

# Enterasys® SecureStack™ C2 Switch

Secure, Policy-based Fast Ethernet Stackable L2/L3/L4 Edge Switch



High Availability design assures reliable network operations

Granular QoS capabilities support converged multimedia networks

Aligns network resource utilization with business goals and priorities

PoE and IPv4 routing support a variety of networks and devices

Investment protection via Limited Lifetime Warranty

1.0Tbps capacity and 285.7Mpps

## Product Overview

Enterasys' leadership position in the switching market is further enhanced by the Enterasys® SecureStack™ C-Series stackable enterprise switches. The SecureStack C2 is a high-performance Fast Ethernet edge switch that provides scalable, wire-rate performance in support of the bandwidth-intensive and delay-sensitive requirements of today's demanding applications. With support for 16,000 MAC addresses, the C2 is an excellent choice for environments that require complete multilayer switching capabilities and support for high density 10/100 Ethernet ports along with 10/100/1000 Ethernet ports, and dynamic routing capabilities. The C2 is well suited for 100Base-T networks that have a short-term plan to migrate to a predominantly Gigabit Ethernet network. In addition to its complete multilayer switching capabilities, the C2 also provides IPv4 routing as well as multicast routing protocols. Along with a switch capacity of 128Gbps, the C2 provides up to 48 10/100 Ethernet ports as well as 4 10/100/1000 Ethernet uplink ports. As many as 8 C2s can be interconnected in a single stack to create a virtual switch that provides 1.0Tbps of capacity and up to 384 10/100 Ethernet ports as well as 32 10/100/1000 Ethernet uplink ports.

Robust quality of service (QoS) features enable strong support for integrated multimedia networks, including Voice over IP, video, as well as all types of data-intensive applications. In addition to supporting Diffserv, the C2's highly customizable Layer 2/3/4 packet classification capabilities work together with the 8 hardware-based priority queues associated with each Ethernet port to support a suite of differentiated services with as many as 8 distinct priority levels. The intelligent queuing mechanisms ensure that mission-critical applications receive prioritized access to network resources.

The C2 provides a secure network by utilizing its authentication and security features, which can be applied at the port level or at the user level. Making use of the NetSight® Policy Manager or a standard CLI, the SecureStack role-based architecture enables a network administrator to define distinct roles or profiles that represent operational groups within a business (e.g., employee, executive, guest, etc). Up to 3 discrete users/devices per port are authenticated via IEEE 802.1X, MAC address, or web authentication, and then assigned a predefined operational role. Network operations can be easily tailored to meet business-oriented requirements by providing each role with individualized access to network services and applications (e.g., a guest should have different network access privileges than an employee).

## Benefits

### Business Alignment

- Granular QoS capabilities support converged multimedia networks
- Aligns network resource utilization with business goals and priorities
- Reliable network operation for mission critical applications

### Operational Efficiency

- Scalable architecture supports continued growth of network capacity
- Consolidated management capabilities reduce network operational expenses
- Security capabilities without the high overhead

### Security

- Network resources securely allocated according to user roles
- Network security maintained concurrently with user mobility
- Architecture designed with integral network security

### Support and Service

- Industry leading customer satisfaction and first call resolution rates
- Personalized services
- Limited Lifetime Warranty

**There is nothing more important  
than our customers.**

The SecureStack product line provides high port density in a 1u footprint and is environmentally friendly by design. By maximizing port density within a given amount of rack space, the C2 minimizes its cooling requirements. The C2's overall electrical requirement is further reduced by a low current draw and an extreme tolerance for high environmental temperatures. A highly scalable architecture and a Limited Lifetime Warranty ensures that an C2 network investment will sustain a secure, feature rich and cost-effective network well into the future.

## Reliability and Availability

The C2 design incorporates redundancy and failure protection mechanisms complete with automatic failover and recovery capabilities to provide a reliable, high availability network. An integral power supply is the primary source of power for the C2 and complete power redundancy is provided by an optional external power supply. In addition to the standard version of the C2, there is also a redundant Power over Ethernet (PoE) version of the C2 which supports network devices that require external power such as wireless access points, VoIP phones and network cameras. A virtual switch can be created by interconnecting as many as 8 C2s in a single stack, which can be managed via a single IP address with redundant management connections. The C2's closed-loop stacking (CLS) capability utilizes bidirectional switch interconnects to maintain connectivity within the virtual switch despite any physical switch-level failure. Up to 8 Ethernet ports can be grouped together to create an 8Gbps link aggregation group (LAG). A LAG's Ethernet ports can be collocated on a single C2 or they can be distributed across multiple C2s within a stack to prevent a switch-level failure from disrupting data communications. The C2 also supports equal cost multipath protocol (ECMP) and virtual router redundancy protocol (VRRP) to strengthen its ability to quickly recover from a network failure.

## Advanced Quality of Service

Robust quality of service (QoS) features enable strong support for integrated multimedia networks, including Voice over IP, video, as well as all types of data-intensive applications. The C2 provides highly customizable Layer 2/3/4 packet classification capabilities, which can be based upon physical port ID, MAC address, IP subnet, IP address, IP protocol type, IP type of service (ToS), differentiated service code point (DSCP), and TCP/UDP port. The C2 provides 8 hardware-based priority queues per Ethernet port, which work together with its packet classification capabilities to support a suite of differentiated services with as many as 8 distinct priority levels. The strict and weighted round robin queuing algorithms ensure that mission-critical applications receive prioritized access to network resources.

## Security

The C2 provides a secure network by utilizing its authentication and security features, which can be applied at the port level or at the user level. Making use of the NetSight® Policy Manager or a standard CLI, the SecureStack role-based architecture enables a network administrator to define distinct roles or profiles that represent operational groups within a business (e.g., employee, executive, guest, etc). Up to 3 discrete users/devices per port are authenticated via IEEE 802.1X, MAC address, or web authentication, and then assigned a predefined operational role. In addition, the C2 also supports both standard and extended access control lists (ACLs) for supplementary network security. Network operations can be easily tailored to meet business-oriented requirements by providing each role with individualized access to network services and applications (e.g., a guest should have different network access privileges than an employee).

## Investment Protection

The C2 is a cost-effective, feature-rich, stackable switch that provides a broad set of features today and will continue to deliver benefits well into the future. Customers can grow and/or enhance their networks while protecting their investment by adding C2s into existing C-Series networks and/or stacks. When multiple C2s are stacked together, each switch in the stack assumes the feature set that is common to all switches in the stack to ensure operational compatibility. All SecureStack products include a Limited Lifetime Warranty that continues for 5 years after the date of product discontinuation. For more information regarding warranty terms and conditions please go to [XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX](#).

## Performance & Scalability

The C2 provides scalable, wire-rate performance in support of the bandwidth-intensive and delay-sensitive requirements of today's demanding applications. Along with a switch capacity of 128Gbps, the C2 provides up to 48 10/100 Ethernet ports as well as 4 10/100/1000 Ethernet uplink ports. As many as 8 C2s can be interconnected in a single stack to create a virtual switch that provides 1.0Tbps of capacity and up to 384 10/100 Ethernet ports as well as 32 10/100/1000 Ethernet uplink ports. The C2 supports as many as 480 distinct policies (rules) that enable granular definition of network access capabilities for each role, thus aligning network resource utilization with business goals and priorities.

# Standards and Protocols

## MAC Address Table Size

16,000

## VLANS

4,096 VLAN IDs

1,024 VLAN entries per stack

## Embedded Services

Ingress Rate Limiting

IP TOS Rewrite

Layer 2/3/4 classification

Multilayer Packet Processing

## Switching Services

IEEE 802.1D – MAC Bridges

IEEE 802.1s – Multiple Spanning Trees

IEEE 802.1t – 802.1D Maintenance

IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree

Reconvergence

IEEE 802.3 – 10Base-T

IEEE 802.3ab – 1000Base-T GE over

Twisted Pair

IEEE 802.3ad – Link Aggregation

IEEE 802.3ae – 10-Gigabit Ethernet

IEEE 802.3af – PoE

IEEE 802.3u – 100Base-T

IEEE 802.3z – 1000Base-X GE over Fiber

IGMP Snooping v1/v2

Jumbo Frame support (9,216 bytes)

One-to-One and Many-to-One Port Mirroring

Port Description

Protected Ports

Per-Port Broadcast Suppression

Spanning Tree Backup Root

STP Pass Thru

## VLAN Support

Generic Attribute Registration Protocol (GARP)

Generic VLAN Registration Protocol (GVRP)

IEEE 802.1p – Traffic Management/ Mapping to 8 queues

IEEE 802.1q – VLAN tagging

IEEE 802.1v – Protocol-based VLANs

IEEE 802.3ac – VLAN tagging extensions

Port-based VLAN (private port / private VLAN)

Tagged-based VLAN

VLAN Marking of Mirror Traffic

## Quality of Service

8 priority queues per port

802.3x Flow Control

IP DSCP – DiffServ Code Point

IP precedence

IP protocol

Queuing Control – Strict and Weighted

Round Robin

Source/Destination IP address

Source/Destination MAC address

## Security

Dynamic and Static MAC Locking

EAP Pass Thru

IEEE 802.1x Port Authentication

IP Helper Address - Forward up to 6 manual settings

MAC-Based Port Authentication

RADIUS Accounting for MAC Authentication

RADIUS Client

RFC 3580 – Dynamic VLAN Assignment

RFC 3580 – Multi-user authentication per gigabit port

Password Protection (encryption)

Secure Networks policy license

Secured Shell (SSHv2)

Secured Socket Layer (SSL)

User and IP Phone Authentication

Web-Based Port Authentication

## IPv4 Routing & Multicast

ARP & ARP Redirect

DCHP/BOOTP Relay

DVMRP

IP Helper Address - Forward up to 6 manual settings

RFC 826 – Ethernet ARP

RFC 1058 – RIP v1

RFC 1256 – ICMP Router Discovery Messages

RFC 1583, RFC 2328 – OSPF2

RFC 1724 – RIPv2 MIB Extension

RFC 1850 – OSPF MIB

RFC 2236 – IGMPv2

RFC 2338 – IP Redundancy VRRP

RFC 2362 – PIM-SM

RFC 2453 – RIP v2

RFC 2787 – VRRP MIB

RFC 2863 – The Interfaces Group MIB

RFC 2933 – IGMP MIB

RFC 2934 – PIM MIB for IPv4

RFC 3046 – DHCP/BootP Relay

RFC 3768 – VRRP – Virtual Router

Redundancy Protocol

Static Routes

## RFC and MIB Support

Enterasys Entity MIB

Enterasys Policy MIB (Optional License)

Enterasys VLAN Authorization MIB

IEEE 802.1X MIB – Port Access

IEEE 802.3ad MIB – LAG MIB

RFC 826 – ARP and ARP Redirect

RFC 951, RFC 1542 – DHCP/BOOTP relay

RFC 1213 – RFC 1213-MIB/MIB II

RFC 1493 – BRIDGE-MIB

RFC 1643 – Ethernet-like MIB

RFC 2131, RFC 3046 – DHCP client/relay

RFC 2233 – IF-MIB

RFC 2271 – SNMP Framework MIB

RFC 2618 – RADIUS Authentication Client MIB

RFC 2620 – RADIUS Accounting Client MIB

RFC 2668 – Managed Object Definitions for 802.3 MAUs

RFC 2674 – P-BRIDGE-MIB

RFC 2674 – QBRIDGE-MIB VLAN Bridge MIB

RFC 2737 – Entity MIB (physical branch only)

RFC 2787 – VRRP-MIB

RFC 2819 – RMON-MIB

RFC 2863 – IF-MIB

RFC 2933 – IGMP MIB

RFC 3289 – DIFFSERV-MIB

RFC 3413 – SNMP Applications MIB

RFC 3414 – SNMP Usn MIB

RFC 3415 – View-based Access Control Model for SNMP

RFC 3580 – IEEE 802.1X Remote

Authentication Dial In User Service (RADIUS)

Usage Guidelines

RFC 3584 – SNMP Community MIB

RFC 3621 – Power over Ethernet MIB

## Management

Alias Port Naming

Command Line Interface

Configuration Upload/Download

Editable Configuration File

FTP/TFTP client

Multi configuration File Support

NetSight Automated Security Manager

NetSight Console

NetSight Inventory Manager

NetSight Policy Manager

Node/Alias Table

RFC 854 – Telnet

RFC 1157 – SNMP

RFC 1901 – Community-based SNMPv2

RFC 2271 – SNMP Framework MIB

RFC 3413 – SNMPv3 Applications

RFC 3414 – User-based Security Model for

SNMPv3

RFC 3415 – View-based Access Control Model

for SNMP

RMON (Stats, History, Alarms, Events)

Simple Network Time Protocol (SNTP)

Syslog

Telnet with SSH

Text-based Configuration Upload/Download

Webview via SSL Interface

# Switch Model Specifications

	C2G134-24P	C2G170-24	C2H124-48	C2H124-48P	C2K122-24
<b>Performance</b>					
Throughput Capacity wire-speed Mpps (switch / stack)	35.7Mpps / 285.7Mpps	35.7Mpps / 285.7Mpps	13.1Mpps / 104.8Mpps	13.1Mpps / 104.8Mpps	65.5Mpps / 392.9Mpps
Switching Capacity (switch / stack)	48Gbps / 384Gbps	48Gbps / 384Gbps	17.6Gbps / 140.8Gbps	17.6Gbps / 140.8Gbps	88Gbps / 528Gbps
Stacking Capacity (switch / stack)	80Gbps / 640Gbps	80Gbps / 640Gbps	80Gbps / 640Gbps	80Gbps / 640Gbps	80Gbps / 480Gbps
Aggregate Throughput Capacity (switch / stack)	128Gbps / 1.024Tbps	128Gbps / 1.024Tbps	97.6Gbps / 780.8Gbps	97.6Gbps / 780.8Gbps	168Gbps / 1.008Tbps
<b>Electrical Specifications</b>					
PoE Class 3	360 watts	N/A	N/A	360 watts	N/A
PoE Class 2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
PoE per port	7.5 watts (Class 2)	N/A	N/A	7.5 watts (Class 2)	N/A
802.3af Compliance	Yes	N/A	N/A	Yes	N/A
Miscellaneous	System power monitor Per Port: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enable/disable</li> <li>• Priority safety</li> <li>• Overload &amp; short circuit protection</li> </ul>	N/A	N/A	System power monitor Per Port: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enable/disable</li> <li>• Priority safety</li> <li>• Overload &amp; short circuit protection</li> </ul>	N/A
<b>Physical Specifications</b>					
Dimensions (H x W x D)	H: 4.4 cm (1.73") W: 44.1 cm (17.36") D: 36.85 cm (14.51")	H: 4.4 cm (1.73") W: 44.1 cm (17.36") D: 36.85 cm (14.51")	H: 4.4 cm (1.73") W: 44.1 cm (17.36") D: 36.85 cm (14.51")	H: 4.4 cm (1.73") W: 44.1 cm (17.36") D: 36.85 cm (14.51")	H: 4.4 cm (1.73") W: 44.1 cm (17.36") D: 36.85 cm (14.51")
Net Weight	7.78 kg (17.12 lb)	5.32 kg (11.70 lb)	5.27 kg (11.61 lb)	6.50 kg (14.32 lb)	5.40 kg (11.89 lb)
MTBF	145,462 hours	156,424 hours	138,741 hours	115,872 hours	156,242 hours
Physical Ports	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (4) RJ21 connectors supporting (6) 10/100/1000 PoE RJ45 ports / connector</li> <li>• (4) mini-GBIC combo ports</li> <li>• (2) dedicated stacking ports</li> <li>• (1) DB9 console port</li> <li>• (1) RPS port</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (24) mini-GBIC ports</li> <li>• (2) dedicated stacking ports</li> <li>• (1) DB9 console port</li> <li>• (1) RPS port</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (48) 10/100 auto-sensing, auto-negotiating, MDI/MDI-X, RJ45 ports</li> <li>• (4) mini-GBIC ports</li> <li>• (2) dedicated stacking ports</li> <li>• (1) DB9 console port</li> <li>• (1) RPS port</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (48) 10/100 PoE auto-sensing, auto-negotiating, MDI/MDI-X, RJ45 ports</li> <li>• (4) mini-GBIC ports</li> <li>• (2) dedicated stacking ports</li> <li>• (1) DB9 console port</li> <li>• (1) RPS port</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (24) 10/100/1000 auto-sensing, auto-negotiating, MDI/MDI-X, RJ45 ports</li> <li>• (2) 10GE XFP ports</li> <li>• (2) dedicated stacking ports</li> <li>• (1) DB9 console port</li> <li>• (1) RPS port</li> </ul>
<b>Power Requirements</b>					
Nominal Input Voltage	100 – 240 VAC	100 – 240 VAC	100 – 240 VAC	100 – 240 VAC	100 – 240 VAC
Input Frequency	50 – 60Hz	50 – 60Hz	50 – 60Hz	50 – 60Hz	50 – 60Hz
Input Current	7.5A @ 110V	1.2A @ 110V	0.8A @ 110V	7.5A @ 110V	1.2A @ 110V
Power Consumption					
<b>Temperature</b>					
IEC 6-2-1 Standard Operating Temperature	0° to 40° C (32° to 104° F)	0° to 40° C (32° to 104° F)	0° to 40° C (32° to 104° F)	0° to 40° C (32° to 104° F)	0° to 40° C (32° to 104° F)
IEC 6-2-14 Non-Operating Temperature	-40° to 70° C (-40° to 158° F)	-40° to 70° C (-40° to 158° F)	-40° to 70° C (-40° to 158° F)	-40° to 70° C (-40° to 158° F)	-40° to 70° C (-40° to 158° F)
Heat Dissipation	511 BTUs/Hr	177 BTUs/Hr	205 BTUs/Hr	1,451 BTUs/Hr	320 BTUs/Hr
<b>Humidity</b>					
Operating Humidity	5% - 95% non-condensing	5% - 95% non-condensing	5% - 95% non-condensing	5% - 95% non-condensing	5% - 95% non-condensing
<b>Vibration</b>					
	IEC 68-2-6, IEC68-2-36	IEC 68-2-6, IEC68-2-36	IEC 68-2-6, IEC68-2-36	IEC 68-2-6, IEC68-2-36	IEC 68-2-6, IEC68-2-36
<b>Shock</b>					
	IEC 68-2-29	IEC 68-2-29	IEC 68-2-29	IEC 68-2-29	IEC 68-2-29

## Switch Model Specifications (cont.)

	C2G134-24P	C2G170-24	C2H124-48	C2H124-48P	C2K122-24
Drop					
	IEC 68-2-32	IEC 68-2-32	IEC 68-2-32	IEC 68-2-32	IEC 68-2-32
Agency and Regulatory Standard Specifications					
Safety	UL 60950-1, CSA 22.1 60950, EN 60950-1, and IEC 60950-1	UL 60950-1, CSA 22.1 60950, EN 60950-1, and IEC 60950-1	UL 60950-1, CSA 22.1 60950, EN 60950-1, and IEC 60950-1	UL 60950-1, CSA 22.1 60950, EN 60950-1, and IEC 60950-1	UL 60950-1, CSA 22.1 60950, EN 60950-1, and IEC 60950-1
EMC	FCC Part 15 (Class A), ICES-003 (Class A), BSMI, VCCI V-3, AS/NZS CISPR 22 (Class A), EN 55022 (Class A), EN 55024, EN 61000-3-2, and EN 61000-3-3	FCC Part 15 (Class A), ICES-003 (Class A), BSMI, VCCI V-3, AS/NZS CISPR 22 (Class A), EN 55022 (Class A), EN 55024, EN 61000-3-2, and EN 61000-3-3	FCC Part 15 (Class A), ICES-003 (Class A), BSMI, VCCI V-3, AS/NZS CISPR 22 (Class A), EN 55022 (Class A), EN 55024, EN 61000-3-2, and EN 61000-3-3	FCC Part 15 (Class A), ICES-003 (Class A), BSMI, VCCI V-3, AS/NZS CISPR 22 (Class A), EN 55022 (Class A), EN 55024, EN 61000-3-2, and EN 61000-3-3	FCC Part 15 (Class A), ICES-003 (Class A), BSMI, VCCI V-3, AS/NZS CISPR 22 (Class A), EN 55022 (Class A), EN 55024, EN 61000-3-2, and EN 61000-3-3

## Redundant Power Supply Equipment Specifications

### C2RPS-CHAS2 SecureStack Power Shelf

#### Power Supply Slots

2

#### Dimensions (H x W x D)\*

48.2 cm (19.0") x 5.5 cm (2.2") x 18.0 cm (7.0")

#### Weight

0.95 kg (2.09 lbs)

*Note: dimensions include integrated rack mount ears*

#### Operating Relative Humidity

10% to 90%

#### AC Input Frequency Range

50-60 Hz

#### AC Input Voltage Range

100 - 240 VAC

#### Maximum Output Power

156 W continuous

### C2RPS-CHAS8 SecureStack Power Shelf

#### Power Supply Slots

8

#### Dimensions (H x W x D)\*

44.0 cm (117.3") x 22.26 cm (8.77") x 26.4 cm (10.4")

#### Weight

5.27 kg (11.6 lbs)

### C2RPS-POE Power Supply

#### Dimensions (H x W x D)\*

4.45 cm (1.75") x 44.5 cm (17.5") x 16.5 cm (6.5")

#### Net Weight (Unit Only)

3.47 kg (7.63 lbs)

#### Gross Weight (Packaged Unit)

4.95 kg (10.89 lbs)

