



Relion® 630 serie

# Lastabwurf Steuergerät PML630

# Kompakte Lastabwurflösung für industrielle Versorgungsnetze

**PML630 ist ein Steuergerät, das aufgrund seiner umfassenden Lastabwurffunktion, vor störungsbedingte Ausfällen (Blackouts) und Leistungsunterbrechungen von Industrieanlagen schützt. Das PML630 gehört zur Relion® Produktfamilie und ist Bestandteil der 630er Geräteserie, die sich unter anderem durch funktionelle Skalierbarkeit und flexible Konfiguration auszeichnet. PML630 erfüllt die Norm IEC 61850 und bietet eine nahtlose Anbindung an andere Relion® Geräteserien wie 615, 620 und 630 Serien, RIO600 und COM600, mittels GOOSE und MMS Kommunikation Schnittstellen zum Austausch von IO Daten und kann an bestehende Anlagen angepasst werden.**

## Power Management

Ein Power Management System (PMS) ist notwendig um die Sicherheit, Effizienz und Verlässlichkeit von Industrieanlagen sicherzustellen. Der Funktionsumfang eines PMS beinhaltet Lastabwurf, Generatorsteuerung, Leistungsverteilung, Netzwerksynchronisierung und Wiederherstellung.

Mit diesen Funktionen, ist die Energieversorgung kritischer Industrieanlagen in Störfällen, durch den Lastausgleich zwischen Generatorleistung und Last im Inselbetrieb, gesichert. Es stellt ebenso sicher, dass die Generatoren dem Leistungsbedarf entsprechen, wenn das Netz wieder mit dem öffentlichen Versorgungsnetz verbunden ist.

Die Lastabwurf-Funktionalität stellt die Energieversorgung von kritischen Prozessen durch Abwurf von weniger kritischen Prozessen auf schnelle, sichere und selektive Art sicher.

Es sollte berücksichtigen werden, wenn die Industrieanlage:

- Stromerzeuger für den Eigenbedarf parallel mit, oder isoliert vom öffentlichen Stromnetz, umfasst
- wesentliche elektrische Lasten kritischer Prozesse versorgt werden müssen

## Anwendungsbereich

PML630 ist ein Lastabwurfgerät zur Sicherung der Spannungsversorgung kritischer Lasten für kleine und mittelgroße Industrieanlagen. Das Gerät unterstützt vier Arten von Lastabwurf-Funktionen:

- schneller Lastabwurf basieren auf Netzstörfälle
- langsamer Lastabwurf basierend auf Einspeise-Überlastung oder Leistungseinbrüche auf Seiten der öffentlichen Netzeinspeisung
- Manueller Lastabwurf auf Initiative des Betreibers
- Unterfrequenz Lastabwurf als Backup für den schnellen Lastabwurf

## Netzwerk Konfiguration

PML630 führt den Lastabwurf basierend auf gesendeten Messwerten und Binärdaten der über das Stationsnetzwerk

angebundenen Geräte in Generatorfeldern (REG630), Einspeisungen, Transformatorabgängen (RET630/RET620/RET615), Motorabgängen (REM630/ REM620/REM615), Abzweigen (REF630/REF620 /REF615) und Kupplungen (REF630/REF620/ REF615) durch. Wenn eine Einspeisung oder ein Abgang nicht durch ein IEC 61850 Gerät geschützt und gesteuert wird, können durch zusätzliche RIO600 Module Messwerte und binäre Daten an das PML630 gesendet werden. Das PML630 leitet den Lastabwurf dadurch ein, dass Befehle zum Lastabwurf an die jeweiligen Geräte oder RIO-Module der Lastabgänge geschickt werden. Der bi-Direktionale Datenfluss wird durch IEC 61850 GOOSE Datentransfer erreicht.

COM600 bietet Überwachung und Steuerung von Lastabwurf- und Schaltanlagenprozesse und kann zusätzlich als Stationsgateway genutzt werden. Der Datenaustausch zwischen COM600 und PML630 erfolgt mittels IEC 61850 MMS Kommunikation. Dabei nutzt der COM600 Web Technology um Daten benutzerfreundlich anzuzeigen.

