

PREGÃO ELETRÔNICO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL PREGÃO ELETRÔNICO Nº 31/2021 (Processo Administrativo nº 23419.000810/2021-92)

Torna-se público, para conhecimento dos interessados, que o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, por meio de seus pregoeiros e equipe de apoio designados pela Portaria nº 236 de 24 de abril de 2019, sediado na Rua General Osório, 348, Bairro Centro, na cidade de Bento Gonçalves – RS, realizará licitação, na modalidade PREGÃO, na forma ELETRÔNICA, **com o critério de julgamento menor preço por item**, sob a forma de execução indireta, no regime de empreitada por preço unitário, nos termos da Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002, da Lei nº 8.248, de 22 de outubro de 1991, do Decreto nº 10.024, de 20 de setembro de 2019, do Decreto 9.507, de 21 de setembro de 2018, do Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012, do Decreto nº 7.174, de 12 de maio de 2010, da Instrução Normativa SGD/ME nº 1, de 4 de abril de 2019, das Instruções Normativas SEGES/MP nº 05, de 26 de maio de 2017 e nº 03, de 26 de abril de 2018 e da Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 01, de 19 de janeiro de 2010, da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, da Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007, do Decreto nº 8.538, de 06 de outubro de 2015, aplicando-se, subsidiariamente, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e as exigências estabelecidas neste Edital.

Data da sessão: 16/11/2021

Horário: 09:00hs

Local: Portal de Compras do Governo Federal – www.comprasgovernamentais.gov.br

1 DO OBJETO

- 1.1 O objeto da presente licitação é a escolha da proposta mais vantajosa para a **Contratação de serviço de manutenção preventiva e corretiva de STORAGE VNX5400, com fornecimento de peças**, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Edital e seus anexos.
- 1.2 A licitação será realizada em único item.
- 1.3 O critério de julgamento adotado será o menor preço do item, observadas as exigências contidas neste Edital e seus Anexos quanto às especificações do objeto.

2 DOS RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

- 2.1 As despesas para atender a esta licitação estão programadas em dotação orçamentária própria, prevista no orçamento da União para o exercício de 2021, na classificação abaixo:

Item	PTRES	Natureza de despesa	Fonte	PI	UGR
1	170966	3390.40.12	8100000000	L20RLP3500I	151409

3 DO CREDENCIAMENTO

- 3.1 O Credenciamento é o nível básico do registro cadastral no SICAF, que permite a participação dos interessados na modalidade licitatória Pregão, em sua forma eletrônica.
- 3.2 O cadastro no SICAF deverá ser feito no Portal de Compras do Governo Federal, no sítio www.comprasgovernamentais.gov.br, por meio de certificado digital conferido pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira – ICP - Brasil.
- 3.3 O credenciamento junto ao provedor do sistema implica a responsabilidade do licitante ou de seu representante legal e a presunção de sua capacidade técnica para realização das transações inerentes a este Pregão.
- 3.4 O licitante responsabiliza-se exclusiva e formalmente pelas transações efetuadas em seu nome, assumir como firmes e verdadeiras suas propostas e seus lances, inclusive os atos praticados diretamente ou por seu representante, excluída a responsabilidade do provedor do sistema ou do órgão ou entidade promotora da licitação por eventuais danos decorrentes de uso indevido da senha, ainda que por terceiros.
- 3.5 É de responsabilidade do cadastrado conferir a exatidão dos seus dados cadastrais no Sicafe e mantê-los atualizados junto aos órgãos responsáveis pela informação, devendo proceder, imediatamente, à correção ou à alteração dos registros tão logo identifique incorreção ou aqueles se tornem desatualizados.
- 3.5.1 A não observância do disposto no subitem anterior poderá ensejar desclassificação no momento da habilitação

4 DA PARTICIPAÇÃO NO PREGÃO.

- 4.1 Poderão participar deste Pregão interessados cujo ramo de atividade seja compatível com o objeto desta licitação, e que estejam com Credenciamento regular no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF, conforme disposto no art. 9º da IN SEGES/MP nº 3, de 2018.
- 4.1.1 Os licitantes deverão utilizar o certificado digital para acesso ao Sistema
- 4.2 Não poderão participar desta licitação os interessados:
- 4.2.1 proibidos de participar de licitações e celebrar contratos administrativos, na forma da legislação vigente;
- 4.2.2 que não atendam às condições deste Edital e seu(s) anexo(s);
- 4.2.3 estrangeiros que não tenham representação legal no Brasil com poderes expressos para receber citação e responder administrativa ou judicialmente;
- 4.2.4 que se enquadrem nas vedações previstas no artigo 9º da Lei nº 8.666, de 1993;
- 4.2.5 que estejam sob falência, concurso de credores, concordata ou insolvência, em processo de dissolução ou liquidação;

- 4.2.6 entidades empresariais que estejam reunidas em consórcio;
 - 4.2.7 organizações da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIP, atuando nessa condição (Acórdão nº 746/2014-TCU-Plenário);
 - 4.2.8 instituições sem fins lucrativos (parágrafo único do art. 12 da Instrução Normativa/SEGES nº 05/2017)
 - 4.2.9 É admissível a participação de organizações sociais, qualificadas na forma dos arts. 5º a 7º da Lei 9.637/1998, desde que os serviços objeto desta licitação se insiram entre as atividades previstas no contrato de gestão firmado entre o Poder Público e a organização social (Acórdão nº 1.406/2017- TCU-Plenário), mediante apresentação do Contrato de Gestão e dos respectivos atos constitutivos.
- 4.3 Será permitida a participação de cooperativas, desde que apresentem modelo de gestão operacional adequado ao objeto desta licitação, com compartilhamento ou rodízio das atividades de coordenação e supervisão da execução dos serviços, e desde que os serviços contratados sejam executados obrigatoriamente pelos cooperados, vedando-se qualquer intermediação ou subcontratação.
- 4.3.1 Em sendo permitida a participação de cooperativas, serão estendidas a elas os benefícios previstos para as microempresas e empresas de pequeno porte quando elas atenderem ao disposto no art. 34 da Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007.
- 4.4 Nos termos do art. 5º do Decreto nº 9.507, de 2018, é vedada a contratação de pessoa jurídica na qual haja administrador ou sócio com poder de direção, familiar de:
- a) detentor de cargo em comissão ou função de confiança que atue na área responsável pela demanda ou contratação; ou
 - b) de autoridade hierarquicamente superior no âmbito do órgão contratante.
- 4.4.1 Para os fins do disposto neste item, considera-se familiar o cônjuge, o companheiro ou o parente em linha reta ou colateral, por consanguinidade ou afinidade, até o terceiro grau (Súmula Vinculante/STF nº 13, art. 5º, inciso V, da Lei nº 12.813, de 16 de maio de 2013 e art. 2º, inciso III, do Decreto n.º 7.203, de 04 de junho de 2010);
- 4.5 Nos termos do art. 7º do Decreto nº 7.203, de 2010, é vedada, ainda, a utilização, na execução dos serviços contratados, de empregado da futura Contratada que seja familiar de agente público ocupante de cargo em comissão ou função de confiança neste órgão contratante.
- 4.6 É vedada a contratação de uma mesma empresa para dois ou mais serviços licitados, quando, por sua natureza, esses serviços exigirem a segregação de funções, tais como serviços de execução e de avaliação, mensuração ou apoio à fiscalização, assegurando a possibilidade de participação de todos licitantes em ambos os itens seguindo-se a ordem de adjudicação entre eles (ou lotes/grupos) indicada no subitem seguinte.
- 4.6.1 Como condição para participação no Pregão, o licitante assinalará “sim” ou “não” em campo próprio do sistema eletrônico, relativo às seguintes declarações:
 - 4.6.2 que cumpre os requisitos estabelecidos no artigo 3º da Lei Complementar nº 123, de 2006, estando apto a usufruir do tratamento favorecido estabelecido em seus arts. 42 a 49.

4.6.3 nos itens exclusivos para participação de microempresas e empresas de pequeno porte, a assinalação do campo “não” impedirá o prosseguimento no certame;

4.6.4 nos itens em que a participação não for exclusiva para microempresas e empresas de pequeno porte, a assinalação do campo “não” apenas produzirá o efeito de o licitante não ter direito ao tratamento favorecido previsto na Lei Complementar nº 123, de 2006, mesmo que microempresa, empresa de pequeno porte ou sociedade cooperativa.

4.6.5 que está ciente e concorda com as condições contidas no Edital e seus anexos;

4.6.6 que cumpre plenamente os requisitos de habilitação definidos no Edital e que a proposta apresentada está em conformidade com as exigências editalícias;

4.6.7 que inexistem fatos impeditivos para sua habilitação no certame, ciente da obrigatoriedade de declarar ocorrências posteriores;

4.6.8 que não emprega menor de 18 anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de 16 anos, salvo menor, a partir de 14 anos, na condição de aprendiz, nos termos do artigo 7º, XXXIII, da Constituição;

4.6.9 que a proposta foi elaborada de forma independente, nos termos da Instrução Normativa SLTI/MP nº 2, de 16 de setembro de 2009.

4.6.10 que não possui, em sua cadeia produtiva, empregados executando trabalho degradante ou forçado, observando o disposto nos incisos III e IV do art. 1º e no inciso III do art. 5º da Constituição Federal;

4.6.11 que os serviços são prestados por empresas que comprovem cumprimento de reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência ou para reabilitado da Previdência Social e que atendam às regras de acessibilidade previstas na legislação, conforme disposto no art. 93 da Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991.

4.6.12 que cumpre os requisitos do Decreto n. 7.174, de 2010, estando apto a usufruir dos critérios de preferência.

4.6.13 a assinalação do campo “não” apenas produzirá o efeito de o licitante não ter direito ao tratamento favorecido previsto no Decreto nº 7.174, de 2010.

4.7 A declaração falsa relativa ao cumprimento de qualquer condição sujeitará o licitante às sanções previstas em lei e neste Edital.

5 DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

5.1 Os licitantes encaminharão, exclusivamente por meio do sistema, concomitantemente com os documentos de habilitação exigidos no edital, proposta com a descrição do objeto ofertado e o preço, até a data e o horário estabelecidos para a abertura da sessão pública, quando, então, encerrar-se-á automaticamente a etapa de envio desse documento.

- 5.2 O Envio da proposta, acompanhada dos documentos de habilitação exigidos neste Edital, ocorrerá por meio de chave de acesso e senha.
- 5.3 Os licitantes poderão deixar de apresentar os documentos de habilitação que constem do SICAF, assegurado aos demais licitantes o direito de acesso aos dados constantes dos sistemas.
- 5.4 As Microempresas e Empresas de Pequeno Porte deverão encaminhar a documentação de habilitação, ainda que haja alguma restrição de regularidade fiscal e trabalhista, nos termos do art, 43, §1º, da LC nº 123, de 2006.
- 5.5 Incumbirá ao licitante acompanhar as operações no sistema eletrônico durante a sessão pública do Pregão, ficando responsável pelo ônus decorrente da perda de negócios, diante da inobservância de quaisquer mensagens emitidas pelo sistema ou de sua desconexão.
- 5.6 Até a abertura da sessão pública, os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta e os documentos de habilitação anteriormente inseridos no sistema;
- 5.7 Não será estabelecida, nessa etapa do certame, ordem de classificação entre as propostas apresentadas, o que somente ocorrerá após a realização dos procedimentos de negociação e julgamento da proposta.
- 5.8 Os documentos que compõem a proposta e a habilitação do licitante melhor classificado somente serão disponibilizados para avaliação do pregoeiro e para acesso público após o encerramento do envio de lances.

6 PREENCHIMENTO DA PROPOSTA

- 6.1 O licitante deverá enviar sua proposta mediante o preenchimento, no sistema eletrônico, dos seguintes campos:
 - 6.1.1 **valor da contratação para 60 meses;**
 - 6.1.2 Descrição do objeto, contendo as informações similares à especificação do Termo de Referência.
- 6.2 Todas as especificações do objeto contidas na proposta vinculam a Contratada.
- 6.3 Nos valores propostos estarão inclusos todos os custos operacionais, encargos previdenciários, trabalhistas, tributários, comerciais e quaisquer outros que incidam direta ou indiretamente na prestação dos serviços, apurados mediante o preenchimento da planilha de proposta comercial, conforme anexo deste Edital;
 - 6.3.1 A Contratada deverá arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, inclusive quanto aos custos variáveis decorrentes de fatores futuros e incertos, tais como os valores providos com o quantitativo de vale transporte, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento do objeto da licitação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados nos incisos do §1º do artigo 57 da Lei nº 8.666, de 1993.
 - 6.3.2 Caso o eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos se revele superior às necessidades da contratante, a Administração deverá efetuar o pagamento seguindo estritamente as regras contratuais de faturamento dos

serviços demandados e executados, concomitantemente com a realização, se necessário e cabível, de adequação contratual do quantitativo necessário, com base na alínea "b" do inciso I do art. 65 da Lei n. 8.666/93 e nos termos do art. 63, §2º da IN SEGES/MPDG n. 5/2017.

- 6.4 A empresa é a única responsável pela cotação correta dos encargos tributários. Em caso de erro ou cotação incompatível com o regime tributário a que se submete, serão adotadas as orientações a seguir:
- 6.4.1 cotação de percentual menor que o adequado: o percentual será mantido durante toda a execução contratual;
 - 6.4.2 cotação de percentual maior que o adequado: o excesso será suprimido, unilateralmente, da planilha e haverá glosa, quando do pagamento, e/ou redução, quando da repactuação, para fins de total ressarcimento do débito.
- 6.5 Se o regime tributário da empresa implicar o recolhimento de tributos em percentuais variáveis, a cotação adequada será a que corresponde à média dos efetivos recolhimentos da empresa nos últimos doze meses, devendo o licitante ou contratada apresentar ao pregoeiro ou à fiscalização, a qualquer tempo, comprovação da adequação dos recolhimentos, para os fins do previsto no subitem anterior.
- 6.6 Independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, no pagamento dos serviços, serão retidos na fonte os percentuais estabelecidos na legislação vigente.
- 6.7 A apresentação das propostas implica obrigatoriedade do cumprimento das disposições nelas contidas, em conformidade com o que dispõe o Termo de Referência, assumindo o proponente o compromisso de executar os serviços nos seus termos, bem como de fornecer os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, em quantidades e qualidades adequadas à perfeita execução contratual, promovendo, quando requerido, sua substituição.
- 6.8 Os preços ofertados, tanto na proposta inicial, quanto na etapa de lances, serão de exclusiva responsabilidade do licitante, não lhe assistindo o direito de pleitear qualquer alteração, sob alegação de erro, omissão ou qualquer outro pretexto.
- 6.9 O prazo de validade da proposta não será inferior a 60 (sessenta) dias, a contar da data de sua apresentação.
- 6.10 Os licitantes devem respeitar os preços máximos estabelecidos nas normas de regência de contratações públicas federais, quando participarem de licitações públicas;
- 6.10.1 O descumprimento das regras supramencionadas pela Administração por parte dos contratados pode ensejar a responsabilização pelo Tribunal de Contas da União e, após o devido processo legal, gerar as seguintes consequências: assinatura de prazo para a adoção das medidas necessárias ao exato cumprimento da lei, nos termos do art. 71, inciso IX, da Constituição; ou condenação dos agentes públicos responsáveis e da empresa contratada ao pagamento dos prejuízos ao erário, caso verificada a ocorrência de superfaturamento por sobrepreço na execução do contrato

7 DA ABERTURA DA SESSÃO, CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS E FORMULAÇÃO DE LANCES

- 7.1. A abertura da presente licitação dar-se-á em sessão pública, por meio de sistema eletrônico, na data, horário e local indicados neste Edital.
- 7.2. O Pregoeiro verificará as propostas apresentadas, desclassificando desde logo aquelas que não estejam em conformidade com os requisitos estabelecidos neste Edital, contenham vícios insanáveis, ilegalidades, ou não apresentem as especificações exigidas no Termo de Referência.
 - 7.2.1. Também será desclassificada a proposta que identifique o licitante.
 - 7.2.2. A desclassificação será sempre fundamentada e registrada no sistema, com acompanhamento em tempo real por todos os participantes.
 - 7.2.3. A não desclassificação da proposta não impede o seu julgamento definitivo em sentido contrário, levado a efeito na fase de aceitação.
- 7.3. O sistema ordenará automaticamente as propostas classificadas, sendo que somente estas participarão da fase de lances.
- 7.4. O sistema disponibilizará campo próprio para troca de mensagens entre o Pregoeiro e os licitantes.
- 7.5. Iniciada a etapa competitiva, os licitantes deverão encaminhar lances exclusivamente por meio de sistema eletrônico, sendo imediatamente informados do seu recebimento e do valor consignado no registro.
 - 7.5.1. O lance deverá ser ofertado pelo valor total de 60 meses do item.
- 7.6. Os licitantes poderão oferecer lances sucessivos, observando o horário fixado para abertura da sessão e as regras estabelecidas no Edital.
- 7.7. O licitante somente poderá oferecer lance de valor inferior ou percentual de desconto superior ao último por ele ofertado e registrado pelo sistema.
- 7.8. O intervalo mínimo de diferença de valores ou percentuais entre os lances, que incidirá tanto em relação aos lances intermediários quanto em relação à proposta que cobrir a melhor oferta deverá ser de 1% (um por cento).
- 7.9. Será adotado para o envio de lances no pregão eletrônico o modo de disputa “aberto” em que os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com prorrogações.
- 7.10. A etapa de lances da sessão pública terá duração de dez minutos e, após isso, será prorrogada automaticamente pelo sistema quando houver lances ofertado nos últimos dois minutos do período de duração da sessão pública.
- 7.11. A prorrogação automática da etapa de lances, de que trata o item anterior, será de dois minutos e ocorrerá sucessivamente sempre que houver lances enviados nesse período de prorrogação, inclusive no caso de lances intermediários.
- 7.12. Não havendo novos lances na forma estabelecida nos itens anteriores, a sessão pública encerrar-se-á automaticamente.
- 7.13. Encerrada a fase competitiva sem que haja prorrogação automática pelo sistema, poderá o pregoeiro, assessorado pela equipe de apoio, justificadamente, admitir o reinício da sessão pública de lances, em prol da consecução do melhor preço.

- 7.9. Não serão aceitos dois ou mais lances de mesmo valor, prevalecendo aquele que for recebido e registrado em primeiro lugar.
- 7.10. Durante o transcurso da sessão pública, os licitantes serão informados, em tempo real, do valor do menor lance registrado, vedada a identificação do licitante.
- 7.11. No caso de desconexão com o Pregoeiro, no decorrer da etapa competitiva do Pregão, o sistema eletrônico poderá permanecer acessível aos licitantes para a recepção dos lances.
- 7.12. Quando a desconexão do sistema eletrônico para o pregoeiro persistir por tempos superior a dez minutos, a sessão pública será suspensa e reiniciada somente após decorridas vinte e quatro horas após a comunicação do fato aos participantes no sítio eletrônico utilizado para divulgação.
- 7.13. O Critério de julgamento adotado será o menor preço, conforme definido neste Edital e seus anexos.
- 7.14. Caso o licitante não apresente lances, concorrerá com o valor de sua proposta.
- 7.15. Em relação a itens não exclusivos para participação de microempresas e empresas de pequeno porte, uma vez encerrada a etapa de lances, será efetivada a verificação automática, junto à Receita Federal, do porte da entidade empresarial. O sistema identificará em coluna própria as microempresas e empresas de pequeno porte participantes, procedendo à comparação com os valores da primeira colocada, se esta for empresa de maior porte, assim como das demais classificadas, para o fim de aplicar-se o disposto nos arts. 44 e 45 da LC nº 123, de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 8.538, de 2015.
- 7.16. Nessas condições, as propostas de microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrarem na faixa de até 5% (cinco por cento) acima da melhor proposta ou melhor lance serão consideradas empatadas com a primeira colocada.
- 7.17. A melhor classificada nos termos do item anterior terá o direito de encaminhar uma última oferta para desempate, obrigatoriamente em valor inferior ao da primeira colocada, no prazo de 5 (cinco) minutos controlados pelo sistema, contados após a comunicação automática para tanto.
- 7.18. Caso a microempresa ou a empresa de pequeno porte melhor classificada desista ou não se manifeste no prazo estabelecido, serão convocadas as demais licitantes microempresa e empresa de pequeno porte que se encontrem naquele intervalo de 5% (cinco por cento), na ordem de classificação, para o exercício do mesmo direito, no prazo estabelecido no subitem anterior.
- 7.19. No caso de equivalência dos valores apresentados pelas microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrem nos intervalos estabelecidos nos subitens anteriores, será realizado sorteio entre elas para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta.
- 7.20. Só poderá haver empate entre propostas iguais (não seguidas de lances), ou entre lances finais da fase fechada do modo de disputa aberto e fechado.
- 7.21. Havendo eventual empate entre propostas ou lances, o critério de desempate será aquele previsto no art. 3º, § 2º, da Lei nº 8.666, de 1993, assegurando-se a preferência, sucessivamente, aos bens produzidos:
- 7.21.1.1. prestados por empresas brasileiras;

- 7.21.1.2. prestados por empresas que invistam em pesquisa e no desenvolvimento de tecnologia no País;
- 7.21.1.3. prestados por empresas que comprovem cumprimento de reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência ou para reabilitado da Previdência Social e que atendam às regras de acessibilidade previstas na legislação.
- 7.22. Persistindo o empate, a proposta vencedora será sorteada pelo sistema eletrônico dentre as propostas ou os lances empatados.
- 7.23. Encerrada a etapa de envio de lances da sessão pública, o pregoeiro deverá encaminhar, pelo sistema eletrônico, contraproposta ao licitante que tenha apresentado o melhor preço, para que seja obtida melhor proposta, vedada a negociação em condições diferentes das prevista deste Edital.
- 7.23.1. A negociação será realizada por meio do sistema, podendo ser acompanhada pelos demais licitantes.
- 7.23.2. O pregoeiro solicitará ao licitante melhor classificado que, no prazo de 2 (duas) horas, envie a proposta adequada ao último lance ofertado após a negociação realizada, acompanhada, se for o caso, dos documentos complementares, quando necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados.
- 7.24. Após a negociação do preço, o Pregoeiro iniciará a fase de aceitação e julgamento da proposta.
- 7.25. Será assegurado o direito de preferência previsto no seu artigo 3º, conforme procedimento estabelecido nos artigos 5º e 8º do Decreto nº 7.174, de 2010.
- 7.25.1. As licitantes qualificadas como microempresas ou empresas de pequeno porte que fizerem jus ao direito de preferência previsto no Decreto nº 7.174, de 2010, terão prioridade no exercício desse benefício em relação às médias e às grandes empresas na mesma situação.

8 DA ACEITABILIDADE DA PROPOSTA VENCEDORA

- 8.1. Encerrada a etapa de negociação, o pregoeiro examinará a proposta classificada em primeiro lugar quanto à adequação ao objeto e à compatibilidade de preço em relação ao máximo estipulado para contratação neste Edital e em seus anexos, observado o disposto no parágrafo único do art. 7º e no §9º do art. 26 do Decreto nº 10.024/2019.
- 8.2. A análise da exequibilidade da proposta de preços deverá ser realizada com o auxílio da Planilha da Proposta Comercial, a ser preenchida pelo licitante em relação à sua proposta final, conforme anexo deste Edital.
- 8.3. A Planilha da Proposta Comercial deverá ser encaminhada pelo licitante exclusivamente via sistema, no prazo de 02 (duas) horas, contado da solicitação do Pregoeiro, com os respectivos valores adequados ao lance vencedor e será analisada pelo Pregoeiro no momento da aceitação do lance vencedor.
- 8.4. A inexecuibilidade dos valores referentes a itens isolados da Planilha da Proposta Comercial não caracteriza motivo suficiente para a desclassificação da proposta, desde que não contrariem exigências legais.

8.5. Será desclassificada a proposta ou o lance vencedor, nos termos do item 9.1 do Anexo VII-A da In SEGES/MPDG n. 5/2017, que:

8.5.1. não estiver em conformidade com os requisitos estabelecidos neste edital;

8.5.2. contenha vício insanável ou ilegalidade;

8.5.3. não apresente as especificações técnicas exigidas pelo Termo de Referência;

8.5.4. apresentar preço final superior ao preço máximo fixado (Acórdão nº 1455/2018-TCU – Plenário), desconto menor do que o mínimo exigido, ou que apresentar preço manifestamente inexequível.

8.5.4.1. Quando o licitante não conseguir comprovar que possui ou possuirá recursos suficientes para executar a contento o objeto, será considerada inexequível a proposta de preços ou menor lance que:

8.5.4.1.1. for insuficiente para a cobertura dos custos da contratação, apresente preços global ou unitários simbólicos, irrisórios ou de valor zero, incompatíveis com os preços dos insumos e salários de mercado, acrescidos dos respectivos encargos, ainda que o ato convocatório da licitação não tenha estabelecido limites mínimos, exceto quando se referirem a materiais e instalações de propriedade do próprio licitante, para os quais ele renuncie a parcela ou à totalidade da remuneração.

8.6. Se houver indícios de inexequibilidade da proposta de preço, ou em caso da necessidade de esclarecimentos complementares, poderão ser efetuadas diligências, na forma do § 3º do artigo 43 da Lei nº 8.666, de 1993 e a exemplo das enumeradas no item 9.4 do Anexo VII-A da IN SEGES/MPDG N. 5, de 2017, para que a empresa comprove a exequibilidade da proposta.

8.7. Quando o licitante apresentar preço final inferior a 30% (trinta por cento) da média dos preços ofertados para o mesmo item, e a inexequibilidade da proposta não for flagrante e evidente pela análise da proposta, não sendo possível a sua imediata desclassificação, será obrigatória a realização de diligências para aferir a legalidade e exequibilidade da proposta.