#### MTBF

589,644 hours at 25° C (77°F)

#### Operating Temperature

5° C to 40° C (41° F to 104° F)

#### Storage Temperature

-30° C to 73° C (-22° F to 164° F)

#### Operating Relative Humidity

10% to 90%

#### AC Input Frequency Range

50-60 Hz

#### AC Input Voltage Range

100 - 240 VAC

#### Maximum Output Power

500 W continuous

### C2RPS-PSM Power Supply

#### Dimensions (H x W x D)

19.6 cm (7.7") x 5.2 cm (2.04") x 25.7 cm (10.1")

#### Net Weight (Unit Only)

1.75 kg (3.85 lbs)

#### Gross Weight (Packaged Unit)

3.20 kg (7.04 lbs)

#### MTBF

300,000 hours

#### Operating Temperature

5° C to 40° C (41° F to 104° F)

#### Storage Temperature

-30° C to 73° C (-22° F to 164° F)

## Ordering Information

SecureStack C2 Switches	
Part Number	Description
C2G134-24P	SecureStack C2 with (24) 10/100/1000 PoE RJ45 ports, (4) mini-GBIC combo ports, and (2) dedicated stacking ports. Total active ports per switch: (24) Gigabit ports.
C2G170-24	SecureStack C2 with (24) mini-GBIC ports and (2) dedicated stacking ports. Total active ports per switch: (24) Gigabit ports.
C2H124-48	SecureStack C2 with (48) 10/100 RJ45 ports, (4) mini-GBIC ports, and (2) dedicated stacking ports. Total active ports per switch: all 52 ports.
C2H124-48P	SecureStack C2 with (48) 10/100 PoE RJ45 ports, (4) mini-GBIC ports, and (2) dedicated stacking ports. Total active ports per switch: all 52 ports.
C2K122-24	SecureStack C2 with (24) 10/100/1000 RJ45 ports, (2) TAA compliant 10GE XFP ports, and (2) dedicated stacking ports. Total active ports per switch: (24) Gigabit ports + 2 10GE ports.
Optional Software Licenses	
C2L3-LIC	SecureStack C2 advanced IPv4 routing license (per switch) – OSPF, PIM, DVMRP, and VRRP
Cables	
C2CAB-SHORT	SecureStack stacking cable for connecting adjacent switches (30cm)
C2CAB-LONG	SecureStack stacking cable for connecting top switch to bottom switch (1m)
C2CAB-5M	SecureStack stacking cable for 48-port B2/C2 models and all B3/C3 models (5m)
SSCON-CAB	SecureStack Console Cable (for use on all A2, B2, B3, C2, and C3 switches)
MGBIC Modules	
MGBIC-02	Mini-GBIC with 1000Base-T via RJ45 Connector
MGBIC-08	Mini-GBIC with 1000Base-LX/LH (70KM Long Haul) SMF via LC Connector
MGBIC-LC01	Mini-GBIC with 1000Base-SX via LC Connector
MGBIC-LC03	Mini-GBIC with 1000Base-LX/LH (2KM Long Haul) MMF via LC Connector
MGBIC-LC09	Mini-GBIC with 1000Base-LX via LC Connector
MGBIC-MT01	Mini-GBIC with 1000Base-SX via MTRJ Connector
XFP Modules	
10GBASE-SR-XFP	XFP with 10-Gigabit Ethernet short reach LC connector (300m over MMF)
10GBASE-LR-XFP	XFP with 10-Gigabit Ethernet long reach LC connector (10KM over SMF)
10GBASE-ER-XFP	XFP with 10-Gigabit Ethernet extended reach LC connector (40KM over SMF)
10GBASE-ZR-XFP	XFP with 10-Gigabit Ethernet extended reach LC connector (80KM over SMF)
10GBASE-CX4	XFP with 10-Gigabit interface, twin axial, copper SFF-8470 XFP connector (15m)
SecureStack Redundant Power Supply Equipment	
C2RPS-CHAS2	SecureStack 2-slot RPS chassis (supports up to 2 C2RPS-PSMs)
C2RPS-CHAS8	SecureStack 8-slot RPS chassis (supports up to 8 C2RPS-PSMs)
C2RPS-PSM	SecureStack 150-watt redundant Non-PoE power supply with one DC cable
C2RPS-SYS	SecureStack 8-slot RPS chassis plus 1 C2RPS-PSM (chassis supports up to 8 C2RPS-PSMs)
C2RPS-POE	SecureStack 500-watt redundant PoE power supply with one DC cable



## Warranty

As a customer-centric company, Enterasys is committed to providing quality products and solutions. In the event that one of our products fails due to a defect, we have developed a comprehensive warranty that protects you and provides a simple way to get your products repaired or media replaced as soon as possible.

SecureStack C2 switches come with a Limited Lifetime Warranty against manufacturing defects. Software warranties are ninety (90) days, and cover defects in media only. For full warranty terms and conditions please go to: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

## Service and Support

Enterasys Networks provides comprehensive service offerings that range from Professional Services to design, deploy and optimize customer networks, customized technical training, to service and support tailored to individual customer needs. Please contact your Enterasys account executive for more information about Enterasys Service and Support.

## Contact Us

For more information, call Enterasys Networks toll free at XXXXXXXXXXX, or XXXXXXXXXXX and visit us on the Web at XXXXXXXX



© 2008 Enterasys Networks, Inc. All rights reserved. Enterasys Networks reserves the right to change specifications without notice. Please contact your representative to confirm current specifications. Please visit <http://www.enterasys.com/company/trademarks.aspx> for trademark information.



# Standardní frekvenční měniče ABB pro HVAC aplikace

ACH550, 0,75 až 355 kW







## Připraveny. AC měniče HVAC

Občas se stane, že nějaký produkt přesáhne očekávání všech. Měníče ABB HVAC jsou takovým produktem. Jako první střídavé měniče jsou určeny pro sektor HVAC. Již více než 100 000 měničů bylo spolehlivě instalováno na všech kontinentech. A to vše bez produktových poruch nebo problémů s dodáním. Měníče ABB HVAC jsou uznávány jako nejlepší na světě a zvítězily v soutěžích v Itálii a v USA díky svému mimořádnému technickému řešení.

Možná je to díky jednoduchému rozhraní vůči uživateli? To je konstruováno z hlediska jednoduchosti a je intuitivní jako mobilní telefon. Uvádění do provozu by tedy nemělo být složitější. Nebo je to díky ve standardním provedení vestavným makrům pro nejčastěji používané aplikace. Volba aplikace tak zabere pouze několik sekund.

Ve frekvenčním měniči je předprogramováno několik HVAC aplikací, včetně přírodního a odtahového ventilátoru, ventilátorů chladicích věží, tlakovacích čerpadel a kondenzátorů. Inteligencí uvnitř ovládacího panelu HVAC je míněno, že uživatel zadává kdykoliv přímé a srozumitelné instrukce v textové formě.

Emise harmonických a RFI vzbuzují velké obavy a mnohých instalací HVAC. Frekvenční měniče ABB pro HVAC naprosto splňují požadované podmínky elektromagnetické kompatibility. Vyhlažovací tlumivka omezuje generování harmonických až o 25 %.

## Čistý standard proti špinavé elektřině - IEC/EN 61000-3-12

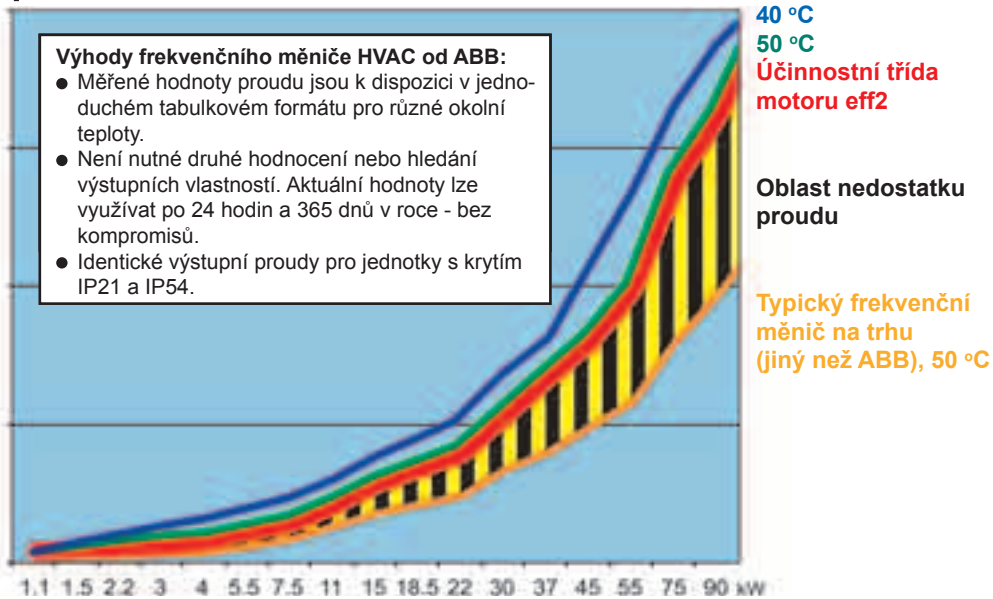
Měníče ABB HVAC splňují IEC/EN 61000-3-12. Tento evropský standard určuje přísné limity pro harmonické proudy vytvářené produktem připojeným k elektrické síti.

Harmonické proudy jsou formou znečištění v elektrických sítích. Harmonické proudy mohou způsobovat různé neočekávané efekty - blikání světel, výpadky počítačů a přehřívání elektrických zařízení.

Nový evropský standard IEC/EN 61000-3-12 již byl schválen a lze jej používat. Měníče ABB HVAC vyhovují požadavkům standardu a odpovídají výrobcem vydanému prohlášení o shodě. To znamená bezpečnost a jednoduchost pro konstruktérské inženýry a správce budov. Po přechodné době se tento standard stane povinným pro veškerá zařízení instalovaná od února 2008 a proto jej konstruktéři musejí brát v úvahu již dnes.

## Teplota okolí až 50 °C po 24 hodin, 7 dnů týdně a 365 dnů roku!

Teplota okolí ovlivňuje výstupní výkon u všech frekvenčních měničů. Čím teplejší je okolí, nebo vnitřek rozvaděče, kde je frekvenční měnič instalován, tím nižší proud může frekvenční měnič dávat. To znamená, že projektant musí volit frekvenční měnič podle nejvyšší okolní teploty.



Graf ukazuje výstupní proud frekvenčního měniče HVAC při okolní teplotě 40 °C a 50 °C. Tlustá červená křivka zobrazuje potřebný jmenovitý proud motoru, zatímco oranžová křivka ukazuje výstupní proud běžných frekvenčních měničů na trhu (jiných než ABB).



“Zvolili jsme frekvenční měniče od ABB a instalovali je ve více než 3000 budovách. Jejich jednoduchost a funkčnost mi dovolují soustředit se na mou práci, aniž bych se staral o HVAC instalaci.”



“Zavolám-li do ABB tak vím, že jdu správným směrem.”



“Díky softwarovým nástrojům pro výpočet úspor energie od ABB mohu dokázat vysokou návratnost investovaných nákladů. Pro některé lidi je zajímavá pouze úspora energie, jiní zase vyžadují velmi podrobné další informace. Obojí je možné u měničů HVAC od ABB.”



“Nemusím shánět externí prvky jako časovače či PID regulátory a pak pracně řešit jejich kompatibilitu.”



“Frekvenční měniče HVAC od ABB pracují přesně a spolehlivě. Stoupá-li teplota v budově, dodají ihned dostatečné množství vzduchu pro její snížení.”



“Dokumentace k frekvenčním měničům HVAC od ABB je jednoduchá a snadno pochopitelná. Od první chvíle jsem až dosud neměl telefonát od našich spolupracovníků u zákazníka.”



“Instaluji-li frekvenční měnič HVAC od ABB, již o něm více neslyším.”



“Override je neocenitelnou funkcí minimalizující počet komponentů a usnadňující moji práci.”

## Zbaví vás problémů

- EMC filtry pro obytné budovy, třída C2 (1. prostředí).
  - Vyhovují povinným standardům pro proudy harmonických dle EN 61000-3-12.
  - Desky elektroniky se speciálním povrchem zajišťují vysokou životnost frekvenčních měničů.
  - Plný výkon pro motor (kW) při 50 °C
- Všechny údaje souhlasí s prohlášením výrobce o shodě.

## Hodiny reálného času a kalendář

Vestavěné hodiny reálného času a funkce kalendáře zajistí přiřazení správného data a času k hlášením frekvenčního měniče. Funkce hodin a kalendáře umožňuje používat časovače. Kromě toho lze snadno volit přepínání letního času podle příslušných časových zón.

## Vestavěné časovače

Nyní již není třeba používat externí časovače. Vestavěné časovače - využívající hodin reálného času umožňují spustit a zastavit pohon, nebo změnit jeho otáčky v závislosti na denní době. Časovači mohou být ovládány také reléové výstupy, využitelné pro řízení jiných pomocných zařízení.

**Teplota okolního prostředí až 50 °C  
po 24 hodin/7dnů v týdnu/365 dnů v roce.**

## Integrované protokoly BACnet, N2, FLN a Modbus

V HVAC technice obvykle používané sběrníkové systémy jsou uloženy do paměti frekvenčního měniče, což zajišťuje jejich dostupnost, kdykoliv je potřebujete. ABB dodala pro automatizaci budov desetitisíce měničů využívajících sériovou komunikaci, včetně více než 5000 instalací BACnet.



IP21

# - jako standard!

## Učiní váš život komfortnějším

- vícejazyčný ovládací panel s tlačítkem NÁPOVĚDA
- je naprogramováno 14 HVAC aplikačních maker a lze je volit bez programování
- s každým měničem je dodávána uživatelská příručka v tištěné formě
- místo pojistek lze používat miniaturní jističe

## Vyhlazovací ss tlumivka - až o 25 % méně harmonických

Vyhlazovací tlumivka umožňuje frekvenčnímu měniči ABB pro HVAC zredukovat síťové harmonické při částečné zátěži až o 25 %, ve srovnání s běžnými tlumivkami podobné velikosti.

## Široký rozsah interaktivních asistentů

- uvádění do provozu
  - PID
  - funkce časovače
  - sériová komunikace
- A řada dalších ...

## Interaktivní asistent uvádění do provozu

Asistent uvádění do provozu pomáhá nastavovat PID regulátory, časovače a sériovou komunikaci.

## Software HVAC na míru

Frekvenční měnič HVAC od ABB dodává kompletní řešení s konfigurací na míru, která šetří váš čas a peníze. Skutečné hodnoty procesních veličin jako např. signály rozdílu tlaků jsou uvnitř frekvenčního měniče převedeny a zobrazeny v reálných jednotkách jako bar, l/s a °C.



“Velkou výhodou je asistent uvádění do provozu. Provází mě celým procesem nastavení frekvenčního měniče, velmi jednoduše a rychle. Umožní mi svěřit úkol i méně zkušeným lidem.”



“Frekvenční měniče HVAC od ABB komunikují v mém jazyce - vždy celou větou! Šetřím čas a peníze.”



“Díky elegantnímu řešení řídicí a sílové kabeláže je její připojení extrémně jednoduché.”



“Frekvenční měniče HVAC od ABB má vestavěny všechny funkce, které potřebuji. Nemusím tedy kontrolovat objednávky, zda obsahují veškeré příslušenství. O důvod méně ke starostem.”



“S funkcí časovačů mohu u malých aplikací zcela vynechat řídicí systém Building Management System (BMS).”



“Zjednodušené řízení v záruční době mi zaručuje minimální odpovídání na otázky a papírování.”



IP54





# Klid v duši

“Se stejnosměrnými tlumivkami se nemusím starat o problémy s harmonickými. Platím pouze za energii, která pro mne pracuje a ne za energii způsobující ztráty.”

“Schopnost frekvenčních měničů HVAC spořit energii znamená, že se investice na jejich pořízení vrátí obvykle do dvou let. Poté již frekvenční měniče vytvářejí zisk, což je pro mě rozhodující.”

“Můj systém vytváří to, co potřebuji, zvláště je-li venku teplo.”

“Odezva na změnu zátěže je rychlá. Za mezní výkon platím pouze když ho využívám.”

“Mám rád tlačítko NAPOVĚDA, které nazývám nouzovým tlačítkem. Vždy je celkem jednoduše k dispozici a je připraveno mne vést.”

“Nízká úroveň hluku měničů frekvence HVAC od ABB je hudební pro mé uši!”

“Provoz bez výpadků je obrovskou výhodou - pro mne to znamená, že nemám žádné výjezdy servisních techniků.”

“V případě výstrahy či poruchy mi diagnostický asistent automaticky v češtině navrhne co dělat.”

“S vestavěnými a připojitelnými sběrníčovými systémy jsem pružně připraven na veškeré budoucí požadavky automatizace.”

“Asistent údržby je další velkou výhodou frekvenčních měničů HVAC od ABB. Jednoduše si nemusím dělat starosti s plánováním servisu zařízení. Frekvenční měnič mi sám řekne, kdy nastane okamžik vyslat techniky k provedení údržby.”

“ABB zde bude i za mnoho let. To je pro mě největší zárukou mého rozhodnutí.”

## Interaktivní asistent údržby

Plánování údržby již není pouhým tápáním. Frekvenční měnič HVAC vás v případě potřeby údržby včas upozorní na základě vašich individuálních požadavků.

## Interaktivní diagnostický asistent

Vyskytne-li se chyba, zobrazí diagnostický asistent jasnou řečí možné příčiny a potenciální řešení.

## Záznamník poruch

Záznamník poruch frekvenčního měniče HVAC je obzvláště užitečný při pátrání po chybách měniče, neboť používá hodiny reálného času. K doplnění zaznamenaného data a času zachycuje záznamník ještě obraz sedmi diagnostikovaných veličin - jako otáčky motoru či výstupní proud. Víte tedy co se stalo a kdy.

## PC nástroje pro

- výpočty úspory energie a doby návratnosti;
- uvádění do provozu (DriveWindow Light 2).

## Snížení hluku

Chytrá softwarová funkce vedoucí ke snížení slyšitelného hluku.



## Na míru přizpůsobený ovládací panel pro aplikace HVAC

- interaktivní asistenti usnadňují použití PID (včetně výpočtu průtoku vzduchu), časovačů, fieldbus a zjednodušují uvádění do provozu
- tlačítko NAPOVĚDA je vždy k dispozici
- uploadování a downloadování parametrů z jednoho frekvenčního měniče do druhého
- jednoduché odpojení jak u krytí IP21, tak u krytí IP54
- vestavěné hodiny reálného času
- v jediném ovládacím panelu je k dispozici 16 jazyků včetně ruštiny, turečtiny, češtiny a polštiny



# - jako standard!

## Možnost přírubové montáže

Frekvenční měnič HVAC lze přírubově upevnit na stěnu vzuchotechnického potrubí, nebo integrovat do jednotky výměníku vzduchu. Umístěním chladiče frekvenčního měniče HVAC do proudu vzduchu se účinně dosáhne přídavného chlazení.

## Optimalizace toku

Amplituda magnetického toku závisí na okamžitém zatížení. Z toho vyplývá snížení spotřeby energie a nižší hladina hluku. Tichý provozní režim ještě více snižuje hluk pro domácí aplikace.

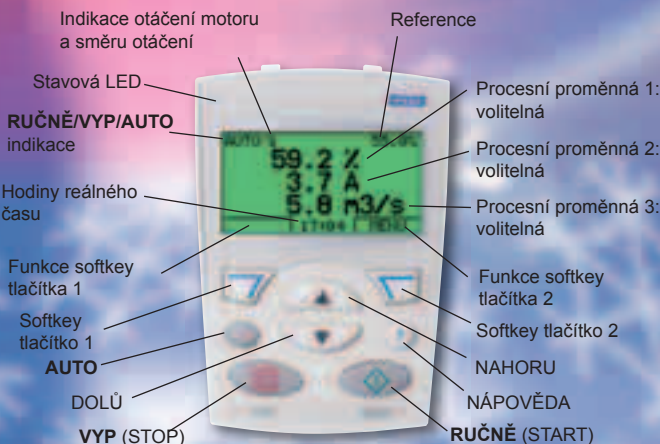
## Dva PID regulátory ve standardu

Frekvenční měnič HVAC má vestavěné dva nezávislé PID regulátory. Například: jeden PID regulátor ovládá frekvenční měnič pro udržování statického tlaku v potrubí. Současně může být druhý regulátor použit pro řízení samostatného externího zařízení, jako např. ventil chladicí vody. Obě zařízení lze samozřejmě monitorovat a řídit pomocí sériové komunikace.

## Možnost montáže těsně vedle sebe

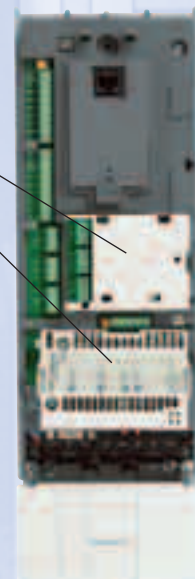
HVAC měniče ABB jsou navrženy pro vestavbu do rozvaděče bez dodatečného odstupu mezi jednotkami. Nezáleží ani na stupni krytí IP21 nebo IP54 nebo zda je nasazen kryt.