Die Lastabwurffunktionen im PML630 sind für die Nutzung mit Geräten aus den Relion 615, 620 und 630 Geräteserien, wie Transformerschutz (RET), Abzweigschutz (REF), Motorschutz (REM) und Generatorschutz (REG) sowie RIO600 und COM600 optimiert.

Diese Lastabwurflösung, bestehend aus PML630, Relion Feldgeräten, RIO600 und COM600, bezeichnet man als kompaktes Power Management System (cPMS) mit Lastabwurfkonfiguration A.

Andere IEC 61850 Geräte aus der Relion 670/650 Geräteserie und AC800M, HMI Systeme wie MicroSCADA, System 800xA sind in dieses Lösungskonzept integrierbar.

PML630 kann auch mit IEC 61850 Geräten von anderen Herstellern arbeiten, wenn diese die nötigen Funktionen beinhalten.

## Schneller Lastabwurf

Die schnelle Lastabwurffunktion basiert auf der stetigen Überwachung der eingespeisten und benötigten Leistung. Entsteht hier ein Ungleichgewicht werden gemäß der vom Betreiber festgelegten Hierarchie Lasten abgeworfen. Dies geschieht bevor die Frequenz im System einbricht. Die schnelle Lastabwurffunktion führt folgende Aufgaben durch:

- Überwachung von bis zu 4 unabhängigen Stromnetzen (Teilnetzen) in der Station oder Versorgungsbereichen
- Überwacht die zur Verfügung stehende Leistung von Generatoren oder Netzeinspeisungen, und vergleicht diese mit dem Leistungsverbrauch in jedem Stromnetz

- Berücksichtigt die Kapazität der Stromeinspeisung (Einspeisung und Generatoren) – zuzüglich Betriebsmodus Leistung von Generatoren aus einem externen System
- Führt Ausgleichskalkulation durch, ausgelöst durch kritische Signale (Auslöse-Signal) wie:
  - Öffnen des Leistungsschalter eines Generators oder Einspeisefeldes
  - Öffnen des Leistungsschalter einer Sammelschienen- oder Netzquerkupplung
  - Ausschaltung durch Schutzauslösung der oben aufgeführten Felder
  - Ausschaltung durch Generatorschutz
  - Durch externes, benutzerkonfiguriertes Signal, basierend auf projektspezifische Anforderungen wie die Abfallrate der Frequenz
- Dynamische Kalkulation der abzuwerfenden, nach Priorität, gestaffelten Lasten durch ständige Leistungsmessung aller Felder. Die Lasten mit kleiner gleich kalkulierten Priorität sind freigegeben für Lastabwurfbefehle durch das PML630, wohingegen gesperrte Lasten vom Abwurf ausgenommen sind.
- Erteilt Lastabwurfbefehle zum Ausschalten von Lasten um Blackouts sowie Schäden an elektrischen und Prozessequipment zu vermeiden
- Erzeugt Teilnetz bezogenen dynamische Lasttabellen und Stromnetzinformationen zur Visualisierung im COM600
- Kalkulation des mittleren Leistungsbedarfs und feststellen von Energieeinbrüchen (wenn für ein festgelegtes Zeitintervall anhaltend).
- Zustand eines Leistungsdefizits (Folgen von Überlast) in jedem Stromnetz (kann optional zur LastabwurfAuslösung genutzt werden)
- Nutzen der Strommessung von Generatoren- und Transformatorschutzgeräten übertragen durch IEC 61850 GOOSE
- Direkte Strommessung in den Einspeisefeldern (Transformator)

### Manueller Lastabwurf

Die Manuelle-Lastabwurf-Funktion kann pro Teilnetz durch den Betreiber aktiviert werden. Dies ist in kritischen Situationen der Fall, in der menschliches eingreifen von Nöten ist.