8.8. Qualquer interessado poderá requerer que se realizem diligências para aferir a exequibilidade e a legalidade das propostas, devendo apresentar as provas ou os indícios que fundamentam a suspeita.

8.9. Na hipótese de necessidade de suspensão de sessão pública para a realização de diligências, com vista ao saneamento das propostas, a sessão pública somente poderá ser reiniciada mediante aviso prévio no sistema com, no mínimo, vinte e quatro horas de antecedência, e a ocorrência será registrada em ata.

8.10. O Pregoeiro poderá convocar o licitante para enviar documento digital complementar, por meio de funcionalidade disponível no sistema, no prazo de duas horas, sob pena de não aceitação da proposta.

8.10.1 É facultado ao pregoeiro prorrogar o prazo estabelecido, a partir de solicitação fundamentada feita no chat pelo licitante, antes de findo o prazo

8.10.2 Dentre os documentos passíveis de solicitação pelo Pregoeiro, destacam-se as planilhas de custo readequadas com o valor final ofertado.

8.11. Todos os dados informados pelo licitante em sua planilha deverão refletir com fidelidade os custos especificados e a margem de lucro pretendida.

8.12. Erros no preenchimento da planilha da proposta comercial não constituem motivo para a desclassificação da proposta. A planilha poderá ser ajustada pelo licitante, no prazo indicado pelo Pregoeiro, desde que não haja majoração do preço.

8.13.1 O ajuste de que trata este dispositivo se limita a sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas.

8.13. Para fins de análise da proposta quanto ao cumprimento das especificações do objeto, poderá ser colhida a manifestação escrita do setor requisitante do serviço ou da área especializada no objeto.

8.14. Se a proposta ou lance vencedor for desclassificado, o Pregoeiro examinará a proposta ou lance subsequente, e, assim sucessivamente, na ordem de classificação.

8.15. Havendo necessidade, o Pregoeiro suspenderá a sessão, informando no “chat” a nova data e horário para a sua continuidade.

8.16. Nos itens não exclusivos para a participação de microempresas e empresas de pequeno porte, sempre que a proposta não for aceita, e antes de o Pregoeiro passar à subsequente, haverá nova verificação, pelo sistema, da eventual ocorrência do empate ficto, previsto nos artigos 44 e 45 da LC nº 123, de 2006, seguindo-se a disciplina antes estabelecida, se for o caso. Encerrada a análise quanto à aceitação da proposta, o pregoeiro verificará a habilitação do licitante, observado o disposto neste Edital.

9 DA HABILITAÇÃO

9.1. Como condição prévia ao exame da documentação de habilitação do licitante detentor da proposta classificada em primeiro lugar, o Pregoeiro verificará o eventual descumprimento das condições de participação, especialmente quanto à existência de sanção que impeça a participação no certame ou a futura contratação, mediante a consulta aos seguintes cadastros:

- a) SICAF;
- b) Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas - CEIS, mantido pela Controladoria-Geral da União (www.portaldatransparencia.gov.br/ceis);
- c) Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Atos de Improbidade Administrativa, mantido pelo Conselho Nacional de Justiça (www.cnj.jus.br/improbidade_adm/consultar_requerido.php).
- d) Lista de Inidôneos e o Cadastro Integrado de Condenações por Ilícitos Administrativos - CADICON, mantidos pelo Tribunal de Contas da União - TCU;

9.1.1. Para a consulta de licitantes pessoa jurídica poderá haver a substituição das consultas das alíneas “b”, “c” e “d” acima pela Consulta Consolidada de Pessoa Jurídica do TCU (<https://certidoesapf.apps.tcu.gov.br/>)

9.1.2. A consulta aos cadastros será realizada em nome da empresa licitante e também de seu sócio majoritário, por força do artigo 12 da Lei nº 8.429, de 1992, que prevê, dentre as sanções impostas ao responsável pela prática de ato de improbidade administrativa, a proibição de contratar com o Poder Público, inclusive por intermédio de pessoa jurídica da qual seja sócio majoritário.

9.1.2.1. Caso conste na Consulta de Situação do Fornecedor a existência de Ocorrências Impeditivas Indiretas, o gestor diligenciará para verificar se houve fraude por parte das empresas apontadas no Relatório de Ocorrências Impeditivas Indiretas.

9.1.2.1.1. A tentativa de burla será verificada por meio dos vínculos societários, linhas de fornecimento similares, dentre outros.

9.1.2.1.2. O licitante será convocado para manifestação previamente à sua desclassificação.

9.1.3. Constatada a existência de sanção, o Pregoeiro reputará o licitante inabilitado, por falta de condição de participação.

9.1.4. No caso de inabilitação, haverá nova verificação, pelo sistema, da eventual ocorrência do empate ficto, previsto nos arts. 44 e 45 da Lei Complementar nº 123, de 2006, seguindo-se a disciplina antes estabelecida para aceitação da proposta subsequente.

9.2. Caso atendidas as condições de participação, a habilitação do licitante será verificada por meio do SICAF, nos documentos por ele abrangidos, em relação à habilitação jurídica, à regularidade fiscal e à qualificação econômica financeira, conforme o disposto na Instrução Normativa SEGES/MP nº 03, de 2018.

9.2.1. O interessado, para efeitos de habilitação prevista na Instrução Normativa SEGES/MP nº 03, de 2018 mediante utilização do sistema, deverá atender às condições exigidas no cadastramento no SICAF até o terceiro dia útil anterior à data prevista para recebimento das propostas;

9.2.2. É dever do licitante atualizar previamente as comprovações constantes do SICAF para que estejam vigentes na data da abertura da sessão pública, ou encaminhar, em conjunto com a apresentação da proposta, a respectiva documentação atualizada.

9.2.3. O descumprimento do subitem acima implicará a inabilitação do licitante, exceto se a consulta aos sítios eletrônicos oficiais emissores de certidões feita pelo Pregoeiro lograr êxito em encontrar a(s) certidão(ões) válida(s), conforme art. 43, §3º, do Decreto 10.024, de 2019.

9.3. Havendo a necessidade de envio de documentos de habilitação complementares, necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados, o licitante será convocado a encaminhá-los, em formato digital, via sistema, no prazo de 2 (duas) horas, sob pena de inabilitação.

9.4. Somente haverá a necessidade de comprovação do preenchimento de requisitos mediante a apresentação dos documentos originais não-digitais quando houver dúvida em relação à integridade do documento digital.

9.5. Não serão aceitos documentos de habilitação com indicação de CNPJ/CPF diferentes, salvo aqueles legalmente permitidos.

9.6. Se o licitante for a matriz, todos os documentos deverão estar em nome da matriz, e se o licitante for a filial, todos os documentos deverão estar em nome da filial, exceto aqueles documentos que, pela própria natureza, comprovadamente, forem emitidos somente em nome da matriz.

9.6.1. Serão aceitos registros de CNPJ de licitante matriz e filial com diferentes números de documentos pertinentes ao CND e ao CRF/FGTS, quando for comprovada a centralização do recolhimento dessas contribuições.

9.7. Ressalvado o disposto do item 5.3, os licitantes deverão encaminhar, nos termos deste Edital, a documentação nos itens a seguir, para fins de habilitação.

9.8. Habilitação jurídica:

9.8.1. no caso de empresário individual, inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede;

9.8.2. Em se tratando de Microempreendedor Individual – MEI: Certificado da Condição de Microempreendedor Individual - CCMEI, cuja aceitação ficará condicionada à verificação da autenticidade no sítio www.portaldoempreendedor.gov.br;

9.8.3. No caso de sociedade empresária ou empresa individual de responsabilidade limitada - EIRELI: ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor, devidamente registrado na Junta Comercial da respectiva sede, acompanhado de documento comprobatório de seus administradores;

9.8.4. inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis onde opera, com averbação no Registro onde tem sede a matriz, no caso de ser o participante sucursal, filial ou agência;

9.8.5. No caso de sociedade simples: inscrição do ato constitutivo no Registro Civil das Pessoas Jurídicas do local de sua sede, acompanhada de prova da indicação dos seus administradores;

9.8.6. decreto de autorização, em se tratando de sociedade empresária estrangeira em funcionamento no País;

9.8.7. No caso de sociedade cooperativa: ata de fundação e estatuto social em vigor, com a ata da assembleia que o aprovou, devidamente arquivado na Junta Comercial ou inscrito no Registro Civil das Pessoas Jurídicas da respectiva sede, bem como o registro de que trata o art. 107 da Lei nº 5.764, de 1971.

9.8.8. Os documentos acima deverão estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva.

9.9. Regularidade fiscal e trabalhista:

9.9.1. prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas ou no Cadastro de Pessoas Físicas, conforme o caso;

9.9.2. prova de regularidade fiscal perante a Fazenda Nacional, mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive aqueles relativos à Seguridade Social, nos termos da Portaria Conjunta nº 1.751, de 02/10/2014, do Secretário da Receita Federal do Brasil e da Procuradora-Geral da Fazenda Nacional.

9.9.3. prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS);

9.9.4. prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa ou positiva com efeito de negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943;

9.9.5. prova de inscrição no cadastro de contribuintes municipal, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

9.9.6. prova de regularidade com a Fazenda Municipal do domicílio ou sede do licitante, relativa à atividade em cujo exercício contrata ou concorre;

9.9.7. caso o licitante seja considerado isento dos tributos municipais relacionados ao objeto licitatório, deverá comprovar tal condição mediante a apresentação de declaração da Fazenda Municipal do seu domicílio ou sede, ou outra equivalente, na forma da lei;

9.10. **Qualificação Econômico-Financeira:**

9.10.1. certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do licitante;

9.10.2. balanço patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação financeira da empresa, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, podendo ser atualizados por índices oficiais quando encerrado há mais de 3 (três) meses da data de apresentação da proposta;

9.10.2.1. no caso de empresa constituída no exercício social vigente, admite-se a apresentação de balanço patrimonial e demonstrações contábeis referentes ao período de existência da sociedade;

9.10.2.2. é admissível o balanço intermediário, se decorrer de lei ou contrato/estatuto social.

9.10.2.3. Caso o licitante seja cooperativa, tais documentos deverão ser acompanhados da última auditoria contábil-financeira, conforme dispõe o artigo 112 da Lei nº 5.764, de 1971, ou de uma declaração, sob as penas da lei, de que tal auditoria não foi exigida pelo órgão fiscalizador;

9.10.3. comprovação da boa situação financeira da empresa mediante obtenção de índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), superiores a 1 (um), obtidos pela aplicação das seguintes fórmulas:

$$LG = \frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Passivo Não Circulante}}$$

$$SG = \frac{\text{Ativo Total}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Passivo Não Circulante}}$$

$$LC = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$$

9.10.4. As empresas que apresentarem resultado inferior ou igual a 1(um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), deverão comprovar patrimônio líquido de 10% (dez por cento) do valor total estimado da contratação ou do item pertinente.

9.11. **Qualificação Técnica:**

9.11.1. Comprovação de aptidão para a prestação dos serviços em características, quantidades e prazos compatíveis com o objeto desta licitação, ou com o item

pertinente, mediante a apresentação de atestado(s) fornecido(s) por pessoas jurídicas de direito público ou privado.

9.11.2. Os atestados deverão referir-se a serviços prestados no âmbito de sua atividade econômica principal ou secundária especificadas no contrato social vigente;

9.11.3. Somente serão aceitos atestados expedidos após a conclusão do contrato ou se decorrido, pelo menos, um ano do início de sua execução, exceto se firmado para ser executado em prazo inferior, conforme item 10.8 do Anexo VII-A da IN SEGES/MPDG n. 5, de 2017.

9.11.4. O licitante disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados apresentados, apresentando, dentre outros documentos, cópia do contrato que deu suporte à contratação, endereço atual da contratante e local em que foram prestados os serviços, consoante o disposto no item 10.10 do Anexo VII-A da IN SEGES/MPDG n. 5/2017.

9.12. Em relação às licitantes cooperativas será, ainda, exigida a seguinte documentação complementar:

9.12.1. A relação dos cooperados que atendem aos requisitos técnicos exigidos para a contratação e que executarão o contrato, com as respectivas atas de inscrição e a comprovação de que estão domiciliados na localidade da sede da cooperativa, respeitado o disposto nos arts. 4º, inciso XI, 21, inciso I e 42, §§2º a 6º da Lei n. 5.764 de 1971;

9.12.2. A declaração de regularidade de situação do contribuinte individual – DRSCI, para cada um dos cooperados indicados;

9.12.3. A comprovação do capital social proporcional ao número de cooperados necessários à prestação do serviço;

9.12.4. O registro previsto na Lei n. 5.764/71, art. 107;

9.12.5. A comprovação de integração das respectivas quotas-partes por parte dos cooperados que executarão o contrato; e

9.12.6. Os seguintes documentos para a comprovação da regularidade jurídica da cooperativa: a) ata de fundação; b) estatuto social com a ata da assembleia que o aprovou; c) regimento dos fundos instituídos pelos cooperados, com a ata da assembleia; d) editais de convocação das três últimas assembleias gerais extraordinárias; e) três registros de presença dos cooperados que executarão o contrato em assembleias gerais ou nas reuniões seccionais; e f) ata da sessão que os cooperados autorizaram a cooperativa a contratar o objeto da licitação;

9.12.7. A última auditoria contábil-financeira da cooperativa, conforme dispõe o art. 112 da Lei n. 5.764/71 ou uma declaração, sob as penas da lei, de que tal auditoria não foi exigida pelo órgão fiscalizador.

9.13. O licitante enquadrado como microempreendedor individual que pretenda auferir os benefícios do tratamento diferenciado previstos na Lei Complementar n. 123, de 2006, estará dispensado (a) da prova de inscrição nos cadastros de contribuintes estadual e municipal e (b) da apresentação do balanço patrimonial e das demonstrações contábeis do último exercício.

9.14. A existência de restrição relativamente à regularidade fiscal e trabalhista não impede que a licitante qualificada como microempresa ou empresa de pequeno porte seja declarada vencedora, uma vez que atenda a todas as demais exigências do edital.

9.14.1. A declaração do vencedor acontecerá no momento imediatamente posterior à fase de habilitação.

9.15. Caso a proposta mais vantajosa seja ofertada por microempresa, empresa de pequeno porte ou sociedade cooperativa equiparada, e uma vez constatada a existência de alguma restrição no que tange à regularidade fiscal e trabalhista, a mesma será convocada para, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, após a declaração do vencedor, comprovar a regularização. O prazo poderá ser prorrogado por igual período, a critério da administração pública, quando requerida pelo licitante, mediante apresentação de justificativa.

9.16. A não-regularização fiscal e trabalhista no prazo previsto no subitem anterior acarretará a inabilitação do licitante, sem prejuízo das sanções previstas neste Edital, sendo facultada a convocação dos licitantes remanescentes, na ordem de classificação. Se, na ordem de classificação, seguir-se outra microempresa, empresa de pequeno porte ou sociedade cooperativa com alguma restrição na documentação fiscal e trabalhista, será concedido o mesmo prazo para regularização.

9.17. Havendo necessidade de analisar minuciosamente os documentos exigidos, o Pregoeiro suspenderá a sessão, informando no “chat” a nova data e horário para a continuidade da mesma.

9.18. Será inabilitado o licitante que não comprovar sua habilitação, seja por não apresentar quaisquer dos documentos exigidos, ou apresentá-los em desacordo com o estabelecido neste Edital.

9.19. Nos itens não exclusivos a microempresas e empresas de pequeno porte, em havendo inabilitação, haverá nova verificação, pelo sistema, da eventual ocorrência do empate ficto, previsto nos artigos 44 e 45 da LC nº 123, de 2006, seguindo-se a disciplina antes estabelecida para aceitação da proposta subsequente.

9.20. Constatado o atendimento às exigências de habilitação fixadas no Edital, o licitante será declarado vencedor.

10. DO ENCAMINHAMENTO DA PROPOSTA VENCEDORA

10.1. A proposta final do licitante declarado vencedor deverá ser encaminhada no prazo de 2 (duas) horas, a contar da solicitação do Pregoeiro no sistema eletrônico e deverá:

10.1.1. ser redigida em língua portuguesa, datilografada ou digitada, em uma via, sem emendas, rasuras, entrelinhas ou ressalvas, devendo a última folha ser assinada e as demais rubricadas pelo licitante ou seu representante legal.

10.1.2. apresentar a planilha da proposta comercial devidamente ajustada ao lance vencedor, em conformidade com o modelo anexo a este instrumento convocatório.

10.1.3. conter a indicação do banco, número da conta e agência do licitante vencedor, para fins de pagamento.

10.2. A proposta final deverá ser documentada nos autos e será levada em consideração no decorrer da execução do contrato e aplicação de eventual sanção à Contratada, se for o caso.

10.2.1. Todas as especificações do objeto contidas na proposta vinculam a Contratada.

10.3. Os preços deverão ser expressos em moeda corrente nacional, o valor unitário em algarismos e o valor global em algarismos e por extenso (art. 5º da Lei nº 8.666/93).

10.3.1. Ocorrendo divergência entre os preços unitários e o preço global, prevalecerão os primeiros; no caso de divergência entre os valores numéricos e os valores expressos por extenso, prevalecerão estes últimos.

10.4. A oferta deverá ser firme e precisa, limitada, rigorosamente, ao objeto deste Edital, sem conter alternativas de preço ou de qualquer outra condição que induza o julgamento a mais de um resultado, sob pena de desclassificação.

10.5. A proposta deverá obedecer aos termos deste Edital e seus Anexos, não sendo considerada aquela que não corresponda às especificações ali contidas ou que estabeleça vínculo à proposta de outro licitante.

10.6. As propostas que contenham a descrição do objeto, o valor e os documentos complementares estarão disponíveis na internet, após a homologação.

11. DOS RECURSOS

11.1. O Pregoeiro declarará o vencedor e, depois de decorrida a fase de regularização fiscal e trabalhista de microempresa ou empresa de pequeno porte, se for o caso, concederá o prazo de no mínimo trinta minutos, para que qualquer licitante manifeste a intenção de recorrer, de forma motivada, isto é, indicando contra qual(is) decisão(ões) pretende recorrer e por quais motivos, em campo próprio do sistema.

11.2. Havendo quem se manifeste, caberá ao Pregoeiro verificar a tempestividade e a existência de motivação da intenção de recorrer, para decidir se admite ou não o recurso, fundamentadamente.

11.2.1. Nesse momento o Pregoeiro não adentrará no mérito recursal, mas apenas verificará as condições de admissibilidade do recurso.

11.2.2. A falta de manifestação motivada do licitante quanto à intenção de recorrer importará a decadência desse direito.

11.2.3. Uma vez admitido o recurso, o recorrente terá, a partir de então, o prazo de três dias para apresentar as razões, pelo sistema eletrônico, ficando os demais licitantes, desde logo, intimados para, querendo, apresentarem contrarrazões também pelo sistema eletrônico, em outros três dias, que começarão a contar do término do prazo do recorrente, sendo-lhes assegurada vista imediata dos elementos indispensáveis à defesa de seus interesses.

11.3. O acolhimento do recurso invalida tão somente os atos insuscetíveis de aproveitamento.

11.4. Os autos do processo permanecerão com vista franqueada aos interessados, no endereço constante neste Edital.

13. DA REABERTURA DA SESSÃO PÚBLICA

13.1. A sessão pública poderá ser reaberta:

13.1.1. Nas hipóteses de provimento de recurso que leve à anulação de atos anteriores à realização da sessão pública precedente ou em que seja anulada a própria sessão pública, situação em que serão repetidos os atos anulados e os que dele dependam.

13.1.2. Quando houver erro na aceitação do preço melhor classificado ou quando o licitante declarado vencedor não assinar o contrato, não retirar o instrumento equivalente ou não comprovar a regularização fiscal e trabalhista, nos termos do art. 43, §1º da LC nº 123/2006, serão adotados os procedimentos imediatamente posteriores ao encerramento da etapa de lances.

13.2. Todos os licitantes remanescentes deverão ser convocados para acompanhar a sessão reaberta.

13.2.1. A convocação se dará por meio do sistema eletrônico (“chat”), e-mail, de acordo com a fase do procedimento licitatório.

13.2.2. A convocação feita por e-mail dar-se-á de acordo com os dados contidos no SICAF, sendo responsabilidade do licitante manter seus dados cadastrais atualizados.

14. DA ADJUDICAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO

14.1. O objeto da licitação será adjudicado ao licitante declarado vencedor, por ato do Pregoeiro, caso não haja interposição de recurso, ou pela autoridade competente, após a regular decisão dos recursos apresentados.

14.2. Após a fase recursal, constatada a regularidade dos atos praticados, a autoridade competente homologará o procedimento licitatório.

15. DA GARANTIA DE EXECUÇÃO

15.1. O adjudicatário prestará garantia de execução do contrato, nos moldes do art. 56 da Lei nº 8.666, de 1993, com validade durante a execução do contrato e por 90 (noventa) dias após o término da vigência contratual, em valor correspondente a 2% (cinco por cento) do valor total do contrato.

15.2. No prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, prorrogáveis por igual período, a critério do contratante, contados da assinatura do contrato, a contratada deverá apresentar comprovante de prestação de garantia, podendo optar por caução em dinheiro ou títulos da dívida pública, seguro-garantia ou fiança bancária.

15.3. A inobservância do prazo fixado para apresentação da garantia acarretará a aplicação de multa de 0,07% (sete centésimos por cento) do valor total do contrato por dia de atraso, até o máximo de 2% (dois por cento).

- 15.4. O atraso superior a 25 (vinte e cinco) dias autoriza a Administração a promover a rescisão do contrato por descumprimento ou cumprimento irregular de suas cláusulas, conforme dispõem os incisos I e II do art. 78 da Lei n. 8.666 de 1993.
- 15.5. A validade da garantia, qualquer que seja a modalidade escolhida, deverá abranger um período de 90 dias após o término da vigência contratual, conforme item 3.1 do Anexo VII-F da IN SEGES/MP nº 5/2017.
- 15.6. A garantia assegurará, qualquer que seja a modalidade escolhida, o pagamento de:
- 15.6.1 prejuízos advindos do não cumprimento do objeto do contrato e do não adimplemento das demais obrigações nele previstas;
 - 15.6.2 prejuízos diretos causados à Administração decorrentes de culpa ou dolo durante a execução do contrato;
 - 15.6.3 multas moratórias e punitivas aplicadas pela Administração à contratada; e
 - 15.6.4 A modalidade seguro-garantia somente será aceita se contemplar todos os eventos indicados no item anterior, observada a legislação que rege a matéria.
- 15.7. A garantia em dinheiro deverá ser efetuada em favor da Contratante, em conta específica na Caixa Econômica Federal, com correção monetária.
- 15.8. Caso a opção seja por utilizar títulos da dívida pública, estes devem ter sido emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil, e avaliados pelos seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Fazenda.
- 15.9. No caso de garantia na modalidade de fiança bancária, deverá constar expressa renúncia do fiador aos benefícios do artigo 827 do Código Civil.

- 15.10. No caso de alteração do valor do contrato, ou prorrogação de sua vigência, a garantia deverá ser ajustada à nova situação ou renovada, seguindo os mesmos parâmetros utilizados quando da contratação.
- 15.11. Se o valor da garantia for utilizado total ou parcialmente em pagamento de qualquer obrigação, a Contratada obriga-se a fazer a respectiva reposição no prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, contados da data em que for notificada.
- 15.12. A Contratante executará a garantia na forma prevista na legislação que rege a matéria.
- 15.13. Será considerada extinta a garantia:
- 15.17.1 com a devolução da apólice, carta fiança ou autorização para o levantamento de importâncias depositadas em dinheiro a título de garantia, acompanhada de declaração da Contratante, mediante termo circunstanciado, de que a Contratada cumpriu todas as cláusulas do contrato;
- 15.14. no prazo de 90 (noventa) dias após o término da vigência do contrato, caso a Administração não comunique a ocorrência de sinistros, quando o prazo será ampliado, nos termos da comunicação, conforme estabelecido na alínea "h2" do item 3.1 do Anexo VII-F da IN SEGES/MP n. 05/2017.
- 15.15. O garantidor não é parte para figurar em processo administrativo instaurado pela contratante com o objetivo de apurar prejuízos e/ou aplicar sanções à contratada.
- 15.16. A contratada autoriza a contratante a reter, a qualquer tempo, a garantia, na forma prevista no Edital e no Contrato.