## Ochrana motoru s PTC nebo PT 100.



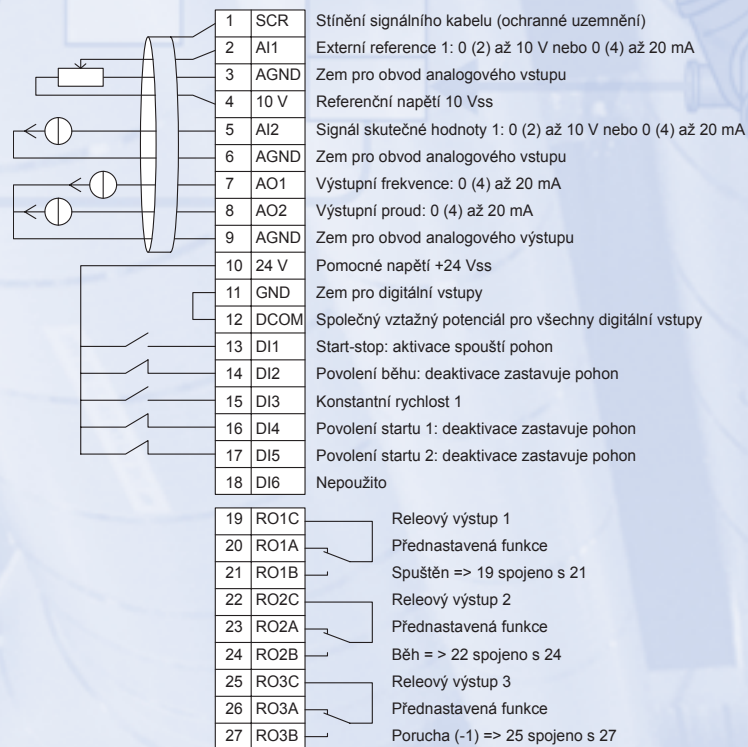
## Dostupné příslušenství

- Modul rozšiřujících relé pro tři přídavné výstupy (modul se zabuduje pod kryt frekvenčního měniče HVAC).
- Moduly sběrnových adaptérů (zabudují se pod kryt frekvenčního měniče HVAC) pro LonWorks (LonMark testován), PROFIBUS, DeviceNet, atd.
- Montážní SADY pro montáž ovládacího panelu do dveří rozvaděče.
- Výstupní filtry, kontaktujte prosím vaši kancelář ABB.



## Vstupy a výstupy

Schéma zobrazuje vstupy a výstupy frekvenčního měniče HVAC. K dispozici jsou vzorová zapojení pro mnoho HVAC aplikací, jako přívodní a odtahové ventilátory, kondenzátory a tlakovací čerpadla.



- Všechny vstupy a výstupy mají ochranu proti zkratu.
- Všechny konektory jsou samostatně číslovány, což redukuje možné příčiny nedorozumění a chyb.

# Technická data a typy



## Technické údaje

Napájení	
Velikost a rozsah napětí	třířázové, 380 až 480 V, +10/-15 % (0,75 až 355 kW) třířázové, 208 až 240 V, +10/-15 % (0,75 až 75 kW) jednořázové, 208 až 240 V, +10/-15 % (50 % omezení výkonu) automatická identifikace napájecího napětí
Frekvence	48 až 63 Hz
Účinnost	0,98

Připojení motoru	
Napětí	třířázové, od 0 do $U_N$
Frekvence	0 až 500 Hz
Jmenovité proudy (platí pro obě krytí IP21 a IP54)	
Při okolní teplotě -15 až +40 °C:	jmenovitý výstupní proud ( $I_{2N}$ ), není třeba omezovat výkon
Proud při teplotě okolí +40 až +50 °C:	omezení o 1 %/°C nad 40 °C, max. omezení činí 10 %
Spínací frekvence	volitelná 0,75 až 37 kW: 1 kHz, 4 kHz, 8 kHz nebo 12 kHz 45 až 110 kW: 1 kHz, 4 kHz nebo 8 kHz 132 až 355 kW: 1 kHz nebo 4 kHz

Limity okolního prostředí	
Teplota okolí	-40 až 70 °C
Transport a skladování	-15 až 50 °C (námraza není povolena)
Provoz	
Nadmořská výška	jmenovitý proud je k dispozici od 0 do 1000 m
Výstupní proud	snížení o 1 % na 100 m nad 1000 do 2000 m
Relativní vlhkost vzduchu	nižší než 95 % (bez kondenzace)
Krytí	IP21 nebo IP54 IP21 pro nástěnné a volně stojící jednotky IP54 pro nástěnné jednotky

Vstupy a výstupy	
2 analogové vstupy	konfigurovatelné jak pro proud tak i pro napětí
Napětový signál	0 (2) až 10 V, $R_{in} > 312 \text{ k}\Omega$
Proudový signál	0 (4) až 20 mA, $R_{in} = 100 \Omega$
Referenční napětí pro potenciometer	10 V $\pm 2 \%$ max. 10 mA, $R < 10 \text{ k}\Omega$
2 analogové výstupy	0 (4) až 20 mA, zátěž $< 500 \Omega$
Interní pomocné napětí	24 V ss $\pm 10 \%$ , max. 250 mA
6 digitálních vstupů	12 až 24 V ss s interním nebo externím napájením
3 releové výstupy	Maximální spínací napětí 250 V AC/30 V ss Maximální trvalý proud 2 A (střední hodnota)
PTC a PT 100	Kterýkoli ze 6 digitálních nebo analogových vstupů může být uzpůsoben pro PTC Oba analogové výstupy lze použít k napájení PT 100 čidel
Sběrníkové systémy	Vestavěny jako standard (RS 485) BACnet, Modbus, N2 a FLN Dostupné jako vestavné příslušenství LonWorks, PROFIBUS, DeviceNet atd.

Ochranné funkce	
	Ochrana před přepětím Ochrana před podpětím Ochrana před zemním spojením Ochrana proti zkratu na motoru Kontrola vstupního napětí výstupního spínače Nadproudová ochrana Detekce výpadku fáze (u motoru i sítě) Detekce výpadku zátěže - lze použít např. pro ochranu před přetržením řemenu Detekce přetížení Ochrana proti zablokované hřídeli

Výrobek vyhovuje	
Harmonické	IEC/EN 61000-3-12
	Směrnice pro zař. nízkého napětí 73/23/EEC s dodatky Směrnice pro strojní zařízení 98/37/EC EMC směrnice 89/336/EEC s dodatky Systém zajištění kvality ISO 9001 a Ekologický systém ISO 14001 Certifikáty CE, UL, cUL a GOST R Galvanické oddělení podle PELV RoHS (omezení nebezpečných látek)
EMC (dle EN61800-3)	Třída C2 (1. prostředí omezená distribuce) standard

## Rozsahy, typy a napětí

$P_N$ kW	$I_{2N}$ A	Velikost rámu	Typový kód (objednací kód)
$U_N = 380 \text{ až } 480 \text{ V (380, 400, 415, 440, 460, 480 V)}$ HVAC ovládací panel a EMC filtr jsou součástí.			
0,75	2,4	R1	ACH550-01-02A4-4
1,1	3,3	R1	ACH550-01-03A3-4
1,5	4,1	R1	ACH550-01-04A1-4
2,2	5,4	R1	ACH550-01-05A4-4
3	6,9	R1	ACH550-01-06A9-4
4	8,8	R1	ACH550-01-08A8-4
5,5	11,9	R1	ACH550-01-012A-4
7,5	15,4	R2	ACH550-01-015A-4
11	23	R2	ACH550-01-023A-4
15	31	R3	ACH550-01-031A-4
18,5	38	R3	ACH550-01-038A-4
22	45	R3	ACH550-01-045A-4
30	59	R4	ACH550-01-059A-4
37	72	R4	ACH550-01-072A-4
45	87	R4	ACH550-01-087A-4
55	125	R5	ACH550-01-125A-4
75	157	R6	ACH550-01-157A-4
90	180	R6	ACH550-01-180A-4
110	205	R6	ACH550-01-195A-4
132	246	R6	ACH550-01-246A-4
160	289	R7	ACH550-02-289A-4
200	368	R8	ACH550-02-368A-4
250	486	R8	ACH550-02-486A-4
280	526	R8	ACH550-02-526A-4
315	602	R8	ACH550-02-602A-4
355	645	R8	ACH550-02-645A-4

$I_{2N}$  = jmenovitý výstupní proud.  
Frekvenční měnič HVAC od ABB může dodávat  $P_N$  trvale při teplotě okolí do 50 °C. Navíc je povoleno 1,1 x  $I_{2N}$  přetížení po dobu 1 minuty každých 10 minut v celém rozsahu rychlostí.  
 $P_N$  = doporučený výkon motoru  
 $U_N$  = jmenovité napájecí napětí

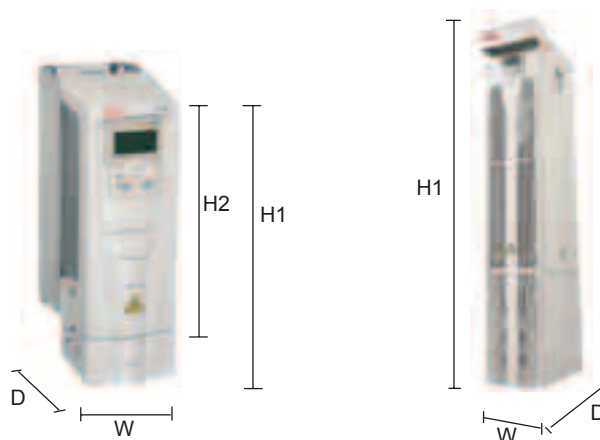
## Rozměry a hmotnosti Nástěnné jednotky

Velikost rámu	Rozměry a hmotnosti								
	IP21 / UL typ 1					IP54 / UL typ 12			
	H1 mm	H2 mm	W mm	D mm	Hmotn. kg	H mm	W mm	D mm	Hmotn. kg
R1	369	330	125	212	6,5	449	213	234	8,2
R2	469	430	125	222	9	549	213	245	11,2
R3	583	490	203	231	16	611	257	253	18,5
R4	689	596	203	262	24	742	257	284	26,5
R5	739	602	265	286	34	776	369	309	38,5
R6	880	700	300	400	69	924	410	423	80

## Volně stojící jednotky

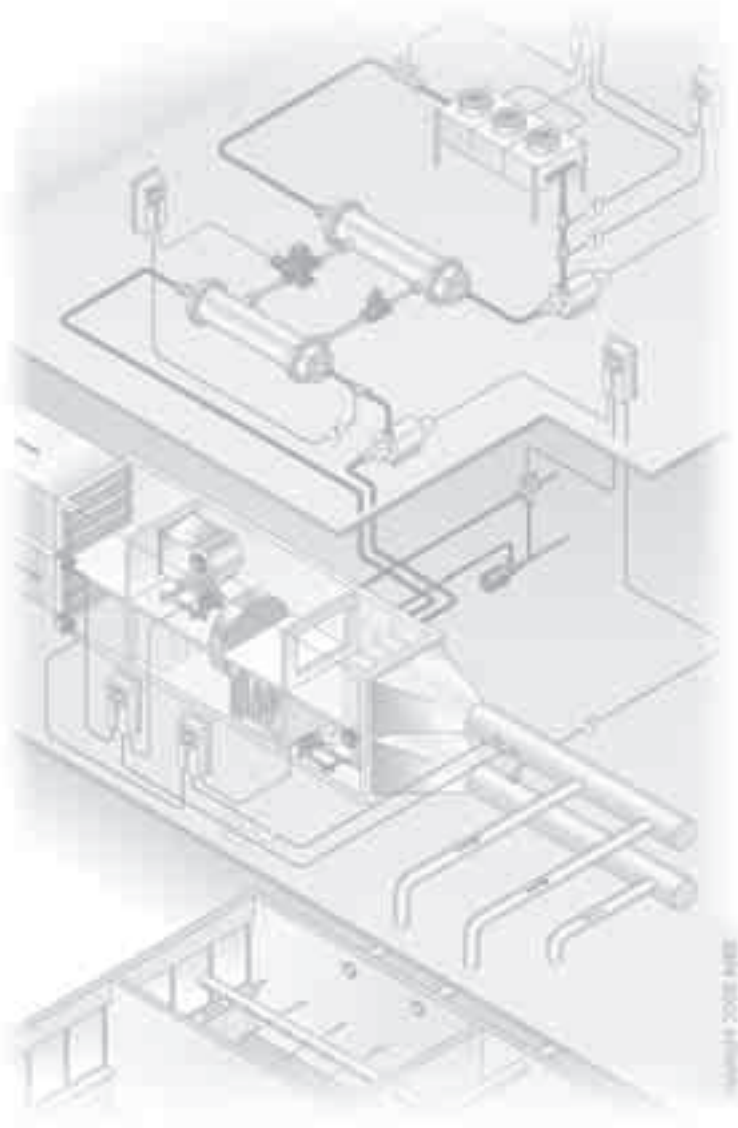
R7	1507	N/A	250	520	115
R8	2024	N/A	347	617	230

N/A = nelze použít



H1 = Výška s připojovacím kabelovým prostorem  
H2 = Výška bez připojovacího kabelového prostoru  
W = Šířka  
D = Hloubka





**ABB Oy**

Drives  
P. O. Box 184  
FI - 00381 Helsinki  
Finland  
Telephone +XXXXXXXXX  
Telefax +XXXXXXXXX  
E-mail XXXXXXXXXXXX  
Internet XXXXXXXXXXXX

**ABB s.r.o.**

Sokolovská 84-86  
CZ 186 00 - Praha 8  
Česká republika  
Tel: +XXXXXXXXXXXXX  
Fax: +XXXXXXXXXXXXX  
Email: XXXXXXXXXXXX  
Internet: XXXXXXXXXXXX

**Date:** March 27, 2007  
**Vendor Name:** Delta Controls Inc.  
**Product Name:** ORCAview  
**Product Model Number:** DOW-333  
**Product Version:** 3.33  
**BACnet Protocol Revision:** 3

### **Product Description:**

ORCAview is an industry leading operator workstation software package that combines an intuitive graphical user interface with powerful, easy-to-use facility management tools. Custom graphics allow facility managers to operate their buildings easily and efficiently by monitoring equipment status, alarms, and adjusting setpoints and schedules. Professional reports can be created for tenant billing and door access activity using powerful built-in reporting tools. Alarms can be E-mailed or paged to service personnel with the built-in Event Management System. The system language can be changed on-the-fly. Historical data for thousands of trend logs and events can be archived and retrieved with the optional SQL server based Delta Historian. Building system information can be integrated with business-level products using the optional Delta ODBC Driver.

BACnet devices from any vendor are automatically detected and integrated into the software, giving facility managers a single-seat of operation for all their systems. ORCAview uses BACnet IP to communicate over wide area networks including the Internet or intranets to any building or site. BACnet over Ethernet and BACnet MS/TP are used to communicate to local area networks. BACnet PTP may be used to connect to any Delta Systems Controller either directly or via modem for remote site-wide access.

### **BACnet Standardized Device Profile (Annex L):**

- BACnet Operator Workstation (B-OWS)
- BACnet Building Controller (B-BC)
- BACnet Advanced Application Controller (B-AAC)
- BACnet Application Specific Controller (B-ASC)
- BACnet Smart Sensor (B-SS)
- BACnet Smart Actuator (B-SA)

**BACnet Interoperability Building Blocks Supported (Annex K):**

BACnet Interoperability Building Block	Supported
<b>Data Sharing</b>	
Data Sharing-ReadProperty-A (DS-RP-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-ReadProperty-B (DS-RP-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-ReadPropertyMultiple-A (DS-RPM-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-ReadPropertyMultiple-B (DS-RPM-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-ReadPropertyConditional-A (DS-RPC-A)	<input type="checkbox"/>
Data Sharing-ReadPropertyConditional-B (DS-RPC-B)	<input type="checkbox"/>
Data Sharing-WriteProperty-A (DS-WP-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-WriteProperty-B (DS-WP-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-WritePropertyMultiple-A (DS-WPM-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-WritePropertyMultiple-B (DS-WPM-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-COV-A (DS-COV-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-COV-B (DS-COV-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-COVP-A (DS-COVP-A)	<input type="checkbox"/>
Data Sharing-COVP-B (DS-COVP-B)	<input type="checkbox"/>
Data Sharing-COV-Unsolicited-A (DS-COVU-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-COV-Unsolicited-B (DS-COVU-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Scheduling</b>	
Scheduling-A (SCHED-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Scheduling-Internal-B (SCHED-I-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Scheduling-External-A (SCHED-E-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Trending</b>	
Trending-Viewing and Modifying Trends-A (T-VMT-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Trending-Viewing and Modifying Trends-Internal-B (T-VMT-I-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Trending-Viewing and Modifying Trends-External-B (T-VMT-E-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Trending-Automated Trend Retrieval-A (T-ATR-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Trending-Automated Trend Retrieval-B (T-ATR-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Network Management</b>	
Network Management-Connection Establishment-A (NM-CE-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Network Management-Connection Establishment-B (NM-CE-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Network Management-Router Configuration-A (NM-RC-A)	<input type="checkbox"/>
Network Management-Router Configuration-B (NM-RC-B)	<input type="checkbox"/>
<b>Alarm and Event Management</b>	
Alarm and Event-Notification-A (AE-N-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-Notification Internal-B (AE-N-I-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-Notification External-A (AE-N-E-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-ACK-A (AE-ACK-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-ACK-B (AE-ACK-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-Alarm Summary-A (AE-ASUM-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-Alarm Summary-B (AE-ASUM-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-Enrollment Summary-A (AE-ESUM-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-Enrollment Summary-B (AE-ESUM-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-Information-A (AE-INFO-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-Information-B (AE-INFO-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-LifeSafety-A (AE-LS-A)	<input type="checkbox"/>
Alarm and Event-LifeSafety-B (AE-LS-B)	<input type="checkbox"/>
<b>Device Management</b>	
Device Management-Dynamic Device Binding-A (DM-DDB-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Dynamic Device Binding-B (DM-DDB-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Dynamic Object Binding-A (DM-DOB-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Dynamic Object Binding-B (DM-DOB-B)	<input checked="" type="checkbox"/>

BACnet Interoperability Building Block	Supported
Device Management-DeviceCommunicationControl-A (DM-DCC-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-DeviceCommunicationControl-B (DM-DCC-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Private Transfer-A (DM-PT-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Private Transfer-B (DM-PT-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Text Message-A (DM-TM-A)	<input type="checkbox"/>
Device Management-Text Message-B (DM-TM-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-TimeSynchronization-A (DM-TS-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-TimeSynchronization-B (DM-TS-B)	<input type="checkbox"/>
Device Management-UTCTimeSynchronization-A (DM-UTC-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-UTCTimeSynchronization-B (DM-UTC-B)	<input type="checkbox"/>
Device Management-ReinitializeDevice-A (DM-RD-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-ReinitializeDevice-B (DM-RD-B)	<input type="checkbox"/>
Device Management-Backup and Restore-A (DM-BR-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Backup and Restore-B (DM-BR-B)	<input type="checkbox"/>
Device Management-List Manipulation-A (DM-LM-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-List Manipulation-B (DM-LM-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Object Creation and Deletion-A (DM-OCD-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Object Creation and Deletion-B (DM-OCD-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Virtual Terminal-A (DM-VT-A)	<input type="checkbox"/>
Device Management-Virtual Terminal-B (DM-VT-B)	<input type="checkbox"/>

### Segmentation Capability:

Segmented Requests Supported       Window Size:    CONFIGURABLE  
 Segmented Responses Supported       Window Size:    CONFIGURABLE

### Standard Object Types Supported:

Object-Type	Supported	Dynamically Creatable	Dynamically Deletable	Optional Properties Supported	Writable Properties
Analog Input	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Device Type, Reliability, Min Pres Value, Max Pres Value, Update Interval, Resolution, COV Increment	Object Name, Present Value, Description, Reliability, COV Increment, Out of Service
Analog Output	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Device Type, Reliability, Min Pres Value, Max Pres Value, Resolution, COV Increment	Object Name, Description, Present Value, Reliability, COV Increment, Relinquish Default, Out of Service
Analog Value	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Reliability, COV Increment	Object Name, Description, Present Value, Units, Reliability, COV Increment, Out of Service
Averaging	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Binary Input	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Device Type, Reliability, Active Text, Inactive Text, COS Time, COS Count, COS Time, Reset	Object Name, Description, Present Value, Reliability, Polarity, Change of State Count, Out of Service
Binary Output	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Device Type, Reliability, Active Text,	Object Name, Description, Present Value, Reliability,

Object-Type	Supported	Dynamically Creatable	Dynamically Deletable	Optional Properties Supported	Writable Properties
				Inactive Text, COS Time, COS Count, COS Time Reset, Min On Time, Min Off Time	Polarity, Change of State Count, Relinquish Default, Min On Time, Min Off Time, Out of Service
Binary Value	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Reliability, Active Text, Inactive Text	Object Name, Description, Present Value, Out of Service, Reliability
Calendar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description	Object Name, Description, Present Value, Date List
Command	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Device	YES	N/A	N/A	Description, Location, APDU Seg Timeout, Time Synch Recipients, Max Segments Accepted, Max Master, Max Info Frames, Local Time, Local Date, UTC Offset, DST Status, Configuration Files, Last Restore Time, Backup Failure Timeout, Active COV Subscriptions	Object Name, Description, Location, Time Synch Recipients, UTC Offset, Backup Failure Timeout
Event Enrollment	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Notification Class	Object Name, Description, Event Type, Event Parameters, Object Property Reference, Event Enable, Notification Class
File	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description	Object Name, Description, File Type, File Size, Archive, Read Only
Group	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Life Safety Point	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Life Safety Zone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Loop	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Reliability, Update Interval, Proportional Constant, Proportional Units, Integral Constant, Integral Units, Derivative Constant, Derivative Units, Bias, Maximum Output, Minimum Output, COV Increment	Object Name, Description, Present Value, Reliability, Out of Service, Action, Manipulated Var Ref, Controlled Variable Ref, , Controlled Var Units, Setpoint, Setpoint Ref, Proportional Constant, Integral Constant, Derivative Constant, Bias, Priority For Writing, COV Increment
Multi-state Input	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Multi-state Output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Multi-state Value	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Reliability, State Text	Object Name, Description, Present Value, Reliability, Out Of Service
Notification Class	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description	Object Name, Description, Priority, Ack Required, Recipient

Object-Type	Supported	Dynamically Creatable	Dynamically Deletable	Optional Properties Supported	Writable Properties
					List
Program	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Reliability, Reason for Halt, Description of Hal	Object Name, Description, Present Value, Reliability, Program Change,
Schedule	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Schedule Exceptions	Object Name, Description, Present Value, Effective Period, Weekly Schedule, Exception Schedule, List of Object Property References, Priority for Writing
Trend Log	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Start Time, Stop Time, Log Device Object Prop, Log Interval, COV Resubscription Interval, Notification Threshold, Records Since Notification, Notification Class, Event Enable, Acked Transitions, Notify Type, Event Time Stamps	Object Name, Description, Log Enable, Start Time, Stop Time, Log Device Object Prop, Log Interval, COV_Resubscription Interval, Stop When Full, Buffer Size, Record Count, Notification Threshold, Notification Class, Event Enable,
Proprietary	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

### Data Link Layer Options:

- BACnet IP, (Annex J)
- BACnet IP, (Annex J), Foreign Device
- ISO 8802-3, Ethernet (Clause 7) (10Base2, 10Base5, 10BaseT, Fiber)
- ANSI/ATA 878.1, 2.5 Mb. ARCNET (Clause 8)
- ANSI/ATA 878.1, RS-485 ARCNET (Clause 8), baud rate(s):
- MS/TP master (Clause 9), baud rate(s): 9600, 19200, 38400, 76800
- MS/TP slave (Clause 9), baud rate(s):
- Point-To-Point, EIA 232 (Clause 10), baud rate(s): 9600, 19200, 38400
- Point-To-Point, modem, (Clause 10), baud rate(s): 9600, 19200, 38400
- LonTalk, (Clause 11), medium:
- Other:

### Device Address Binding:

Is static device binding supported?  Yes  No  
 (Necessary for two-way communication with MS/TP slaves and certain other devices.)