- Der Betreiber legt mit Hilfe der PML630-Bedienoberfläche oder dem COM600 Prioritäten oder Leistungswert fest
- Bei Festlegung von Prioritäten, werden Lastabwurfbefehle bei Feldern mit kleiner oder gleicher festgelegter Priorität durchgeführt. Werden Leistungswerte festgelegt, wird eine entsprechende Lastabwurfpriorität so kalkuliert, dass die aktuelle Anzahl der Lastabwürfe letztendlich gleich oder höher ist als der definierte Wert.

Jedes Teilnetz kann auch automatisch für einen manuellen Lastabwurf aktiviert werden. Dieser Automatismus kann ein externes Prozesssignal, wie ein Zeitpunkt oder Produktionsprozess, sein. Wenn Lastabwurf-Priorität festgelegt wurde, erhalten alle Lastfelder mit dieser Priorität das Lastabwurfsignal.

### Unterfrequenz Lastabwurf

Jedes Teilnetz kann bis zu zwei Stufen der Unterfrequenz-erkennung nutzen.

Eine schleichende Überlast in einem Teilnetz resultiert in eine Frequenzreduzierung in genau diesem Teilnetz. Dies kann durch die erste Stufe der Frequenzüberwachung erkannt werden und den Lastabwurf auslösen. Es werden nur die im Stromnetz befindlichen Lasten mit entsprechendem Leistungseinbruch abgeworfen,

Die zweite Stufe kann dazu genutzt werden, um den Lastabwurf auszulösen und die Überlast gemäß dem priorisierten Leistungswert zu reduzieren.

### Langsamer Lastabwurf

Die langsame Lastabwurf Funktion wird aktiviert, wenn ein Einspeisetransformator oder Generator im Stromnetz überlastet oder ein Energieeinbruch in der Einspeisung aus dem öffentlichen Netz festgestellt wird. Überlast, basierend auf Überstrom, oder Energieeinbruch ist ein relativ langsamer Prozess, im Gegensatz zu spontanen Ereignissen. Der Impuls kann zum einen zur direkten Auslösung des Lastabwurfes oder zum Start der Ausgleichskalkulation genutzt werden. Der Lastabwurf wird nach Priorität durchgeführt um die Überlast der Einspeisung zu reduzieren oder zu beseitigen. Durch die Initialisierung des Lastabwurfs bevor der Generator- oder Transformatorüberlastschutz anspricht, ist das PML630 in der Lage einen Komplettausfall der Einspeisung zu vermeiden. Das Ergebnis ist Systemsicherheit und die Steigerung der Verfügbarkeit der Anlage.

Die langsame Lastabwurf Funktion kann nach konfigurierbarer Zeit ausgelöst werden, wenn die Bedingungen für eine Überstromerkennung weiterhin existieren.

Die Überlasterkennung im PML630 wird unterstützt durch:

- Eine fest zugeordnete Überstromschutzfunktion (identisch zur entsprechende Schutzfunktion der 630 Generator- und Transformatorschutzgeräte)

### Blockieren des Lastabwurfs

Schneller und langsamer Lastabwurf hängt von den Daten ab, die über die Steuergeräte in der Einspeisung und Feldern im Stromnetz übertragen werden. Aus diesem Grund führt jede

Unstimmigkeit in der Kommunikation zu einer Blockierung der Funktionen.

Die Funktion des manuellen und Unterfrequenz-Lastabwurfs (zweite Stufe) ist unabhängig von der Schnellen- und langsamen Lastabwurf Funktion und können Zielgerichtet immer noch auslösen, auch wenn die Funktion des schnellen- und langsamen Lastabwurfs blockiert ist.

Die Blockierung kann manuell initiiert werden, durch die lokale Bedienoberfläche oder das WEB HMI des PML630 oder über den COM600.