16. DO TERMO DE CONTRATO OU INSTRUMENTO EQUIVALENTE

- 16.1. Após a homologação da licitação, em sendo realizada a contratação, será firmado Termo de Contrato ou emitido instrumento equivalente.
- 16.2. O adjudicatário terá o prazo de 05 (cinco) dias úteis, contados a partir da data de sua convocação, para assinar o Termo de Contrato ou aceitar instrumento equivalente, conforme o caso (Nota de Empenho/Carta Contrato/Autorização), sob pena de decair do direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas neste Edital.
- 16.2.1. Alternativamente à convocação para comparecer perante o órgão ou entidade para a assinatura do Termo de Contrato, a Administração poderá encaminhá-lo para assinatura, mediante correspondência postal com aviso de recebimento (AR) ou meio eletrônico, para que seja assinado e devolvido no prazo de 05 (cinco) dias, a contar da data de seu recebimento.
- 16.2.2. O prazo previsto no subitem anterior poderá ser prorrogado, por igual período, por solicitação justificada do adjudicatário e aceita pela Administração.
- 16.3. O Aceite da Nota de Empenho ou do instrumento equivalente, emitida à empresa adjudicada, implica no reconhecimento de que:

- 16.3.1. referida Nota está substituindo o contrato, aplicando-se à relação de negócios ali estabelecida as disposições da Lei nº 8.666, de 1993;
- 16.3.2. a contratada se vincula à sua proposta e às previsões contidas no edital e seus anexos;
- 16.3.3. a contratada reconhece que as hipóteses de rescisão são aquelas previstas nos artigos 77 e 78 da Lei nº 8.666/93 e reconhece os direitos da Administração previstos nos artigos 79 e 80 da mesma Lei.
- 16.4. O prazo de vigência da contratação é de 60 meses.
- 16.5. Previamente à contratação a Administração realizará consulta ao SICAF para identificar possível suspensão temporária de participação em licitação, no âmbito do órgão ou entidade, proibição de contratar com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas, observado o disposto no art. 29, da Instrução Normativa nº 3, de 26 de abril de 2018, e nos termos do art. 6º, III, da Lei nº 10.522, de 19 de julho de 2002, consulta prévia ao CADIN.
- 16.5.1. Nos casos em que houver necessidade de assinatura do instrumento de contrato, e o fornecedor não estiver inscrito no SICAF, este deverá proceder ao seu cadastramento, sem ônus, antes da contratação.
- 16.5.2. Na hipótese de irregularidade do registro no SICAF, o contratado deverá regularizar a sua situação perante o cadastro no prazo de até 05 (cinco) dias úteis, sob pena de aplicação das penalidades previstas no edital e anexos.
- 16.6. Na assinatura do contrato será exigida a comprovação das condições de habilitação consignadas no edital, que deverão ser mantidas pelo licitante durante a vigência do contrato.
- 16.7. Na hipótese de o vencedor da licitação não comprovar as condições de habilitação consignadas no edital ou se recusar a assinar o contrato ou a ata de registro de preços, a Administração, sem prejuízo da aplicação das sanções das demais cominações legais cabíveis a esse licitante, poderá convocar outro licitante, respeitada a ordem de classificação, para, após a comprovação dos requisitos para habilitação, analisada a proposta e eventuais documentos complementares e, feita a negociação, assinar o contrato ou a ata de registro de preços.

17. DO REAJUSTAMENTO EM SENTIDO GERAL

- 17.1. As regras acerca do reajustamento em sentido geral do valor contratual são as estabelecidas no Termo de Referência, anexo a este Edital.

18. DO RECEBIMENTO DO OBJETO E DA FISCALIZAÇÃO

- 18.1. Os critérios de recebimento e aceitação do objeto e de fiscalização estão previstos no Termo de Referência.

19. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE E DA CONTRATADA

- 19.1. As obrigações da Contratante e da Contratada são as estabelecidas no Termo de Referência.

20. DO PAGAMENTO

- 20.1. As regras acerca do pagamento são as estabelecidas no Termo de Referência, anexo a este Edital.

21. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS.

- 21.1. As sanções administrativas estão previstas no item 7.4 do Termo de Referência.

22. DA IMPUGNAÇÃO AO EDITAL E DO PEDIDO DE ESCLARECIMENTO

- 22.1. Até 03 (três) dias úteis antes da data designada para a abertura da sessão pública, qualquer pessoa poderá impugnar este Edital.
- 22.2. A impugnação poderá ser realizada por forma eletrônica, pelo e-mail licitacao@ifrs.edu.br, ou por petição dirigida ou protocolada no endereço Rua General Osório, 348, Sala 402, Centro, Bento Gonçalves, RS – Brasil, CEP 95.700-086.
- 22.3. Caberá ao Pregoeiro, auxiliado pelos responsáveis pela elaboração deste Edital e seus anexos, decidir sobre a impugnação no prazo de até dois dias úteis contados da data de recebimento da impugnação.
- 22.4. Acolhida a impugnação, será definida e publicada nova data para a realização do certame.
- 22.5. Os pedidos de esclarecimentos referentes a este processo licitatório deverão ser enviados ao Pregoeiro, até 03 (três) dias úteis anteriores à data designada para abertura da sessão pública, exclusivamente por meio eletrônico via internet, no endereço indicado no Edital.
- 22.6. O pregoeiro responderá aos pedidos de esclarecimentos no prazo de dois dias úteis, contados da data do recebimento do pedido e poderá requisitar subsídios formais aos responsáveis pela elaboração do edital e dos anexos.
- 22.7. As impugnações e pedidos de esclarecimentos não suspendem os prazos previstos no certame.
 - 22.7.1. A concessão de efeito suspensivo à impugnação é medida excepcional e deverá ser motivada pelo pregoeiro, nos autos do processo de licitação.
- 22.8. As respostas aos pedidos de esclarecimentos serão divulgadas pelo sistema e vincularão os participantes e a administração.

23. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

- 23.1. Da sessão pública do Pregão divulgar-se-á Ata no sistema eletrônico.
- 23.2. Não havendo expediente ou ocorrendo qualquer fato superveniente que impeça a realização do certame na data marcada, a sessão será automaticamente transferida para o primeiro dia útil subsequente, no mesmo horário anteriormente estabelecido, desde que não haja comunicação em contrário, pelo Pregoeiro.
- 23.3. Todas as referências de tempo no Edital, no aviso e durante a sessão pública observarão o horário de Brasília – DF.
- 23.4. No julgamento das propostas e da habilitação, o Pregoeiro poderá sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas, dos documentos e sua validade jurídica, mediante despacho fundamentado, registrado em ata e acessível a todos, atribuindo-lhes validade e eficácia para fins de habilitação e classificação.
- 23.5. A homologação do resultado desta licitação não implicará direito à contratação.
- 23.6. As normas disciplinadoras da licitação serão sempre interpretadas em favor da ampliação da disputa entre os interessados, desde que não comprometam o interesse da Administração, o princípio da isonomia, a finalidade e a segurança da contratação.
- 23.7. Os licitantes assumem todos os custos de preparação e apresentação de suas propostas e a Administração não será, em nenhum caso, responsável por esses custos, independentemente da condução ou do resultado do processo licitatório.

- 23.8. Na contagem dos prazos estabelecidos neste Edital e seus Anexos, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento. Só se iniciam e vencem os prazos em dias de expediente na Administração.
- 23.9. O desatendimento de exigências formais não essenciais não importará o afastamento do licitante, desde que seja possível o aproveitamento do ato, observados os princípios da isonomia e do interesse público.
- 23.10. Em caso de divergência entre disposições deste Edital e de seus anexos ou demais peças que compõem o processo, prevalecerá as deste Edital.
- 23.11. O Edital está disponibilizado, na íntegra, no endereço eletrônico www.comprasgovernamentais.gov.br, e também poderá ser lido e/ou obtido no endereço www.ifrs.edu.br, nos dias úteis, mesmo endereço e período no qual os autos do processo administrativo permanecerão com vista franqueada aos interessados.
- 23.12. Integram este Edital, para todos os fins e efeitos, os seguintes anexos:
- 23.12.1. ANEXO I - Termo de Referência;
 - 23.12.2. ANEXO II Planilha da Proposta Comercial
 - 23.12.3. ANEXO III – Minuta de Termo de Contrato;

Assinatura da autoridade competente

Júlio Xandro Heck

Reitor

**DECRETO PRESIDENCIAL DE 11 DE FEVEREIRO DE 2020,
PUBLICADO NO DOU DE 12 DE FEVEREIRO DE 2020**

Anexo I do Edital

TERMO DE REFERÊNCIA

Referência: Arts. 12 a 24 IN SGD/ME Nº 1/2019.

1 – OBJETO DA CONTRATAÇÃO

O objeto da presente licitação é a contratação de serviço de manutenção preventiva e corretiva de STORAGE VNX5400, com fornecimento de peças, para atender a demanda de Tecnologia da Informação (TI) da Reitoria do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste instrumento.

2 – DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TIC

Contratação, por meio de pregão eletrônico tradicional, de prestação de serviços de natureza continuada, SEM dedicação exclusiva de mão de obra, pelo período de 60 (sessenta) meses, ininterruptos.

2.1 Bens e serviços que compõem a solução

Id	Descrição do Bem ou Serviço	Código CATMAT/CATSER	Quantida de	Métrica ou Unidade
1	Manutenção preventiva e corretiva de STORAGE VNX5400 , com fornecimento de peças.	27740	60	mensal

3 – JUSTIFICATIVA PARA A CONTRATAÇÃO

3.1. Contextualização e Justificativa da Contratação

O Datacenter principal do IFRS localiza-se na Reitoria e é composto por alguns computadores servidor e um storage. Enquanto que os computadores servidores são responsáveis pela execução e processamento das máquinas virtuais existentes, o storage é responsável por armazenar as máquinas virtuais e os dados utilizados por elas.

O Storage VNX 5400 foi adquirido em 2016 para servir como armazenamento principal de dados para os sistemas hospedados no CPD do IFRS, localizado da Reitoria do IFRS. Desde então está conectado a dois switches Brocade, com 8 portas habilitadas em cada switch, configurados para prover redundância de conectividade entre o Storage VNX5400 e servidores de rede existentes, conectados ao Switch através de placas HBA.

O ambiente hospeda todos os sistemas disponibilizados pelo IFRS, tanto para o público interno como para o público externo, dentre os quais podemos citar o Sistema Integrado de

Gestão (SIG) nos seus três cenários (produção, homologação e teste), os sites institucionais, o site de ingresso e processo seletivo, o repositório institucional, o ambiente virtual de aprendizagem (Moodle), dentre outros. Todos essenciais para o IFRS desenvolver suas atividades diárias tanto na Reitoria como pelos Campi e, somando-se a isso, tanto as máquinas virtuais como os dados dos sistemas ficam armazenados nos HDDs do storage.

Além disso, existe o fato de que a DTI é a responsável pelo desenvolvimento e suporte do sistema SIG, se tornando extremamente necessário a manutenção e preservação da estrutura atual de dados que se localiza no storage.

Desta forma, o storage torna-se peça essencial para essa engrenagem funcionar, precisando de manutenção preventiva e corretiva constante, tanto em suas configurações quanto nas peças que o compõem fisicamente, para manter seu pleno funcionamento.

Somando-se a isso, a garantia do storage vence em setembro de 2021. Por isso, se o serviço de manutenção não for contratado, na ocorrência de algum problema técnico com o storage, poderá ser necessária a paralisação dos sistemas que utilizam o mesmo até corrigirmos o problema. Esta paralisação, dependendo da situação, poderá levar vários dias ou semanas. Em uma situação mais grave poderá até haver perda de dados armazenados no storage.

Assim, devido à consolidação dos computadores servidores utilizando a tecnologia de máquinas virtuais e às demandas para funcionamento dos sistemas, a aquisição se faz necessária para suprir a necessidade da DTI (Departamento de Tecnologia da Informação) de manter os serviços com um elevado padrão de desempenho, qualidade e produtividade.

É importante destacar que o storage VNX5400 do IFRS encontra-se na fase 3/4 do “Ciclo de vida dos ativos de TI” de acordo com o documento “BOAS PRÁTICAS, ORIENTAÇÕES E VEDAÇÕES PARA CONTRATAÇÃO DE ATIVOS DE TIC – Versão 4” (https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/orientacoes_ativos-de-tic-v-4.pdf). Sendo ainda utilizado como armazenamento principal na estrutura de servidores de rede da Reitoria do IFRS. E, tendo manutenção corretiva e preventiva, tem uma vida útil considerável.

Ainda, essa contratação está em conformidade com o Planejamento Estratégico e com o Plano Diretor de Tecnologia da Informação - PDTIC do IFRS, com as disposições normativas da IN nº. 01/2019 da SGD/ME e em conformidade com a Lei nº. 8.666/93.

Por tudo isso, a pretendida contratação visa adquirir serviço de diagnóstico e manutenção preventiva e corretiva do Storage VNX5400 para o correto funcionamento operacional do Data Center da Reitoria do IFRS.

3.2. Alinhamento aos Instrumentos de Planejamento Institucionais

ALINHAMENTO AOS PLANOS ESTRATÉGICOS	
ID	Objetivos Estratégicos
P4	Aprimorar e fortalecer a tecnologia da informação e a comunicação institucional (PDI/IFRS)

ALINHAMENTO AO PDTIC <2019-2023>			
ID	Ação do PDTIC	ID	Meta do PDTIC associada
1.a	Manter a capacidade do datacenter adequada às demandas do IFRS;	1	Garantir a disponibilidade de infraestrutura de TIC adequada e proporcional às demandas crescentes do IFRS.

3.3. Estimativa da demanda

Item	Descrição	Código CATSER	UASG	QTD Min	QTD Max
01	Contratação de serviço de manutenção preventiva e corretiva de STORAGE VNX5400, com fornecimento de peças	27740	158141	60 (meses)	60(meses)

3.4. Resultados e Benefícios a Serem Alcançados

- 3.4.1 Eficácia com o atendimento das necessidades do IFRS;
- 3.4.2 Êxito com a continuidade do ensino e demais atividades acadêmicas;
- 3.4.3 Produtividade no ensino Público Federal, mesmo em época de pandemia;
- 3.4.4 Garantir uma estrutura de TI compatível com as demandas do IFRS.

4 – ESPECIFICAÇÃO DOS REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4.1. Requisitos de Negócio

- 4.1.1 Salvar os dados institucionais do IFRS;
- 4.1.2 Manter a disponibilidade dos serviços de TIC ofertados pelo IFRS ao público interno e externo;
- 4.1.3 Manter a continuidade de uso dos recursos disponíveis no Datacenter da Reitoria do IFRS.

4.2. Requisitos Legais

4.2.1 A presente contratação deve observar as seguintes leis e normas:

- a) Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública.
- b) Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002, que institui modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns.
- c) Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, que dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação.
- d) Decreto nº 3.555, de 08 de agosto de 2000, que aprova o regulamento para a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns.
- e) Decreto Nº 10.024, de 20 de setembro de 2019, que regulamenta a licitação, na modalidade pregão, na forma eletrônica, para a aquisição de bens e a contratação de serviços comuns, incluídos os serviços comuns de engenharia, e dispõe sobre o uso da dispensa eletrônica, no âmbito da administração pública federal.
- f) Decreto nº 7.174, de 12 de maio de 2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela Administração Pública Federal.

g) Instrução Normativa nº 01/2019/SGD, de 04 de abril de 2019, dispõe sobre o processo de contratação de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação - SISF do Poder Executivo Federal.

h) Instrução Normativa nº 01/2010 SLTI/MP, de 19 de janeiro de 2010, que dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal.

i) Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC) 2019 - 2023 do IFRS.

4.2.2 Outros normativos compatíveis com o processo licitatório:

4.2.2.1 De acordo com a Portaria STI/MP nº 20, publicada em 15 junho de 2016, as contratações de soluções de tecnologia da informação e comunicação pelos órgãos integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação do Poder Executivo Federal (SISF) devem considerar as planilhas disponibilizadas em <https://www.governodigital.gov.br/sisp/ncti-nucleo-de-contratacoes-de-tecnologia-da-informacao/consulta-licitacoes-de-ti> sobre contratações como referência para a estimativa de preços e para as especificações das soluções, adequando-as às próprias necessidades.

4.3. Requisitos de Manutenção

4.3.1 Os serviços de assistência técnica dar-se-ão durante o período de contrato do serviço licitado.

4.3.2 A substituição de peças que não estiverem em perfeito funcionamento, deverá ser feita prontamente pela CONTRATADA de acordo com os prazos e criticidade especificados no Acordo de Níveis de Serviço conforme (ANS) ANEXO A.

4.3.3 O conserto/reparo do equipamento com defeito deverá ser feito prontamente pela CONTRATADA de acordo com os prazos e criticidade especificados no Acordo de Níveis de Serviço conforme ANEXO A.

4.4. Requisitos de Segurança e Privacidade

4.4.1 Responsabilizar-se sobre todos os possíveis danos causados ao IFRS e ou a terceiros, advindos de imperícia, negligência, imprudência ou inobservância às normas e políticas de segurança;

4.4.2 Será considerado ilícito a divulgação, o repasse ou utilização indevida de informações, bem como dos documentos, imagens, gravações, dados e informações utilizados durante a prestação dos serviços.

4.5. Requisitos Sociais, Ambientais e Culturais

4.5.1 O Objeto deverá atender, no que couber, a critérios de sustentabilidade ambiental dispostos na Instrução Normativa SGD-ME nº 01/2019.

4.5.2 A execução do objeto será realizada de acordo com os critérios de sustentabilidade ambiental contidos no Art. 5º da Instrução Normativa nº 01, de 19 de janeiro de 2010, da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – SLTI/MPOG e no Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012, da Casa Civil da Presidência da República, no que couber.

5 – RESPONSABILIDADES

5.1. Deveres e responsabilidades da CONTRATANTE

5.1.1 Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta;

5.1.2 Exercer o acompanhamento e a fiscalização dos serviços, por servidor especialmente designado, anotando em registro próprio as falhas detectadas, indicando dia, mês e ano, bem como o nome dos empregados eventualmente envolvidos, e encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis;

5.1.3 Notificar a Contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução dos serviços, fixando prazo para a sua correção, certificando-se que as soluções por ela propostas sejam as mais adequadas;

5.1.4 Pagar à Contratada o valor resultante da prestação do serviço, no prazo e condições estabelecidas neste Termo de Referência;

5.1.5 Efetuar as retenções tributárias devidas sobre o valor da Nota Fiscal/Fatura da contratada, no que couber, em conformidade com o item 6 do Anexo XI da IN SEGES/MP n. 5/2017.

5.1.6 Não praticar atos de ingerência na administração da Contratada, tais como:

5.1.6.1 exercer o poder de mando sobre os empregados da Contratada, devendo reportar-se somente aos prepostos ou responsáveis por ela indicados, exceto quando o objeto da contratação prever o atendimento direto, tais como nos serviços de recepção e apoio ao usuário;

5.1.6.2 direcionar a contratação de pessoas para trabalhar nas empresas Contratadas;

5.1.6.3 considerar os trabalhadores da Contratada como colaboradores eventuais do próprio órgão ou entidade responsável pela contratação, especialmente para efeito de concessão de diárias e passagens.

5.1.7 Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento dos serviços objeto do contrato;

5.1.8 Realizar avaliações periódicas da qualidade dos serviços, após seu recebimento;

5.1.9 Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento das obrigações pela Contratada;

5.1.10 Arquivar, entre outros documentos, projetos, "as built", especificações técnicas, orçamentos, termos de recebimento, contratos e aditamentos, relatórios de inspeções técnicas após o recebimento do serviço e notificações expedidas;

5.1.11 Fiscalizar o cumprimento dos requisitos legais, quando a contratada houver se beneficiado da preferência estabelecida pelo art. 3º, § 5º, da Lei nº 8.666, de 1993.

5.1.12 Acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações da Contratada, através de comissão/servidor especialmente designado;

5.1.13 Designar servidor qualificado para acompanhar a execução do objeto do Contrato;

5.1.14 Manter presente, durante a execução dos serviços de manutenção um representante, para facilitar a execução dos serviços;

5.1.15 Proporcionar a Contratada condições e facilidades que estejam ao seu alcance para que esta possa executar o objeto contratual de forma satisfatória;

5.1.16 Fornecer Atestados de Capacidade Técnica, quando solicitados, desde que atendidas as obrigações contratuais.

5.1.17 A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pela Contratada com terceiros, ainda que vinculados à execução da contratação, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato da Contratada, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

5.1.18 Ao Contratante será reservado o direito de rejeitar no todo ou em parte os serviços prestados, se em desacordo com o Edital e/ou especificações, devendo a empresa refazer ou substituir as partes que apresentem defeitos, sem ônus adicionais ao Contratante.

5.1.19 Nomear Gestor e Fiscais Técnico, Administrativo e Requisitante do contrato para acompanhar e fiscalizar a execução dos contratos;

5.1.20 Encaminhar formalmente a demanda por meio de Ordem de Serviço ou de Fornecimento de Bens, de acordo com os critérios estabelecidos no Termo de Referência ou Projeto Básico;

5.1.21 Receber o objeto fornecido pela contratada que esteja em conformidade com a proposta aceita, conforme inspeções realizadas;

5.1.22 Aplicar à contratada as sanções administrativas regulamentares e contratuais cabíveis;

5.1.23 Liquidar o empenho e efetuar o pagamento à contratada, dentro dos prazos preestabelecidos em contrato;

5.1.24 Comunicar à contratada todas e quaisquer ocorrências relacionadas com o fornecimento da solução de TIC;

5.1.25 Definir produtividade ou capacidade mínima de fornecimento da solução de TIC por parte da contratada, com base em pesquisas de mercado, quando aplicável.

5.1.26 Prever que os direitos de propriedade intelectual e direitos autorais da solução de TIC sobre os diversos artefatos e produtos cuja criação ou alteração seja objeto da relação contratual pertençam à Administração, incluindo a documentação, o código-fonte de aplicações, os modelos de dados e as bases de dados, justificando os casos em que isso não ocorrer;

5.2. Deveres e responsabilidades da CONTRATADA

5.2.1 Executar os serviços conforme especificações deste Termo de Referência e de sua proposta, com a alocação dos empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas contratuais, além de fornecer e utilizar os materiais e equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, na qualidade e quantidade mínimas especificadas neste Termo de Referência e em sua proposta;

5.2.2 Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, bem como por todo e qualquer dano causado à União, devendo ressarcir imediatamente a Administração em sua integralidade, ficando a Contratante autorizada a descontar da garantia, caso exigida no edital, ou dos pagamentos devidos à Contratada, o valor correspondente aos danos sofridos;

5.2.3 Utilizar empregados habilitados e com conhecimentos básicos dos serviços a serem executados, em conformidade com as normas e determinações em vigor;

5.2.4 Apresentar à Contratante, quando for o caso, a relação nominal dos empregados que adentrarão o órgão para a execução do serviço;

5.2.5 Manter o empregado nos horários pré determinados e acordados com a gestão ou fiscalização do contrato, quando for o caso;

5.2.6 Apresentar os empregados devidamente uniformizados e identificados por meio de crachá, além de disponibilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), quando for o caso;

5.2.7 Instruir seus empregados quanto à necessidade de acatar as normas internas da

Administração;

5.2.8 Instruir seus empregados a respeito das atividades a serem desempenhadas, alertando-os a não executar atividades não abrangidas pelo contrato, devendo a Contratada relatar à Contratante toda e qualquer ocorrência neste sentido, a fim de evitar desvio de função.

5.2.9 Vedar a utilização, na execução dos serviços, de empregado que seja familiar de agente público ocupante de cargo em comissão ou função de confiança no órgão Contratante, nos termos do artigo 7º do Decreto nº 7.203/2010;

5.2.10 Responsabilizar-se pelo cumprimento das obrigações previstas em Acordo, Convenção, Dissídio Coletivo de Trabalho ou equivalentes das categorias abrangidas pelo contrato, por todas as obrigações trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributárias e as demais previstas em legislação específica, cuja inadimplência não transfere a responsabilidade à Contratante;

5.2.11 Comunicar ao Gestor do contrato, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local dos serviços.

5.2.12 Paralisar, por determinação da Contratante, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros.

5.2.13 Promover a guarda, manutenção e vigilância de materiais, ferramentas, e tudo o que for necessário à execução dos serviços, durante a vigência do contrato.

5.2.14 Promover a organização técnica e administrativa dos serviços, de modo a conduzi-los eficaz e eficientemente, de acordo com os documentos e especificações que integram este Termo de Referência, no prazo determinado.

5.2.15 Conduzir os trabalhos com estrita observância às normas da legislação pertinente, cumprindo as determinações dos Poderes Públicos, mantendo sempre limpo o local dos serviços e nas melhores condições de segurança, higiene e disciplina.

5.2.16 Submeter previamente, por escrito, à Contratante, para análise e aprovação, quaisquer mudanças nos métodos executivos que fujam às especificações deste Termo de Referência.

5.2.17 Não permitir a utilização de qualquer trabalho do menor de dezesseis anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de quatorze anos; nem permitir a utilização do trabalho do menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre;

5.2.18 Cumprir, durante todo o período de execução do contrato, a reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência ou para reabilitado da Previdência Social, bem como as regras de acessibilidade previstas na legislação, quando a Contratada houver se beneficiado da preferência estabelecida pela Lei nº 13.146/2015.

5.2.19 Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato. Para o cumprimento desta obrigação, será observado o item 6.5 deste Termo de Referência;

5.2.20 Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, inclusive quanto aos custos variáveis decorrentes de fatores futuros e incertos, tais como os valores providos com o quantitativo de vale-transporte, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento do objeto da licitação;

5.2.21 Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança da Contratante;

5.2.22 Prestar os serviços dentro dos parâmetros e rotinas estabelecidos, fornecendo todos os materiais, equipamentos e utensílios em quantidade, qualidade e tecnologia adequadas, com a observância às recomendações aceitas pela boa técnica, normas e legislação;

5.2.23 Prestar todo esclarecimento ou informação solicitada pela Contratante ou por seus prepostos, garantindo-lhes o acesso, a qualquer tempo, ao local dos trabalhos, bem como aos documentos relativos à execução do empreendimento.

5.2.24 Realizar a transição contratual com transferência de conhecimento, tecnologia e técnicas empregadas, sem perda de informações, podendo exigir, inclusive, a capacitação dos técnicos da Contratante ou da nova empresa que continuará a execução dos serviços.

5.2.25 Manter todos os dados cadastrais atualizados, em especial, telefone e endereço eletrônico, bem como os dados do Representante Legal com poderes para assumir responsabilidades, firmar acordos e compromissos e assinar instrumentos contratuais.

5.2.26 Em caso de alteração do Representante Legal, a Contratada deverá apresentar documentação que comprove a constituição de poderes.

5.2.27 É vedada a subcontratação total ou parcial do objeto.

