यधिक हो सकती है। एक रुढिवादी अनुमान के मुताबिक ब्रॉडबैंड पॉवर आपूर्ति की संचालन क्षमता में मात्र ५ फीसदी की बढ़ोतरी से २०० से अधिक नेटवर्को को पॉवर की आपूर्ति करके औसतन ५०,००० डॉलर से अधिक की वार्षिक पॉवर की बचत की जा सकती है। मान लें कि कई नेटवर्को को २०० से अधिक पॉवर आपूर्ति की जरुरत होती है तो उनकी संचालन प्रभावशालिता पॉवर आपूर्ति चुनाव में स्पष्टतया महत्वपूर्ण बात हो सकती है।

एकओर पॉवर आपूर्ति प्रभावशालिता जानी-पहचानी टॉपिक बन गयी है वहीं यह मामला मात्र सिंगल प्रभावशालिता रेटिंग के मुकाबले अधिक गहरा है। ब्रॉडबैंड पॉवर लोड स्थिर नहीं होता विशेषकर हाइब्रिड

especially with hybrid fiber/coax systems. Telephony and other related communication services, for example, can double the amount of required power during peak load demand periods. Because it is unusual for a power supply to operate consistently at 100% load, it is important to evaluate efficiency in partial, full and even overload operating conditions.

Three types of technologies are commonly used for power systems: standard ferroresonant-based transformer technology, dual conversion technology and newer-generation controlled transformer technology.

Figure 2: Power System Operating Efficiency



The standard ferroresonant-based transformer technology is more efficient in all modes than typical dual conversion technology (Figure 2). Dual conversion technology is less efficient because it must convert the incoming AC to DC, which it then converts back to alternating current for output to the load.

However, the operating efficiency of controlled transformer technology is better than either of these. Not only are the efficiency ratings of the other technologies lower at partial loads, but they also decline rapidly at loads higher than 100%. Conversely, power systems employing newer technology either increase or uphold their efficiency at higher loads and maintain excellent operating efficiency over the entire load range.

OTHER CONSIDERATIONS

Two other considerations for broadband networks are input power factor, and input and demand management.

As power demands increase and deregulation causes power utilities to become more competitive, more service providers will be billed based on power factor, which is an input

फाइबर/कोक्स केबल सिस्टम के साथ। टेलीफोनी और अन्य संबंधित संचार सेवा सर्वाधिक मांग के समय पॉवर की मात्रा को दोगुना कर सकते हैं। क्योंकि पॉवर आपूर्ति के लिए यह अवांछित है कि यह १०० फीसदी लोड पर एकसमान संचालन करता रहे, यह महत्वपूर्ण है कि अंशत:, पूर्णत: और यहां तक कि ओवरलोड संचालन स्थितियों में प्रभावशालिता का मूल्यांकन किया जाए।

तीन तरह की तकनीकियों का इस्तेमाल आमतौर पर पॉवर सिस्टम के लिए किया जाता है: स्टैंटर्ड फेरोसोनेंट आधारित ट्रांसफरमर तकनीकी, डयूल कन्वर्शन तकनीकी और नयी पीढी वाला नियंत्रित ट्रांसफरमर।

विशिष्ट ड्यूल कन्वर्शन तकनीकी के मुकाबले स्टैंडर्ड फेरोसोनेंट आधारित ट्रांसफरमर तकनीकी सभी मॉड में अधिकाधिक प्रभावशाली है (चित्र-२)। ड्यूल कन्वर्शन तकनीकी अपेक्षाकृत कम प्रभावशाली है क्योंकि यह निश्चित तौर पर आनेवाले एसी को डीसी में परिवर्तित करता है, फिर यह लोड के आउटपुट के लिए वापस अल्टरनेट करेंट को कर्न्वट करता है।

हालांकि नियंत्रित ट्रांसफरमर तकनीकी की संचालन प्रभवशालिता इनमें से किसी से भी अच्छी होती है। न सिर्फ अन्य तकनीकियों की प्रभावशालिता रेटिंग अपेक्षित लोड पर कम होता है, बल्कि यह १०० फीसदी से अधिक लोड पर तीव्र गति से गिरता भी है। नयी तकनीकी पर आधारित पॉवर सिस्टम या तो इसे बढ़ाता है या फिर उच्चतर लोड पर उनकी प्रभावशीलता को अपहोल्ड कर सकता है और संपूर्ण लोड रेंज के ऊपर उत्कृष्ट संचालन प्रभावशिलता को बरकरार रखता है।

अन्य विचार

ब्रॉडबैंड नेटवर्क के लिए दो अन्य विचार हैं इनपुट पॉवर तत्व और इनपुट व मांग प्रबंधन।

पॉवर की मांग बढ़ने और पॉवर यूटिलिटि के कारण डिरेग्यूलेशन अधिकाधिक प्रतिस्पर्धी हो जाता है, अधिकांश सेवा प्रदायक पॉवर फैक्टर पर आधारित बिल्ड का इस्तेमाल करते हैं, जो कि ०.५ से १ के रेंज

power usage efficiency ratio with values typically ranging from 0.5 to 1, with 1 being the ideal power factor.