### Einzelne Lastabwurfsperrung

Für ein Verbraucherabzweig kann der Lastabwurf deaktiviert werden durch:

- Handhabung des Betreibers
- Durch das System wenn das Abzweiggerät die Kommunikation zum PML630 verliert
- ein externes Signal oder Ereignis, wie ein Fehler in der Auslösekreisüberwachung

### Kommunikation

PML630 unterstützt das IEC 61850 Protokoll in Schaltanlagen. Die Nutzung der GOOSE Kommunikation hat folgende Vorteile für den Lastabwurf:

- Schaltanlagen LAN Infrastruktur für binären und analogen Datenaustausch zwischen den Geräten
- Sichere und bewährte Ethernet Technology für Datenübertragung
- Beseitigung von fest verdrahteten IOs
- Schneller als fest verdrahteter Signalaustausch
- Geringer Aufwand bei durchzuführenden Änderung der Konfiguration
- Überwachter Datenaustausch mittels IEC 61850 Qualitätsmerkmalen
- Einfache Inbetriebnahme

### Unterstützte Stromnetz-Konfigurationen

PML630 kann folgende Stromnetzkonfigurationen unterstützen:

- 6 Generatoren (angeschlossen an 1 bis 4 Sammelschienen)
- 2 Einspeisungen oder Querkupplungen (angeschlossen an 1 bis 4 Sammelschienen)
- 6 Einfachsammelschienen (angeordnet in 1 bis 3 Ebenen)
- 15 Leistungsschalter (Abgangstransformator, Quer-/ Längskupplung)
- 10 abzuwerfende Lasten pro Sammelschiene (Priorität vergabe 1 bis 19)
- 60 abzuwerfende Lasten oder Lastabwurfgruppen (angeschlossen an alle Sammelschienen)

Diese Konfiguration können nur in einem Einfachsammelschienen-system durch das PML630 unterstützt werden. Dennoch kann auch ein Doppelsammelschienensystem mit entsprechender technischer Anpassung realisiert werden. PML630 kann dann folgende Konfigurationen unterstützen:

- 2 Generatoren
- 2 Einspeisungen
- 3 Doppelsammelschienen
- 6 Abgangstransformatoren/ Querkupplungen/ Längskupplungen
- 30 abzuwerfende Lasten oder Lastabwurfgruppen

### Verwalten von umfangreichen Stromnetzen

Im Fall, dass der Stromnetzaufbau das Limit eines PML630 Gerätes erreicht, können zusätzliche PML630 Geräte hinzugefügt werden. Diese sind im Verbund einzeln für ihre Abschnitte zuständig. Die einzelnen PML630 tauschen Informationen bezüglich des Leistungsflusses innerhalb ihres Bereiches sowie den Schaltzustand zwischen ihren zuständigen Bereichen. Die Koordination des Lastabwurfs zwischen den PML630 Geräten, zum Beispiel während der Leistungsabgabe von einem Netzbereich in den anderen, ist durch Parametrisierung realisiert.

Das Lastabwurfverhalten ist durch den kritischen Zustand des Prozess und Kapazität der benachbarten Netzbereiche Regelbar:

- Wenn der Bereich mit Leistungsdefizit kritische Lasten hat, kann der Lastabwurf so konfiguriert werden, dass der Lastabwurf im benachbarten Netzbereich ausgeführt wird und damit der Export von Leistung für die Versorgung kritischer Lasten fortgesetzt werden kann.
- Wenn der Bereich mit Leistungsdefizit ausreichend Reservekapazitäten hat um die Prozesslasten selbst zu versorgen, kann der Lastabwurf so konfiguriert werden, dass aus dem eigenen Netzbereich gehandelt wird.
- Alternativ können Reservekapazitäten im benachbarten Netzbereich aktiviert werden.

Dieses Lastabwurfkonzept bezeichnet man als cPMS-Lastabwurf-Konfiguration B. In solch einer Konfiguration ist die maximale Anzahl auf 3 PML630 Geräte begrenzt.

### Engineering und Anwendungskonfiguration

Die Konfiguration des PML630 bietet eine einfache Anpassung der Lastabwurf Funktionalitäten an die Anforderungen eines industriellen Stromnetzes und kann somit an die projektspezifischen Anforderungen angepasst werden. PML630 hat ein Standard WEB-Interface für einfachen Zugang zu den Parametern und Gerätedaten und bietet Vor und- Nachlauf

Lastabwurfanalyse mittels des Bedien- und Parametriertools PCM600.