### Networking Options:

- Router
- Annex H, BACnet Tunnelling
- BACnet/IP Broadcast Management Device (BBMD)
- Does the BBMD support registrations by Foreign Devices?



**Character Sets Supported:**

Indicating support for multiple character sets does not imply that they can all be supported simultaneously.

- |                                               |                                             |                                     |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> ANSI X3.4 | <input type="checkbox"/> IBM/Microsoft DBCS | <input type="checkbox"/> JIS C 6226 |
| <input type="checkbox"/> ISO 10646 (ICS-4)    | <input type="checkbox"/> ISO 10646 (UCS2)   | <input type="checkbox"/> ISO 8859-1 |

**If this product is a communication gateway, describe the types of non-BACnet equipment/networks(s) that the gateway supports:**

Not applicable.



# Delta Controller Engine (DCE) - 3.33 Firmware

## BACNET PROTOCOL IMPLEMENTATION CONFORMANCE STATEMENT

**Date:** April 27, 2007  
**Vendor Name:** Delta Controls Inc.  
**Product Name:** Delta Controller Engine  
**Product Model Number:** DCE  
**Product Version:** 3.33 Firmware  
**BACnet Protocol Revision:** 3

### Product Description

The *Delta Controller Engine (DCE)* and associated firmware provides fully programmable capabilities to a range of Delta controller products. Although hardware features (Ports, RTC, I/O) may vary in each product, they all use the same BACnet firmware and communicate on a BACnet MS/TP network (Ethernet and IP are also supported on some models). All products support all the BACnet capabilities indicated unless otherwise noted.

Product Description	Product Model	Device Profile			Ethernet & IP
		ASC	AAC	BC	
System Controller: 24 x 24(Retro)(Ethernet & HOA Switches)	DSC-R2424E			✓	✓
System Controller: 16 x 16(Retro)(Ethernet & HOA Switches)	DSC-R1616E			✓	✓
System Controller: 16 x 16 (Base)	DSC-1616			✓	
System Controller: 16 x 16 (c/w HOA Switches)	DSC-1616H			✓	
System Controller: 16 x 16 (c/w Ethernet & HOA Switches)	DSC-1616E			✓	✓
System Controller: 12 x 12 (Base)	DSC-1212			✓	
System Controller: 12 x 12 (c/w HOA Switches)	DSC-1212H			✓	
System Controller: 12 x 12 (c/w Ethernet & HOA Switches)	DSC-1212E			✓	✓
System Controller: 12 x 8 (Base)	DSC-1280			✓	
System Controller: 12 x 8 (c/w HOA Switches)	DSC-1280H			✓	
System Controller: 12 x 8 (c/w Ethernet & HOA Switches)	DSC-1280E			✓	✓
System Controller: 11 x 10 (Analog)	DSC-1146			✓	
System Controller: 11 x 8 (Analog)	DSC-1180			✓	
System Controller: 6 x 6 (Binary)	DSC-606			✓	
System Controller: 6 x 6 (Analog)	DSC-633			✓	
System Controller: Room	DSC-T305			✓	
System Manager: Room	DSM-T0			✓	
System Manager: Router	DSM-RTR			✓	✓
System Controller: Room Interface (Custom Power Meter)	DSM-PWR			✓	
System Controller: Room Interface (Modbus Gateway)	DSM-MOD			✓	
System Controller: Room Interface (Custom Wireless Sensors)	DSM-WRL			✓	
Access System Manager	ASM-24E			✓	✓
Application Controller: 16 Inputs	DAC-1600		✓		
Application Controller: 11 x 10 (Analog)	DAC-1146		✓		
Application Controller: 11 x 8 (Analog)	DAC-1180		✓		
Application Controller: 6 x 6 (Binary)	DAC-606		✓		
Application Controller: 6 x 6 (Analog)	DAC-633		✓		

continued on the next page...



# Delta Controller Engine (DCE) - 3.33 Firmware

## BACNET PROTOCOL IMPLEMENTATION CONFORMANCE STATEMENT

Product Description	Product Model	Device Profile			Ethernet & IP
		ASC	AAC	BC	
Application Controller: 3 x 4 (Binary)	DAC-304		✓		
Application Controller: 3 x 4 (Analog)	DAC-322		✓		
Application Controller: VAV (Binary)	DVC-304		✓		
Application Controller: VAV (Analog)	DVC-322		✓		
Application Controller: Room	DAC-T305		✓		
Programmable Network Thermostat: Room	DNT-T305		✓		
Fan Coil Controller: (Binary)	DFC-304R3		✓		
Fan Coil Controller: (Analog)	DFC-322R3		✓		
Lighting Controller: GE 12 x 12	DLC-G1212		✓		
Lighting Controller: Douglas 9 x 36	DLC-D936		✓		
Lighting Controller: Douglas 6 x 24	DLC-D624		✓		
Lighting Controller: Douglas 3 x 12	DLC-D312		✓		
Lighting Controller: Panasonic 10 x 36 (Base)	DLC-P1036			✓	
Lighting Controller: Panasonic 10 x 36 (Ethernet)	DLC-P1036E			✓	✓
Lighting Controller: Panasonic 10 x 24 (Base)	DLC-P1024			✓	
Lighting Controller: Panasonic 10 x 24 (Ethernet)	DLC-P1024E			✓	✓
Lighting Controller: Panasonic 10 x 12 (Base)	DLC-P1012			✓	
Lighting Controller: Panasonic 10 x 12 (Ethernet)	DLC-P1012E			✓	✓
Lighting Controller: Panasonic 10 x 8 (Base)	DLC-P1008			✓	
Lighting Controller: Panasonic 10 x 8 (Ethernet)	DLC-P1008E			✓	✓
Lighting Controller: Panasonic 7 x 4 (Base)	DLC-P704			✓	
Lighting Controller: Panasonic 7 x 4 (Ethernet)	DLC-P704E			✓	✓

### BACnet Standardized Device Profile (Annex L):

- BACnet Operator Workstation (B-OWS)
- BACnet Building Controller (B-BC)
- BACnet Advanced Application Controller (B-AAC)
- BACnet Application Specific Controller (B-ASC)
- BACnet Smart Sensor (B-SS)
- BACnet Smart Actuator (B-SA)

#### NOTES

See product lists above.  
See product lists above.



**BACnet Interoperability Building Blocks Supported (Annex K):**

<b>BACnet Interoperability Building Block</b>	<b>Supported</b>
<b>Data Sharing</b>	
Data Sharing-ReadProperty-A (DS-RP-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-ReadProperty-B (DS-RP-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-ReadPropertyMultiple-A (DS-RPM-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-ReadPropertyMultiple-B (DS-RPM-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-ReadPropertyConditional-A (DS-RPC-A)	<input type="checkbox"/>
Data Sharing-ReadPropertyConditional-B (DS-RPC-B)	<input type="checkbox"/>
Data Sharing-WriteProperty-A (DS-WP-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-WriteProperty-B (DS-WP-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-WritePropertyMultiple-A (DS-WPM-A)	<input type="checkbox"/>
Data Sharing-WritePropertyMultiple-B (DS-WPM-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-COV-A (DS-COV-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-COV-B (DS-COV-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-COVP-A (DS-COVP-A)	<input type="checkbox"/>
Data Sharing-COVP-B (DS-COVP-B)	<input type="checkbox"/>
Data Sharing-COV-Unsolicited-A (DS-COVU-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Data Sharing-COV-Unsolicited-B (DS-COVU-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Scheduling</b>	
Scheduling-B (SCHED-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Scheduling-Internal-B (SCHED-I-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Scheduling-External-B (SCHED-E-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Trending</b>	
Trending-Viewing and Modifying Trends-A (T-VMT-A)	<input type="checkbox"/>
Trending-Viewing and Modifying Trends-Internal-B (T-VMT-I-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Trending-Viewing and Modifying Trends-External-B (T-VMT-E-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Trending-Automated Trend Retrieval-A (T-ATR-A)	<input type="checkbox"/>
Trending-Automated Trend Retrieval-B (T-ATR-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Network Management</b>	
Network Management-Connection Establishment-A (NM-CE-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Network Management-Connection Establishment-B (NM-CE-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Network Management-Router Configuration-A (NM-RC-A)	<input type="checkbox"/>
Network Management-Router Configuration-B (NM-RC-B)	<input type="checkbox"/>
<b>Alarm and Event Management</b>	
Alarm and Event-Notification-A (AE-N-A)	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>3</sup>
Alarm and Event-Notification Internal-B (AE-N-I-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-Notification External-B (AE-N-E-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-ACK-A (AE-ACK-A)	<input type="checkbox"/>
Alarm and Event-ACK-B (AE-ACK-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-Alarm Summary-A (AE-ASUM-A)	<input type="checkbox"/>
Alarm and Event-Alarm Summary-B (AE-ASUM-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-Enrollment Summary-A (AE-ESUM-A)	<input type="checkbox"/>
Alarm and Event-Enrollment Summary-B (AE-ESUM-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-Information-A (AE-INFO-A)	<input type="checkbox"/>
Alarm and Event-Information-B (AE-INFO-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Alarm and Event-LifeSafety-A (AE-LS-A)	<input type="checkbox"/>
Alarm and Event-LifeSafety-B (AE-LS-B)	<input type="checkbox"/>



# Delta Controller Engine (DCE) - 3.33 Firmware

## BACNET PROTOCOL IMPLEMENTATION CONFORMANCE STATEMENT

BACnet Interoperability Building Block	Supported
<b>Device Management</b>	
Device Management-Dynamic Device Binding-A (DM-DDB-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Dynamic Device Binding-B (DM-DDB-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Dynamic Object Binding-A (DM-DOB-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Dynamic Object Binding-B (DM-DOB-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-DeviceCommunicationControl-A (DM-DCC-A)	<input type="checkbox"/>
Device Management-DeviceCommunicationControl-B (DM-DCC-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Private Transfer-A (DM-PT-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Private Transfer-B (DM-PT-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Text Message-A (DM-TM-A)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Text Message-B (DM-TM-B)	<input type="checkbox"/>
Device Management-TimeSynchronization-A (DM-TS-A)	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>1</sup>
Device Management-TimeSynchronization-B (DM-TS-B)	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>2</sup>
Device Management-UTCTimeSynchronization-A (DM-UTC-A)	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>1</sup>
Device Management-UTCTimeSynchronization-B (DM-UTC-B)	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>2</sup>
Device Management-ReinitializeDevice-A (DM-RD-A)	<input type="checkbox"/>
Device Management-ReinitializeDevice-B (DM-RD-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Backup and Restore-A (DM-BR-A)	<input type="checkbox"/>
Device Management-Backup and Restore-B (DM-BR-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-List Manipulation-A (DM-LM-A)	<input type="checkbox"/>
Device Management-List Manipulation-B (DM-LM-B)	<input type="checkbox"/>
Device Management-Object Creation and Deletion-A (DM-OCD-A)	<input type="checkbox"/>
Device Management-Object Creation and Deletion-B (DM-OCD-B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Device Management-Virtual Terminal-A (DM-VT-A)	<input type="checkbox"/>
Device Management-Virtual Terminal-B (DM-VT-B)	<input type="checkbox"/>

<sup>1</sup> – Only supported by B-BC products. Based on the UTC setting in the Device object. When UTC is enabled, both DM-TS-A and DM-UTC-A is supported, otherwise only DM-TS-A is supported.

<sup>2</sup> – Based on the UTC setting in the Device object. When UTC is enabled, DM-UTC-B is supported. When UTC is disabled DM-TS-B is supported. Dates before January 1, 2000 or after December 31, 2099 will be ignored.

<sup>3</sup> – Only supported by B-BC products.

### Segmentation Capability:

Segmented Requests Supported	<input checked="" type="checkbox"/>	Window Size:	1
Segmented Responses Supported	<input checked="" type="checkbox"/>	Window Size:	1

### Standard Object Types Supported:

Object-Type	Supported	Dynamically Creatable	Dynamically Deletable	Optional Properties Supported	Writable Properties
Analog Input	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Device Type, Reliability, Min Pres Value, Max Pres Value, Update Interval, Resolution, COV Increment	Object Name, Description, COV Increment, Present Value (conditional), Out of Service, Reliability (conditional)
Analog Output	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Device Type, Reliability, Min Pres Value, Max Pres Value, Resolution, COV Increment	Object Name, Description, Present Value, COV Increment, Relinquish Default, Out of Service, Reliability (conditional)
Analog Value	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Reliability, COV Increment	Object Name, Description, Present Value (conditional), COV Increment, Out of Service, Reliability (conditional), Units
Averaging	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		



# Delta Controller Engine (DCE) - 3.33 Firmware

## BACNET PROTOCOL IMPLEMENTATION CONFORMANCE STATEMENT

Object-Type	Supported	Dynamically Creatable	Dynamically Deletable	Optional Properties Supported	Writable Properties
Binary Input	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Device Type, Reliability, Active Text, Inactive Text, Change Of State Time, Change Of State Count, Time of State Count Reset	Object Name, Description, Polarity, Present Value (conditional), Out of Service, Reliability (conditional)
Binary Output	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Device Type, Reliability, Active Text, Inactive Text, Change Of State Time, Change Of State Count, Time of State Count Reset, Min On Time, Min Off Time	Object Name, Description, Present Value, Polarity, Relinquish Default, Min On Time, Min Off Time, Out of Service, Reliability (conditional)
Binary Value	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Reliability, Active Text, Inactive Text	Object Name, Description, Present Value (conditional), Out of Service, Reliability (conditional)
Calendar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description	Object Name, Description, Date List
Command	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Device	<input checked="" type="checkbox"/>	N/A	N/A	Description, Location, APDU Seg Timeout, Time Synch Recipients, Max Master, Max Info Frames, Max Segments Accepted, Local Time, Local Date, UTC Offset, DST Status, Active COV Subscription, Backup Failure Timeout, Last Restore Time, Configuration Files	Object Name, Description, Location, Time Synch Recipients, UTC Offset, APDU Segment Timeout, APDU Timeout, Number of APDU Retries, Max Master, Max Info Frames
Event Enrollment	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Notification Class	Object Name, Description, Event Type, Event Parameters, Object Property Reference, Event Enable, Notification Class
File	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Description	Object Name, Description, File Type, Archive
Group	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Life Safety Point	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Life Safety Zone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Loop	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Reliability, Update Interval, Proportional Constant, Proportional Units, Integral Constant, Integral Units, Derivative Constant, Derivative Units, Bias, Maximum Output, Minimum Output, COV Increment	Object Name, Description, Action, Manipulated Var Ref, Controlled Variable Ref, Controlled Var Units, Setpoint, Setpoint Ref, Proportional Constant, Proportional Constant Units, Integral Constant, Derivative Constant, Bias, COV Increment, Out of Service, Present Value (conditional), Reliability (conditional)
Multi-state Input	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Reliability, Device Type, State Text	Object Name, Description, Present Value (conditional), Out of Service, Reliability (conditional)
Multi-state Output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		





# Delta Controller Engine (DCE) - 3.33 Firmware

## BACNET PROTOCOL IMPLEMENTATION CONFORMANCE STATEMENT

Object-Type	Supported	Dynamically Creatable	Dynamically Deletable	Optional Properties Supported	Writable Properties
Multi-state Value	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Reliability, State Text	Object Name, Description, Present Value (conditional), Out Of Service, Reliability (conditional)
Notification Class	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description	Object Name, Description, Ack Required, Priority, Recipient List
Program	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Reliability, Description of Halt, Reason for Halt	Object Name, Description, Program Change, Out of Service, Reliability (conditional)
Schedule	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Weekly Schedule, Exception Schedule	Object Name, Description, Effective Period, Weekly Schedule, Exception Schedule, List of Object Property Reference, Priority for Writing
Trend Log	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Description, Start Time, Stop Time, Log Device Object Prop, Log Interval, COV Resubscription Interval, Notification Threshold, Records Since Notification, Notification Class, Event Enable, Acked Transition, Notify Type, Event Time Stamps	Object Name, Description, Log Enable, Start Time, Stop Time, Log Device Object Prop, Log Interval, Stop When Full, Buffer Size, Record Count
Proprietary	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

### Range Restrictions

Object-Type	Property	Range Restriction
All Object Types	Object Name	[1, 67] printable ASCII characters, inclusive
Binary Input, Binary Output	Change Of State Count	Accepts writes of value of zero (0) only
Loop	Bias	[0.0, 100.0] inclusive
Calendar Schedule	Date List Exception Schedule	<p>BACnet Date</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Will accept dates that include any wild combinations in the individual fields (example: unspecified day of week, unspecified day of month, January, unspecified year)</li> </ul> <p>BACnet DateRange</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Will not accept Start/End dates that includes wild combinations in the individual fields (example: unspecified day of week, unspecified day of month, unspecified month, year 2004).</li> <li>Will accept Start/End dates in which all individual fields are wild (example: unspecified day of week, unspecified day of month, unspecified month, unspecified year).</li> <li>Will not accept DateRanges in which both the Start and End date are wild.</li> </ul> <p>WeekNDay</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Will accept dates that include any wild combinations in the individual fields (example: Mondays, unspecified week of month, December)</li> </ul>
Schedule	Effective Period	End Date > Start Date (End date must be later date than the Start Date)



**Data Link Layer Options:**

- BACnet IP, (Annex J)
- BACnet IP, (Annex J), Foreign Device
- ISO 8802-3, Ethernet (Clause 7) (10Base2, 10Base5, 10BaseT, Fiber)
- ANSI/ATA 878.1, 2.5 Mb. ARCNET (Clause 8)
- ANSI/ATA 878.1, RS-485 ARCNET (Clause 8), baud rate(s):
- MS/TP master (Clause 9), baud rate(s): 9600, 19200, 38400, 76800
- MS/TP slave (Clause 9), baud rate(s):
- Point-To-Point, EIA 232 (Clause 10), baud rate(s): 9600, 1920, 38400
- Point-To-Point, modem, (Clause 10), baud rate(s): 9600, 19200, 38400
- LonTalk, (Clause 11), medium:
- Other:

**NOTES**

Only supported by Ethernet-capable B-BC products.  
 Only supported by Ethernet-capable B-BC products.  
 Only supported by Ethernet-capable B-BC products.

Only supported by B-BC products.  
 Only supported by B-BC products.

**Device Address Binding:**

Is static device binding supported?  Yes  No  
 (Necessary for two-way communication with MS/TP slaves and certain other devices.)

**Networking Options:**

- Router  Router between 1 Ethernet network, 1 BACnet/IP network, 2 MS/TP networks, and 1 PTP network. Only supported by B-BC products.
- Annex H, BACnet Tunneling
- BACnet/IP Broadcast Management Device (BBMD)  Only supported by Ethernet-capable B-BC products.
- Does the BBMD support registrations by Foreign Devices?  Only supported by Ethernet-capable B-BC products.

**Character Sets Supported:**

Indicating support for multiple character sets does not imply that they can all be supported simultaneously.