For many involved in the design of traditional broadband networks, input power factor and its effect on demand charge has not been a significant issue. However, this situation may soon change.

Newer-generation broadband power systems provide an average input power factor of 0.98, very close to the ideal. As alternative technologies are introduced, they must meet the efficiency benchmarks already set by industry-leading products.

Another concern is that, unless appropriate provisions are included in the design of a broadband power system, wide variations in utility input voltages and high levels of load variation can play havoc with the reliability of a broadband system.

An input voltage window wide enough to accommodate a broad voltage range must be an integral part of broadband power system design. A wide input voltage window translates directly into extended life for the power system and its batteries, especially in areas experiencing frequent reduced voltage brownout conditions. Systems with an input voltage window that is too narrow will switch to battery backup more frequently and thereby shorten the life of the batteries and power system.

Additionally, the broadband power system design should enable it to perform effectively at up to 150% of normal load during short periods of peak demand.

Broadband power systems featuring robust design and technologies capable of delivering efficient, reliable performance are available today. As other technologies emerge, they must match or exceed the reliability and performance of today's systems.

More than ever before, reliability must be the watchword for broadband networks and their respective power systems. ■

वाले विशिष्ट वैल्यू के साथ इनपुट पॉवर यूजेज प्रभावशालिता वाला होता है।

कई लोग जो कि पारंपरिक ब्राडबैंड नेटवर्कों के डिजाइन से जुड़े थे, उनके लिए इनपुट पॉवर तथ्य और डीमांड चार्ज पर उसका प्रभाव कोई महत्वपूर्ण बात नहीं थी। हालांकि इस हालात में शीघ्र ही बदलाव होने वाला है।

नये संस्करण वाला ब्रॉडबैंड पॉवर सिस्टम ०.९८ का औसतन पावर फैक्टर प्रदान करता है जो कि आदर्श से बेहद नजदीक है। वैकल्पिक तकनीकी की प्रस्तुति को देखते हुए उसे पहले से इस उद्योग के प्रमुख उत्पादों द्वारा पहले से तय प्रभावशाली बेंचमार्क से निश्चित रूप से बराबरी का होना चाहिए।

एक अन्य चिंता जो सामने आती है कि जब तक ब्रॉडबैंड पॉवर सिस्टम के डिजाइन में उपयुक्त प्रावधान न शामिल किये जायें तब तक ब्राडबैंड सिस्टम की भरोसेमंदता के साथ इनपुट के इस्तेमाल में विस्तृत विभिन्नता और लोड वेरियेशन का उच्चतर स्तर अव्यवस्था पैदा करता रहेगा।

इनपुट वोल्टेज विंडो, ब्रॉड वोल्टेज रेंज को सम्मिलित करने में पर्याप्त होता है और यह निश्चित तौर पर ब्रॉडबैंड पॉवर सिस्टम का अभिन्न हिस्सा होता है। एक विस्तृत इनपुट वोल्टेज विंडो, पॉवर सिस्टम और उसके बैट्रियों के लिए जीवनकाल बढ़ाने में सीधे तौर पर शामिल होता है, विशेष रूप से उन क्षेत्रों में जहां हमेशा कम वोल्टेज ब्राउनआउट की हालत रहती है। इनपुट वोल्टेज विंडो के साथ सिस्टम जो कि इतनी तीक्ष्ण होती है कि स्विच से बैट्री बैकअप काफी जल्दी होती है और जो कि बैट्री व पॉवर सिस्टम की जीवनअवधि को घटा देता है।

इसके अलावा ब्रॉडबैंड पॉवर सिस्टम डिजाइन को सक्षम बनाता है कि यह जबरदस्त मांग के दौरान आम लोड को १५० फीसदी तक प्रभावशाली तरीके से प्रदर्शन करने में सक्षम बनाता है।

बाजार में ठोस डिजाइन और प्रभावशाली डिलिवरिंग से युक्त, भरोसेमंद प्रदर्शन करने वाला ब्रॉडबैंड पॉवर सिस्टम आज उपलब्ध है। अन्य तकनीकों के उभरने के साथ ही यह जरुरी है कि यह आज के सिस्टम के प्रदर्शन और भरोसेमंदता को बढ़ाये या फिर उससे मैच करे।

लेकिन सबसे महत्वपूर्ण ब्रॉडबैंड नेटवर्कों और उनसे संबंधित पॉवर सिस्टम के लिए भरोसेमंदता देखने वाली बात होगी। ■