Zusätzlich zum Konfigurieren der Relion® 615, 620 und 630 Geräteserien und RIO600, wird das PCM600 ebenfalls zum Engineering des PML630 genutzt. Ein effizientes und wenig aufwendiges Engineering wird dadurch gesichert, dass die Netzwerkdaten nur einmal eingegeben werden müssen.

Die folgenden Schritte erfolgen automatisch:

- Realisieren von Funktionsblöcken und deren Verbindungen
- Aufbau des Lastabwurf-Blindschaltbild für die Bedienoberfläche des PML630
- PML630-spezifisches IEC 61850 Engineering und GOOSE Signalzuordnung
- Lastabwurf Bedienoberflächen-Konfiguration des COM600
- Zuweisung der Kanäle der RIO600 I/O Module im PDF-Format
- Aufbau der Liste der am Lastabwurf beteiligten Geräte im Excel-Format

### Anschluss eines externen Systems an cPMS-Lastabwurfkonzept-Konfiguration A

- Das COM600 Gateway kann mit jedem System von Drittanbietern verbunden werden.
- Jeder IEC 61850 client, wie MicroSCADA und 800xA Connect/Aspect Server, sind konfigurierbar um

Informationen des Lastabwurfprozesses in gleicher Art wie im COM600 darzustellen

- Ein externer Controller wie das AC800M, kann so konfiguriert werden um dynamisch Leistungskapazitäten über IEC 61850 GOOSE und das PML630 zu schicken.
- Für große Industrieanlagen wie Raffinerien, kann ein externes Anlagenweites Lastabwurfssystem, wie das AC800M, mit dem PML630 kooperieren, das zum Beispiel in lokaler Stromerzeugung zu finden ist.
- Ein externes System hat die Möglichkeit Prozessereignisse an das PML630 zu schicken um die Leistungsausgleichskalkulation zu starten und anschließend, wenn notwendig, den Lastabwurf zu initiieren.

### Leistung

In Konfiguration A wird die End-zu-End Leistung (von Auslösung der Einspeisung bis zu Initiierung des Lastabwurfs der Lastfelder) innerhalb 60ms erzielt.

In Konfiguration B, wird die Maßnahme in Netz 2, die auf einem Ereignis in Netz 1 basiert, innerhalb von 90ms erzielt.

Werden in dem Verbraucherabzweig ein ABB MV Leistungsschalter genutzt, ist die Ausschaltzeit des Leistungsschalters ungefähr 50ms.