- ANSI X3.4  IBM/Microsoft DBCS  JIS C 6226
- ISO 10646 (ICS-4)  ISO 10646 (UCS2)  ISO 8859-1

**If this product is a communication gateway, describe the types of non-BACnet equipment/networks(s) that the gateway supports:**

Not applicable.



BACnet is a registered trademark of ASHRAE. ASHRAE does not endorse, approve or test products for compliance with ASHRAE standards. Compliance of listed products to the requirements of ASHRAE Standard 135 is the responsibility of the BACnet Manufacturers Association (BMA). BTL is a registered trademark of the BMA.

## BACnet Testing Labs Product Listing

*This product has been tested at the BACnet Testing Labs and found to comply with all the necessary interoperability requirements in place on the published test date. This listing represents the tested capability of the Listed Product. For information on additional functionality that was not covered in the test process, refer to the Manufacturer's PICS statement on the BMA website.*

### Listing Information

Vendor Delta Controls 17850 – 56 <sup>th</sup> Ave. Surrey, BC Canada V3S 1C7		Listing Status  Listed Product
Test Requirements	BACnet Protocol Revision	Date Tested
Requirements as of <a href="#">May 2005</a>	135-2001b	May 2005

Product Name	Model Number	Software Version
System Controller: 16 x 16 (Base) DSC-1616	DSC-1616	3.30 Firmware
System Controller: 16 x 16 (c/w HOA Switches) DSC-1616H	DSC-1616H	3.30 Firmware
System Controller: 16 x 16 (c/w Ethernet & HOA Switches) DSC-1616E	DSC-1616E	3.30 Firmware
System Controller: 12 x 12 (Base) DSC-1212	DSC-1212	3.30 Firmware
System Controller: 12 x 12 (c/w HOA Switches) DSC-1212H	DSC-1212H	3.30 Firmware
System Controller: 12 x 12 (c/w Ethernet & HOA Switches) DSC-1212E	DSC-1212E	3.30 Firmware
System Controller: 12 x 8 (Base) DSC-1280	DSC-1280	3.30 Firmware
System Controller: 12 x 8 (c/w HOA Switches) DSC-1280H	DSC-1280H	3.30 Firmware
System Controller: 12 x 8 (c/w Ethernet & HOA Switches) DSC-1280E	DSC-1280E	3.30 Firmware
System Controller: 11 x 10 (Analog) DSC-1146	DSC-1146	3.30 Firmware
System Controller: 11 x 8 (Analog) DSC-1180	DSC-1180	3.30 Firmware

System Controller: 6 x 6 (Binary) DSC-606	DSC-606	3.30 Firmware
System Controller: 6 x 6 (Analog) DSC-633	DSC-633	3.30 Firmware
System Controller: Room DSC-T305	DSC-T305	3.30 Firmware
System Manager: Room DSM-T0	DSM-T0	3.30 Firmware
System Manager: Router DSM-RTR	DSM-RTR	3.30 Firmware
System Manager: Room Interface (Modbus Gateway) DSM-MOD	DSM-MOD	3.30 Firmware
System Controller: Room Interface (Custom Power Meter) DSM-PWR	DSM-PWR	3.30 Firmware
System Controller: Room Interface (Custom Wireless Sensors) DSM-WRL	DSM-WRL	3.30 Firmware
Access System Manager ASM-24E	ASM-24E	3.30 Firmware

Product Name	Link to PICS on BMA Website
System Controller: 16 x 16 (Base) DSC-1616	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod1">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod1</a>
System Controller: 16 x 16 (c/w HOA Switches) DSC-1616H	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod2">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod2</a>
System Controller: 16 x 16 (c/w Ethernet & HOA Switches) DSC-1616E	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod3">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod3</a>
System Controller: 12 x 12 (Base) DSC-1212	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod4">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod4</a>
System Controller: 12 x 12 (c/w HOA Switches) DSC-1212H	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod5">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod5</a>
System Controller: 12 x 12 (c/w Ethernet & HOA Switches) DSC-1212E	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod6">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod6</a>
System Controller: 12 x 8 (Base) DSC-1280	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod7">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod7</a>
System Controller: 12 x 8 (c/w HOA Switches) DSC-1280H	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod8">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod8</a>
System Controller: 12 x 8 (c/w Ethernet & HOA Switches) DSC-1280E	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod9">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod9</a>
System Controller: 11 x 10 (Analog) DSC-1146	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod10">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod10</a>
System Controller: 11 x 8 (Analog) DSC-1180	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod11">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod11</a>
System Controller: 6 x 6 (Binary) DSC-606	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod12">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod12</a>
System Controller: 6 x 6 (Analog) DSC-633	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod13">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod13</a>
System Controller: Room DSC-T305	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod14">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod14</a>
System Manager: Room DSM-T0	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod15">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod15</a>
System Manager: Router DSM-RTR	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod16">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod16</a>

System Manager: Room Interface (Modbus Gateway) DSM-MOD	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod36">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod36</a>
System Controller: Room Interface (Custom Power Meter) DSM-PWR	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod17">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod17</a>
System Controller: Room Interface (Custom Wireless Sensors) DSM-WRL	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod18">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod18</a>
Access System Manager ASM-24E	<a href="http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod19">http://www.bacnetassociation.org/mfr/prod19</a>

## Device Profiles

Profile	Model Numbers
BACnet Building Controller (B-BC)	DSC-1616, DSC-1616H, DSC-1616E DSC-1212, DSC-1212H, DSC-1212E DSC-1280, DSC-1280H, DSC-1280E DSC-1146, DSC-1180, DSC-606, DSC-633, DSC-T305, DSM-T0, DSM-RTR, DSM-PWR, DSM-WRL, ASM-24E,

## BIBBs Supported

Data Sharing	ReadProperty-A	DS-RP-A
	ReadProperty-B	DS-RP-B
	ReadPropertyMultiple-A	DS-RPM-A
	ReadPropertyMultiple-B	DS-RPM-B
	WriteProperty-A	DS-WP-A
	WriteProperty-B	DS-WP-B
	WritePropertyMultiple-B	DS-WPM-B
	COV-A	DS-COV-A
COV-B	DS-COV-B	

Alarm and Event Notification	Notification Internal-B	AE-N-I-B
	ACK-B	AE-ACK-B
	Alarm Summary-B	AE-ASUM-B
	Enrollment Summary-B	AE-ESUM-B
	Information B	AE-INFO-B

Scheduling	Internal-B	SCHED-I-B
	External-B	SCHED-E-B

Trending	Viewing and Modifying Trends Internal-B	T-VMT-I-B
	Viewing and Modifying Trends External-B	T-VMT-E-B
	Automated Trend Retrieval-B	T-ATR-B

Device and Network Management	Dynamic Device Binding-A	DM-DDB-A
	Dynamic Device Binding-B	DM-DDB-B
	Dynamic Object Binding-A	DM-DOB-A
	Dynamic Object Binding-B	DM-DOB-B
	DeviceCommunicationControl-B	DM-DCC-B
	TimeSynchronization-B	DM-TS-B <sup>1</sup>
	UTCTimeSynchronization-B	DM-UTC-B <sup>1</sup>
	ReinitializeDevice-B	DM-RD-B
Backup and Restore-B	DM-BR-B	

## Object Type Support

Analog Input <sup>2</sup>	Analog Output <sup>3</sup>	Analog Value
Binary Input <sup>2</sup>	Binary Output <sup>2</sup>	Binary Value
Multi-State Input	Multi-State Value	Calendar

Device	Event Enrollment	Loop
Notification Class	Program	Schedule
Trend Log		

## Data Link Layer Options

Media	Options
BACnet IP (Annex J) <sup>4</sup>	Able to register as a Foreign Device. Supports connection directly to a BACnet/IP subnet.
Ethernet, ISO 8802-3 <sup>4</sup>	
MS/TP master	9600,19200,38400,76800

## Networking Options

Networking Functionality	Media
Router	BACnet/IP (Annex J), Ethernet, MS/TP
Annex J BBMD	Supports registration by Foreign Devices.

## Character Set Support

ANSI X3.4
-----------

<sup>1</sup> Based on the UTC setting in the Device object. When UTC is enabled, DM-UTC-B is supported. When UTC is disabled, DM-TS-B is supported. Dates before January 1, 2000 or after December 31, 2099 will be ignored.

<sup>2</sup> This functionality is not supported in the following devices: DSM-T0, DSM-RTR, DSM-PWR, DSM-WRL, ASM-24E, DLC-1212E

<sup>3</sup> This functionality is not supported in the following devices: DSC-606, DSM-T0, DSM-RTR, DSM-PWR, DSM-WRL, ASM-24E

<sup>4</sup> This functionality is only supported in the following devices: DSC-1616E, DSC-1212E, DSC-1208E, ASM-24E, DSM-RTR

## Návrh jmenné konvence objektů technologické sítě

Tento návrh vychází ze jmenné konvence objektů technologické sítě na UKB, fáze E a F – viz (N:\GIS\data\Data\OSIB\Dokumentace\UKB\Zelená\DSPS\CD27).

Název objektu se skládá z následujících položek (v tomto pořadí):

1. Poloha
2. Technologie
3. Typ objektu
4. Zařízení
5. Upřesnění

Platí tato pravidla:

- Název se skládá z povinné Polohy a minimálně jedné další položky
- Pořadí položek je neměnné
- Pro oddělení položek v rámci názvu se používá znak podtržítka (\_), který nelze použít k jinému účelu
- Prvky položek Technologie, Typ objektu, Zařízení a Upřesnění jsou dány číselníkem (viz. *ciselniky.xlsx*) a jsou zcela unikátní v rámci prvků všech položek.
- Položky Poloha, Technologie, Typ objektu a Zařízení se v rámci jednoho názvu mohou vyskytovat pouze jednou.
- Položka Upřesnění se může vyskytovat opakovaně.
- Za položkami Technologie, Zařízení a Upřesnění se může vyskytovat alfanumerický index oddělený podtržítkem, který označuje konkrétní věc – místnost (102, 1S05), podlaží (2NP, 4NP), rozvaděč (17RDC001), větev vzduchotechniky (A, B, C,...). Index následuje bezprostředně za položkou, kterou konkretizuje (Pro VZT s číslem 1 a jedním odtahovým ventilátorem takto: VZT\_1\_Odtah, ne VZT\_Odtah\_1).

## Význam jednotlivých položek

### Poloha

Tvoří unikátní identifikaci budovy. Je tvořena částí polohového kódu popisující lokalitu a budovu – tedy např. pro budovu A5 je to *BHA06*.

### Technologie

Popisuje začlenění objektu do významných technologických celků z hlediska provozu budovy. Tvoří podrobnější rozčlenění než MaR/silnoproud/slaboproud – např. *BVS, Zaluzie, ZCH*,...

### Typ objektu

Vychází z typování objektů podle protokolu BACnet, jde o zkratku anglického označení – např. *AV* znamená Analog Variable, tedy analogová proměnná, *TL* znamená TrendLog atp.

### Zařízení

Upřesňuje druh zařízení, ke kterému se objekt vztahuje – *Cerp* čerpadlo, *Dig* digestoř, *Mix* ventil...



## Upřesnění

Používá se v případě, že je třeba dále specifikovat účel daného objektu - typicky *Chod, Porucha, Rychlost, Vykon*.

## Rozsah působnosti konvence

Jmenná konvence se týká především těchto druhů objektů:

- Objekty vstupů a výstupů: AI, BI, MI, AO, BO
- Proměnné: AV, BV, MV
- Trendlogy: TL
- Události: EV
- Rozvrhy: SCH
- Kalendáře: CAL
- Totalizéry: AT, BT
- Kontrolní smyčky: CO

Zejména se netýká systémových objektů (jejichž názvy zpravidla nelze změnit).

## Příklady

### *Příklad názvu 1:*

BHA06\_BVS\_TL\_Tlak\_Primar\_Privod

### *Význam:*

Trendlog na tlaku páry na přívodu primárního okruhu systému BVS v budově A5.

### *Příklad názvu 2:*

BHA12\_UT\_AI\_T\_Vetev\_Zapad

### *Význam:*

Měření teploty ÚT západní větve objektu A11

### *Příklad názvu 3:*

BHA42\_VZT\_1\_AO\_Mix\_Teplo

### *Význam:*

Ovládání ventilu na topné části **první** (VZT\_1) vzduchotechniky objektu Z

### *Příklad názvu 4:*

BHA20\_ZCH\_BV\_Cerp\_Sekundar\_Zapni

### *Význam:*

Proměnná sloužící k zapnutí čerpadla na sekundárním okruhu zdroje chladu objektu A19

**Poloha**

Tvoří unikátní identifikaci budovy. Je tvořena částí polohového kódu popisující lokalitu a buc

lovu.

## Technologie

Popisuje začlenění objektu do významných technologických celků z hlediska provozu budov

Položka	Význam
BVS	bloková výměňková stanice
EKV	elektronická kontrola vstupu
Energie	hodnoty a měření energií
EPS	elektronická požární signalizace
EZS	elektronická zabezpečovací signalizace
FC	fancoily
HygSmyčka	hygienická smyčka
IRC	jednotlivé místnosti (individual room control)
Komunikace	monitorování komunikace zařízení
MOV	vodohospodářský monitoring
Parkovani	řídící systém parkoviště/garáže
PresnaKlima	přesná klimatizace
SkI	skleník
SLP	slaboproudé technologie
Split	split
TC	tepelné čerpadlo
TopnyKabel	vytápění topným kabelem
TUV	teplá užitková voda
UOCHV	uzavřený okruh chladicí vody
UPS	nepřerušitelný zdroj energie
UT	ústřední topení
UTVZT	topné větve pro VZT
VS	výměňková stanice
VZT	vzduchotechnika
ZCH	zdroj chladu



**Typ objektu**

Vychází z typování objektů podle protokolu BACnet, jde o zkratku anglického označení – nap

ř. AV znamená Analog Variable, tedy analogová proměnná, TL znamená TrendLog atp. Používá se zejmé

na, jsou-li názvy objektů shodné až na typ.



## Zařízení

Upřesňuje druh zařízení, ke kterému se objekt vztahuje. Jednotlivé položky jsou seřazeny podle

Položka	Význam
Anemo	anemometr
AUD	čidlo rozbití skla
Cerp	čerpadlo
CO2	čidlo CO <sub>2</sub>
Dig	digestoř
Doplnovani	doplňování
dP	měření přetlaku [Pa]
dPFilter	měření přetlaku na filtru
dPRekup	měření přetlaku na rekuperátoru
Dvere	dveře
EE	elektrická energie
EIOhrev	elektrický ohřev
Filtr	filtr
FM	frekvenční měnič
Hladina	výška hladiny vody, hladina CO <sub>2</sub> ,...
Hygrostat	binární měření vlhkosti
CHOV	Chemická úprava vod
Klapka	klapka (VZT)
KoncentraceO2	Koncentrace kyslíku ve vzduchu
KvalitaVzduchu	měření kvality vzduchu
Legio	legionela
LokChladic	lokální chladič
MG	magnet
Mix	ventil
MODBUS	zařízení na sběrnici MODBUS
Modul	EZS, EKV (expandér, řídicí jednotka)
Osvetleni	
Ovladac	Ovládání proudění vzduchu v místnosti
Parschall	Parschalův žlab
PIR	pohybové čidlo
PK	požární klapka
PMO	protizámrazová ochrana
PU	požární uzávěr
Q	měření tepla [kJ][GJ]
RegKlapka	regulační klapka
Rekup	rekuperátor
Rezim	režim
RH	měření vlhkosti [%]
Roleta	roleta
Rozvadec	rozdávěč
Servitec	zařízení Servitec
Sirena	
SuchyChladic	suchý chladič
SV	světla
T	měření teploty [C]

Term	termostat
Termohlavice	
Termokontakt	
Tlak	měření tlaku [Pa]
Topení	topení
Ustredna	
V	měření objemu [m3]
VenkJednotka	venkovní jednotka např. zdroje chladu
Vent	ventilátor
Vlh	vlhčení
Vystup	výstup
Vytah	výtah
Zaluzie	žaluzie
Zaplaveni	čidlo zaplavení
Zavlazovani	zavlažování
Zavora	závora
Zmekcovac	
Zona	zóna/podsystem (EZS)

abecedy.

## Upřesnění

Používá se v případě, že je třeba dále

Položka
Aktual
Alarm
Auto
AutoStopStart
Baterie
Becka
CasBehu
CasOtevreni
Casovac
CasPrebehu
CasZbyvajici
Cidlo
Cinny
Cirk
Den
Dev
Dole
Dopousteni
Ekviterma
Garaz
Generator
Glykol
Hepa
Horkovod
HorniLimit
Chlad
Chod
Chodba
IntervalPuls
Jalovy
Jih
Jistic
Kapacita
Kmitocet
Kondenzat
Kontroler
Korekce
Kour
L
L1
L2
L3
Leto
LetoZima
Linearni

LINKnet
LokalAuto
M
ManStart
ManStop
Max
Min
MinMax
Mistnost
MODx
MVLHx
Nabij
Nahore
Napajeni
NapajeniBaterie
Napeti
Nasati
NedostatekPaliva
NezalohovSit
Noc
Nouze
Obsazeno
Obsluha
Odchylka
Odplynovani
Odpojeni
Odstrezit
Odtah
Ochrana
Okno
Osluneni
Osvetleni
Otev
OtvZav
Ovladac
Ovladani
P
Palivo
Para
PDL
Perioda
Pohotovost
Porucha
Povoleni
PozadavekDoplneni
Pozar
Pozice
Predehrev
Prehrati
Prepeti

Prepinac
PricinaVypadku
Pridavat
Primar
Priprava
Privod
Provoz
Prumer
PWM
Regulator
Reset
Rezim
RosnyBod
Rozdelovac
RozvodnaNN
RozvodnaSLP
Rozvrh
RozvrhZAP
Rucne
Rychlost
S
Sekundar
Servis
Sever
Sit
Sklenik
Sklon
Skrinky
SledFazi
SoucasnyChod
SpodniLimit
Spotreba
SS
Start
Stav
Stop
StopChodAlarmServis
Strecha
Strojni
Studena
Stupen
SuchyChladic
Sumar
Temperovani
Tepla
Teplo
Tlacidlo
Topna
Ubirat
Unik

Univ
Utlum
Venkovni
Vetev
Vlhko
Vitr
Vjezd
Voda
Vrat
Vrt
Vstup
Vydech
Vyfuk
Vychod
Vychozi
Vyjezd
Vykon
Vymenik
Vypocitana
Vystraha
Vystup
Vzduch
Watchdog
ZalohovSit
Zamek
Zapad
ZapVyp
ZaRekuperatorem
ZaSmesovanim
Zastrejit
Zatizeni
Zav
ZaVymenikem
ZaVzduchMixem
Zdanlivy
ZH
Zima

specifikovat účel daného objektu. Jednotlivé položky jsou seřazeny podle abecedy.

<b>Význam</b>
aktuální
alarmový stav
automatika
režimy technologií
akumulátor
nádrž TUV
uplynutý čas od startu (např. UPS na baterii)
čas pro otevření klapek
časovač
čas přeběhu
předpokládaný zbývající čas běhu (např UPS na baterii)
vztahující se k čidlu (typicky Cidlo_Porucha)
činný elektrický výkon
cirkulační
denní doba
zařízení
dole (pozice)
dopouštěcí ventil
ekviterma
garáž
generátor
glykol
hepa (filtr)
horkovod
horní limit
chlazení
chod
chodba v pavilonu
časový interval
jalový elektrický výkon
jih (světová strana)
jistič
kapacita ve smyslu procent nabití akumulátoru
kmitočet děje (např. UPS - kmitočet napětí v rozvodné síti)
kondenzovaná pára
kontroler
pro korekci hodnot
kouř
linka (EZS)
1. fáze soustavy
2. fáze soustavy
3. fáze soustavy
roční období (není topná sezóna)
pro určení Léto / Zima
lineární



protokol LINKnet
stav čerpadel Lokálně/Automat
modul (EZS)
manuální příkaz start
manuální příkaz stop
střednědobé maximum
střednědobé minimum
minimum / maximum
místnost
zařízení na MODBUSu
zařízení vlhčení na MODBUSu
nabij
nahoře
napájení
napájení baterie
elektrické napětí (např. UPS - napětí v rozvodné síti)
nasátí, nasávání
nedotatek paliva
nezálohovaná síť (napájení)
denní doba
nouzové tlačítko ve výtahu
obsazeno
obsluha
odchylka
odplynování
odpojení
odstřežit
odtah
ochrana
okno
oslunění
osvětlení
otevřeno/otevřít
Otevřeno/Zavřeno
manuální ovladač na rozvaděči
použití např. jako režim ovládání
podsystem (EZS)
palivo
pára
podlahové topení
perioda
pohotovost
porucha
povolání chodu
požadavek doplnění
požár
pozice
předehřev
přehřátí
přepětí

přepínač
vícestavové návěstí určující příčinu posledního přepnutí UPS na akumulátor
přidávat
primární strana BVS, ZCH
příprava
přívod
provozní
průměr
pulzně šířková modulace
nástroj pro regulaci
funkce pro resetování (poruch)
režim
rosný bod
rozdělovač topných větví
rozvodna elektro
rozvodna slaboproudu
rozvrh
informace zda je Rozvrh zapnut
ruční ovládání/režim
rychlost
smyčka (EZS)
sekundární (strana BVS)
servis
sever (světová strana)
síť (napájení)
skleník
sklon
skříňky
sled fází (napájení)
současný chod (více zařízení)
spodní limit
spotřeba
škrťící šachta
start
vícestavové obecné návěstí určující stav zařízení (např. UPS = na baterii, v síti, problém...)
stop
stavy technologií nebo zařízení
střecha
strojní
studená (voda)
stupeň (např. alarmu, výkonu atd.)
suchý chladič
sumární objekt (vyhodnocuje stavy více podřízených objektů)
temperování
teplá (voda)
teplo
tlačítko (třeba na spínání světel)
voda na topné části
ubírat
únik

univerzální proměnná
útlum
venkovní
topná větev
dešťový senzor
vítr
vjezd
voda
na vratné části
vrt
vstup soustavy (např. svorky UPS)
část VZT vzduch z jednotky ven
výfuk VZT jednotky (odpadní vzduch)
východ (světová strana)
výchozí (hodnota)
výjezd
výkon
tepelný výměník
hodnota získaná výpočtem
výstraha
výstup soustavy (např. svorky UPS)
vzduch
objekt pro sledování činnosti (zařízení, procesu)
zálohovaná síť (napájení)
zámek
západ - světová strana
zapnout / vypnout
měření za rekuperátorem
měření za směřováním vzduchu
pokyn pro zastřežení (EZS)
zatížení
zavřeno/zavřít
měření za výměníkem
měření za vzduchovým mixem
zdánlivý elektrický výkon
žádaná hodnota
roční období (je topná sezóna)



MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ

# KONCEPCE ŘÍDÍCÍHO SYSTEMU BUDOV - BMS MU

## VYMEZENÍ FUNKCIONALITY A ZÁKLADNÍ POŽADAVKY

*Zpracovali:*

*Ústav výpočetní techniky MU*

*leden 2006*



**BMS** – (Building Management System) – automatizovaný *řídící systém budov*, který je propojen s jednotlivými technologiemi a systémy budov (vzduchotechnika, vytápění, zabezpečovací systémy, stínící systémy,..) a slouží k monitorování a řízení provozu budov s cílem optimalizace provozu a provozních nákladů budov. BMS MU bude nasazen a rozvíjen nejprve pro budovy UKB a postupně rozšiřován o další budovy MU. BMS produkuje data, která jsou využívána v aplikacích systému Facility Management.