5.2.28 Indicar formalmente e por escrito, no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis após a assinatura do contrato, junto à contratante, um preposto idôneo com poderes de decisão para representar a contratada, principalmente no tocante à eficiência e agilidade da execução do objeto deste Termo de Referência, e que deverá responder pela fiel execução do contrato;

5.2.29 Atender prontamente quaisquer orientações e exigências da Equipe de Fiscalização do Contrato, inerentes à execução do objeto contratual;

5.2.30 Reparar quaisquer danos diretamente causados à contratante ou a terceiros por culpa ou dolo de seus representantes legais, prepostos ou empregados, em decorrência da relação contratual, não excluindo ou reduzindo a responsabilidade da fiscalização ou o acompanhamento da execução dos serviços pela contratante;

5.2.31 Propiciar todos os meios necessários à fiscalização do contrato pela contratante, cujo representante terá poderes para sustar o fornecimento, total ou parcial, em qualquer tempo, desde que motivadas as causas e justificativas desta decisão;

5.2.32 Manter, durante toda a execução do contrato, as mesmas condições da habilitação;

5.2.33 Quando especificada, manter, durante a execução do contrato, equipe técnica composta por profissionais devidamente habilitados, treinados e qualificados para fornecimento da solução de TIC;

5.2.34 Quando especificado, manter a produtividade ou a capacidade mínima de fornecimento da solução de TIC durante a execução do contrato; e

5.2.35 Ceder os direitos de propriedade intelectual e direitos autorais da solução de TIC sobre os diversos artefatos e produtos produzidos em decorrência da relação contratual, incluindo a documentação, o código-fonte de aplicações, os modelos de dados e as bases de dados à Administração;

5.2.36 Executar o objeto do certame em estreita observância dos ditames estabelecido pela Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD).

5.2.37 Não veicular publicidade ou qualquer outra informação acerca da prestação dos serviços do contrato, sem prévia autorização da contratante;

5.2.38 Não fazer uso das informações prestadas pela contratante para fins diversos do estrito e absoluto cumprimento do contrato em questão;

6 – MODELO DE EXECUÇÃO DO CONTRATO

6.1 A execução do objeto seguirá a seguinte dinâmica:

6.1.1 A contratada deverá iniciar os serviços no segundo dia útil, após a assinatura do contrato, com a devida emissão de Ordem de Serviço, de acordo com as condições estabelecidas e conforme especificações neste Termo de Referência.

6.1.2 Em virtude da característica do objeto, os serviços serão prestados in loco ou remotamente, desde que indicados na Ordem de Serviço e conforme as condições, prazos e especificações técnicas dispostas neste Termo de Referência.

6.1.3 Após a assinatura do contrato, a Contratada terá até 90 (noventa) dias para realizar todas as correções de todos os problemas preexistentes no Storage modelo VNX 5400, sob pena de glosa e multa, após finalizado o processo de responsabilização. Sobre o ônus, não gerará qualquer valor a Contratante, se não àquele pago mensalmente no contrato.

6.1.4 A prestação dos serviços consistirá em manutenções corretivas e preventivas conforme definições destacadas abaixo:

- a) **Manutenção Preventiva:** conjunto de procedimentos técnicos destinados a prevenir a ocorrência de erros e defeitos de forma proativa, com a realização de inspeções nos equipamentos, componentes e dispositivos, com vistas a manter sua plena funcionalidade. Utilizada essencialmente para verificação de erro, coleta e avaliação de log, atualização, realização de manutenções periódicas, verificação e inspeção visual das condições de funcionamento dos equipamentos, seus componentes e dispositivos.
- b) **Manutenção Corretiva:** conjunto de procedimentos técnicos destinados à reparação de eventuais falhas apresentadas nos equipamentos, compreendendo serviços de conserto, reparos e/ou substituição de bens, componentes e dispositivos, bem como sua configuração e gerenciamento, com vistas à normalidade da operação dos serviços por ele prestados. Utilizada essencialmente para desinstalação, reconfiguração ou reinstalação de hardware e firmwares, correção de defeitos técnicos, ajustes e reparos necessários, de acordo com os manuais dos produtos e diretrizes da Tecnologia da Informação da Contratante.

6.1.5 As características da Storage EMC VNX5400 consistem em:

- Número de série do equipamento: CKM00163502836;
- Versão do software: 05.33.009.5.238;
- 01 conjunto de 02 controladoras (SPA e SPB), com 16GB de cache cada, 04 baterias BBUs (Battery Backup Units, sendo duas em cada controladora).
- 03 DAE (Disk Array Enclosure), com capacidade para 25 discos cada.
- 67 Discos com capacidade de 1.2TB por disco, velocidade de rotação de 10000 RPM, formato de 2,5 polegadas, interface SAS de 12Gb/s;
- 4 Discos com capacidade de 600GB por disco, velocidade de rotação de 10000 RPM, formato de 2,5 polegadas, interface SAS de 6Gb/s;
- Todos os demais componentes de hardware e software que compõem a solução de Storage EMC VNX5400 do IFRS (para mais detalhes podemos disponibilizar registro "SP Collects" ou equivalente).

6.1.6 As especificações técnicas do equipamento constam nos anexos deste Termo de Referência e também podem ser encontradas no site da fabricante no endereço: Informações detalhadas do VNX 5400:

(<https://www.delltechnologies.com/asset/en-us/products/storage/industry-market/h12145-intro-new-vnx-series-wp.pdf>)(Anexo B), Guia de Informações de Hardware do VNX 5400 (anexo C).

6.1.7 Em caso de troca e substituição, as peças e os componentes deverão ser novos e originais do fabricante do equipamento.

6.1.8 Não havendo a possibilidade de substituição de peças e componentes originais novos, a Contratada deverá apresentar à Contratante justificativa e comprovação quanto ao impedimento.

6.1.9 Comprovado o impedimento, as peças e/ou componentes a serem substituídos deverão possuir configuração idêntica ou superior aos originais (tipo, capacidade, configuração, desempenho, situação/condição física, estado de conservação, aparência, etc.), e serem novos.

6.1.10 Nesse caso, a substituição deverá ser executada somente após confirmação e anuência da equipe técnica do IFRS.

6.1.11 O fornecimento de peças de reposição ficará sob responsabilidade da Contratada, não ensejando qualquer custo adicional para a Contratante.

6.1.12 Os serviços de manutenção deverão ser prestados diretamente pela Contratada.

6.1.13 A Contratada deverá informar os canais para abertura de chamados de manutenção corretiva, os quais deverão ser realizados por ligação telefônica local ou por ligação telefônica gratuita ou através de site na Internet, com o registro de protocolo para fins de acompanhamento, em regime 24 horas por dia, 7 dias por semana, e em português.

6.1.14 A confirmação de registro do chamado deverá ser enviada para o e-mail da Contratante.

6.1.15 Os chamados poderão ser abertos a qualquer hora e em qualquer dia da semana, ou seja, em regime 24 horas por dia, 7 dias por semana, incluindo sábados, domingos e feriados locais e nacionais.

6.1.16 Os serviços de manutenção e suporte técnico deverão ser prestados pela Contratada na forma on-site, em regime 24 horas por dia, 7 dias por semana, por meio de manutenção preventiva e corretiva, que inclui a troca e reposição de peças (reparar), bem como aplicações de patches e quaisquer outras atualizações de firmware disponibilizadas pelo fabricante dos equipamentos, às suas expensas, no seguinte endereço: IFRS REITORIA, Rua General Osório, nº 348, Centro, Bento Gonçalves - RS, 95700-086.

6.1.17 A periodicidade mínima da manutenção preventiva é mensal, previamente agendada com a Contratada, e pode ocorrer tanto presencial quanto remotamente, caso haja disponibilidade técnica para o acesso.

6.1.18 Nos casos de qualquer ocorrência de falhas, indisponibilidade ou mau funcionamento identificado nos equipamentos, de forma a mantê-los plenamente operacionais, a manutenção corretiva poderá ocorrer tanto presencial quanto remotamente, caso haja disponibilidade técnica para o acesso.

6.1.19 A execução de serviços que gerem indisponibilidade total ou parcial dos equipamentos, deverão ser executados, prioritariamente em horário diferente do expediente normal do IFRS (de segunda a sexta, das 7h30min às 22h), exceto nos casos de

maior gravidade, onde o grau do problema demandar atendimento e resolução em caráter de urgência.

6.1.20 As visitas presenciais que forem necessárias deverão ser agendadas e supervisionadas pelo servidor responsável vinculado à DTI.

6.1.21 Os serviços deverão ser prestados por profissionais técnicos devidamente capacitados nos produtos em questão, bem como os recursos e ferramentas necessárias.

6.1.22 A Contratada deverá disponibilizar à Contratante, a infraestrutura de atendimento de chamados técnicos prevista neste Termo de Referência.

6.1.23 Os atendimentos técnicos tanto preventivos quanto corretivos deverão ser registrados com a identificação do equipamento (nome/modelo/Service Tag ou Número de Série), cabendo à Contratada apresentar à Contratante Relatório Técnico, nele constando: número do chamado, dados gerais do chamado, situação do chamado (pendente no caso de retirada do componente ou concluído), nome do técnico responsável pelo atendimento, assinatura do técnico responsável pelo atendimento, data do atendimento, horário de início e término do atendimento, descrição do problema relatado pelo departamento técnico de TI do IFRS, descrição do problema realmente encontrado com a indicação clara da troca ou não de peças, lista das peças ou componentes que foram substituídos, solução dada ao problema e local para atesto de funcionário do departamento técnico de TIC do IFRS.

6.1.24 Na prestação dos serviços, fica vedada a desativação de hardware, software ou quaisquer recursos computacionais da Contratante, sem prévio conhecimento e autorização expressa do Gestor do Contrato.

6.1.25 A Contratada deverá implementar ferramenta de monitoramento a fim de identificar algum tipo de falha nos equipamentos objeto desta contratação.

6.1.26 O monitoramento será utilizado para análise integrada ao ambiente dos storages e servidores para que seja possível analisar o desempenho, diagnosticar problemas da infraestrutura dos dispositivos existentes, tendo como objetivo aumentar a disponibilidade dos serviços providos pelos equipamentos.

6.1.27 Deverão ser entregues, mensalmente, os relatórios de monitoramento e diagnóstico, juntamente com os relatórios de atendimento.

6.1.28 A solicitação e/ou autorização dos serviços de manutenção corretiva e preventiva dar-se-á por meio de Ordens de Serviço, fornecido pela Contratada, a qual deverá conter minimamente:

- a) Identificação da Contratada;
- b) Identificação da Contratante;
- c) Número da Ordem de Serviço;
- d) Data de emissão;
- e) Número do Contrato;
- f) Identificação do equipamento;
- g) Detalhamento e a descrição clara do(s) problema(s) identificado(s) e os procedimentos adotados para a sua resolução;
- h) Identificação do responsável pela execução do serviço (Contratada);
- i) Identificação do responsável pela avaliação e recebimento do serviço (Contratante).

6.2 É vedado o fornecimento de qualquer mercadoria ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas especificadas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada oficial.

6.3 Relativamente ao disposto nos termos da contratação, aplica-se também, subsidiariamente, no que couberem, as disposições do Código de Defesa do Consumidor, instituído pela Lei nº. 8.078/1990.

6.4 A fiscalização e acompanhamento dos serviços absorvidos pelo contrato serão realizadas e medidas através do instrumento ACORDO DE NÍVEIS DE SERVIÇO - ANS, anexo a esse Termo de Referência sob o nome de Anexo A.

6.5 A Contratada deverá manter sigilo absoluto sobre quaisquer dados e informações contidos em quaisquer documentos e mídias, incluindo os equipamentos e seus meios de armazenamento, de que venha a ter conhecimento durante a execução dos serviços, não podendo, sob qualquer pretexto, divulgar, reproduzir ou utilizar, sob pena de lei, independentemente da classificação de sigilo conferida pelo Contratante a tais documentos.

6.5.1 O **Termo de Compromisso de Manutenção do Sigilo**, contendo declaração de manutenção de sigilo e respeito às normas de segurança vigentes na entidade, a ser assinado pelo representante legal da Contratada e pelo preposto da Contratada encontram-se no ANEXO D.

7 – MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

7.1. Critérios de Aceitação

Serão aceitos contratos de Serviço de Manutenção Preventiva e Corretiva 24/7 no equipamento Storage EMC VNX5400 do IFRS (SN: CKM00163502836) por um período de 60 Meses. O serviço deve compreender manutenção preventiva e corretiva, com substituição de peças e/ou atualização de firmwares sem cobranças extras, para todos os componentes de Hardware e Software que compõem a solução de storage VNX 5400, com atendimento 24/7 pelo período de 60 meses. No ato da manutenção preventiva ou corretiva dos equipamentos, os mesmos serão verificados pelos fiscais de contrato e existindo alguma inconformidade ou instabilidade, não serão aceitos e sua troca ou conserto será exigido.

7.2. Procedimentos de Teste e Inspeção

Por se tratar de um contrato de manutenção de equipamento, os procedimentos de teste e inspeção se basearão em testes de performance e estabilidade da solução, além do acompanhamento durante a utilização do equipamento. Ao realizar a manutenção deverá ser efetuada a inspeção para verificar se todos os itens estão sendo entregues pela contratada assim como a disponibilidade da solução, considerando os aspectos quantitativos e qualitativos. Durante a configuração/manutenção dos equipamentos, poderão ser feitos testes de performance, utilizando-se de softwares específicos. Os equipamentos deverão ser utilizados conforme instruções do fabricante e as orientações da contratada, reduzindo assim os riscos de danos materiais. As requisições de suporte/manutenção aos equipamentos deverão ser acompanhadas com o intuito de se verificar o perfeito funcionamento dos equipamentos, além da sua vida útil.

7.3. Níveis Mínimos de Serviço Exigidos

7.3.1 A definição dos Níveis Mínimos de Serviço Exigidos e/ou Níveis de Qualidade, estão determinados no Anexo A - Acordo de Níveis de Serviço, presente nos documentos deste Edital.

7.4. Sanções Administrativas e Procedimentos para retenção ou glosa no

pagamento

7.4.1 Comete infração administrativa nos termos da Lei nº 10.520, de 2002, a CONTRATADA que:

- I- inexecutar total ou parcialmente qualquer das obrigações assumidas em decorrência da contratação;
- II- ensejar o retardamento da execução do objeto;
- III- falhar ou fraudar na execução do contrato;
- IV comportar-se de modo inidôneo; ou
- V- cometer fraude fiscal.

7.4.2 Pela inexecução total ou parcial do objeto deste contrato, a Administração pode aplicar à CONTRATADA as seguintes sanções:

7.4.2.1 **Advertência por escrito**, quando do não cumprimento de quaisquer das obrigações contratuais consideradas faltas leves, assim entendidas aquelas que não acarretam prejuízos significativos para o serviço contratado;

7.4.2.2 **Multa de:**

7.4.2.2.1. 0,1% (um décimo por cento) até 0,2% (dois décimos por cento) por dia sobre o valor anual em caso de atraso na execução dos serviços, limitada a incidência a 15 (quinze) dias. Após o décimo quinto dia e a critério da Administração, no caso de execução com atraso, poderá ocorrer a não-aceitação do objeto, de forma a configurar, nessa hipótese, inexecução total da obrigação assumida, sem prejuízo da rescisão unilateral da avença;

7.4.2.2.2. 0,1% (um décimo por cento) até 10% (dez por cento) sobre o valor anual, em caso de atraso na execução do objeto, por período superior ao previsto no subitem acima, ou de inexecução parcial da obrigação assumida;

7.4.2.2.3. 0,1% (um décimo por cento) até 15% (quinze por cento) sobre o valor anual, em caso de inexecução total da obrigação assumida;

7.4.2.2.4. 0,2% a 3,2% por dia sobre o valor mensal do contrato, conforme detalhamento constante das **tabelas 1 e 2**, abaixo; e

7.4.2.2.5. 0,07% (sete centésimos por cento) do valor do contrato por dia de atraso na apresentação da garantia (seja para reforço ou por ocasião de prorrogação), observado o máximo de 2% (dois por cento). O atraso superior a 25 (vinte e cinco) dias autorizará a Administração CONTRATANTE a promover a rescisão do contrato;

7.4.2.3 as penalidades de multa decorrentes de fatos diversos serão consideradas independentes entre si.

7.4.3 Suspensão de licitar e impedimento de contratar com o órgão, entidade ou unidade administrativa pela qual a Administração Pública opera e atua concretamente, pelo prazo de até dois anos;

7.4.4 Sanção de impedimento de licitar e contratar com órgãos e entidades da União, com o consequente descredenciamento no SICAF pelo prazo de até cinco anos.

7.4.5 A Sanção de impedimento de licitar e contratar prevista neste subitem também é aplicável em quaisquer das hipóteses previstas como infração administrativa no subitem 7.4.1 deste Termo de Referência.

7.4.6 Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que a Contratada ressarcir a Contratante pelos prejuízos causados;

7.4.7 As sanções previstas nos subitens anteriores poderão ser aplicadas à CONTRATADA juntamente com as de multa, descontando-a dos pagamentos a serem efetuados.

7.4.8 Para efeito de aplicação de multas, às infrações são atribuídos graus, de acordo com as tabelas 1 e 2:

Tabela 1

GRAU	CORRESPONDÊNCIA
1	0,2% ao dia sobre o valor mensal do contrato
2	0,4% ao dia sobre o valor mensal do contrato
3	0,8% ao dia sobre o valor mensal do contrato
4	1,6% ao dia sobre o valor mensal do contrato
5	3,2% ao dia sobre o valor mensal do contrato

Tabela 2

INFRAÇÃO		
ITEM	DESCRIÇÃO	GRAU
1	Permitir situação que crie a possibilidade de causar dano físico, lesão corporal ou conseqüências letais, por ocorrência;	05
2	Suspender ou interromper, salvo motivo de força maior ou caso fortuito, os serviços contratuais por dia e por unidade de atendimento;	04
3	Manter funcionário sem qualificação para executar os serviços contratados, por empregado e por dia;	03
4	Recusar-se a executar serviço determinado pela fiscalização, por	02

	serviço e por dia;	
Para os itens a seguir, deixar de:		
5	Cumprir determinação formal ou instrução complementar do órgão fiscalizador, por ocorrência;	02
6	Substituir empregado que se conduza de modo inconveniente ou não atenda às necessidades do serviço, por funcionário e por dia;	01
7	Cumprir quaisquer dos itens do Edital e seus Anexos não previstos nesta tabela de multas, após reincidência formalmente notificada pelo órgão fiscalizador, por item e por ocorrência;	03
8	Indicar e manter durante a execução do contrato os prepostos previstos no edital/contrato;	01
9	Providenciar treinamento para seus funcionários conforme previsto na relação de obrigações da CONTRATADA	01

7.4.9 Também ficam sujeitas às penalidades do art. 87, III e IV da Lei nº 8.666, de 1993, as empresas ou profissionais que:

I- tenham sofrido condenação definitiva por praticar, por meio dolosos, fraude fiscal no recolhimento de quaisquer tributos;

II- tenham praticado atos ilícitos visando a frustrar os objetivos da licitação;

III- demonstrem não possuir idoneidade para contratar com a Administração em virtude de atos ilícitos praticados.

7.4.10 A aplicação de qualquer das penalidades previstas realizar-se-á em processo administrativo que assegurará o contraditório e a ampla defesa à CONTRATADA, observando-se o procedimento previsto na Lei nº 8.666, de 1993, e subsidiariamente a Lei nº 9.784, de 1999.

7.4.11 As multas devidas e/ou prejuízos causados à Contratante serão deduzidos dos valores a serem pagos, ou recolhidos em favor da União, ou deduzidos da garantia, ou ainda, quando for o caso, serão inscritos na Dívida Ativa da União e cobrados judicialmente.

7.4.12 Caso a Contratante determine, a multa deverá ser recolhida no prazo máximo de 15 (quinze) dias, a contar da data do recebimento da comunicação enviada pela autoridade competente.

7.4.13 Caso o valor da multa não seja suficiente para cobrir os prejuízos causados pela conduta do licitante, a União ou Entidade poderá cobrar o valor remanescente judicialmente, conforme artigo 419 do Código Civil.

7.4.14 A autoridade competente, na aplicação das sanções, levará em consideração a gravidade

da conduta do infrator, o caráter educativo da pena, bem como o dano causado à Administração, observado o princípio da proporcionalidade.

7.4.15 Se, durante o processo de aplicação de penalidade, se houver indícios de prática de infração administrativa tipificada pela Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, como ato lesivo à administração pública nacional ou estrangeira, cópias do processo administrativo necessárias à apuração da responsabilidade da empresa deverão ser remetidas à autoridade competente, com despacho fundamentado, para ciência e decisão sobre a eventual instauração de investigação preliminar ou Processo Administrativo de Responsabilização - PAR.

7.4.16 A apuração e o julgamento das demais infrações administrativas não consideradas como ato lesivo à Administração Pública nacional ou estrangeira nos termos da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, seguirão seu rito normal na unidade administrativa.

7.4.17 O processamento do PAR não interfere no seguimento regular dos processos administrativos específicos para apuração da ocorrência de danos e prejuízos à Administração Pública Federal resultantes de ato lesivo cometido por pessoa jurídica, com ou sem a participação de agente público.

7.4.18 As penalidades serão obrigatoriamente registradas no SICAF.

7.5. Do Pagamento

7.5.1 O pagamento mensal será realizado no prazo máximo de até 30 (trinta) dias, contados a partir do recebimento da Nota Fiscal ou Fatura, através de ordem bancária, para crédito em banco, agência e conta corrente indicados pelo contratado.

7.5.2 Considera-se ocorrido o recebimento da nota fiscal ou fatura no momento em que o órgão contratante atestar a execução do objeto do contrato.

7.5.3 A Nota Fiscal ou Fatura deverá ser obrigatoriamente acompanhada da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta on-line ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no art. 29 da Lei nº 8.666, de 1993.

7.5.4 Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade do fornecedor contratado, deverão ser tomadas as providências previstas no art. 31 da Instrução Normativa nº 3, de 26 de abril de 2018.

7.5.5 Havendo erro na apresentação da Nota Fiscal ou dos documentos pertinentes à contratação, ou, ainda, circunstância que impeça a liquidação da despesa, como, por exemplo, obrigação financeira pendente, decorrente de penalidade imposta ou inadimplência, o pagamento ficará sobrestado até que a Contratada providencie as medidas saneadoras. Nesta hipótese, o prazo para pagamento iniciar-se-á após a comprovação da regularização da situação, não acarretando qualquer ônus para a Contratante.

7.5.6 Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.

7.5.7 Antes de cada pagamento à contratada, será realizada consulta ao SICAF para verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas no edital.

7.5.8 Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade da contratada, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis,

regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério da contratante.

7.5.9 Previamente à emissão de nota de empenho e a cada pagamento, a Administração deverá realizar consulta ao SICAF para identificar possível suspensão temporária de participação em licitação, no âmbito do órgão ou entidade, proibição de contratar com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas, observado o disposto no art. 29, da Instrução Normativa nº 3, de 26 de abril de 2018.

7.5.10 Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, a contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência da contratada, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

7.5.11 Persistindo a irregularidade, a contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada à contratada a ampla defesa.

7.5.12 Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso a contratada não regularize sua situação junto ao SICAF.

7.5.13 Será rescindido o contrato em execução com a contratada inadimplente no SICAF, salvo por motivo de economicidade, segurança nacional ou outro de interesse público de alta relevância, devidamente justificado, em qualquer caso, pela máxima autoridade da contratante.

7.5.14 Quando do pagamento, será efetuada a retenção tributária prevista na legislação aplicável.

7.5.15 A Contratada regularmente optante pelo Simples Nacional, nos termos da Lei Complementar nº 123, de 2006, não sofrerá a retenção tributária quanto aos impostos e contribuições abrangidos por aquele regime. No entanto, o pagamento ficará condicionado à apresentação de comprovação, por meio de documento oficial, de que faz jus ao tratamento tributário favorecido previsto na referida Lei Complementar.

7.5.16 Nos casos de eventuais atrasos de pagamento, desde que a Contratada não tenha concorrido, de alguma forma, para tanto, fica convencionado que a taxa de compensação financeira devida pela Contratante, entre a data do vencimento e o efetivo adimplemento da parcela, é calculada mediante a aplicação da seguinte fórmula:

EM = I x N x VP, sendo:

EM = Encargos moratórios;

N = Número de dias entre a data prevista para o pagamento e a do efetivo pagamento;

VP = Valor da parcela a ser paga.

I = Índice de compensação financeira = 0,00016438, assim apurado:

$$I = (TX) \frac{I}{365} = \frac{6}{100}$$

365

$$I = 0,00016438$$

TX = Percentual da taxa anual = 6%

7.5.17 Na hipótese de pagamento de juros de mora e demais encargos por atraso, os autos devem ser instruídos com as justificativas e motivos, e ser submetidos à apreciação da

Autoridade Competente, que adotará as providências para verificar se é ou não caso de apuração de responsabilidade, identificação dos envolvidos e imputação de ônus a quem deu causa.

7.5.18 A Contratante não pagará multa ou juros de mora por atrasos de pagamentos, decorrentes de fornecimentos com ausência total ou parcial da documentação hábil, ou pendente de cumprimento de quaisquer obrigações decorrentes desta contratação.

7.5.19 O atraso no pagamento de Nota Fiscal/Fatura por parte do Contratante, decorrente de circunstâncias diversas, não exime a Contratada de promover o pagamento dos empregados nas datas regulamentares.