Figure 1. PML630 PRP Konzept

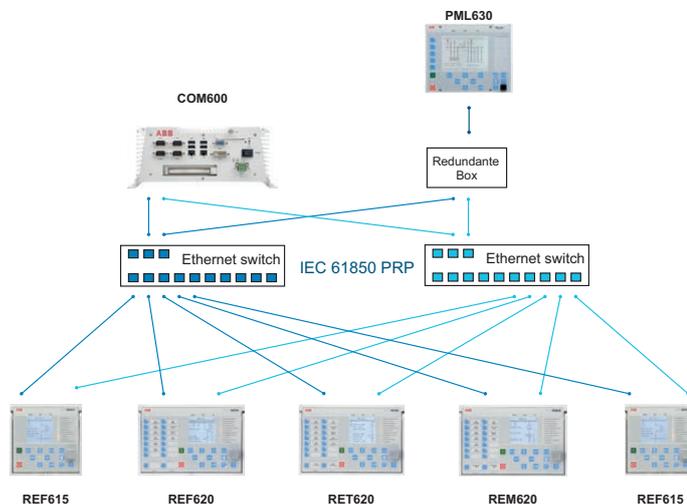
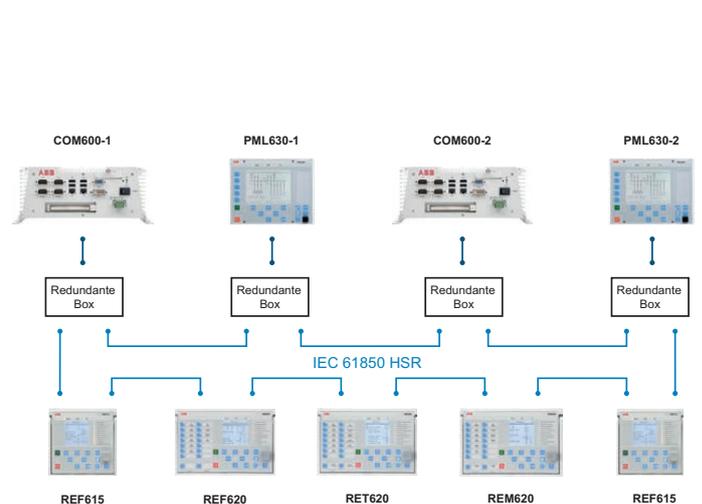
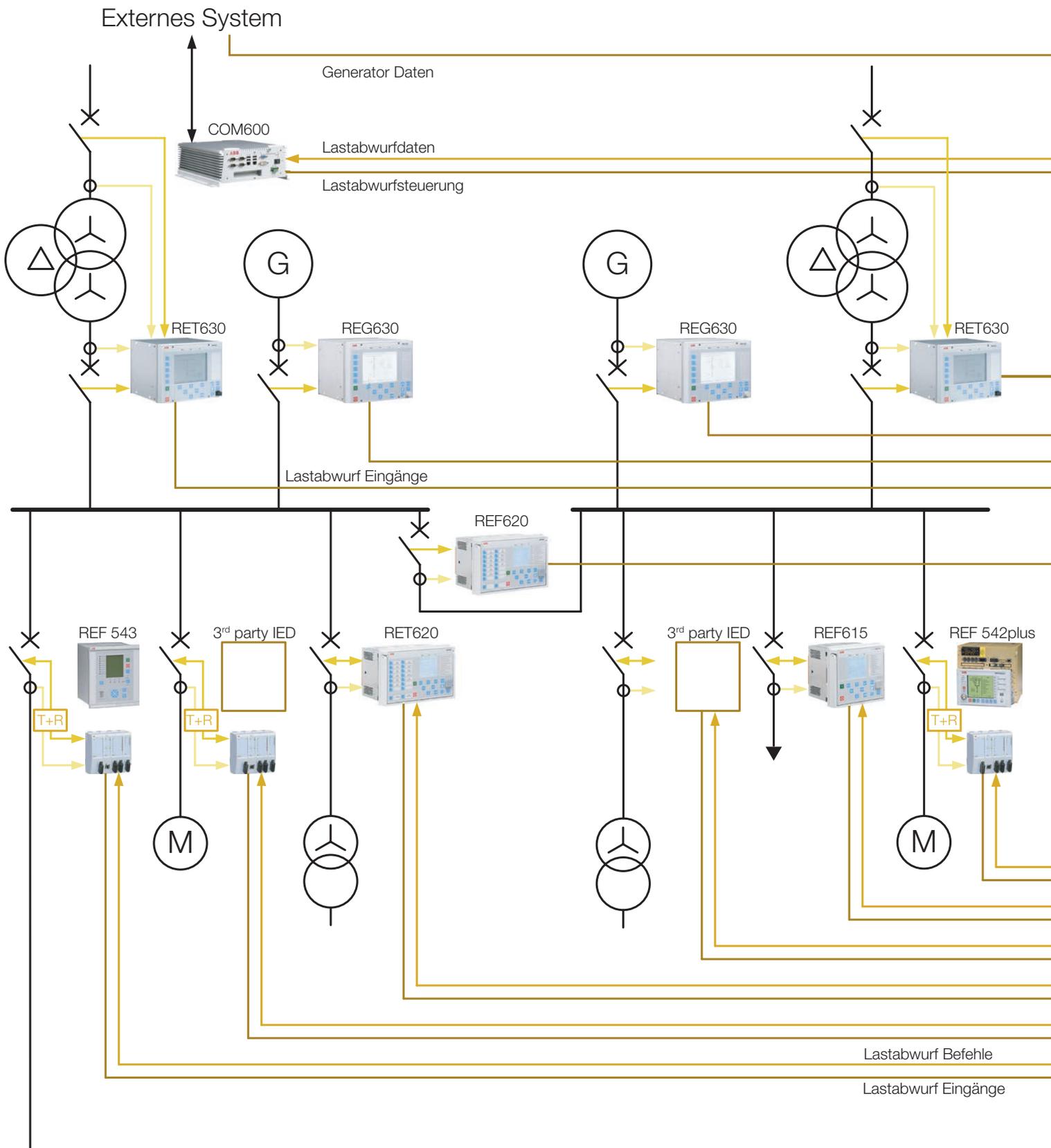
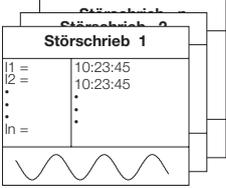