Tento dokument obsahuje

- základní požadavky na funkcionalitu BMS MU - uživatelské požadavky
- základní požadavky na technické řešení BMS MU – systémové požadavky
- požadavky na systémy a technologie budov, které budou prostřednictvím BMS MU monitorovány a řízeny
- požadavky na technologické a datové sítě, ve kterých bude BMS MU provozován

Dokument bude sloužit k zpřesnění zadání v DVD AVVA modrá a dalších etap výstavby UKB.

### **Uživatelské požadavky BMS MU**

1. BMS musí umožnit jednotnou vizualizaci, monitorování a řízení systémů a technologií
  - pro všechny typy připojených systémů a technologií,
  - všechny druhy uživatelů
  - a všechny budovy řízené pomocí BMS MU.
2. BMS MU musí umožnit rychlou, intuitivní a efektivní správu „alarmů“ – zpráv o
  - změnách stavů a
  - vzniku havarijních a poruchových stavů systémů a technologií budov
  - BMS MU musí podporovat a zajišťovat optimalizaci provozu budov
3. BMS MU musí poskytovat podklady pro analýzy a následnou optimalizaci provozních nákladů budov
4. Řízení, správa a údržba budov musí být centralizovatelná – optimalizace nákladů na počet správců budov.
5. Řízení budov musí být distribuovatelné – optimalizace a modifikovatelnost míst, odkud je monitorován a řízen provoz budov.
6. BMS MU musí být rozšiřitelný na další budovy a modifikovatelný (rekonstrukce a jiné stavební úpravy, úpravy, výměny, rozšiřování systémů a technologií, zavádění nových systémů a technologií)
7. Data provozu systémů a technologií v budovách musí být dostupná pro využití a další zpracování i mimo BMS MU - v informačních systémech MU a v dalších aplikacích (MS Office,...)

### **Systémy a technologie budov monitorované a řízené BMS MU**

#### **1. Systémy objektové a areálové bezpečnosti:**

- a) přístupový systém (EKV),
- b) elektrická zabezpečovací signalizace (EVS)
- c) elektrická požární signalizace (EPS),
- d) televizní dohlížecí systém (CCTV).

#### **2. Informační systémy objektů a areálů:**

- a) systém jednotného času,
- b) dorozumívací zařízení (interkom),
- c) zařízení pro sluchově postižené,
- d) signalizace pro nevidomé,
- e) evakuační rozhlas,
- f) společná televizní anténa (STA)

#### **3. Systémy měření a regulace - MaR**

- a) stavebních objektů
- b) pro technologie laboratoří
- c) pro vzduchotechnické systémy laboratoří
- d) pro zdroje chladu
- e) pro nouzové zdroje





- f) pro odpadní látky a centrální sklady chemikálií
- g) další systémy MaR

#### 4. Další systémy a technologie dle vybavení budov a požadavků uživatelů

##### Požadavky na systémy a technologie budov

1. **Modifikovatelnost a rozšiřitelnost** - Systémy a technologie budov musí být modifikovatelné a rozšiřitelné vzhledem k možnostem změn účelů místností a budov
2. **Autonomnost provozu systémů a technologií** - Systémy a technologie budov musí být provozuschopné i při výpadku BMS MU
3. **Odolnost kritických systémů** - Vybrané systémy a technologie musí být odolné proti výpadkům technologické datové sítě
4. **Kompatibilita a standardy** – Nově zaváděné systémy a technologie budov musí být v maximální možné míře kompatibilní se systémy a technologiemi stávajících budov a musí respektovat zavedené průmyslové standardy – optimalizace nákladů na údržbu a servis
5. **Provázanost** - Systémy a technologie budov musí být v maximální míře provázány tak, aby se plně využily jejich funkcionalita a zjednodušila jejich obsluha (např. přístupový a zabezpečovací systém)
6. **Jednotná identifikace** – Komponenty jednotlivých systémů a technologií musí být opatřeny jednotnou a jednoznačnou identifikací

##### Systémové požadavky BMS MU

1. **Centralizace** - Všechny systémy a technologie bude možné spravovat a obsluhovat z jednoho místa ve smyslu jednotného přístupového bodu ke všem aplikacím BMS
2. **Distribuovatelnost** - Přístup k aplikacím BMS bude umožněn pro oprávněné uživatele z libovolného počítače připojeného do obecné datové sítě
3. **Spolehlivost provozu** - Aplikace BMS musí být odolné proti výpadkům HW, na kterých budou provozovány, předpokládá se klastrové řešení pro aplikační i datové servery a umístění těchto serverů v různých lokalitách.
4. **Otevřené standardy přenosových protokolů** – Pro přenosy dat v technologických a datových sítích budou použity otevřené standardy (TCP/IP, BACnet)
5. **Integrovatelnost** - BMS MU je třeba postupně integrovat s informačními systémy MU.
6. **Uložení dat** - Data provozu systémů a technologií budov (stavy, události, konfigurace,...) budou ukládána v relační databázi a budou realizovány mechanismy jejich zálohování.

##### Požadavky na datovou a technologickou síť

Aby bylo možné všechna technická zařízení budov ovládat z jednoho místa v areálu a následně umožnit jejich ovládání odkudkoliv, je nutné vybudovat **kvalitní infrastrukturu strukturované univerzální kabeláže** areálu UKB, která umožní poskytovat data/hlas/obraz všem uživatelům a řídicím procesům.

**Infrastruktura strukturované univerzální kabeláže** musí umožnit:

1. Poskytování služeb pro běžné uživatele UKB (vyučující, studenty, administrativu) – **obecná datová síť** (v budoucnu použita i pro přenos hlasu).
2. Poskytnutí přenosového média pro rozšíření stávající hlasové sítě MU
3. Poskytování datových služeb pro systémy a technologie budov UKB (jako CCTV, EZS, EPS, MaR, BMS, apod.) – **technologická datová síť**.
4. **Definované propojení** obecné a technologické datové sítě tak, aby výměny dat probíhaly kontrolovaně, mezi vybranými subjekty tak, aby nedocházelo k negativnímu ovlivňování funkce obou sítí a systémů v nich pracujících.
5. **Pružnou modifikaci** jednotlivých bodů strukturované kabeláže tak, aby bylo možné měnit požadavky na jednotlivé zásuvky dle aktuálních požadavků vývoje Kampusu.
6. Poskytnutí přiměřené rezervy ve skříních a trasách infrastruktury strukturované kabeláže pro možnost provádění budoucích změn.





MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ

**METODIKA**

**NASAZOVÁNÍ A ÚPRAVY KOMPONENT  
BMS MU**

*Zpracovali:*

*Ústav výpočetní techniky MU  
GiTy a.s.*

*verze 1.3.1, březen 2014*



## OBSAH

<b>1</b>	<b>Výklad pojmů a zkratk</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Cíl metodiky</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>BMS - building management system</b> .....	<b>5</b>
3.1	Prostředky pro management system .....	6
3.1.1	SW nástroje a aplikace .....	6
3.1.2	HW prostředky .....	7
3.2	Komunikační prostředky.....	8
3.2.1	Technologická síť.....	8
3.2.2	Pasivní síťové prostředky technologické sítě.....	8
3.2.3	Aktivní síťové prostředky technologické sítě .....	9
3.2.4	Komunikační protokoly.....	11
3.2.5	BACnet adresace .....	11
3.2.6	IP adresace.....	12
3.2.7	Routování BACnet .....	13
3.2.8	Propojení virtuálních sítí ve více objektech .....	14
3.3	Technologické prostředky.....	15
3.3.1	Řídicí systém .....	15
3.3.2	Gateway.....	16
3.3.3	Polní instrumentace .....	17
3.3.4	Topení a výroba TUV .....	19
3.3.5	Vzduchotechnika.....	20
3.3.6	Zdroje chladu.....	20
3.3.7	EZS + EKV .....	22
3.3.8	EPS + SHZ + OTK + PBZ .....	22
3.3.9	CCTV + DVR.....	22
3.3.10	Výtahy .....	22
3.3.11	Osvětlení.....	23
3.4	Zálohované napájení a jeho sledování .....	24
3.5	Dokumentace .....	25
3.5.1	Manuály.....	25
3.5.2	Software .....	26
3.5.3	MaR.....	26
3.5.4	EZS, EKV, EPS.....	26
3.5.5	Strukturovaná kabeláž .....	27
3.5.6	Napájení .....	27
3.6	Ovládání a sledování zařízení .....	29
3.6.1	Provozní stav .....	29
3.6.2	Sledování zařízení .....	30
3.6.3	Ovládání zařízení.....	30
3.6.4	Ukládání provozního stavu.....	30
<b>4</b>	<b>Literatura</b> .....	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>Přílohy</b> .....	<b>32</b>







## 1 VÝKLAD POJMŮ A ZKRATEK

BMS	Building Management System
BBMD	BACnet/IP Broadcast Management Device
BVS	Bloková výměňková stanice
CCTV	kamerový systém
DVR	digitální záznamové zařízení k CCTV
EKV	kontrola vstupu
EPS	požární signalizace
EZS	zabezpečovací signalizace
GW	gateway, brána - zařízení pro propojení různých komunikačních protokolů (podrobněji kapitola 3.3.2)
MaR	měření a regulace
MOV	monitoring odpadních vod
OTK	odvod tepla a kouře
PBZ	požárně bezpečnostní zařízení (požární klapky, uzávěry, ventily)
PCO	pult centrální ochrany
ŘJ	řídící jednotka (kontroler, automat, procesor...)
SHZ	stabilní hasicí zařízení
SLN	silnoproudá část (rozdávěče)
TUV	teplá užitková voda
TV	topná voda
UPS	nepřerušitelný zdroj napájení
ÚT	ústřední topení
VS	výměňková stanice
VZT	vzduchotechnika
ZCH	zdroj chladu
ŽH	žádaná hodnota





## 2 CÍL METODIKY

Cílem metodiky je popis komponent BMS MU a definice standardu pro nasazování a úpravy jednotlivých komponent BMS v objektech MU. Současně dokument upřesňuje požadavky na smluvní dokumentaci k těmto komponentám.





### 3 BMS - BUILDING MANAGEMENT SYSTEM

Systém HW, SW a komunikačních prostředků umožňující místní i vzdálený management technologií v budovách a areálech budov. Metodika dělí komponenty BMS do následujících skupin.

- Prostředky pro management systému
  - HW prostředky
  - SW nástroje a aplikace
- Komunikační prostředky
  - Technologická síť
  - Pasivní síťové prostředky technologické sítě
  - Aktivní síťové prostředky technologické sítě
  - Komunikační protokoly
- Technologické prostředky
  - Řídicí systém
  - GW
  - Polní instrumentace
  - Topení a TUV
  - Vzduchotechnika
  - Zdroje chladu
  - EZS+EKV
  - EPS, SHZ, OTK, PBZ
  - CCTV+DVR
  - Osvětlení

Výtahy

- Napájení
  - UPS





## 3.1 Prostředky pro management system

Management systému (BMS) je zajišťován sw aplikacemi vytvořenými sadou sw nástrojů.

Provoz sw aplikací je zajištěn potřebnými HW prostředky. Řešení musí poskytovat vysokou dostupnost a spolehlivost. Pro její dosažení je u serverů nutné umožnit jejich clustrování a požadované geografické rozmístění.

### 3.1.1 SW nástroje a aplikace

SW nástroje musí být součástí dodávky a musí umožňovat:

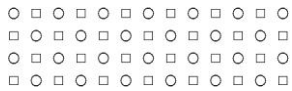
1. tvorbu a údržbu aplikací (vývojové prostředí) bez omezení počtem datových bodů, času nebo uživatelů aplikace a to včetně všech potřebných knihoven a potřebného počtu a verzí licencí.
2. provoz aplikací (BMS) bez omezení počtem datových bodů, času nebo uživatelů aplikace. Aplikace musí být dostupná jak v prostředí pracovní stanice, tak i jako web aplikace provozována na webservru
3. uživatelský přístup k aplikacím bez licenčního omezení počtu současných uživatelů
4. aplikace musí umožňovat směrování alarmů dle zadání (dle typu alarmu, role, uživatele, času, na žádost ...)
5. ukládání provozních dat dle zadání do SQL databáze
6. českou lokalizaci
7. logování událostí
8. autentizaci a autorizaci s napojením na centrální systém MU
9. výhradně šifrovanou komunikaci mezi webovým rozhraním BMS a klientskými stanicemi uživatelů
10. zobrazení sledovaných a řízených prvků technologií v půdorysech skutečného stavu
11. výhradně šifrovanou komunikaci pro případný vzdálený přístup do interního prostředí technologické sítě.

Součástí dodávky je 6měsíční zkušební provoz.

Příklad řešení:

- |                           |             |                  |
|---------------------------|-------------|------------------|
| • pracovní stanice        | ORCAview    | (Delta Controls) |
| • web server              | ORCAweb     | (Delta Controls) |
| • aplikace BMS            | BMS MU      | (Gity a.s.)      |
| • archivace dat SQL       | Historian   | (Delta Controls) |
| • on line přístup k datům | ODBC driver | (Delta Controls) |





### 3.1.2 HW prostředky

Pro zajištění chodu management systému jsou nutné servery a pracovní stanice v definovaných rolích.

Servery například v roli:

- WEB serveru pro provoz web aplikace management systému
- Datového SQL Serveru pro archivaci provozních dat systému

Pracovní stanice například v roli:

- Pracovní stanice umožňující údržbu a správu systému a aplikací
- Klientské stanice umožňující dohled a ovládaní systému nebo jeho části

Musí být nasazeny pouze běžné neproprietární komerční prostředky dostupné na celosvětových trzích. Např.: DELL, HP, IBM...

Standard:

- Servery musí umožňovat:
  - clustrování
  - rackové provedení
  - geografické rozmístění
- Servery musí obsahovat
  - Redundantní napájecí zdroj
  - Dostačující počet síťových karet a jiných komunikačních rozhraní
  - Kartu pro vzdálenou správu
  - Záruku min 3 roky
  - Servisní zásah NBD (další pracovní den)
- Servery musí splňovat parametry definované po vyžádání v okamžiku zpracování nabídky
- Pracovní stanice musí splňovat parametry definované po vyžádání v okamžiku zpracování nabídky





## 3.2 Komunikační prostředky

### 3.2.1 Technologická síť

Technologická síť musí zajistit spolehlivou a bezpečnou komunikaci jednotlivých komponent BMS. Komunikační infrastruktura je vytvořena samostatnými vyhrazenými aktivními a pasivními síťovými prostředky. Způsob komunikace jednotlivých komponent BMS v tomto prostředí je definován komunikačním protokolem dle ČSN EN ISO 16484-5. Jednotlivé technologické sítě stavebních objektů nebo areálů musí být možné propojit se vzdáleným dohledovým a řídicím pracovištěm pomocí uvedeného protokolu s využitím aktivních síťových prostředků a páteřních IP sítí, intranetu a internetu.

### 3.2.2 Pasivní síťové prostředky technologické sítě

Projekt a realizace strukturované kabeláže v objektu musí zohlednit potřeby pro napojení jednotlivých komponent BMS na aktivní prvek technologické sítě. Požadavky musí být definovány v projektech jednotlivých komponent BMS. Minimální požadovaný standard je kabeláž kategorie 5e v nestíněném provedení. Měřicím protokolem musí být doloženo dodržení předepsaných parametrů pro strukturovanou kabeláž. Kabeláž musí obsahovat dostatečný počet servisních zásuvek na vhodných místech. Např. ve všech místech napojení komponent BMS na strukturovanou kabeláž musí být nejméně jeden volný vývod strukturované kabeláže pro servisní účely.

Kabeláž je ukončována v zásuvkách co nejbliže k připojovanému zařízení. Pokud je připojované zařízení v rozvaděči, zásuvka se umístí do rozvaděče včetně servisního vývodu. Druhý konec je na propojovacím panelu v datovém rozvaděči. Datové rozvaděče jsou umístěny do samostatné místnosti – „slaboproudé rozvodny“. Ve vzdálenosti nejlépe 2 - 3m maximálně 5m od propojovacího panelu strukturované kabeláže musí být v datovém rozvaděči umístěny aktivní síťové prvky.

Kabeláž nižší úrovně propojující jednotlivé kontrolery a případně polní instrumentaci je ve sběrníkové technologii dle standardu pro sběrnici RS-485 a je součástí řídicího systému a připojené polní instrumentace.

Případné páteřní spoje mimo dosah metalické kabeláže jsou provedeny pomocí jednovidové optiky 9/125. V odůvodněných případech, a pokud délka kabeláže umožní gigabitové přenosy, je možno použít mnohavidová vlákna.

Standardem je nestíněná strukturovaná kabeláž kategorie 5e





### 3.2.3 Aktivní síťové prostředky technologické sítě

Každá lokalita je osazena minimálně jedním centrálním L3 přepínačem. U vybraných lokalit je nutná redundance centrálního uzlu (např. UKB), nutnost redundance bude na vyžádání posouzena zadavatelem při zahájení projekčních prací. L3 přepínač zprostředkovává konektivitu k přístupovým L2 přepínačům a k páteřní technologické síti. Přístupové L2 přepínače zajišťují připojení jednotlivých technologií.

Aktivní síťové prostředky - přepínače musí umožňovat definování virtuálních sítí tak, aby bylo možné v rámci komunikačního prostředí oddělit komunikaci jednotlivých technologických komponent systému BMS. Centrální uzly a jiné důležité prvky sítě musí mít dva redundantní napájecí zdroje, z toho jeden musí být napojen ze zálohovaného zdroje napětí – UPS (více viz kapitola 3.4 Zálohované napájení) .

Minimální HW požadavky na aktivní síťový prostředek:

L2(L3) switch, 24(48) 10/100 RJ45 metalických portů, 2 uplink RJ45 metalické porty 10/100/1000 a 2 porty pro osazení SFP. Pomocí uplink portů je napojen dvěma trasami na centrální switch (router) technologické sítě. U každého přepínače je vyžadována rezerva minimálně 4 porty, výjimky jsou možné po dohodě se zadavatelem. Přepínač musí být možné namontovat do racku (v případě menší velikosti jsou nutné rozšiřující „packy“).