7.5.20 A retenção ou glosa no pagamento, sem prejuízo das sanções cabíveis, poderá ocorrer quando a Contratada:

- Não produzir os resultados, deixar de executar, ou não executar com a qualidade mínima exigida os serviços Contratadas; ou
- Deixar de utilizar materiais e recursos humanos exigidos para a execução do serviço, ou utilizá-los com qualidade ou quantidade inferior à demandada.

8 – ESTIMATIVA DE PREÇOS DA CONTRATAÇÃO

8.1 Os valores estimados para esta contratação foram elaborados mediante ampla pesquisa realizada pela Equipe de Planejamento da Contratação durante a fase interna do procedimento, conforme Instrução Normativa nº 73/2020. A despesa com a contratação ora solicitada está estimada em **R\$ 487.259,65 (quatrocentos e oitenta e sete mil duzentos e cinquenta e nove reais com sessenta e cinco centavos)**, sendo este o valor estimado para a contratação no período de 60 (sessenta) meses.

Item	Descrição do Bem ou Serviço	Quantidade	Unidade de medida	Valor Unitário Máximo	Valor Total Máximo
1	Contratação de serviço de manutenção preventiva e corretiva de STORAGE VNX5400, com fornecimento de peças	60	mensal	R\$ 8.120,99	R\$ 487.259,65

9 – ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA E CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

9.1 A Administração dispõe de recurso orçamentário para a presente licitação, conforme tabela abaixo, a qual discrimina a fonte de recursos e a natureza de despesa para a contratação.

PTRES	Natureza de despesa	Fonte	PI	UGR
170966	3390.40.12	8100000000	L20RLP3500I	151409

10 – DA VIGÊNCIA DO CONTRATO

10.1 O contrato vigorará por 60 (sessenta) meses, contados a partir da data da sua assinatura.

11 – DO REAJUSTE DE PREÇOS

11.1 Os preços são fixos e irremovíveis no prazo de um ano contado da data limite para a apresentação das propostas.

11.2 Dentro do prazo de vigência do contrato e mediante solicitação da contratada, os preços contratados poderão sofrer reajuste após o interregno de um ano, aplicando-se o índice ITCI exclusivamente para as obrigações iniciadas e concluídas após a ocorrência da anualidade.

11.3 Nos reajustes subsequentes ao primeiro, o interregno mínimo de um ano será contado a partir dos efeitos financeiros do último reajuste.

11.4 No caso de atraso ou não divulgação do índice de reajustamento, o CONTRATANTE pagará à CONTRATADA a importância calculada pela última variação conhecida, liquidando a diferença correspondente tão logo seja divulgado o índice definitivo. Fica a CONTRATADA obrigada a apresentar memória de cálculo referente ao reajustamento de preços do valor remanescente, sempre que este ocorrer.

11.5 Nas aferições finais, o índice utilizado para reajuste será, obrigatoriamente, o definitivo.

11.6 Caso o índice estabelecido para reajustamento venha a ser extinto ou de qualquer forma não possa mais ser utilizado, será adotado, em substituição, o que vier a ser determinado pela legislação então em vigor.

11.7 Na ausência de previsão legal quanto ao índice substituto, as partes elegerão novo índice oficial, para reajustamento do preço do valor remanescente, por meio de termo aditivo.

11.8 O reajuste será realizado por apostilamento.

12 – DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR

12.1. Regime, Tipo e Modalidade da Licitação

12.1.1 O regime da execução dos contratos é empreitada por preço unitário, e o tipo e critério de julgamento da licitação é o menor preço, para a seleção da proposta mais vantajosa, utilizado para compras e serviços de modo geral e para contratação de bens e serviços de informática. De acordo com o Art. 1º do Decreto nº 10.024, de 20 de setembro de 2019, esta licitação deve ser realizada na modalidade de Pregão, na forma eletrônica, com julgamento pelo critério de menor preço

12.1.2 A fundamentação pauta-se na premissa que a contratação de serviços baseia-se em padrões de desempenho e qualidade objetivamente definidos no Termo de Referência, por meio de especificações reconhecidas e usuais do mercado, caracterizando-se como “serviço comum” conforme Inciso II, art. 3º, do Decreto nº 10.024, de 2019>.

12.3 Critérios de Qualificação Técnica para a Habilitação

12.3.1 Os documentos de qualificação técnica para habilitação estão presentes no edital.

13 – VISTORIA

13.1 Será permitido a realização de vistoria técnica nas instalações da Contratante para que as licitantes conheçam o equipamento e os problemas preexistentes se existir, visando obter subsídios para elaboração de sua proposta comercial.

13.2 Será facultada às licitantes a realização de vistoria técnica nas instalações da Contratante e a não realização dessa vistoria não constitui fator impeditivo ao processo licitatório. No entanto, as licitantes que optarem por não realizar a vistoria, aceitam e concordam com todas as correções e serviços preexistentes a serem realizados, assumindo inclusive todos os custos necessários. Devendo, de forma obrigatória, declarar a opção por dispensa da vistoria.

13.3 As empresas licitantes poderão proceder vistoria prévia dos locais onde os serviços serão executados e/ou solicitar registro "SPCollects", tendo em vista as peculiaridades e condições de funcionamento de cada sistema.

13.4 As licitantes que optarem pela visita técnica, deverão realizar vistoria nas instalações do IFRS no prazo de até 72 (setenta e duas horas) horas corridas antes da data de abertura do pregão, respeitando o horário de 8h às 12h e 14h às 18h (horário local de Brasília), de segunda a sexta-feira.

13.5 A licitante deverá agendar a vistoria pelo e-mail dti@ifrs.edu.br

14 – DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

14.1 Havendo dúvidas sobre o material/serviço é obrigação da licitante entrar em contato com a Administração antes da realização do certame para saná-las, estando a licitante obrigada a fornecer o material/serviço exatamente de acordo com o solicitado, independentemente de interpretações, no caso de vencer a licitação.

14.2 Todas as comunicações referentes à execução dos serviços contratados, inclusive qualquer alteração do contrato/estatuto social, razão social, CNPJ, dados bancários, endereço, telefone, fax, e-mail ou outros dados pertinentes, serão consideradas como regularmente feitas, se entregues ou remetidas pela Contratada através de protocolo, carta registrada ou telegrama ou remetidas ao e-mail institucional do servidor responsável pela Fiscalização.

14.3 Acompanham este Termo de Referência, e a ele se integram, independentemente de transcrição:

Anexo A - Acordo de Nível de Serviço - ANS;

Anexo B - Especificações Técnicas - Storage VNX5400;

Anexo C - Guia de Informações de Hardware;

Anexo D - Termo de Compromisso de Manutenção do Sigilo

Anexo E - Estudo Preliminar Técnico - ETP

ANEXO A

ACORDO DE NÍVEL DE SERVIÇO - ANS OU SERVICE LEVEL AGREEMENT (SLA)

A fiscalização e acompanhamento dos serviços absorvidos pelo contrato serão realizadas e medidas através deste Acordo de Nível de Serviço.

1. O prazo de atendimento e diagnóstico inicia-se a partir da abertura do chamado técnico pela Contratante.
2. O prazo para restauração do serviço iniciará logo após a finalização do diagnóstico.
3. A Contratada terá até 90 (noventa) dias para realizar todas as correções de todos os problemas preexistentes da solução da Contratante.
4. A não resolução dos chamados dentro do prazo estipulado estará passível às multas e sanções definidas neste contrato.
5. Somente será admitido o pedido de prorrogação dos prazos descritos na tabela de níveis de serviços mediante justificativas por escrito, plenamente fundamentadas e entregues ao Gestor do Contrato dentro do período correspondente ao atendimento ou resolução do chamado aberto.
6. O nível de criticidade será definido quando da abertura do chamado e poderá ser ajustado pela Contratante durante o diagnóstico.
7. Para manutenção corretiva no atendimento técnico, a Contratada deverá observar o cumprimento dos prazos de níveis de serviços definidos na tabela abaixo:

CRITICIDADE	Prazo máximo de restauração de serviço com suporte técnico remoto	Prazo máximo de restauração de serviço com suporte técnico local	Prazo máximo de restauração de serviço com suporte técnico local havendo troca de hardware
Crítica - Quando há um problema grave que impeça a execução de funções críticas do negócio da contratante	Em até 1 hora	Em até 48 horas	Em até 48 horas
Alta - Quando há problema em determinada função que comprometa o desempenho de funções críticas do negócio da contratante	Em até 2 horas	Em até 72 horas	Em até 72 horas
Média - Quando o desempenho de determinada função pela contratante não é afetado significativamente	Em até 1 dia útil	Em até 10 dias úteis	Em até 10 dias úteis
Baixa - Quando há impacto mínimo no sistema, e inclui outras questões não	Em até 3 dias úteis	Em até 10 dias úteis	Em até 15 dias úteis

relevantes para o negócio do cliente			
--------------------------------------	--	--	--

8. Se o problema identificado em nível de criticidade crítica ou alta não for resolvido dentro do prazo estabelecido, mesmo após a execução dos serviços de reparo (atualização de firmware/substituição de peças de hardware), o equipamento deverá ser integralmente substituído provisoriamente por outro da Contratada no prazo máximo de 3 (três) dias, segundo as características técnicas e de desempenho iguais ou superiores ao equipamento defeituoso, sob pena de caracterizar inexecução parcial do contrato; o prazo de devolução do equipamento consertado à Contratante não poderá exceder 30 (trinta) dias da abertura do chamado.

Introduction to the EMC VNX2 Series

VNX5200, VNX5400, VNX5600, VNX5800, VNX7600, & VNX8000

A Detailed Review

Abstract

This white paper introduces the EMC® VNX™2 series platform. It discusses the different models, new and improved features, and key benefits.

March 2016

Copyright © 2016 EMC Corporation. All rights reserved.

EMC believes the information in this publication is accurate of its publication date. The information is subject to change without notice.

The information in this publication is provided “as is.” EMC Corporation makes no representations or warranties of any kind with respect to the information in this publication, and specifically disclaims implied warranties of merchantability or fitness for a particular purpose.

Use, copying, and distribution of any EMC software described in this publication requires an applicable software license.

For the most up-to-date listing of EMC product names, see the EMC corporation trademarks page at EMC.com.

VMware is a registered trademark of VMware, Inc. All other trademarks used herein are the property of their respective owners.

Part Number: H12145.9

Table of Contents

Executive summary	5
Audience	5
Terminology	5
VNX family overview	8
VNX hardware components	9
Configurations	10
Components and features in the VNX2	14
Xeon E5 processor	14
Li-Ion SPS, BBUs, and power	14
High-capacity and small form factor drives	15
New Control Station	15
DAEs, DPEs, and drives provide increased density	15
6 Gb/s x 4 lane and 6 Gb/s x 8 lane SAS back-end	31
Expanded UltraFlex I/O using PCI-E Gen 3 increases bandwidth	31
VNX2 models	32
VNX5200	34
VNX5400	38
VNX5600	39
VNX5800	40
VNX7600	41
VNX8000	42
VNX Gateway	48
I/O modules	49
I/O modules for the Storage Processor	49
I/O modules for the Data Mover	56
Control Station	61
Software on the VNX2 series	62
MCx™	62
Reserved area on VNX2 series storage systems	64
Unified management	64
Software for efficiency	66
Fully Automated Storage Tiering for Virtual Pools (FAST VP)	66
Multicore FAST Cache	67
Deduplication and compression	68
Windows 8.1 and Server 2012 R2	72
Virtual Data Movers (VDMs)	74
Thin Provisioning	75

Software for protection	76
VNX Replicator	76
RecoverPoint integration.....	77
MirrorView/A	77
MirrorView/S	77
VDM MetroSync	79
SAN Copy.....	80
Business continuance.....	81
SnapView snapshots	81
SnapSure checkpoints.....	82
SnapView clones	82
Security.....	83
Data-At-Rest Encryption	83
Anti-virus software.....	84
Quota management and auditing.....	84
File-Level Retention.....	84
Advanced Data Services support for file	86
Serviceability, availability, and performance	87
Unisphere one-button shutdown.....	87
Unified software upgrade.....	88
Unified remote support.....	89
Block-to-Unified upgrades	89
Data-in-Place conversions.....	90
VNX2 scalability and performance.....	91
Conclusion	92
Appendix A: System, block, and file level components.....	93
Appendix B: Storage processor UltraFlex I/O slot availability.....	97

Executive summary

Power, efficiency, protection, and simplicity are four traits that must characterize an array in today's high demand storage environment. Storage systems are required to provide powerful and efficient storage technologies, keep data protected, and be simple to use and manage.

The VNX multicore initiative, MCx™, is an architecture project that redesigns the core Block OE stack within the new VNX series (VNX2). Developed with many goals, the MCx platform's most significant mission is CPU Scaling. This mission is very simple: take advantage of the many CPU cores that the Intel microarchitecture offers and create a solution for further technological growth.

The VNX2 platform is a union of increased hardware performance and the extensive code changes required to support it. The optimization focuses on ensuring that cache management and back-end RAID management processes take full advantage of multicore CPUs, allowing cache and back-end processing software to scale in a linear fashion. In this way, EMC fully leverages the power of Intel's latest multicore CPUs. The VNX2 series has a scaling factor of 97 percent, so future scaling using additional cores is guaranteed. This not only allows EMC to deliver cost efficient performance, but also to scale while delivering advanced efficiency and protection.

The VNX2 series is designed for a wide range of environments from mid-tier to enterprise. Each VNX2 model is offered in file only, block only, and unified (block and file) implementations. The VNX2 series is still managed through a simple and intuitive user interface called Unisphere®; this single pane of glass completes the unified experience.

This white paper discusses the VNX2 series models (VNX5200™, VNX5400™, VNX5600™, VNX5800™, VNX7600™, and VNX8000™), their hardware and software, limits, I/O modules, and more. This paper also describes the software, serviceability, and availability features of the VNX2 platform, such as MCx, Block Deduplication, FAST™, Data-At-Rest Encryption, Windows 8.1/Server 2012 R2 support, One Button Shutdown, and Unisphere Service Manager.

For details on the VNX5100/VNX5300/VNX5500/VNX5700/VNX7500 models, refer to the white paper titled *Introduction to the EMC VNX Series – VNX5100, VNX5300, VNX5500, VNX5700, & VNX7500: A Detailed Review*, available on EMC Online Support.

Audience

This white paper is intended for IT architects, administrators, and others who are interested in the VNX2 series arrays. It assumes familiarity with storage array concepts, general hardware, and the software services provided by the arrays.

Terminology

Automatic Volume Management (AVM)—Feature of VNX File Operating Environment (OE) that creates and manages volumes automatically without manual volume management

by an administrator. AVM organizes volumes into storage pools that can be allocated to file systems.

Converged Network Adapter (CNA)—Host adapter that allows a host to process Fibre Channel and Ethernet traffic through a single type of card and connection, decreasing infrastructure costs over time.

Disk Array Enclosure (DAE)—Shelf in a VNX2 that includes: an enclosure; either 15, 25, 60, or 120 disk modules; two SAS link control cards (LCCs) or InterConnect Modules (ICMs); and two power supplies. It does not contain storage processors (SPs).

Disk Processor Enclosure (DPE)—Shelf in the VNX2 that includes: an enclosure; disk modules; storage processors (SPs); two base modules; two battery backup units (BBUs); two power supplies; up to ten I/O modules; and four fan packs. A DPE supports DAEs in addition to its own disk modules. This 3U form factor is used in the VNX5200™, VNX5400™, VNX5600™, VNX5800™, and VNX7600™. It supports a maximum of 125, 250, 500, 750, and 1,000 drives, respectively.

Base Module—Part of the VNX2 DPE, a single base module contains two Serial-attached SCSI (SAS) back-end ports, one power supply, and one battery backup unit (BBU).

Fibre Channel (FC)—Gigabit-speed data transfer interface technology. Data can be transmitted and received simultaneously. Common transport protocols, such as Internet Protocol (IP) and Small Computer Systems Interface (SCSI), run over Fibre Channel. Consequently, a single connectivity technology can support high-speed I/O and networking.

Fibre Channel over Ethernet (FCoE)—Allows Fibre Channel frames to be encapsulated via Ethernet. With Converged Network Adapter cards, a host may use one type of adapter and cable for Ethernet and Fibre Channel traffic.

Flash drive—Flash drives provide extremely high performance and consume very little power. These drives enable a VNX2 to provide an *Extreme Performance* level of storage for critical workloads. Flash drives can also extend the array's cache using FAST Cache technology.

Fully Automated Storage Tiering for Virtual Pools (FAST VP)—Advanced data service that relocates data of pool-based LUNs at a sub-LUN level to optimal locations within a storage pool.

Logical Unit Number (LUN)—Identifying number of a SCSI or iSCSI object that processes SCSI commands. The LUN is the last part of the SCSI address for a SCSI object. The LUN is an ID for the logical unit, but the term often refers to the logical unit itself.

MCx—Multicore initiative (Multicore Cache, Multicore FAST Cache, Multicore RAID) and re-architecture project that redesigns the Block OE stack within the VNX2 series. MCx delivers core functionality improvements making the VNX Block OE more robust, reliable, predictable, and easier to use than ever before.

Multicore Cache—VNX array cache (sometimes referred to as DRAM Cache) is an MCx software component that increases host write and read performance by using the VNX2 Storage Processor's DRAM.

Multicore FAST Cache—Large capacity secondary cache that uses enterprise Flash drives.

Multicore RAID—MCx component that defines, manages, creates, and maintains VNX2 RAID protection.

Near-Line Serial Attached SCSI (NL-SAS) drives—Enterprise SATA drives with a SAS interface head, media, and rotational speed of Enterprise SATA drives with a fully capable SAS interface. These drives provide similar performance and capacity to SATA drives, utilizing a SAS interface for I/O.

Serial-attached SCSI (SAS)—Communication protocol used to move data to and from computer storage devices. SAS is a point-to-point serial protocol that replaces parallel SCSI bus technology. Expanders facilitate the connection of multiple SAS end devices to a single initiator port.

I/O Module—A hardware component that provides front-end and back-end connectivity between the storage processors disk-array enclosures, and hosts.

Storage Processor Enclosure (SPE)—Shelf in the VNX2 that includes: an enclosure; storage processors (SPs); up to twenty-two I/O modules; four power supplies; and ten fan assemblies. This 4U form factor is used for the high-end VNX8000™ and supports a maximum of 1,500 drives.

Storage Pool—Single repository of homogeneous or heterogeneous physical disks from which LUNs may be created. This concept enables ease of use and technologies such as FAST VP.

VNX family overview

The VNX family includes the *VNXe*[®], *VNX*, and *VNX2* series arrays. The VNXe series is designed for small-to-midsize storage environments, while the VNX series is designed for midtier-to-enterprise storage environments.

The VNX2 series is EMC's next generation of midrange-to-enterprise products. The VNX2 series utilizes EMC's VNX Operating Environment for Block & File that you can manage with Unisphere, a simple, easy to use management framework. This VNX2 software environment offers significant advancements in efficiency, simplicity, and performance.

The VNX2 series includes six models that are available in block, file, and unified configurations:

- VNX5200
- VNX5400
- VNX5600
- VNX5800
- VNX7600
- VNX8000

There are two existing Gateway models:

- VNX VG2
- VNX VG8

There are two VMAX[®] Gateway models:

- VNX VG10
- VNX VG50

The VNX2 series offers:

- State-of-the-art hardware:
 - PCI-E Gen 3 I/O modules
 - 6 Gb/s x 4 lanes SAS back-end infrastructure
 - Up to x 8 wide (6 Gb/s x 8 lanes) high-bandwidth connection to 60 drive DAE with new 6 Gb SAS I/O module
 - Increased memory and core optimization with MCx
 - Intel's latest Xeon E5 multicore processors
 - Expanded UltraFlex I/O, delivered with denser packaging
 - NEBS (Network Equipment-Building System) certified DC-powered arrays (VNX5200, VNX5400, & VNX5600)

- Block functionality that supports the FC, iSCSI, and FCoE protocols
- File functionality that supports the NFS, CIFS, and pNFS protocols
- Support for up to 1,500 drives
- Ultra-dense 120-drive DAE
- Automated tiering with Fully Automated Storage Tiering for Virtual Pools (FAST VP) for block and file data
- Controller based, drive level, Data-At-Rest Encryption
- Updated unified management with Unisphere delivers a cohesive, unified user experience

VNX hardware components

VNX2 storage systems include these hardware components:

- **Storage Processors (SPs)** support block data with UltraFlex I/O technology that supports Fibre Channel, iSCSI, and FCoE protocols. The SPs provide access for all external hosts and the file components of the VNX array.
- The **Storage Processor Enclosure (SPE)** is 4U in size and houses dual storage processors. This form factor is used for the high-end VNX8000™ model. It does not contain any onboard drive slots and requires the use of DAEs, supporting a maximum of 1,500 drives.
- The **Disk Processor Enclosure (DPE)** is 3U in size and houses dual storage processors and the first tray of disks. Mid-to-high-end VNX2 models (VNX5200, VNX5400, VNX5600, VNX5800, and VNX7600) use this form factor. It contains 25 x 2.5” onboard drive slots and supports a maximum of 125, 250, 500, 750, and 1000 drives, respectively.
- **Blade** (or *Data Mover*) accesses data from the back end and provides host access using the same UltraFlex I/O technology that supports the NFS, CIFS, and pNFS protocols. The blades in each array are scalable and provide redundancy.
- The **Data Mover Enclosure (DME)** is 2U in size and houses the Data Movers (Blades). All file and unified VNX models use at least one DME.
- **Li-Ion Standby Power Supplies (SPSs)** are 2U in size and used only in the VNX8000. There are two SPSs in a VNX8000 array. Each SPS has two batteries. One SPS provides backup power to the SPE, and the second to the first DAE. These SPSs provide enough power to each storage processor and first DAE to ensure that any data in flight is de-staged to the vault area in the event of a power failure, guaranteeing no writes are lost. When the array is restarted, the pending writes are reconciled and persisted.
- **Battery Backup Units (BBUs)** are used in the VNX5200, VNX5400, VNX5600, VNX5800, and VNX7600. There are a total of two BBUs per array (one per SP) and they

are installed in the base module of each SP. BBUs provide enough power to ensure that any data in flight is de-staged to the vault area in the event of a power failure.