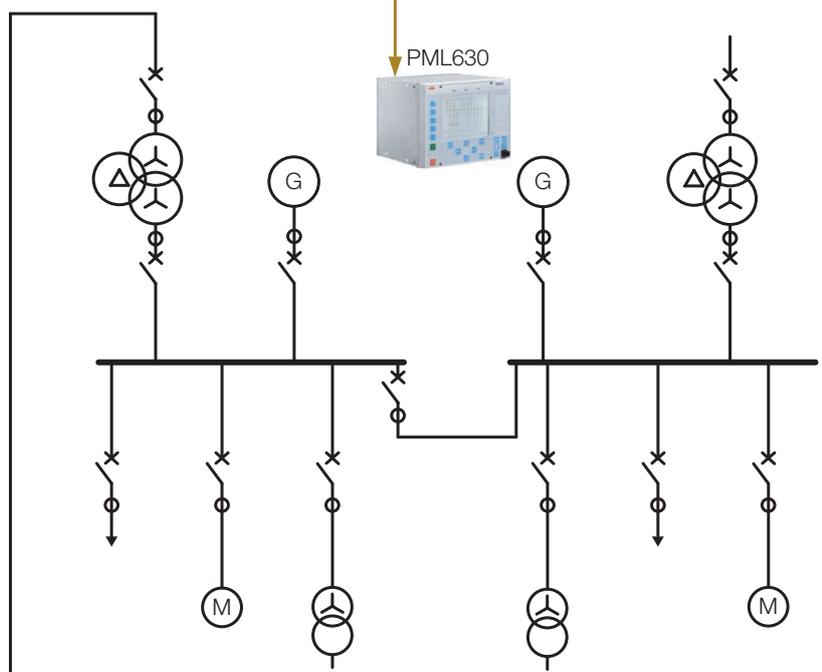
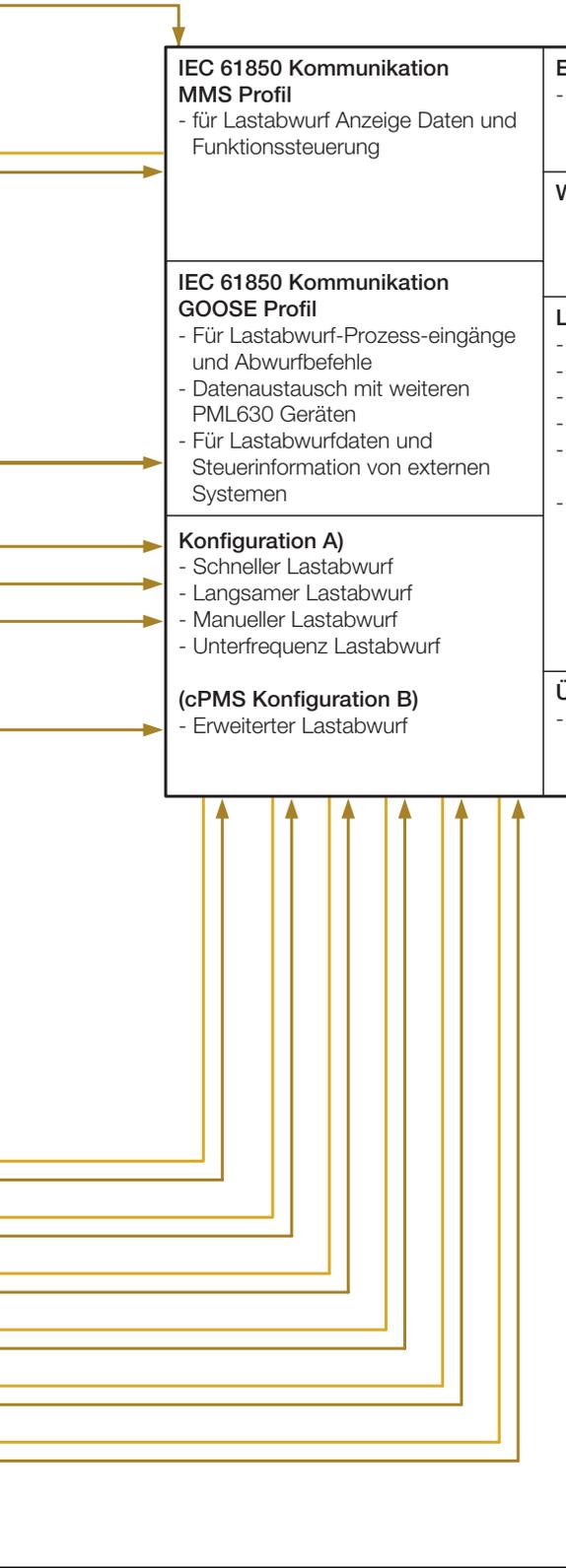
Figure 2. PML630 HSR Konzept