Standard :

- L2 vrstva:
  - IEEE 802.1D-1998 (ISO/IEC 15802-3:1998)
  - IEEE 802.1Q-2003
  - počet aktivních VLAN: min. 255
  - IEEE 802.1X - Port Based Network Access Control
  - 802.1s - multiple spanning trees
  - 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol
  - 802.1p - Minimálně 4 vnitřní fronty
  - detekce protilehlého zařízení (CDP, LLDP)
  - detekce jednosměrné linky (UDLD)
  - IGMP snooping v2, v3
- Fyzická vrstva IEEE 802.3-2000
  - 802.3ad - minimálně dvě skupiny sdružených portů
  - 802.3z
  - jumbo frames
  - standardní optické adaptéry (GBIC, SFP) - podle nasazení, minimálně však 2ks,
  - musí spolupracovat s optickými adaptéry třetího výrobce
- Management
  - SNMP (min. v2)
  - SNMP trap, inform
  - RMON
  - debugovací informace (včetně posílání přes vzdálený syslog)
  - portmirroring





- Ovládání
  - CLI (příkazová řádka)
  - ssh server
  - konzola na sériové lince
  - třídy příkazů (privilegovaný/neprivilegovaný)
  - textové konfigurační soubory
  - popisy portů
  - možnost zálohování konfigurace v txt
  - možnost upgrade software/firmware
  
- Autentizace, autorizace, accounting:
  - přes vzdálenou službu (TACACS+, RADIUS)
  
- Zobrazení aktuálního stavu
  - arp tabulky (VLAN, port,...)
  - MAC address tabulky
  
  - zobrazení stavu interface:
    - popis interface
    - in/out bajty pakety
    - počty chyb (CRC, runt, late-coll)
  - system:
    - zatížení procesoru
    - obsazení paměti
    - procesy
  
- Logování
  - vzdálený SYSLOG
  - lokální buffer
  
- Omezení přístupu k lokálním službám pomocí firewallových pravidel
  
- Místní klienti:
  - NTP klient
  - DNS klient
  - ssh klient
  - telnet klient

#### Rozšíření požadavků pro centrální L3 přepínač

- IP Helper Address
- RFC 2328 – OSPF version 2
- RFC 2338 – IP Redundancy VRRP
- RFC 2453 – RIP v2
- RFC 3046 – DHCP/BootP Relay
- RFC 3768 – VRRP – Virtual Router Redundancy Protocol
- Static Routes







### 3.2.4 Komunikační protokoly

Základní komunikační protokol pro technologickou síť a řídicí systém je definován normou **ČSN EN ISO 16484-5** dále jako BACnet. Možné jsou jeho následující implementace:

- IP – UDP/IP
- Ethernet
- MS/TP (485)

Jako doplňkový protokol lze pro dohled, napojení měřidel, polní instrumentace a rozšíření vstupů a výstupů použít otevřené protokoly:

- SNMP
- MODBUS RTU
- M-BUS
- MP-BUS
- LINKnet

Použití doplňkového protokolu je podmíněno obousměrným funkčním převodem na základní protokol a souhlasem zadavatele.

Pro řízení osvětlení (rozsvícení, zhasnutí, řízení intenzity), hlavně tam, kde je požadováno ovládní různých skupin osvětlení, je doporučeno používat protokol DALI případně KNX/EIB nebo DMX. Použití těchto protokolů a jimi používané instrumentace je podmíněno zajištěním převodníku (více viz 3.3.2) pro propojení se základním protokolem BACnet. Použití některého z protokolů musí být koordinováno s řešením napájení osvětlení. Použité komunikační protokoly a adresace prvků musí být vyznačeny v topologickém schématu technologické sítě.

### 3.2.5 BACnet adresace

U každého zařízení musí být možné nastavit adresu BACnet (Device Object Identifier) libovolně z rozsahu dle normy BACnet.

Pokud jsou použita v dané lokalitě jak BACnet IP/Ethernet zařízení, tak i BACnet MS/TP zařízení, vždy zařízení na IP/Ethernet bude mít adresu dělitelnou 100 (např. 30900) a k němu připojená zařízení MS/TP budou adresována v daném rozsahu (např. 30900 – 30999)

Pokud jsou použita pouze BACnet IP/Ethernet zařízení, v daném rozsahu budou adresována v řadě za sebou (např. 30800, 30801 ...).

- 0 – 39 999 UKB
- 40 000 – 49 999 Město Brno (RMU, Kom2, FSS)
- 50 000 – 59 999 Pisárky (ESF)
- 60 000 – 69 999 Ponava (CeŠu, FI)
- 70 000 – 79 999 Staré Brno (SKM Tvrdeho)





### 3.2.6 IP adresace

#### 3.2.6.1 UKB MU

Adresovací plán pro UKB MU je definován podle vzoru :

adresní rozsah	10.V.O.X
maska	255.255.0.0
gateway	10.V.0.1

V je číslo virtuální sítě 10,11,12,13,21... Vytvořeny jsou tyto virtuální sítě:

- 10 MNG pro management zařízení UKB Modrá, Zelená E+F
- 11 BACnet pro připojení zařízení z MaR, EZS, EPS, na protokolu BACnet AVVA Modrá, Zelená a BACnet pro připojení zařízení z EPS, EZS etapa Žlutá
- 12 EZS EPS AVVA Modrá, Zelená, ILBIT
- 13 CCTV pro připojení DVR na UKB Modrá, Zelená, videoservertu a PC pro CCTV na PCO
- 30 MNG pro management zařízení UKB Žlutá D
- 31 BACnet pro připojení zařízení z MaR na protokolu BACnet UKB Žlutá D
- 32 EZS EPS AVVA UKB Žlutá D
- 33 CCTV pro připojení DVR, videoservertu a PC pro CCTV na PCO UKB Žlutá D
- 41 BACnet pro připojení zařízení z MaR na protokolu BACnet CETOCOEN
- 61 BACnet pro připojení zařízení Šumavská 15

O je číslo objektu 0,1,2,3....99...101... Čísla jsou objektům přiřazena takto:

- 0 UKB LK
- 1 UKB VH1, Medipo/Morfo
- 2 UKB A2
- 3 UKB A3
- 4 UKB A4
- 5 UKB A5
- 6 UKB A6
- 7 UKB A7
- 8 UKB A8
- 9 UKB A9
- 10 UKB A10
- 11 UKB A11
- 12 UKB A12
- 13 UKB A13
- 14 UKB A14
- 15 UKB A15
- 16 UKB A16
- 17 UKB A17
- 18 UKB A18
- 19 UKB A19
- 20 UKB A20
- 21 UKB A21
- 22 UKB A22
- 29 UKB A29





- 33 UKB A33
- 34 UKB A34
- 35 UKB A35
  
- 99 UKB Z
- 100 Laboratoř OSIB ÚVT MU Komenského 2
- 101 MU UVT Botanická
- 102 MU UVT Šumavská

**X** je nahrazeno unikátním číslem prvku v povoleném rozsahu 2-254 z toho 2-9 vyhrazeno pro diagnostiku

### 3.2.6.2 MU

Adresovací plán pro nově připojované lokality je definován podle vzoru:

adresní rozsah        10.**O.T.X**  
maska                255.255.255.0  
gateway              10.**O.T.1**

**O** je unikátní identifikátor objektu, například:

- 101 ICS Botanická 68a
- 102 CPS Komenského nám. 2
- 103 ECON ESF Lipová 41a
- 104 UKB – rezerva pro unifikaci 105      Staré Brno (SKM Tvrdeho)

**T** slouží k identifikaci technologie

- 10 MNG pro management zařízení
- 11 BACnet pro připojení zařízení z MaR
- 12 EZS EPS
- 13 CCTV

identifikátor pro neuvedené technologie přidělí zadavatel.

**X** je nahrazeno unikátním číslem prvku v povoleném rozsahu 2-254, z toho 2-9 vyhrazeno pro diagnostiku

### 3.2.7 Routování BACnet

Technologická síť je rozdělena do virtuálních sítí. Pro zajištění komunikace řídicího systému se servery je nutné v každé virtuální síti instalovat zařízení podporující BBMD dle standardu **ANSI/ASHRAE Standard 135-2004, ANNEX J.**

V případě instalace 10 a více BACnet zařízení v jedné virtuální síti je nutné mít možnost zakázat routování BACnet broadcastů.





Příklad:

BBMD zařízení:

- DSC 1616E (Delta Controls)
- DSC 1280E (Delta Controls)
- DSM RTR (Delta Controls)

Zařízení umožňující omezení BACnet broadcastů:

- DSM RTR (Delta Controls)

### 3.2.8 Propojení virtuálních sítí ve více objektech

Koncové sítě v objektu budou přednostně routovány. Pro zachování funkčnosti v dříve budovaných sítích zajistí ODS v nezbytně nutných případech protažení dohodnuté virtuální sítě (VLAN) mezi objekty. Výhledově se počítá se zrušením tohoto opatření.

Seznam dohodnutých VLAN a propojení objektů

11 UKB - GOTEX





## 3.3 Technologické prostředky

### 3.3.1 Řídicí systém

Řídicí systém ovládaných technologií je tvořen soustavou hw zařízení - např. kontrolery (systémové, aplikační), bránami (GW) a aplikačním (řídícím) programem. Řídicí systém udržuje chování dotčených technologií v předem definovaných provozních podmínkách (ať již pevně daných, tak i obsluhou definovaných). Řízení a ovládání jednotlivých technologií je úzce svázáno s údaji poskytovanými prvky polní instrumentace, které jsou do systému integrovány dle projektu MaR.

Programovatelné kontrolery jsou distribuovány v technologických rozvaděčích umístěných poblíž ovládaných zařízení. Kontrolery jsou vybaveny odpovídajícími vstupy a výstupy tak, jak předkládá zadání a projekt MaR. Topologie fyzického propojení kontrolerů a logické vazby objektů jsou dány projektem MaR. Propojení systémových kontrolerů a vazby řídicích prvků na systém BMS je na základě protokolu ethernet 10Base-T (případně 100Base-T) vyhrazenou technologickou sítí. Aplikační kontrolery jsou propojeny se systémovými kontrolery dle standardu RS-485 (viz kap) odpovídající kabeláží. Do jednotlivých vstupů a výstupů kontrolerů je napojená polní instrumentace. Polní instrumentace musí komunikovat na úrovni signálů dle kap. 3.3.3 nebo pomocí komunikačního protokolu dle kap. 3.2.4

#### Komunikační protokoly

Jako komunikační protokol řídicího systému musí být použit protokol BACnet, popsáný v normě ČSN EN ISO 16484-5. Vzhledem k tomu, že implementace různých výrobců se může lišit (např. nemusí být úplná), dodavatel musí doložit možnost spolupráce zařízení různých výrobců, např. pomocí prohlášení výrobce PICS (Protocol implementation conformance statement), nebo potvrzení BACnet Test Labs, nebo testování nasazeného řešení.. Dodavatel se musí na výzvu zadavatele zúčastnit testovací procedury v rozsahu min. 5 hodin. Pro každé prověřované zařízení bude předem sestavena ověřovací procedura. Kompatibilita se stávající technologickou sítí bude ověřena v testovacím prostředí zadavatele.

Řídicí systém musí být napájen zálohovaným zdrojem a motorgenerátorem tak, aby veškeré technologie bylo možné ovládat i v případě výpadku napájení. Více viz. kap. 3.4

#### Zálohované napájení.

Dokumentace řídicího systému musí obsahovat:

- Popis požadavků
- Projekt včetně specifikace
- Aplikační programy
- Konfigurace
- Uživatelský manuál
- Zapojovací schémata
- Topologii systému s adresací připojených prvků
- Vazbu na technologický pasport (tedy mapování 100.BI1 ~ BHA01N01MABT001)
- Prvek v dokumentaci skutečného provedení bude označen technologickým kódem dle standardu MU, nebo bude obsahovat převodní tabulku z realizační kodifikace. Toto označení bude umístěno ve vlastní kapitole dokumentace.

Standard:

- Systémové kontrolery





- DSC 1616E (Delta Controls)
- DSC 1280E (Delta Controls)
- DSM RTR (Delta Controls)
- Aplikační kontrolery
  - DAC 1146 (Delta Controls)
  - DAC 633 (Delta Controls)
  - DFC 304R3-240 (Delta Controls)

### 3.3.2 Gateway

Pro připojování jiných systémů do nadřazeného BMS systému lze použít gateway/bránu (dále jen GW). Maximální přípustná odezva GW na přijetí signálu musí garantovat požadovanou funkčnost připojovaných technologií. Přednostně je požadována GW hardwarového provedení od stejného výrobce jako technologie připojovaná do nadřazeného systému BMS.

#### 3.3.2.1 Definice SW Gateway

Za softwarovou gateway považujeme zařízení, které splňuje všechny následující charakteristiky:

- Zařízení se skládá z oddělitelné softwarové a hardwarové části
- Hardwarová část je složena z uživatelsky vyměnitelných komponent jako např. procesor v patici, grafická karta nebo operační paměti ve standardizovaných slotech (nebereme v úvahu porušení záruky)
- Gateway využívá veřejně dostupný operační systém (jedná se zejména o neupravované verze OS Windows nebo OS založených na Linuxu)
- Softwarová část je schopná běhu na libovolném HW různých výrobců, splňujícím určité požadavky (zejména na typ I/O portů), není tedy pevně svázána s dodaným HW řešením a nemusí s ním být dodávána společně
- GW umožňuje instalaci dalšího softwaru
- GW není součástí jiného zařízení (např. ústředny, regulátoru)

Nepřesně řečeno za SW GW považujeme takové řešení, které se skládá z aplikace, běžící na běžném operačním systému, který je nainstalovaný na běžném PC nebo serveru. SW GW nejsou přípustné jako převodníky mezi různými protokoly pro měření a regulaci (BACnet/M-BUS, BACnet/MODBUS,...). Jsou akceptovatelné jako integrační prvky dalších technologií (EVS, EKV, EPS) do systému BMS po dohodě se zadavatelem.

#### 3.3.2.2 Požadavky na SW GW

- Záložní GW s identickou konfigurací (SW i HW) připravena k nasazení v případě výpadku primární GW
- Montáž do rozvaděče (rack mount)





- Serverový OS v aktuální stabilní verzi (Windows Server, Debian)
- Redundantní napájecí zdroj
- Redundantní úložiště zapojené v RAID1
- Karta pro vzdálenou správu
- Komponenty se sníženou spotřebou
- GW postavené na Windows musí být připojeny do domény
- SW část GW musí fungovat bez nutnosti stále přihlášeného uživatele (tzn. na Windows jako služba)
- SW část GW musí být schopna automatického startu např. po restartu z důvodu aktualizací
- K SW části GW musí být součástí dodávky dokumentace, obsahující:
  - Instalační soubory
  - Instalační postup + licenční klíče apod.
  - Zálohu konfiguračních souborů
  - Popis možností konfigurace

Alternativně je možné místo serveru použít průmyslové PC (odolnost proti prachu a vibracím, nejlépe pasivní chlazení). V takovém případě není požadována karta pro vzdálenou správu, RAID 1 a redundantní napájení. Konkrétní dodaný HW podléhá schválení v okamžiku podání nabídky.

Dále je možné realizovat SW GW jako virtuální server. V takovém případě je však nutné zajistit vysokou dostupnost GW při provozování v rámci loadbalancing clusteru tak, aby byla GW funkční bez ohledu na to, na kterém uzlu clusteru je právě spuštěna, a aby byla schopna automatické obnovy po výpadku nebo po migraci mezi uzly. Realizace virtuální GW podléhá schválení ve chvíli podání nabídky a podmínkou tohoto řešení je to, že jsou k dispozici kapacity pro umístění dalších virtuálních serverů.

### 3.3.2.3 Požadavky na HW GW

Součástí dodávky HW GW musí být servisní příslušenství (např. propojovací kabely, konfigurační kabely, software, nestandardní převodníky) a kompletní dokumentace včetně popisu konfigurace a zapojení.

### 3.3.3 Polní instrumentace

#### 3.3.3.1 Snímače

U snímačů musí být možné dle kapitoly 3.6 sledovat a ukládat jejich provozní stav. Pro případ poruchy je nutné mít možnost snímač i ovládat (tedy nastavit řídicí zdroj na Ruční z BMS a nastavit pevnou hodnotu veličiny).

Pro analogové veličiny jsou přednostně vyžadovány snímače 0-5 V, 0-10 V, NTC 10 k $\Omega$ , 4-20 mA.





Pro binární veličiny jsou přednostně vyžadovány snímače typu „dry contact“ (bezpotenciálový kontakt) nebo s vlastním integrovaným napájením.

### **3.3.3.2 Pohony**

U pohonů musí být možné dle kapitoly 3.6 sledovat a ukládat jejich provozní stav. Ovládání pohonů musí být možné v plném rozsahu dle kap. 3.6.3.

Přednostně jsou vyžadovány analogové pohony řízené signálem 0-10 V.

### **3.3.3.3 Ventily**

U ventilů musí být možné dle kapitoly 3.6 sledovat a ukládat jejich provozní stav. Ovládání ventilů musí být možné v plném rozsahu dle kap. 3.6.3. Parametry ventilu musí umožňovat snadnou ovladatelnost řízeného procesu. Rozsah otevření ventilu při běžné regulaci se musí pohybovat v mezích 10-90 %.

### **3.3.3.4 Čerpadla, motory**

Čerpadla musí být nastavena, nastavení zdokumentováno protokolem.

Sledování zařízení (dle kapitol 3.6.2 a 3.6.3)

- Chod motoru se sleduje pomocí relé zapojeného paralelně s motorem, kombinací stavu stykače a hlídání napájení před stykačem nebo případně pomocí bezpotenciálového kontaktu u elektronických čerpadel. Není přijatelné odvozovat stav chod pouze od stavu výstupu na ŘJ, stavu stykače apod.
- Alarmy na motoru se sledují pomocí bezpotenciálových kontaktů u elektronických čerpadel (případně SSM – soubor poruchových hlášení) a u neelektronických motorů se sleduje termokontakt a napájení motoru.
- Řídicí zdroj se určuje sledováním ručního ovladače nebo porovnáváním očekávaného a skutečného stavu (napájení v pořádku, stykač sepnut, motor neběží) v kombinaci s informací o ručním režimu z BMS

Ovládání zařízení a ukládání provozního stavu musí být možné v plném rozsahu dle kap.3.6.

### **3.3.3.5 Ventilátory**

Sledování zařízení (dle kapitol 3.6.2 a 3.6.3)

- Chod ventilátorů se sleduje pomocí diferenčních tlakových snímačů nebo případně stejně jako u čerpadel (kap. 3.3.3.4)
- Alarmy ventilátoru se vyhodnocují pomocí diferenčních tlakových snímačů, sledováním napájení a stykače nebo pomocí objektů BACnet na frekvenčním měniči
- Řídicí zdroj se určuje jako u motorů (kap. 3.3.3.4) nebo pomocí objektů BACnet na frekvenčním měniči.

Ovládání zařízení a ukládání provozního stavu musí být možné v plném rozsahu dle kap.3.6.







Výjimkou ve sledování a ovládání mohou být odtahové ventilátory pro hygienická zařízení, kuchyňky, denní místnosti apod., kde může být dostačující sledovat stav jističe a ovládání realizovat automaticky či lokálně ručně.

### 3.3.3.6 Měřidla energií a médií

U měřidel musí být možné dle kapitoly 3.6 sledovat a ukládat jejich provozní stav.

Odečty nesmí být narušeny výpadkem napájení. Prioritně musí být měřidla vybavena komunikačním rozhraním BACnet, MODBUS RTU, M-BUS. Dodána musí být pouze měřidla schváleného typu. Měřidla s impulsním výstupem bez matematického členu s rozhraním MODBUS RTU nebo MBUS nejsou pro nasazení v systému BMS vhodná a dostačující.

Standard:

- Elektrická energie
  - BACnet MS/TP
    - Veris E50
  - ModbusRTU
    - Schneider electric PM 710
    - Merlin Gerin PM9C
- Teplo
  - M-BUS
  - Pollutherm
  - Census
- Voda
  - M-BUS
  - ENBRA

### 3.3.4 Topení a výroba TUV

BMS snímá provozní parametry systému topení a výroby TUV a řídí výrobu a distribuci tepla dle stanovených pravidel. Je vyžadováno, aby montáže čidel teploty pro řídicí systém a kontrolní lokální měření teplot byly provedeny stejným způsobem (čidlo v jímce) co nejbližší vedle sebe a bez jiného ovlivnění, aby byla možná co nejpřesnější kontrola správnosti naměřených hodnot.

Systém musí být možné lokálně ovládat manuálně bez BMS a pomocí systému BMS. Z hlediska řízení je nutné věnovat velkou pozornost správnému návrhu ventilů a vyvážení tlakových poměrů. Nevhodná charakteristika ventilů může způsobit rozkmitání systému a prakticky nemožnost dosáhnout uspokojivého řízení.

Jako smluvní požadavek je nutné doložit výpočtem ověřený a měřením s měřícím protokolem potvrzený skutečný stav zaregulování soustavy TV, TUV včetně hodnot požadovaného nastavení regulačních a by-passových ventilů a čerpadel.





### 3.3.5 Vzduchotechnika

Technologie musí umožňovat korektní instalaci teplotních čidel, jedná se hlavně o vzdálenosti mezi ohřívákem a chladičem a přístupnost tohoto prostoru pro servis protimrazové ochrany. Nasávací a odtahové potrubí musí být osazeno uzavíratelnou klapkou. Pokud je technologie v objektu, klapka musí být umístěna co nejbližší fasády objektu.

Pokud jsou použity ve VZT zvlhčovací jednotky, musí mít komunikační rozhraní dle kap. 3.2.4.

Pokud jsou použity ve VZT frekvenční měniče, musí mít komunikační rozhraní BACnet dle kap. 3.2.4.

Při použití protimrazové ochrany (PMO) je nutné ji osadit ve VZT jednotce tak, aby správně plnila svoji funkci (tzn., spínala pouze při reálné hrozbě zamrznutí ohříváče). PMO musí umožňovat funkci automatické deblokace po odeznění podmínek pro aktivaci. PMO nesmí být programově blokována a nesmí být možnost ručně zakázat její funkci či signalizaci. (kromě poruchových stavů, zásah provede osoba s vyššími právy, než operátor)

Zapojení ostatních prvků polní instrumentace je řešeno projektem MaR dle požadavku zadavatele.

Standardně používaným frekvenčním měničem je ABB ACH 550.