- **Control Stations** are 1U in size and provide management functions to the file blades. The Control Station is responsible for controlling blade failover. The Control Station may optionally be configured with a matching secondary Control Station to ensure redundancy on the VNX2 array.
- **Disk Array Enclosures (DAE)** house the drives used in the array. They enable the expansion of each array's drive count to provide the storage needed for expanding needs over time of each implementation. The 15-drive DAE is 3U in size, the 25-drive is 2U in size, the 60-drive DAE is 4U in size, and the 120-drive DAE is 3U in size.
- The SPE/DPE and DME use **dual power supplies** that are integrated into the chassis, and provide back-up electricity if a single power supply fails.
- For NAS services (i.e., Data Mover Blade I/O options):
 - 4-port 1 GbaseT Ethernet copper module
 - 2-port 10 Gb Ethernet optical/twin-ax module
 - 2-port 10 GBaseT Ethernet copper module
- For Block Services to host (i.e., Storage Processor I/O options):
 - 4-port 8 Gb optical Fibre Channel UltraFlex I/O module
 - 4-port 16 Gb optical Fibre Channel UltraFlex I/O module
 - 4-port 1 GBaseT Ethernet iSCSI/TOE module
 - 2-port 10 Gb Ethernet optical/twin-ax iSCSI/TOE module
 - 2-port 10 GBaseT Ethernet copper iSCSI/TOE module
 - 2-port FCoE optical/twin-ax module

Configurations

The hardware components of a VNX2 depend on the overall configuration and options ordered. The three basic configurations are:

- Block—Supports block data
- File—Supports file data
- Unified—Supports block and file data

Block configuration – supports block data (shown in Figure 1)

This configuration supports the FC, iSCSI, and FCoE protocols and consists of:

- 3U DPE (disk-processor enclosure) for VNX5200, VNX5400, VNX5600, VNX5800, and VNX7600, or 4U SPE (storage-processor enclosure) for VNX8000 + at least one DAE for Vault Drives.
- [optional] 2U 25-drive DAE, or 3U 15-drive DAE, or 4U 60-drive DAE (in deep rack), or 3U 120-drive DAE (in deep rack) up to the system maximum
- Dual 2U Li-Ion SPSs for VNX8000

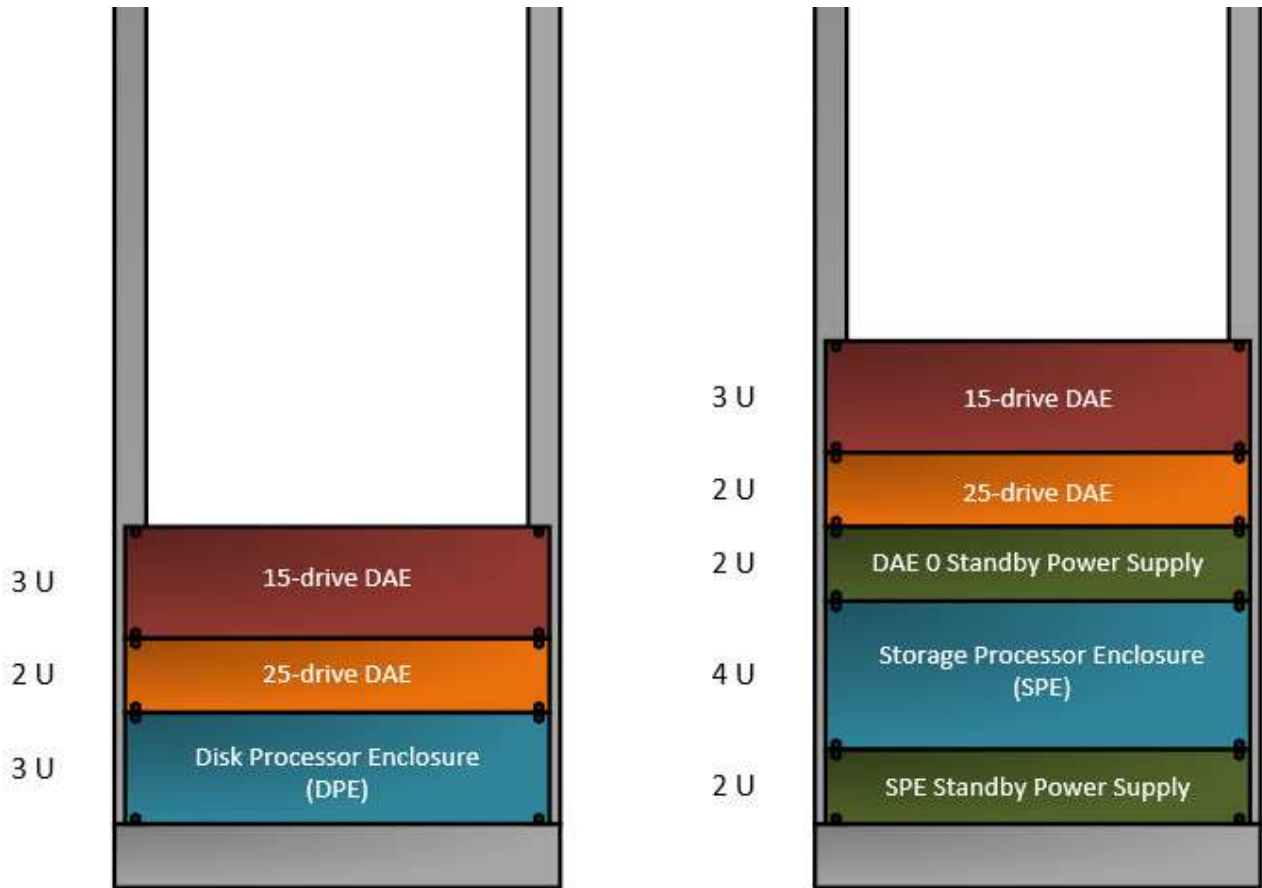


Figure 1: Block configurations for VNX5600 (left) and VNX8000 (right)

File configuration – supports file data (shown in Figure 2)

This configuration supports the NFS, CIFS, and pNFS protocols and consists of:

- 3U DPE (disk-processor enclosure) for VNX5200, VNX5400, VNX5600, VNX5800, and VNX7600 *or* 4U SPE (storage-processor enclosure) for VNX8000 + at least one DAE for Vault Drives
- [optional] 2U 25-drive DAE (disk-array enclosure), or 3U 15-drive DAE, or 4U 60-drive DAE (in deep rack), or 3U 120-drive DAE (in deep rack) up to the system maximum
- At least one 2U Blade (or Data Mover) enclosure
- One *or* two 1U Control Stations
- Dual 2U Li-Ion SPSs for VNX8000

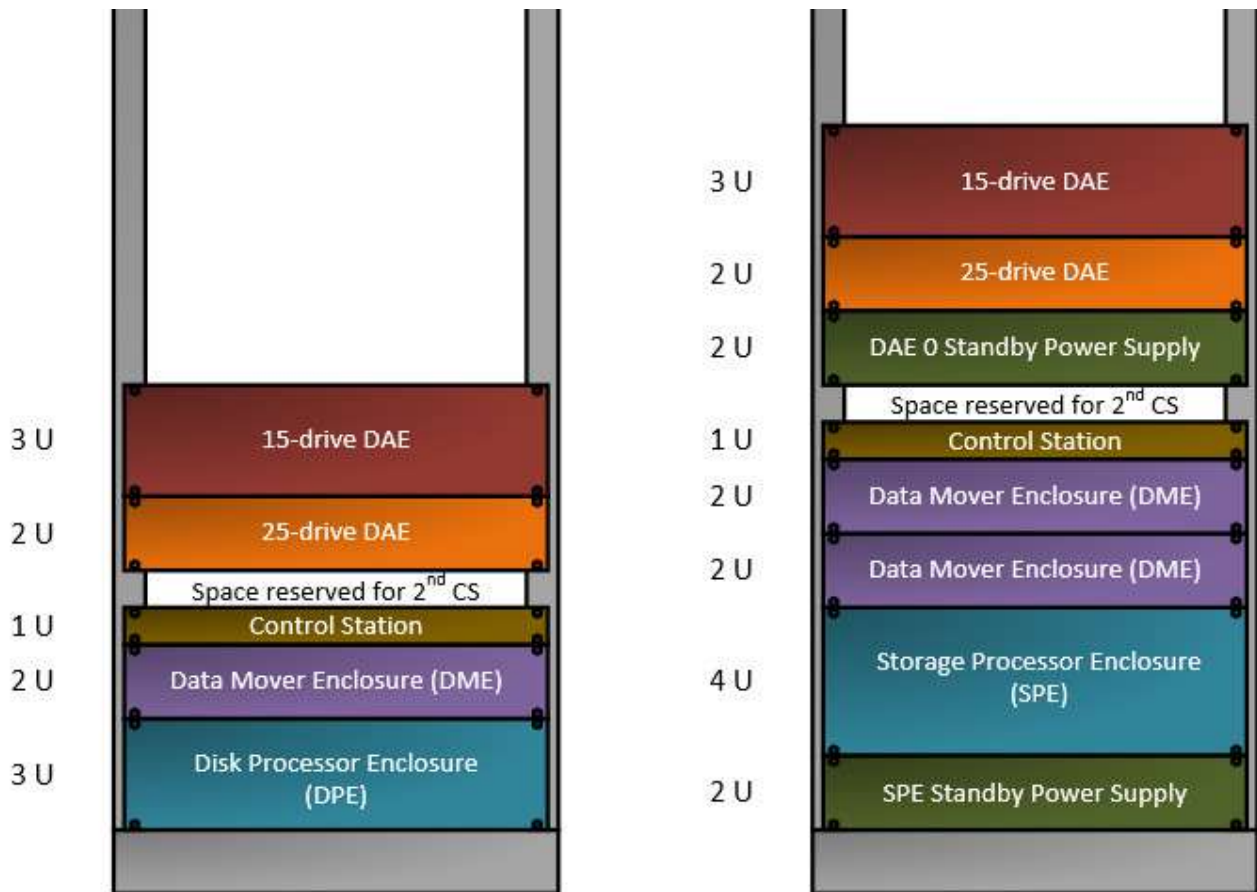


Figure 2. File configurations for VNX5600 (left) and VNX8000 (right)

Unified configuration – supports file and block data (shown in Figure 3)

The unified configuration supports the FC, iSCSI, and FCoE protocols for block data and the NFS, CIFS, and pNFS protocols for file data. A unified configuration has the same components as a file configuration.

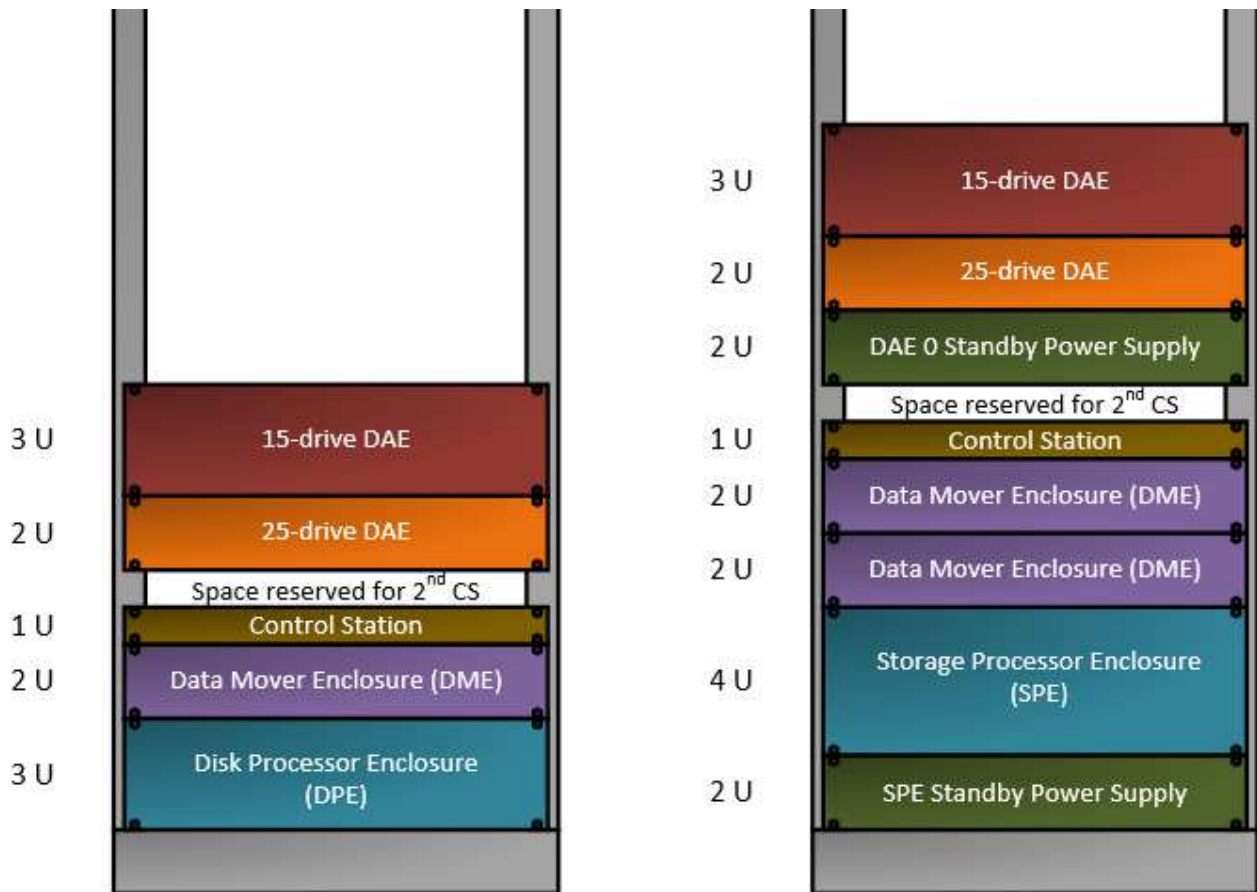


Figure 3. Unified configurations for VNX5600 (left) and VNX8000 (right)

Components and features in the VNX2

The VNX2 series arrays are comprised of advanced components that have these features:

- Intel Xeon E5 processor makes the VNX2 faster and greener
- Dual Li-Ion SPSs with removable battery backs and upgradeable firmware on VNX8000
- Dual BBUs located inside of the DPE of VNX7600, VNX5800, VNX5600, VNX5400, and VNX5200
 - BBUs replace traditional SPSs and support firmware upgrades
- New Control Station with faster CPU and increased memory
- High- capacity and small form factor drives
- Increased density from new DAEs, DPEs, and drives
- 6 Gb/s x 4 lanes SAS back-end improves performance and availability
 - x 8 SAS back-end connection introduced with back-end SAS I/O module and both the 60-drive and 120-drive DAEs
- Expanded UltraFlex I/O using PCI-E Gen 3 increases bandwidth

Xeon E5 processor

The VNX2 series uses Intel's Xeon E5 processor. This new 32 nm processor architecture provides multicore capability that translates into significant scalability for all VNX2 models. The processor speeds range from 1.80 GHz to 2.7 GHz and have four to eight cores per socket. As a result, these processors pack more processing power in a smaller footprint, consume less power, and keep systems cooler.

Li-Ion SPS, BBUs, and power

The VNX8000 utilizes Li-Ion SPSs with removable battery trays, and all other models utilize new BBUs.

Power supplies provide the information necessary for Unisphere to monitor and display the ambient temperature and power consumption. The power supplies:

- Use a lead-free construction
- Meet the EPA Gold Standard for efficiency targets (90 percent)
- Provide adaptive cooling, in which an array adjusts the power supply fan speeds to spin only as fast as needed to ensure sufficient cooling. This optimizes blower speeds and energy consumption. The power supplies have an onboard sensor that provides energy information reporting. The reports include input power and air inlet temperature for each enclosure on the array, as well as input power reporting at an overall array level. The values are based on a rolling average for each hour that is reported in the Unisphere GUI, as shown in [Figure 4](#).

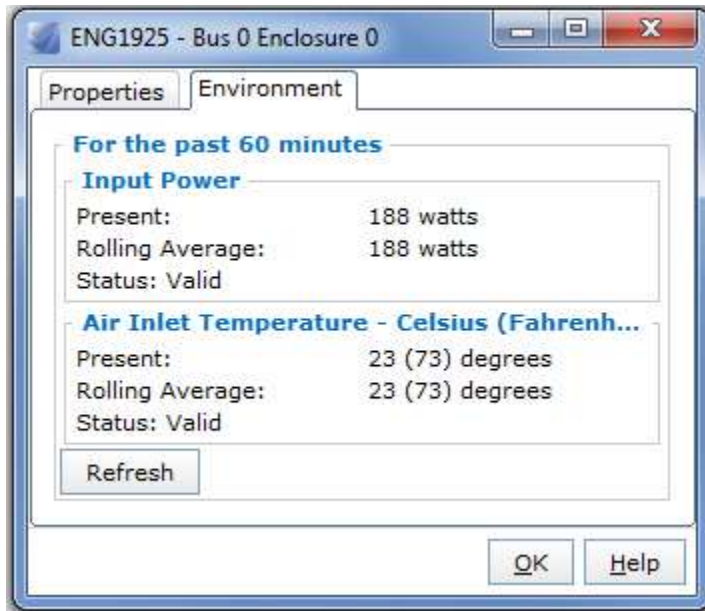


Figure 4. Energy information provided in the Unisphere Environment tab

High-capacity and small form factor drives

The VNX2 series supports high-capacity 4 TB drives, along with small form factor 2.5” Flash, SAS, and NL-SAS drives.

New Control Station

The VNX2 series introduces a new Control Station that offers improved administration performance (due to a quad-core Intel Xeon Processor) and increased memory.

DAEs, DPEs, and drives provide increased density

The VNX2 series uses updated components and new drive options that make it significantly denser than earlier models:

- **25-drive DAEs and DPEs paired with 2.5” SAS drives**—Increased performance and spindle density are provided by 25-drive DAEs and DPEs paired with 2.5” SAS drives, available in both 10K and 15K rpm speeds.
- **15-drive DAEs paired with 3.5” 4 TB 7.2K rpm NL-SAS drives**—In terms of drive capacity, maximum density is achieved by using 15-drive DAEs paired with 3.5” 4 TB 7.2K rpm NL-SAS drives. This combination allows more spindles and storage capacity per square foot than in any other previous array using the 15-drive enclosures.
- **60-drive high-capacity DAE paired with 3.5” 7.2 K rpm NL-SAS drives and 2.5" 15 K rpm drives using a 3.5"-carrier**—This dense enclosure utilizes a top load design, using 4U of rack space, providing the VNX2 with 15 drives per U. In terms of drive capacity, maximum density is achieved by using 3.5” 4TB 7.2K rpm NL-SAS drives. Increased

performance may be achieved by using 2.5" and 3.5" Flash and 10-15 K rpm drives with the use of a 3.5"-carrier. The 60-drive DAE requires a deep rack for housing.

- **120-drive high capacity DAE paired with 2.5" SAS and Flash drives**—This ultra-dense enclosure utilizes a top load design, using only 3U of rack space, providing the VNX2 with 40 drives per U. Performance and spindle density are achieved by 120-drive DAEs paired with 2.5" SAS drives, available in both 10K and 15K rpm speeds, as well as 2.5" Flash drives. The 120-drive DAE requires a deep rack for housing.

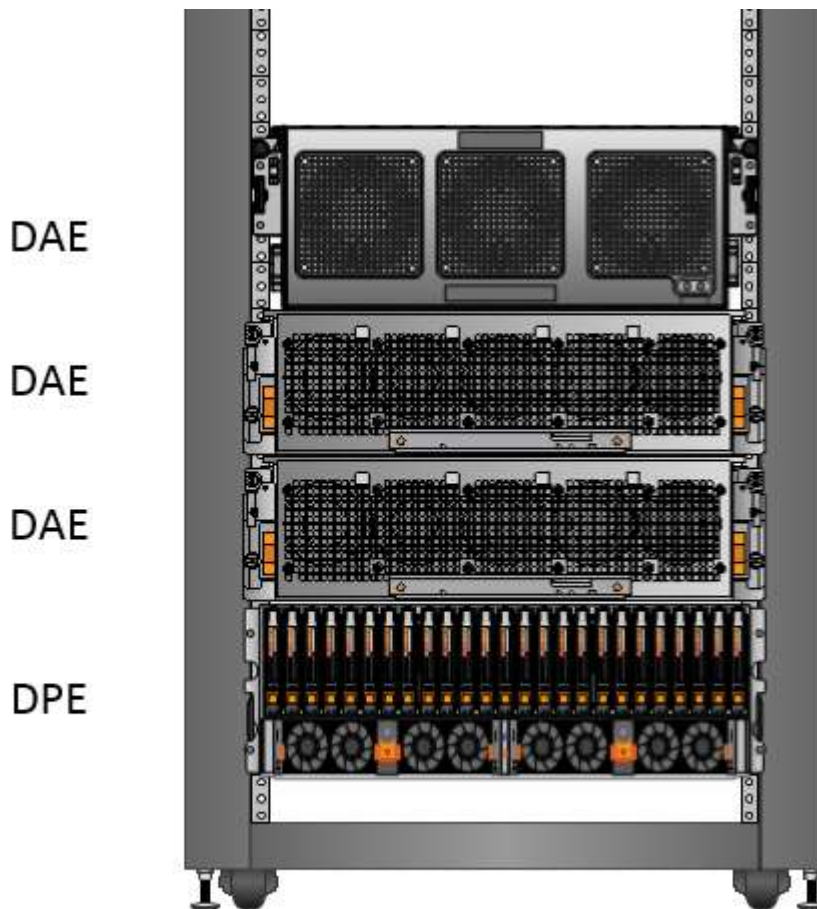


Figure 5. Block dense configuration example

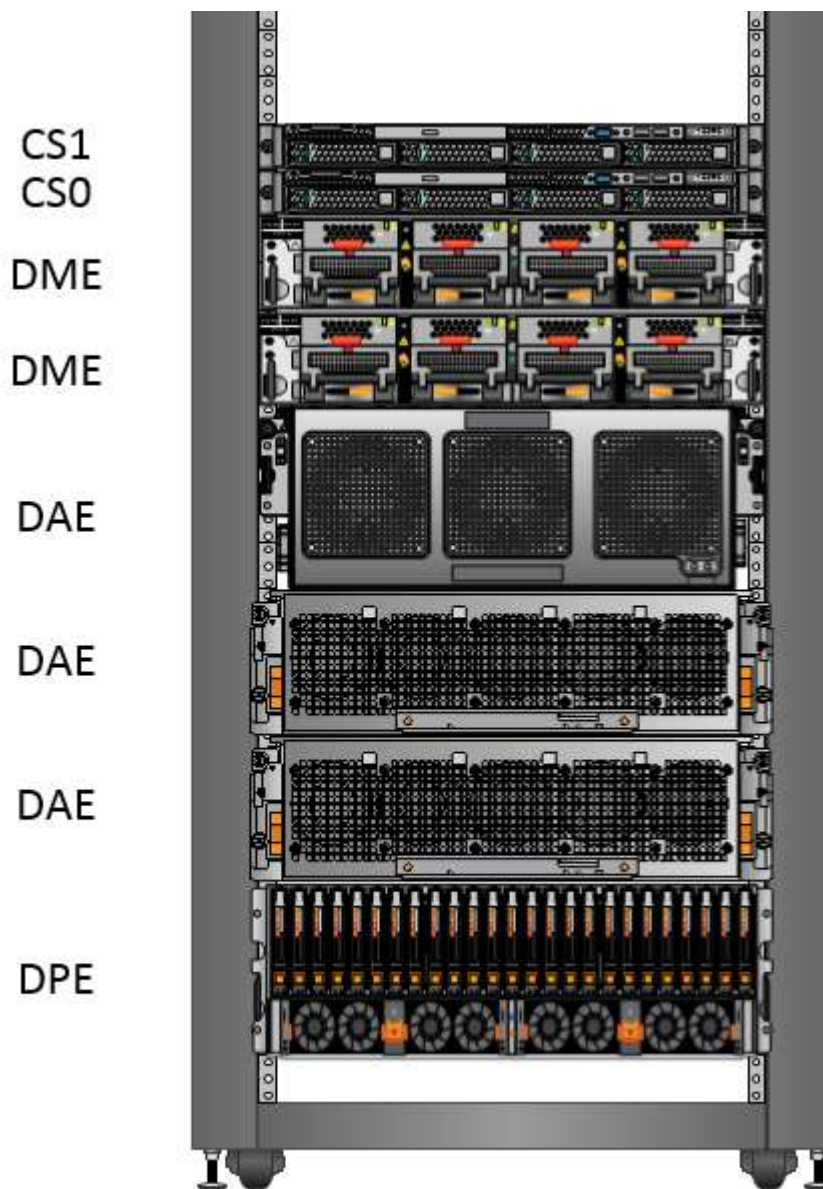


Figure 6. Unified dense configuration example

The 25-drive 2.5" DAE and DPE supports 2.5" SAS, 2.5" NL-SAS, and 2.5" Flash drives

The 25-drive DAE and DPE can be populated with any combination of 2.5" Flash, SAS, and NL-SAS drives. These options enable you to configure your system for optimal efficiency and performance. Unisphere identifies this DAE as "DAE5S".

Figure 7 and Figure 8 show the front and back of the 25-drive DAE that is housing 2.5" SAS drives.

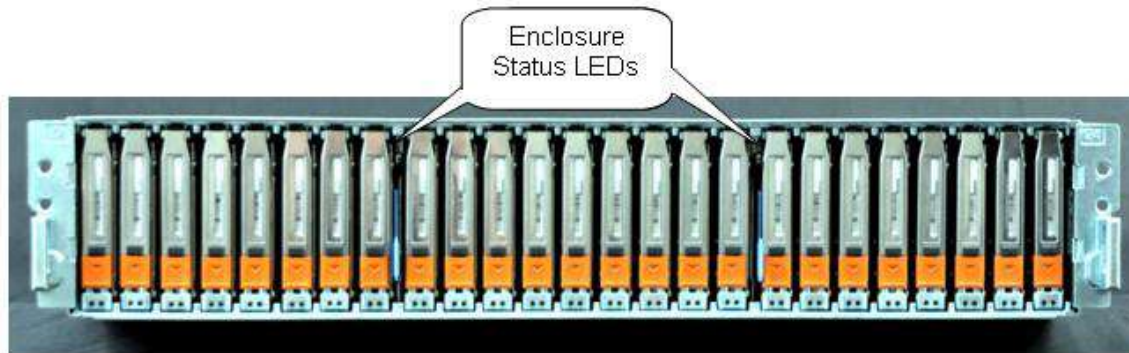


Figure 7. Front of the 25-drive DAE housing 2.5" drives



Figure 8. Back of the 25-drive DAE housing 2.5" drives

Figure 9 shows the back of the 25-drive DAE. In this figure, you can see the primary/extension SAS ports; SPS ports; and the LEDs for power, fault, SAS lane status, bus number, and enclosure number.

These 25-drive DAEs are compatible across the entire VNX series, as the DAEs use SAS as the back-end bus architecture. VNX series arrays do not accept previous-generation (CX series) DAEs.

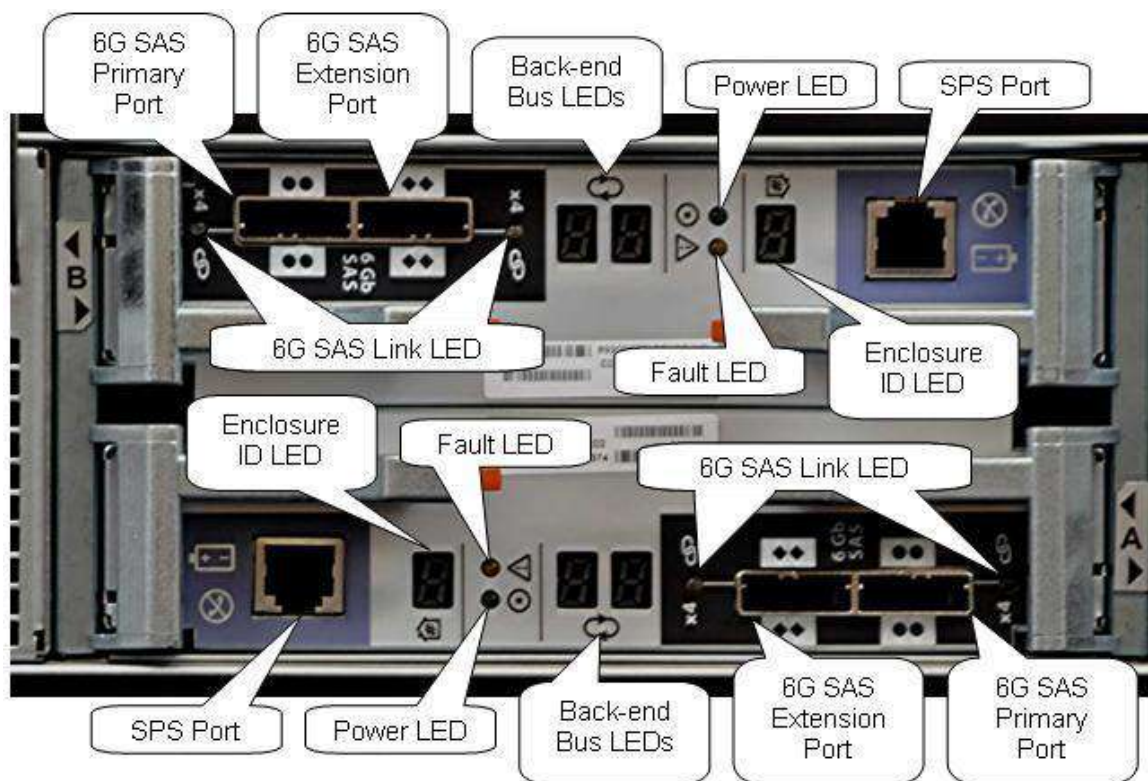


Figure 9. Close-up of the back of the 25-drive DAE

The 15-drive DAE supports 2.5" SAS, 3.5" NL-SAS, and 3.5" Flash drives

The 15-drive DAE, shown in [Figure 10](#) and [Figure 11](#), can be populated with 2.5" drives in 3.5" carriers. The 15-drive DAE may also be populated with any combination of 3.5" Flash, SAS, and NL-SAS drives. Unisphere identifies this DAE as "DAE6S".