# PML630 Funktionsübersicht



<b>IEC 61850 Kommunikation MMS Profil</b> - für Lastabwurf Anzeige Daten und Funktionssteuerung	<b>Engineering und Konfiguration</b> - Optimiert mit Relion 630, 620 und 615 Serie, RIO600 und COM600	<b>Störschrieb</b> - Analoge Erfassung - permanent - nach Auslösung des Lastabwurfs  
	<b>Web HMI</b>	
<b>IEC 61850 Kommunikation GOOSE Profil</b> - Für Lastabwurf-Prozess-eingänge und Abwurfbefehle - Datenaustausch mit weiteren PML630 Geräten - Für Lastabwurfdaten und Steuerinformation von externen Systemen	<b>Lokales HMI</b> - Lastabwurf Blindschaltbild - Werte, Status - Alarme und Ereignisse - Betriebsparameter - 3x15 AlarmLED (mehrfarbig) mit programmierbaren Text - 5 frei programmierbare Drucktaster	<b>I/Os</b> - 14 BI / 9 BO - 4 CT + 5 VT - 8 CT + 2 VT
	<b>Konfiguration A)</b> - Schneller Lastabwurf - Langsamer Lastabwurf - Manueller Lastabwurf - Unterfrequenz Lastabwurf	
<b>(cPMS Konfiguration B)</b> - Erweiterter Lastabwurf		



**Mehr Informationen im PML630 Produkt Handbuch.  
Für weiter Information wenden Sie sich bitte an:**

**ABB Oy  
Medium Voltage Products,  
Distribution Automation**

P.O.Box 699  
FI-65101 Vaasa, Finland  
Phone: +358 10 22 11

[www.abb.com/mediumvoltage](http://www.abb.com/mediumvoltage)

**ABB AG  
Calor Emag Mittelspannung**

Oberhausener Straße 33  
40472 Ratingen, DEUTSCHLAND  
Phone: +49 (0) 2102/ 12- 0  
Fax: +49 (0) 2102/ 12- 1777

**ABB Schweiz AG  
Vertrieb Energietechnik**

Bruggerstrasse 72  
CH-5401 Baden, SCHWEIZ  
Tel: +41 58 585 81 61  
Fax: +41 58 585 80 81

[www.abb.de/mittelspannung](http://www.abb.de/mittelspannung)  
[www.abb.com/relion](http://www.abb.com/relion)

**Hinweis:**

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Beschaffenheiten maßgebend. Die ABB AG übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhaltes – auch von Teilen – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch die ABB AG verboten.

Copyright© 2015 ABB  
Alle Rechte vorbehalten