- BACnet MS/TP
- Zvlhčovač
  - Defensor Mk5
  - Modbus RTU

### 3.3.6 Zdroje chladu

Zdroje chladu musí zajistit výrobu chladicího média pro fancoily a VZT jednotky v potřebném množství. Jsou dodávány jako kompaktní autonomní jednotky, u kterých systém BMS povoluje chod a sleduje poruchy. Přestože se jedná o autonomní jednotky, je požadováno, aby tyto jednotky měly komunikační rozhraní s protokolem dle kap. 3.2.4. Uživatel požaduje přístup ke všem provozním parametrům jednotky z BMS, aby mohl identifikovat případné poruchové stavy bez nutnosti fyzicky dojít k dané jednotce a odečítat stavy z provozního displeje jednotky zdroje chladu.

Standard:

- TRANE vč. MODBUS RTU/BACnet bridge (Tracer summit)

#### 3.3.6.1 Lokální zdroje chladu a splity

Pokud v době provozu objektu vznikne požadavek na doplnění lokálního chlazení (ať už z důvodu nedostatečného výkonu stávajícího, nebo kvůli nutnosti chladit i v zimním období), je nutné zabezpečit integraci nových komponent se stávajícími systémy (především topení, chlazení, vzduchotechnika), aby stávající a nové komponenty spolupracovaly (aby jeden systém netopil a druhý nechlادil, úspory nákladů apod.).

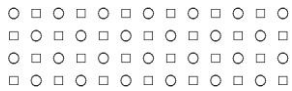
Pro integraci splitového systému do BMS je nutné splnit následující podmínky:





1. Komunikace s BMS: (nutné splnit jeden z bodů)
  - a. musí být v souladu s kapitolou 3.3.1 *Řídicí systém* a zároveň splňovat podmínky uvedené v kapitole 3.2.4 *Komunikační protokoly*
  - b. Systém může mít jako nativní komunikační protokol i jiný protokol než BACnet, avšak musí být beze zbytku splněny podmínky dané kapitolou 3.3.2 *Gateway*, zároveň splňovat podmínky uvedené v kapitole 3.2.4 *Komunikační protokoly* a celkové navržené řešení musí být před realizací schváleno zadavatelem
2. Systém musí umožňovat sledování, ovládání a ukládání provozních stavů dle kapitoly 3.6 *Ovládání a sledování zařízení* v minimálním rozsahu:
  - a. Kalendář (pro nastavení pracovních dnů)
  - b. Časový rozvrh (pro nastavení den/noc)
  - c. Žádané hodnoty (pro den i noc)
  - d. Celý systém HVAC pro místnost (sledování a ovládání zap/vyp, auto/man apod.)
  - e. Jednotlivá zařízení (okenní kontakt, aktuální teplota, ventily, ventilátory apod.)
3. Propojení se stávajícím (nebo novým) systémem topení/chlazení/VZT
  - Zvolí se jeden ze systémů (chlazení, topení) jako hlavní a bude ovládat druhý pomocí komunikačního protokolu
  - Nebo je možné, aby systémy pracovaly v rovnocenném režimu, ale musí být zajištěna jejich plná spolupráce
  - a. Jednotný provozní režim (zap/vyp, noc/den,...)
  - b. Jednotné nastavení kalendářů a rozvrhů
  - c. Jednotné nastavení žádaných hodnot
  - d. Jednotná regulace (buď je regulátor pouze v jednom systému nebo musí být regulátory vhodně sladěny – stejný typ regulátoru, stejný deadband apod.)
  - e. Jednotné uživatelské rozhraní (jeden ovládací panel, jedna sada ovládacích a vizualizačních datových bodů ve vizualizaci BMS)
4. V místnostech, kde je plánována instalace dodatečného chlazení (splitů), je nutné zajistit automatické ovládání ventilů na otopných tělesech. Pokud je již v místnosti instalován fan-coil (včetně ovládání topení), není nutné tento systém měnit. Pokud je v místnosti topení ovládáno pouze lokálně (termostatické ventily,...), je nutné toto ovládání nahradit automatickým (termoelektrická hlavice a řídicí systém dle kapitoly 3.3.1 *Řídicí systém*). Automatickým ovládním ventilů je myšlena autonomní regulace teploty v místnosti na žádanou hodnotu včetně standardního chování fancoilů (otevřené okno – vypnutí topení a chlazení, ochrana proti zamrznutí apod.)
5. Pro venkovní jednotky platí podmínky definované v kapitole 3.3.6 *Zdroje chladu*.





### 3.3.7 EZS + EKV

Požadavky na integraci systémů EZS a EKV jsou popsány v metodice „Požadavky na bezpečnostní systémy“. Požadavky na Bacnet gateway těchto systémů jsou popsány v kap. 3.3.2 Gateway.

### 3.3.8 EPS + SHZ + OTK + PBZ

Jedná se o specifické systémy podléhající řadě legislativních požadavků. Funkcionalita těchto systémů je na BMS nezávislá, provádí se jejich monitorování a signály z nich se využívají pro ovládání ostatních systémů. BMS tyto prvky pouze vizualizuje, ale neovládá.

Autonomní systémy požární ochrany mohou být monitorovány prostřednictvím EPS, případně samostatně. Je-li pro zastřešení použit systém EPS, musí umožňovat propojení různých objektů do jednoho celku a součástí dodávky musí být dodávka GW (více viz. kap. 3.3.2), která umožní předat data nadřazenému systému BMS pomocí protokolu BACnet. Signalizace stavu požárních klapek je součástí MaR.

Standardem pro ústřednu EPS je ústředna INTEGRAL výrobce Shrack.

### 3.3.9 CCTV + DVR

Systém musí být zcela založen na IP kamerách a musí umožňovat připojení neomezeného počtu klientů zároveň.

Standard:

- software:
  - licencí neomezený počet připojených kamer
  - licencí neomezený počet současně připojených uživatelů
  - jednotná správa uživatelských účtů (optimální je integrace systému do Microsoft AD)
  - podpora otevřeného programovacího rozhraní pro snazší integraci do stávajícího systému BMS
  - podpora streamování videosignálu protokolem http či https
- hardware:
  - video server dle kapitoly 3.1.2 HW prostředky
  - samostatné datové úložiště dle kapitoly 3.1.2, jehož kapacitu koncipovat pro min. týdenní záznam
  - switch s PoE pro IP kamery

Všechna zařízení musí být napojena na zálohované napájecí okruhy z UPS a motorgenerátoru, více viz. kap. 3.4 Zálohované napájení.

### 3.3.10 Výtahy

Výtahy musí nadřazenému systému poskytovat potřebná data o poruše výtahu s detailnější informací o typu poruchy nebo provozním stavu výtahu. Informace může být ve





formě diskrétních binárních signálů na výstupních portech řídicího systému výtahu. Informace o provozním stavu je možné předat nadřazenému systému i s využitím doporučených komunikačních protokolů a zajištění GW do BACnetu

### 3.3.11 Osvětlení

Osvětlení společných prostor musí být možné ovládat vzdáleně časovým programem a musí být možné vzdáleně na povel obsluhy rozsvítit nadřazeným signálem. Pro řízení osvětlení platí příslušný odstavec kap. 3.2.4.





### 3.4 Zálohované napájení a jeho sledování

Napájení zařízení technologické sítě (aktivní prvky, servery, gatewaye ...) a řídicího systému (napájení kontrolerů a vybrané polní instrumentace) musí být zálohováno nepřerušitelným zdrojem napájení (dále UPS). UPS musí být napájena z rozvodu zálohovaného motorgenerátorem. Výstupní zatížení UPS musí být nastaveno (množstvím jednotek nebo rovnoměrným rozložením zátěže mezi 3 fáze) tak, aby byla schopna poskytnout alespoň 20 minut provozu. Všechny UPS musí být dodány s rozhraním SNMP pro vzdálený dohled a správu, a proto v blízkosti instalované UPS je nezbytné umístit minimálně jeden datový vývod. Součástí dodávky modulu je i MIB tabulka SNMP objektů od výrobce, přiložená k dokumentaci. Dodaný SNMP modul, musí být schopen vyhovět standardu dosavadního monitoringu UPS na MU, který zahrnuje SNMP podporu a měření okamžitých hodnot těchto objektů (veličin):

- Okamžitý stav systému (sítě, běh na akumulátor, vypnuto, přemostěno, ...)
- Kapacita akumulátorů [% celkové kapacity akumulátorů]
- Teplota akumulátorů [°C]
- Vstupní síťový kmitočet [Hz]
- Vstupní síťové napětí [V]
- Výstupní zatížení [% kapacity systému]
- Výstupní činný výkon [W]
- Odhadovaný zbývající čas běhu na akumulátor
- Dosavadní čas běhu od posledního transferu (sítě – akumulátor)

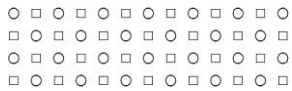
V případě 3fázového záložního zdroje, musí obsahovat separátní SNMP objekty (nikoliv SNMP tabulky) pro jednotlivé fáze u veličin: napětí, kmitočtu, zatížení a činného výkonu.

U uživatelem určených jističů musí být pomocným kontaktem sledován stav jističe a přenášen do BMS. Vzdáleně pomocí BMS musí být sledován stav přepěťových ochran v rozvaděčích. Stav motorgenerátorů musí být možno sledovat pomocí BMS i v době výpadku napájení, před obnovou napájení z nastartovaného generátoru. Předpokládá se, že k obnově napájení ze záložního motorgenerátoru dojde nejpozději do 10 minut po výpadku napájení.

Technologie EZS, EPS mají vlastní záložní baterie, ale jejich napájecí zdroje musí být napájeny samostatně jištěným přívodem z rozvodu zálohovaného motorgenerátorem. Systémy EKV a CCTV musí být napájeny z okruhů napájených jak generátorem, tak UPS (s dobou provozu minimálně 20 minut při výpadku napájení). Výpadek napájení u těchto systémů musí být sledován v systému BMS.

Splitové jednotky v rozvodnách SLP jsou napájeny z okruhů zálohovaných UPS a motorgenerátorem. Teplota v takto chlazených místnostech musí být možno monitorovat a zaznamenávat v systému BMS.





## 3.5 Dokumentace

Při nasazování a rozšiřování BMS musí být v rámci realizace díla dodána kompletní dokumentace ke všem použitým technologiím a i k rozšíření BMS. Požadavky na projektovou dokumentaci jsou ošetřeny příslušnou technickými normami, tento dokument je pouze doplňuje a upřesňuje.

Veškeré dokumenty se odevzdávají v barevném pdf (v případě výkresů v dostatečném rozlišení pro tisk formátu A3) a současně i v editovatelném formátu (.docx, .dwg, .xlsx...)

Všechny použité prvky (jak nově instalované, tak i stávající) musí být jednoznačně označeny (štítkem) v souladu s označením v dokumentaci a/nebo v Technologickém pasportu.

Níže následují podrobnější požadavky na jednotlivé oblasti:

### 3.5.1 Manuály

Vlastnosti celého dodaného řešení budou zdokumentovány v několika manuálech:

#### 3.5.1.1 Uživatelský manuál

Obsahuje:

- Pokyny pro uživatele systému rozdělené podle jejich rolí/úrovně oprávnění
- popis běžného používání systému, v případě dodání vizualizace popis jejich jednotlivých částí a způsob jejich ovládání, řešení neobvyklých situací.

#### 3.5.1.2 Administrátorský manuál

Obsahuje:

- podrobný popis fungování systému
- způsob zapojení a vzájemné komunikace jednotlivých součástí systému
- strukturu a správu uživatelských oprávnění
- přihlašovací údaje na administrátorské úrovni ke všem spravovatelným zařízením
- graficky znázorněnou strukturu systému
- pokud jsou součástí dodávky i síťové prvky, způsob a struktura jejich zapojení a adresace, konkrétní adresy aktivních síťových prvků včetně serverů, operátorských stanic, GW,...
- všechny ostatní informace nezbytné pro správu systému

#### 3.5.1.3 Manuály k jednotlivým zařízením

#### 3.5.1.4 Pokyny k údržbě





### 3.5.2 Software

Součástí dokumentace jsou instalační média veškerého dodaného aplikačního SW a FW včetně licenčních klíčů nebo jiných nástrojů, nutných k instalaci a zprovoznění SW, a seznam přípustných kombinací HW, FW a SW, ve kterých lze dodaný systém provozovat.

Musí být dodány takové licence, které umožní z technického i právního hlediska instalaci SW na záložní hardware, připravený k nasazení v případě výpadku. Zejména je nepřipustné dodat pouze licence, které jsou vázány na konkrétní hardware, takže SW nelze v případě výpadku na záložním HW zprovoznit.

Rovněž budou dodány podrobné návody, jak postupovat v případě údržby, změny konfigurace a opětovného uvedení systému do provozu.

### 3.5.3 MaR

#### 3.5.3.1 Výkresová dokumentace

Pro každou budovu:

- Seznam výkresové dokumentace
- Technická zpráva
- plány všech dotčených podlaží s vyznačenou polohou, označením a propojením prvků ve formátu .dwg a .pdf (viz výše)
- schémata jednotlivých systémů zahrnutých v MaR (BVS, ÚT, VZT, ZCH,...)
- schéma zapojení (topologie) – zapojení kontrolerů s vyznačením druhů komunikace a zapojení do síťového prvku včetně použitých adres (IP, BACnet, případně dalších protokolů) a dotčených portů
- schémata rozvaděčů zahrnující podrobně rozkreslené zapojení zařízení na napájení a do kontroleru, včetně jističů, svorek atp., v souladu a propojené s dokumentací ostatních systémů (VZT, ÚT, silnoproud,...)
- pro každý kontroler seznam jeho portů, u obsazených s popisem připojeného zařízení a označení signálu (v souladu s ostatní dokumentací MaR)
- specifikaci zařízení, tedy seznam veškerých použitých zařízení v minimálním rozsahu: **[výrobce; typ; název; popis; označení; poznámka]**, kde **název** je např. “Snímač teploty”, **popis** je stručný seznam parametrů zařízení (příkon, rozsah, typ signálu, napájení,...), **označení** je označení zařízení nebo signálu (v souladu se zbytkem dokumentace), **poznámka** je umístění nebo logická vazba na jiné zařízení (např. ÚT větev západ, Napájení 12RH,...)

### 3.5.4 EZS, EKV, EPS

#### 3.5.4.1 Výkresová dokumentace

Pro každou budovu:

- seznam všech výkresů







- plány všech dotčených podlaží s vyznačenou polohou, označením a propojením prvků ve formátu .dwg a .pdf (viz výše)
- schéma zapojení prvků na lince a připojených periferií, včetně adres v ústředně a čísel místností pro prvky na lince i periferie

### 3.5.4.2 Technická zpráva

zejména obsahuje:

- popis systému jako celku, jeho fungování a interakci s ostatními systémy
- požadavky na ostatní profese
- popis jednotlivých prvků systému včetně jejich přesného označení/modelu (dle výrobce)

## 3.5.5 Strukturovaná kabeláž

### 3.5.5.1 Výkresová dokumentace

Pro každou budovu:

- Seznam všech výkresů
- plány všech dotčených podlaží s vyznačenou polohou, označením a propojením prvků ve formátu .dwg a .pdf (viz výše)
- schéma topologie systému s přehledem jednotlivých kabelových tras a propojení s ostatními systémy (EV, telefony...)
- schéma zapojení patchpanelů v racích
- podrobné schéma patchpanelů zahrnující zapojení zásuvek do jednotlivých portů

### 3.5.5.2 Technická zpráva

zejména obsahuje:

- seznam všech zásuvek spolu s jejich zapojením do patchpanelu v editovatelné tabulkové formě (Excel apod.) – ekvivalent: seznam kabelů s položkami odkud, kam
- zapojení aktivních prvků strukturované kabeláže ve tvaru čtveřice: (switch, port switch, zásuvka, zařízení) v editovatelném tabulkovém formátu (Excel apod.)
- použitý typ kabeláže, zásuvek, patchpanelů a aktivních prvků, způsob jejich instalace

## 3.5.6 Napájení

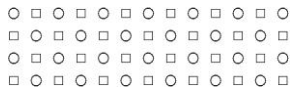
Tato část se týká napájecích zdrojů slaboproudých systémů





- u všech dodaných napájecích a záložních zdrojů a baterií bude v technické zprávě daného systému uvedena jejich charakteristika (jmenovité napětí, proud, příkon, maximální dlouhodobé zatížení, ...) a způsob zapojení tak, aby bylo možné provést jejich náhradu
- u systémů zálohovaných vlastními bateriemi bude přiložen údaj, po jakou dobu je každá baterie schopna ve stávající konfiguraci napájet závislá zařízení
- k záložním zdrojům budou dodány jejich MIB tabulky





## 3.6 Ovládání a sledování zařízení

### 3.6.1 Provozní stav

Provozní stav zařízení je definován souborem následujících stavů:

1. Stav běhu
  - Binární proměnná (BI/BV/BO)
  - Možné stavy
    - 0 – stop
    - 1 – chod
  
2. Alarmové stavy
  - Více stavová proměnná (MI/MV)
  - Možné stavy
    - 1 - OK
    - 2 – alarm tlaku(ů)
    - 3 – alarm komunikace
    - 4 – alarm napájení
    - 5 – alarm teploty (termokontakt)
  
3. Řídící zdroj
  - Více stavová proměnná (MI/MV)
  - Možné stavy
    - 1 – Automatické
    - 2 – Ruční z BMS
    - 3 – Ruční lokální

Pro potřeby vizualizace je vhodné pro každé zařízení vytvořit sumární objekt, který poskytuje rychlé a přehledné informace o zařízení, je vhodný k obarvení symbolu zařízení.

Sumář

- Více stavová proměnná (MI/MV)
- Možné stavy
  - 1 – stop
  - 2 – chod
  - 3 – alarm (sumář alarmů kromě komunikace)
  - 4 – alarm komunikace

Do provozního stavu zařízení také patří veškeré další údaje o stavu zařízení (např. otáčky motoru, frekvence napájení, teplota, tlak...).

Pro snímače a měřidla energií a médií je provozní stav definován jako soubor všech veličin, které snímač či měřidlo poskytuje řídicímu systému. Tyto veličiny je možné doplnit o stav běhu, alarmové stavy a řídicí zdroj.

Pro binární proměnné je vyžadována konfigurace, kdy stav 0 (OFF) odpovídá stavu stop, normál, vypnuto... a stav 1 (ON) odpovídá stavu chod, alarm, zapnuto...





### 3.6.2 Sledování zařízení

Sledováním zařízení rozumíme odečítání a vizualizaci provozního stavu, který je pro dané zařízení k dispozici. Pro bezproblémovou obsluhu systému BMS je nutné, aby sledování bylo co nejvíce důvěryhodné, k čemuž je nutné splnit podmínky z kapitoly 3.3.3.

### 3.6.3 Ovládání zařízení

Ovládáním zařízení rozumíme určování stavu určitého zařízení, případně nastavování jeho provozních parametrů (výkon, ŽH, míra otevření ventilu, reset...)

Řídící zdroj je zdroj ovládání určitého zařízení.

Všechna zařízení jsou ve výchozím stavu ovládána automaticky (tzn. programem v ŘJ). V určitých situacích je nutné tato zařízení ovládat manuálně.

Ruční režim může být

- z BMS: ovládání zařízení z BMS přepnutím odpovídající proměnné do požadovaného stavu.
- lokální: ovládání zařízení pomocí SLN vybavení rozvaděče

V případě různých povelů z různých řídicích zdrojů má vždy nejvyšší prioritu lokální ruční ovládání, následně ruční ovládání z BMS a nakonec automatické.

Ruční ovládání lokální se realizuje pomocí přepínače na dveřích rozvaděče nebo případně v rozvaděči (přepínač na VV modulu). Zapojení ručního ovládání musí být realizováno tak, aby bylo možné ve všech případech spolehlivě zařízení ovládat (nezávisle na ŘJ, stykači...). Další možnost ručního ovládání lokálního je přímo pomocí součástí daného zařízení (např. u pohonů klapky klíčkou,...).

### 3.6.4 Ukládání provozního stavu

U všech zařízení musí být možnost ukládat provozní stav do SQL databáze pro další zpracování (ve formě trendlogů a alarmů). Rozsah ukládání dat specifikuje uživatel a v čase může být proměnný.

Ke sledování zařízení rovněž patří i odečítání doby běhu zařízení. U zařízení s konstantním příkonem se realizuje pomocí BACnet objektu Binary Totalizer. U zařízení s proměnným příkonem se realizuje pomocí BACnet objektu Analog Totalizer, případně může být nahrazeno určenými objekty od výrobce (např. v případě frekvenčních měničů, zdrojů chladu...). I tyto objekty musí být možné ukládat do SQL databáze, rozsah ukládání specifikuje uživatel a v čase může být proměnný. Totalizéry jsou vyžadovány u všech zařízení, které mají roční spotřebu elektrické energie vyšší než 2500 kWh.





## 4 LITERATURA

1. ČSN EN ISO 16484-5
2. Koncepce řídicího systému budov MUNI
3. Metodika stavebního pasportu
4. Metodika technologické pasportizace MU





## 5 PŘÍLOHY

1. Enterasys Secure stack A2 switch
2. Enterasys Secure stack C2 switch
3. Standardní frekvenční měniče ABB pro HVAC aplikace ACH550
4. PICS BACnet OWS
5. PICS BACnet BC,B-AC,
6. BTL
7. Topologie technologické sítě a řídicího systému včetně adres připojených prvků
8. Jmenná konvence objektů technologické sítě