These options enable you to configure your system for optimal efficiency and performance. The Flash drives provide extreme performance, the mid-tier SAS drives provide a good balance of price and performance (reaching speeds of up to 15k rpm), and the cost-effective NL-SAS drives provide large capacity.

These 15-drive DAEs are compatible across the entire VNX series, as the DAEs use SAS as the back-end bus architecture. VNX series arrays do not accept previous-generation (CX series) DAEs.

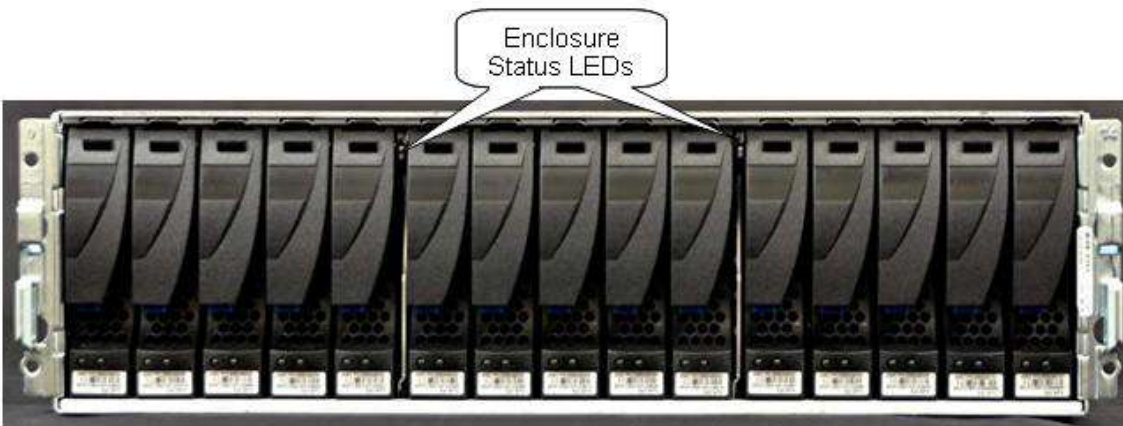


Figure 10. Front of the 15-drive DAE



Figure 11. Back of the 15-drive DAE

As Figure 11 shows, there is no bus-reset button on the back of the DAE; it is unnecessary because VNX uses SAS technology for the back-end.

Figure 12 shows the back of the 15-drive DAE. In this figure, you can see the primary/expansion SAS ports; and the LEDs for power, fault, SAS lane status, bus number, and enclosure number.

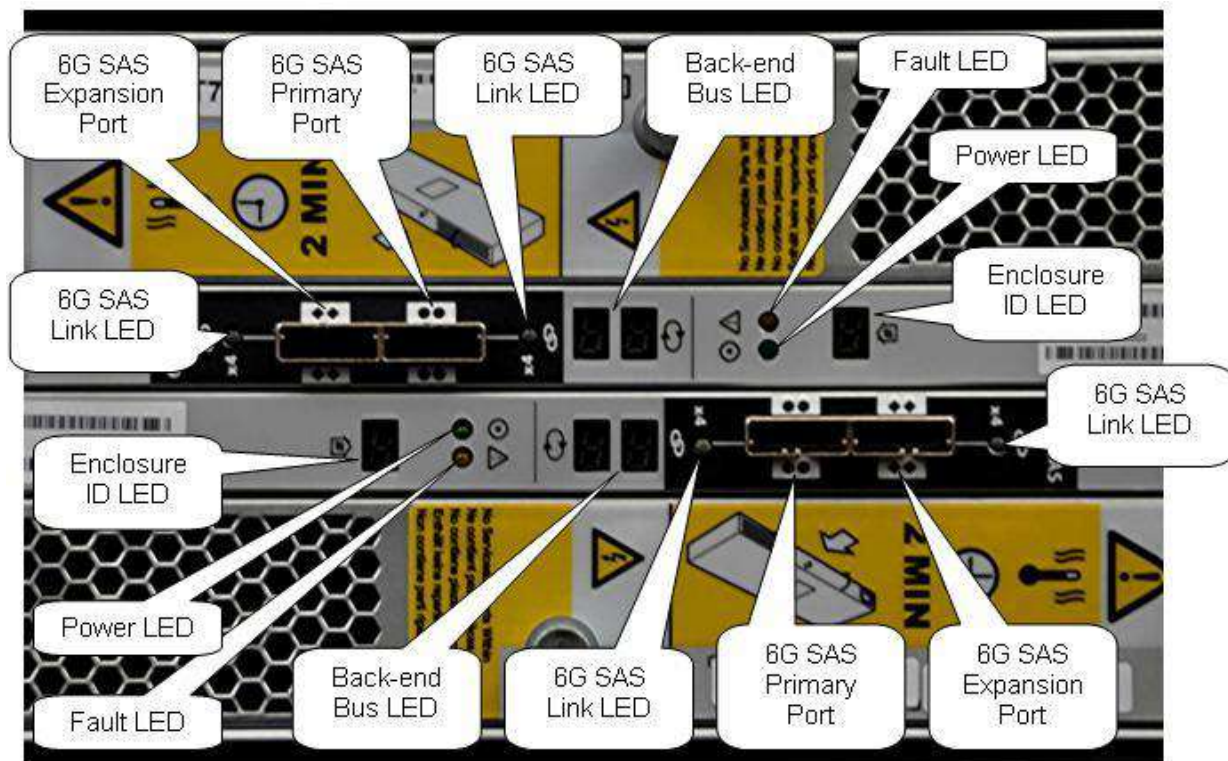


Figure 12. A close-up of the back of a 15-drive DAE

The 60-drive high-capacity DAE supports 2.5" SAS, 3.5" NL-SAS, and 3.5" Flash drives

The 60-drive DAE can be populated with 2.5" SAS drives using a 3.5" carrier. The 60-drive DAE holds up to 60 rotating or SSD-type drives in 3.5" (SSD, 7.2K rpm and 10K rpm) and 2.5" (SSD, 10K rpm, 15K rpm) form factors. For the 3.5" drive types, 15K rpm drives are not supported in this enclosure. Unisphere identifies this DAE as "DAE7S".

These options allow you to configure your system for optimal efficiency and performance. The Flash drives provide extreme performance in SFF (small form factor), 2.5" and LFF (large form factor), 3.5" sizes. The mid-tier SAS drives provide a balance of price and performance (reaching speeds of up to 15K rpm), and the cost-effective NL-SAS drives provide large capacity.

The enclosure employs a slide-out drawer with access to the drives from the top. The drive matrix consists of 5 rows (banks A-E) of 12 disks (slots 0-11). These disks are addressed and notated using a combination of letters and numbers, such as A1 and B4, to uniquely identify a single drive in the enclosure. The enclosure is labeled clearly to ensure proper drive identification.

The dimensions of the 60-drive high-capacity enclosure are 7" (height) (4U) x 35" (depth, chassis only) with a maximum weight of 225 pounds. Because the design of this enclosure provides more density per square foot of rack space than many other

enclosures, a special dimensionally enhanced rack (44" deep) is required for this enclosure. The deep rack provides three power zones (A, B, and C), each with its own power drops to power each zone. The two power supplies are FRUs. These power supplies can be removed without detaching the bus cable by using the cable management arm (CMA), which quickly disconnects.

The 60-drive DAE contains four hot-swappable LCCs:

- Two ICM LCCs are located at the rear of the enclosure. They house the SAS ports and provide connectivity to the storage processors.
- Two internal LCCs are centrally located and provide connectivity to all of the disks in the enclosure.

All LCCs on this enclosure are field replaceable units (FRUs). There are also three cooling modules located on the front of the enclosure that are FRUs.

Figure 13 shows the front of the 60-drive DAE.



Figure 13. Front of the 60-drive DAE

Figure 14 shows the top of the 60-drive DAE extended with the top panel open, which reveals the drives and cooling modules.

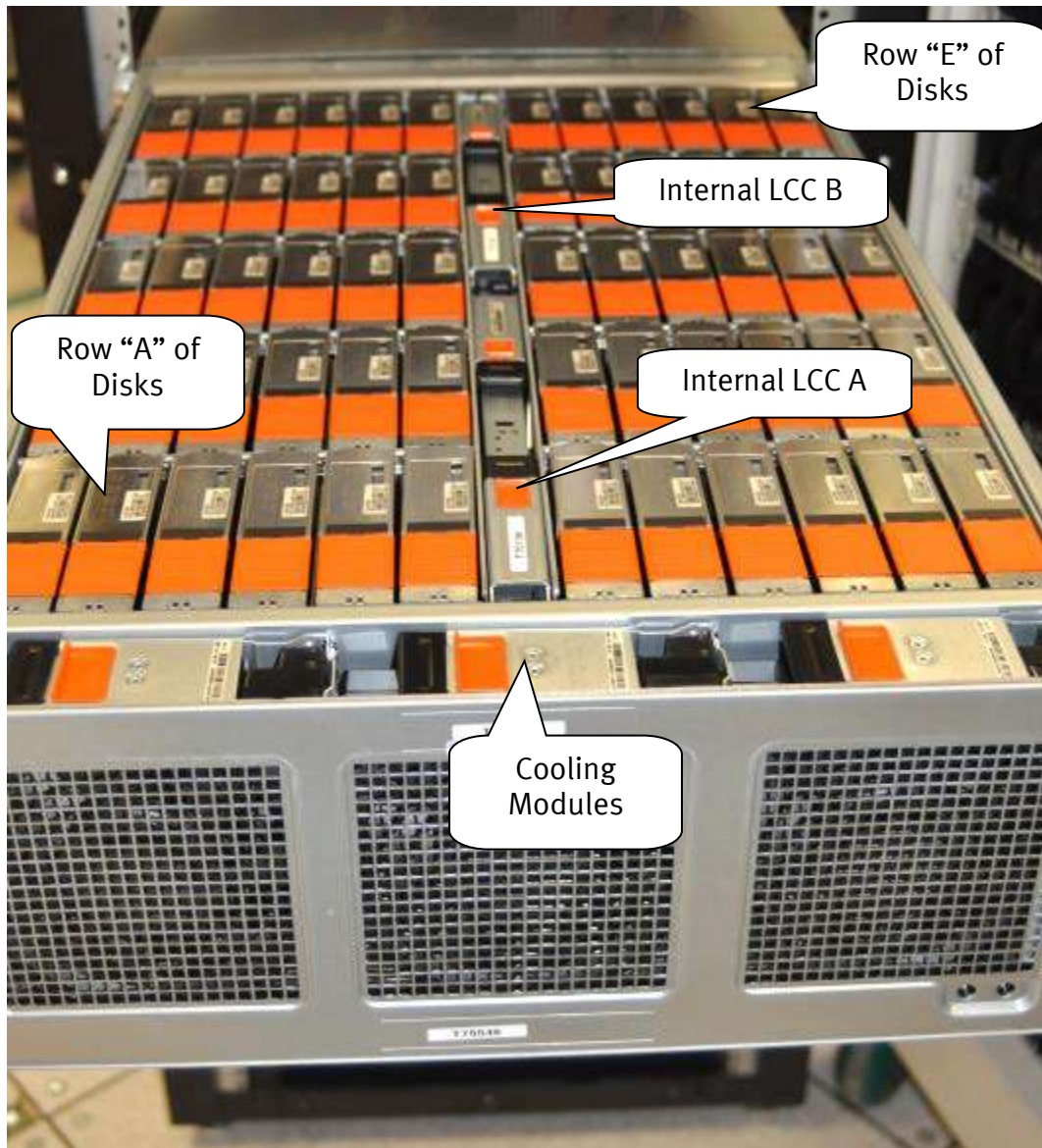


Figure 14. Top of the 60-drive DAE

Figure 15 shows the internal LCC cards that are located in the middle of the 60-drive DAE from the top of the DAE.

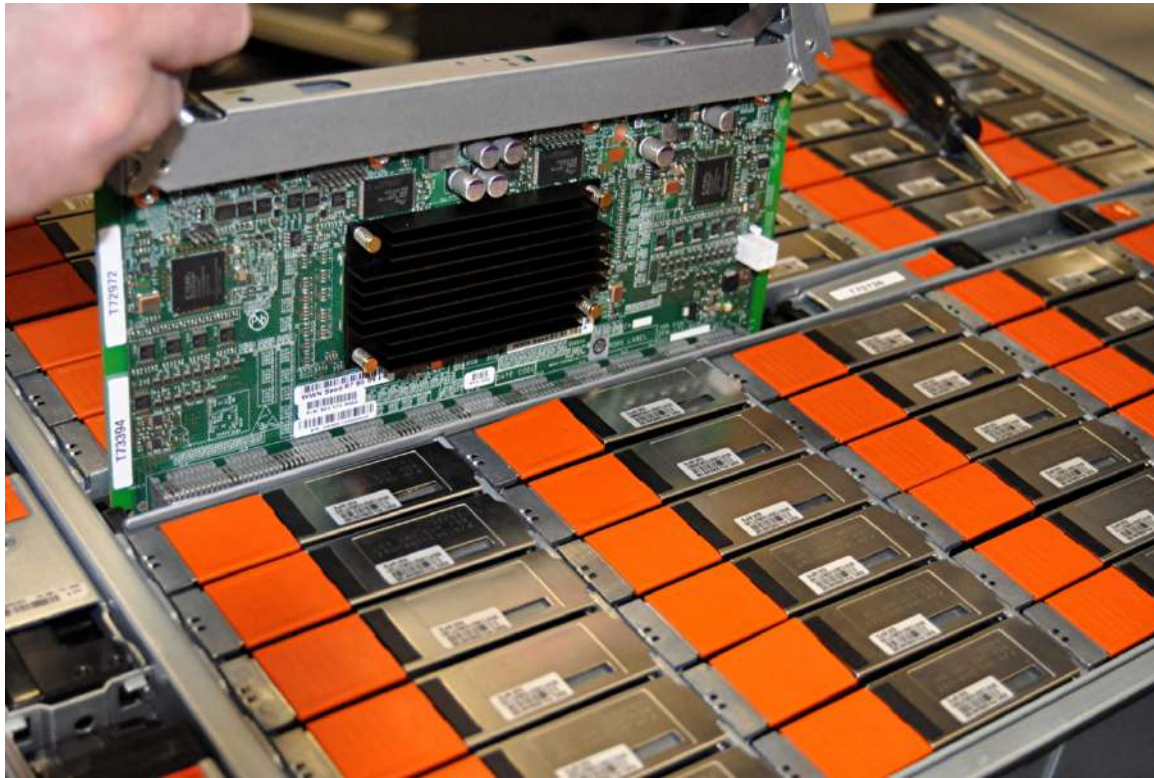


Figure 15. The internal LCC cards

Figure 16 shows one of the three cooling modules removed from the 60-drive DAE.

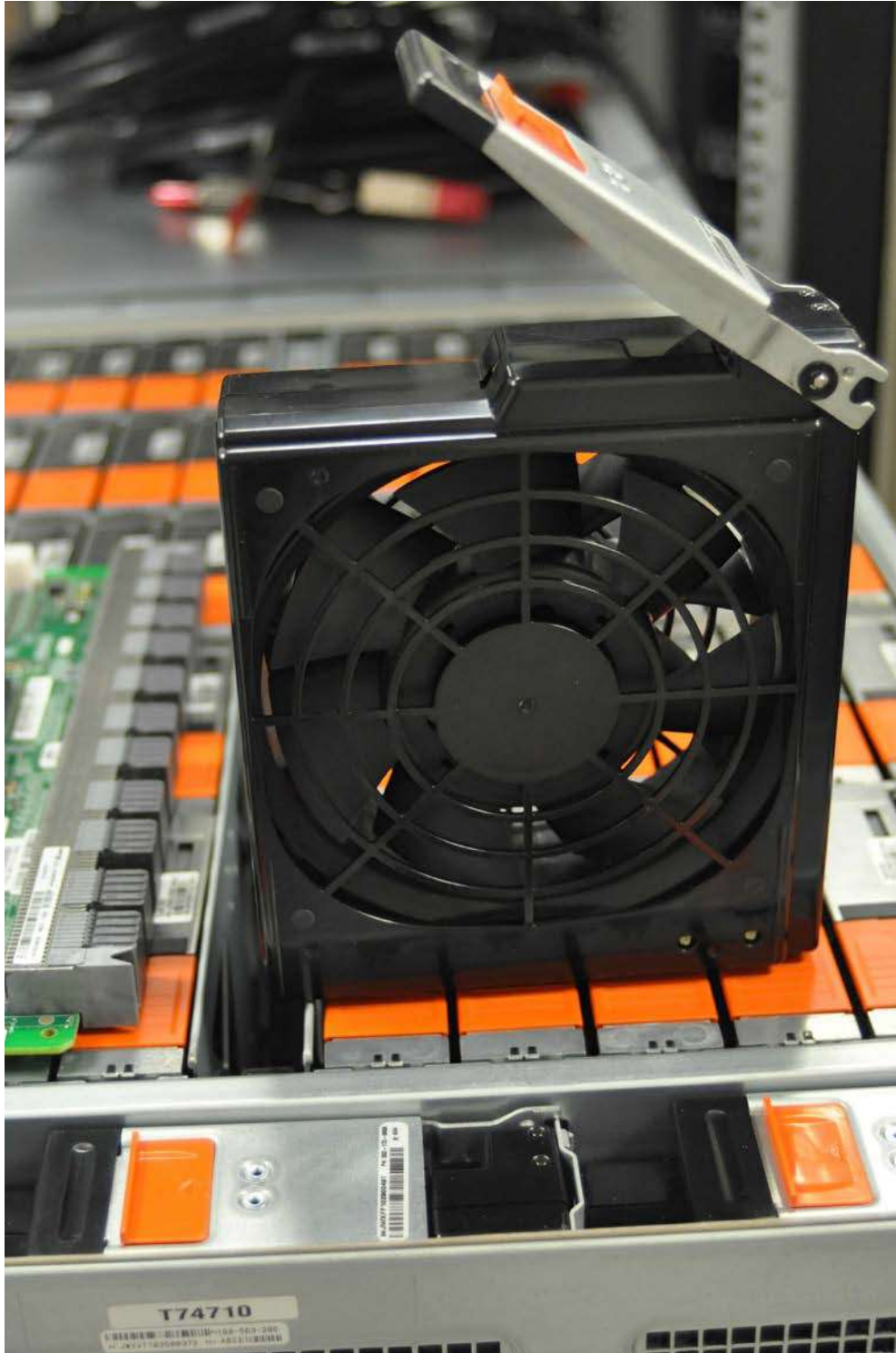


Figure 16. Cooling module in the 60-drive DAE

Figure 17 shows the cable management arms at the rear of the 60-drive DAE.

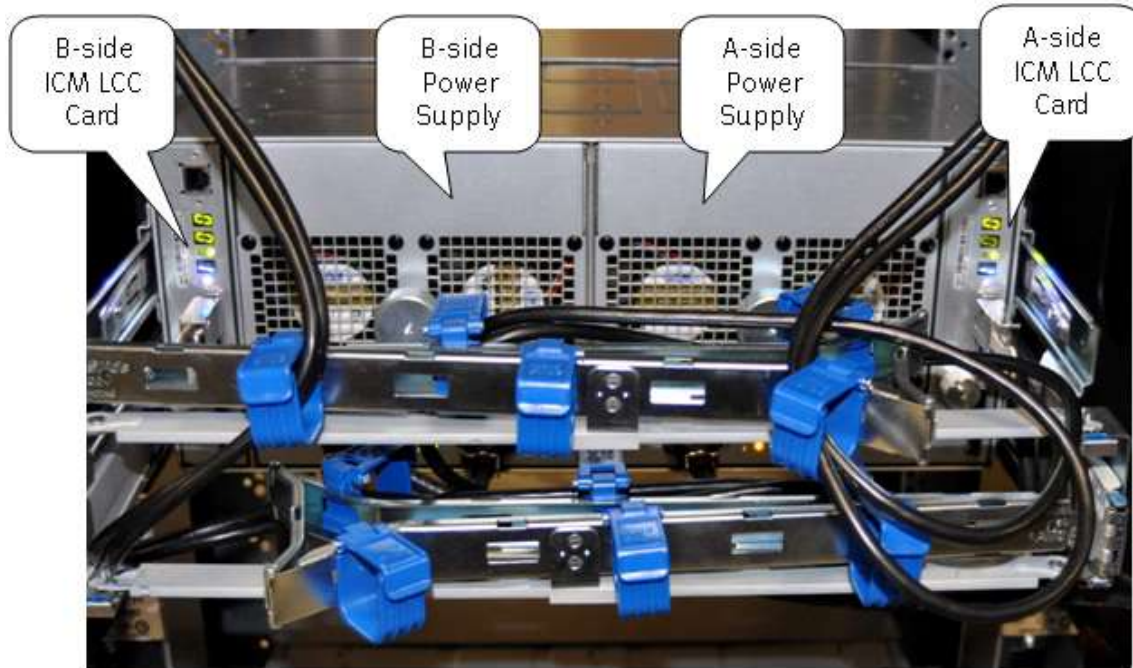


Figure 17. Cable management arms in the rear of the 60-drive DAE

Figure 18 shows a power supply at the rear of the 60-drive DAE, the ICM LCC (containing the bus and enclosure LEDs), and SAS expander ports.

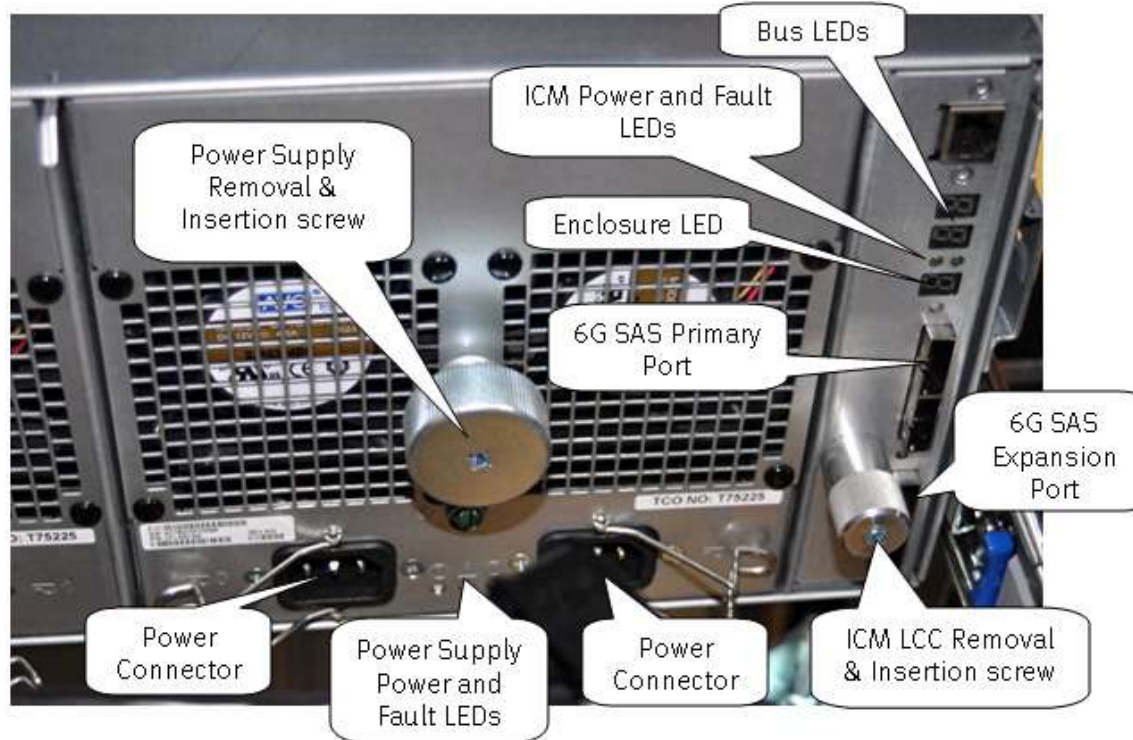


Figure 18. Power supply, ICM LCC, and SAS expander ports

The 120-drive high-capacity 2.5" DAE

The 120-drive DAE can be populated with 2.5" SAS and Flash drives. The 120-drive DAE holds up to 120 rotating or SSD-type drives in 2.5" (SSD, 10K rpm and 15K rpm) form factors. Unisphere identifies this DAE as "DAE8S".

These options allow you to configure your system for optimal efficiency and performance. The Flash drives provide extreme performance in Small Form Factor (SFF), 2.5" sizes. The mid-tier SAS drives provide a balance of price and performance (reaching speeds of up to 15K rpm).

The enclosure employs a slide-out drawer with access to the drives from the top. The drive matrix consists of 6 rows (banks A-F) of 20 disks (slots 0-19). These disks are addressed and notated using a combination of letters and numbers, such as A1 and B4, to uniquely identify a single drive in the enclosure. The enclosure is labeled clearly to ensure proper drive identification.

The dimensions of the 120-drive high-capacity enclosure are 5.25" (height) (3U) x 35" (depth, chassis only) with a maximum weight of 165 pounds. Because the design of this enclosure provides more density per square foot of rack space than many other enclosures, a special dimensionally enhanced rack (44" deep) is required for this enclosure. The deep rack provides three power zones (A, B, and C), each with its own power drops to power each zone. The four power supplies are FRUs. These power supplies can be removed without detaching the bus cable by using the cable management arm (CMA), which quickly disconnects.

The 120-drive high-capacity enclosure can be the first DAE and contain the vault drives (row A, positions 0-3) for the VNX8000 model.

The 120-drive DAE contains two hot-swappable LCCs and a System Status Card (SSC):

- Two ICM LCCs are located at the rear of the enclosure. They house the SAS ports and provide connectivity to the storage processors.
- The SSC is located at the front of the enclosure. It contains LEDs that display system power and fault status.

The LCCs and SSC on this enclosure are field replaceable units (FRUs).

There are also a total of ten fans (five across the front, five across the rear) located inside of the enclosure. These fans are all CRUs.

Figure 19 shows the front of the 120-drive DAE.



Figure 19. Front of the 120-drive DAE

Figure 20 shows the top of the 120-drive DAE tray extended and open, which reveals the drives and fans.

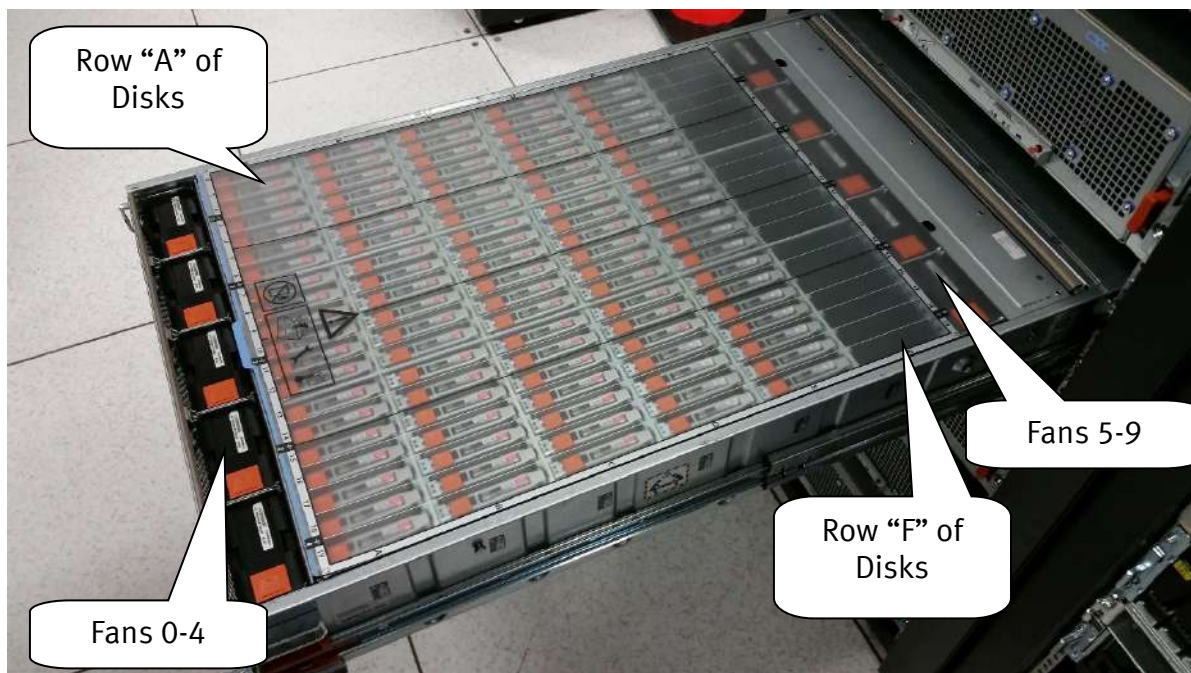


Figure 20. Top of the 120-drive DAE

Figure 21 shows one of the ten fans removed from the 120-drive DAE.



Figure 21. Fan in the 120-drive DAE

Figure 22 shows the cable management arms and power supplies in the rear of the 120-drive DAE

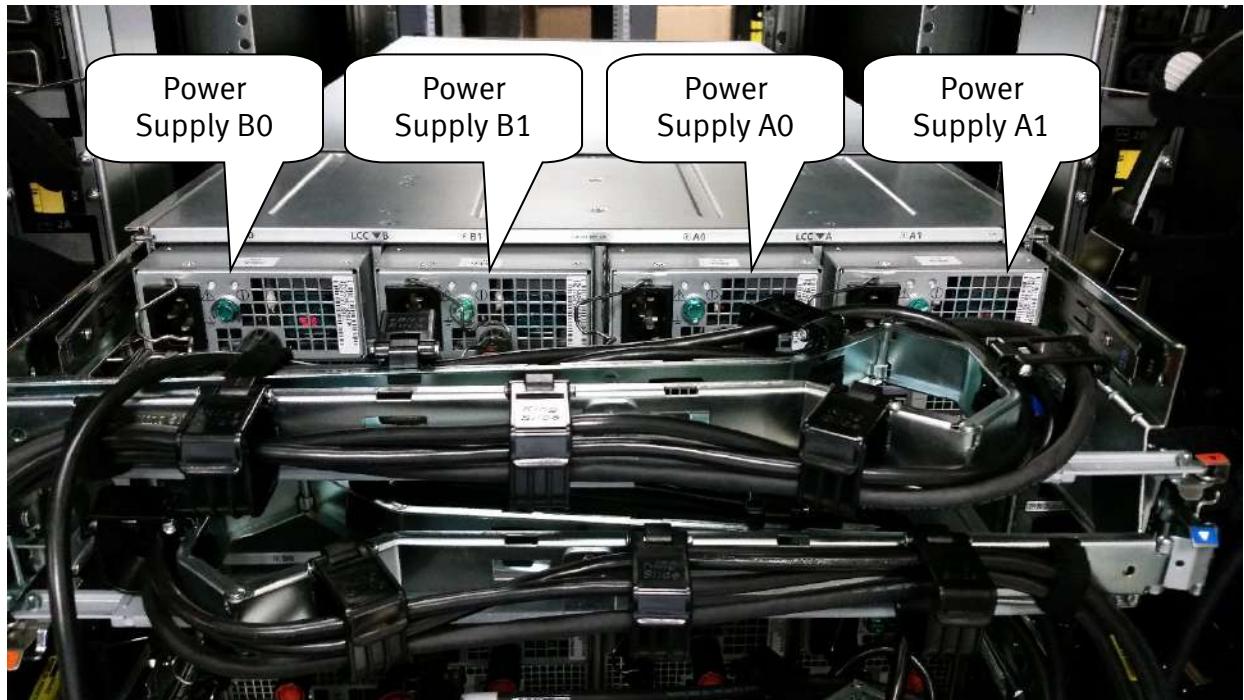


Figure 22. Cable management arms and power supplies in the rear of the 120-drive DAE

Figure 23 shows the LCCs and power supplies in the rear of the 120-drive DAE, with the cable management arms removed.

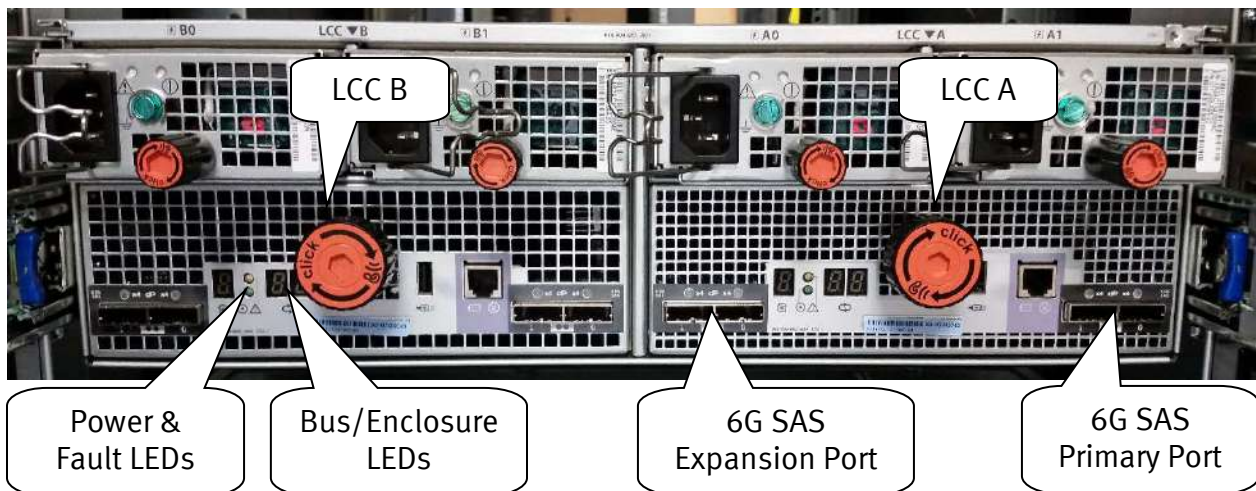


Figure 23. LCCs and power supplies

6 Gb/s x 4 lane and 6 Gb/s x 8 lane SAS back-end

The back-end of the VNX series uses an architecture that dramatically improves performance and availability.

The 6 Gb/s x 4 lanes SAS back-end provides speeds of up to 3 GB/s. SAS is a significant improvement over previous-generation FC back-ends that provide speeds of 0.25 GB/s (4Gbps). This point-to-point architecture, in which all drives connect directly to an expanding switching matrix, allows direct communication from the controller to the drive. The data frames do not have to travel throughout the entire bus accessing each of the drives, as was the case in earlier models that used a Fibre Channel arbitrated loop as the back-end architecture. This provides much higher bandwidth across the VNX line than prior models. In addition, because SAS uses acknowledgements (ACK/NAK), an immediate response is received in the event of a failure--unlike Fibre Channel, which requires waiting for a time-out.

The SAS back-end increases availability by offering improved back-end fault isolation, and VNX series systems benefit from this dramatic improvement. Because data frames no longer traverse the entire bus and do not pass through every drive, a corrupt frame is much easier to isolate to a specific drive or SAS cable. This advancement is key, especially compared to Fibre Channel, where locating the exact drive or cable that corrupted a frame requires significant time and resources.

When connected to the new back-end SAS I/O module on the VNX2 using a SASHD “Y” cable, the 60-drive and 120-drive DAEs support an x 8 wide connection (6 Gb/s x 8 lanes). This connection uses 2 SAS ports on the I/O module and 2 SAS ports on the DAE LCC, and is designed for high bandwidth workloads. This x 8 wide connection is not supported with other DAEs.

Expanded UltraFlex I/O using PCI-E Gen 3 increases bandwidth

The VNX2 series expands the UltraFlex I/O technology of previous-generation midrange storage arrays. The UltraFlex I/O uses PCI-E Gen 3, which is even faster than the PCI-E Gen 2 architecture used in previous-generation models. This increase in bandwidth is an important factor in the enhanced performance of the VNX2 series.

VNX2 models

Comprised of 5000, 7000, and 8000 class systems, the available models of the VNX2 series are VNX5200, VNX5400, VNX5600, VNX5800, VNX7600, and VNX8000. The hardware and connectivity options scale with each model, providing more power and options throughout the model range.



Figure 24. VNX2 series storage systems

All VNX2 models support 2.5” and 3.5” SAS drives using either the 15-drive DAE, 25-drive DAE, 60-drive DAE, or 120-drive DAE. They also and utilize the 6 Gb/s SAS back-end. SAS drives, NL-SAS rotational drives, and Flash drives are supported.

The following table compares each model of the VNX2 series. The sections after the table give more detailed information about each model.

Table 1. Model comparison chart

Model	VNX5200	VNX5400	VNX5600	VNX5800	VNX7600	VNX8000
Industry position	Entry	Midrange/ Entry	Midrange/ Midtier	Midrange/ Midtier	High-end/ Mid- capacity	High-end/ Large- capacity
Management software	Unisphere	Unisphere	Unisphere	Unisphere	Unisphere	Unisphere
Drive count	125	250	500	750	1000	1500
Drive types	Flash, SAS, NL-SAS	Flash, SAS, NL-SAS	Flash, SAS, NL-SAS	Flash, SAS, NL-SAS	Flash, SAS, NL-SAS	Flash, SAS, NL-SAS
Block: Protocols	FC, iSCSI, FCoE	FC, iSCSI, FCoE	FC, iSCSI, FCoE	FC, iSCSI, FCoE	FC, iSCSI, FCoE	FC, iSCSI, FCoE
Standby power supplies	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4
Battery backup units	2	2	2	2	2	N/A
File: Protocols	NFS, CIFS, pNFS	NFS, CIFS, pNFS	NFS, CIFS, pNFS	NFS, CIFS, pNFS	NFS, CIFS, pNFS	NFS, CIFS, pNFS
File: number of Blades	1-3	1-4	1-4	2-6	2-8	2-8
Array enclosure/ SP count	DPE/2 SP	DPE/2 SP	DPE/2 SP	DPE/2 SP	DPE/2 SP	SPE/2 SP
CS count	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2

VNX5200

The VNX5200 is designed for the entry space. This model supports block, file, and unified configurations, and utilizes a DPE (disk processor enclosure) chassis.

The SPs in this model use a 1.2 GHz, four-core Xeon E5 processor with 16 GB of RAM, supporting a maximum of 125 drives with the following host connectivity options: FC, iSCSI, and FCoE.

This model uses a DPE that is available in a 25 x 2.5” drive form factor. The VNX Operating Environment boots from the first four drives on the DPE, known as Vault drives.

The VNX5200 DPE uses UltraFlex I/O slots for all connectivity. The first slot houses the internal network management switch, which includes a mini-serial port and service LAN port. EMC service personnel use these ports to connect to the SPs.

There is a LAN connection on each SP for array management. Each SP has five I/O module slots, and the VNX5200 supports a maximum of three I/O modules. Any slots without I/O modules populate with blanks (to ensure proper airflow).

The DPE includes two base modules, one per SP. Each base module contains a power supply, a BBU, and a SAS module containing two 6 Gb/s SAS ports for back-end connectivity to DAEs.

[Figure 25](#) shows the back of the DPE. In this figure, you can see the various components including I/O modules and SAS modules. [Figure 26](#) provides a close-up view of the back of the DPE.



Figure 25. Back view of the DPE with SP A (on the right) and SP B (on the left)

The System Information tag (not pictured) is located on the back of the DPE, in between each SP. This tag contains serial number and part number information and should be handled carefully when racking the system.

[Figure 26](#), [Figure 27](#), and [Figure 28](#) show the back of the DPE-based storage processor.



Figure 26. A close-up of the back of the DPE-based storage processor

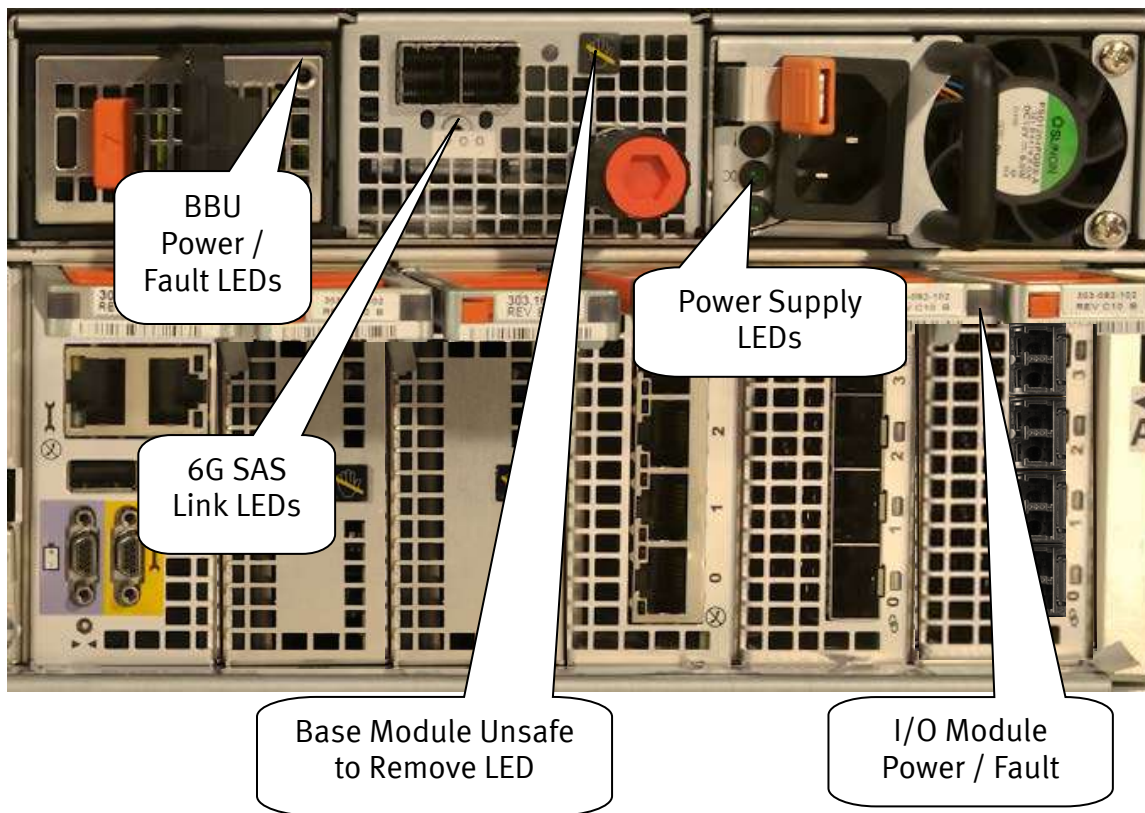


Figure 27. Power, fault, activity, link, and status LED

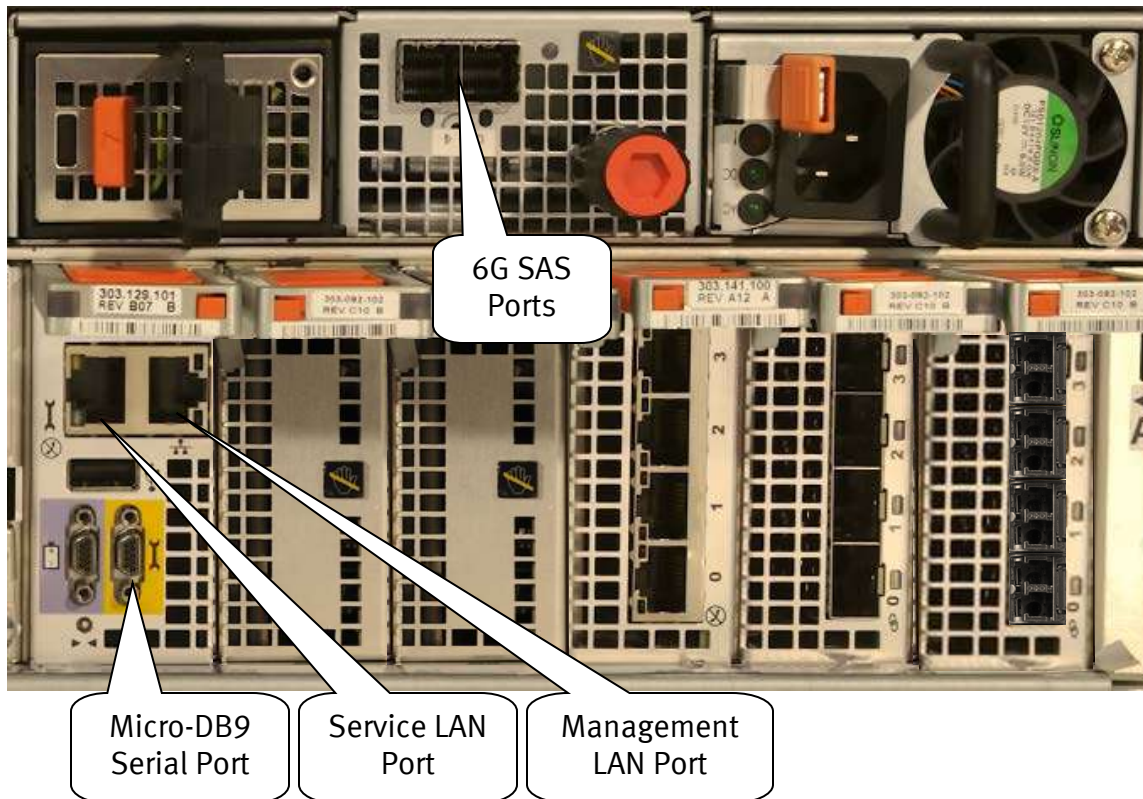


Figure 28. Storage processor management and base module ports

The front of the DPE houses the first bus of 25 x 2.5” drives and four fan packs, two per SP. In the middle of the enclosure, between the SPs, there is the enclosure power LED (blue) and fault LED (amber if there is a fault). Each SP has its own power LED (green), unsafe to remove LED (white hand), and fault LED (bi-color blue/amber for SP boot or fault). The drives have a power/activity LED (blue) and fault LED (amber if there is a fault), and the fan packs have an amber LED that only lights in the case of a fault. This is shown in [Figure 29](#).

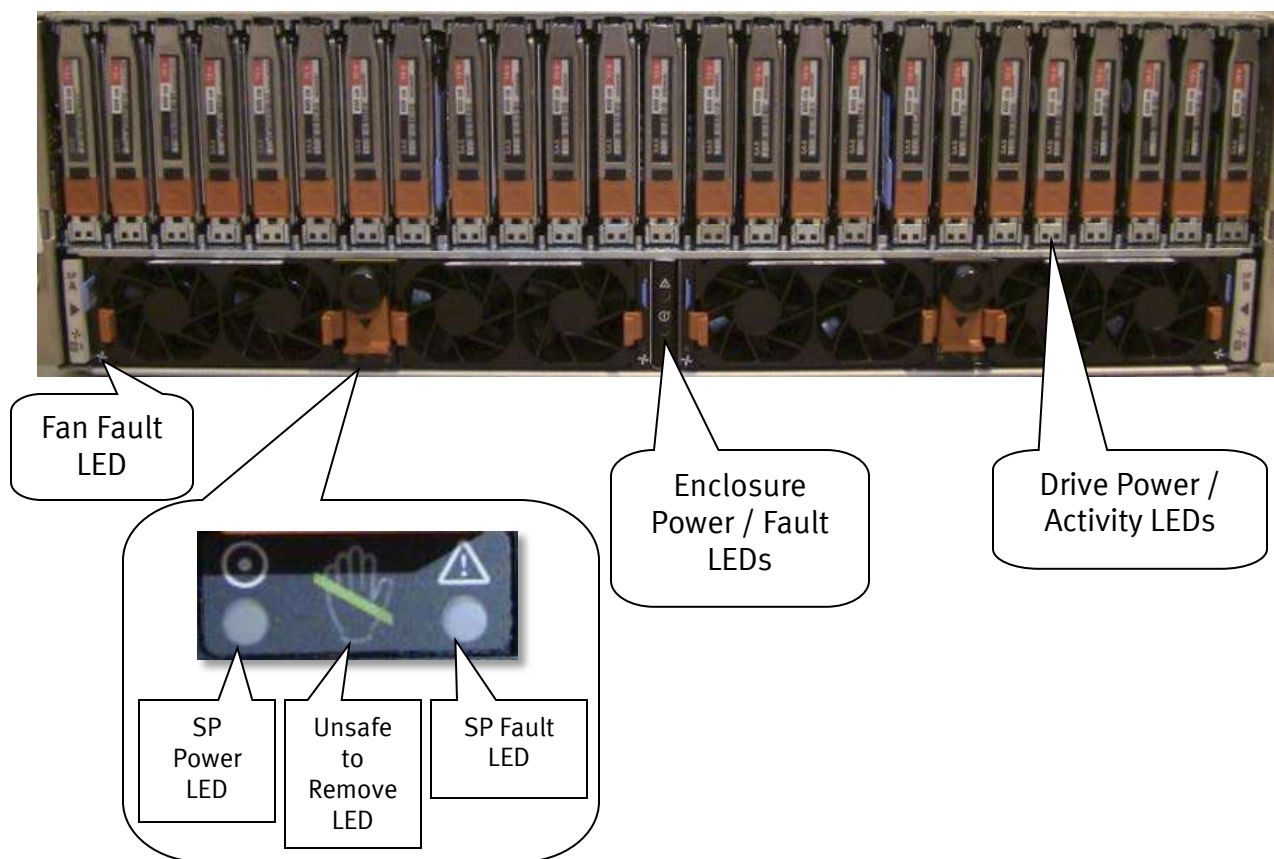


Figure 29. Front of a 25-drive DPE with 2.5” drives

File and unified configurations use a Data Mover Enclosure (DME) with blades containing 2.13 GHz, four-core Xeon 5600 processors with 6 GB RAM per blade, with a maximum storage capacity of 256 TB per blade. The model can have one, two, or three blades, and each blade has redundant power supplies located in the front of the blade. The file and unified configurations support the following NAS protocol options: NFS, CIFS, and pNFS. The CPU module is also accessible via the front of each blade after removing the power supplies. The rear of each blade houses the slots used for internal/external network connectivity, back-end fibre connectivity, and front-end connectivity options. The DME can house two blades per 2U enclosure, and each blade can accept a maximum of two I/O modules for front-end connectivity. [Figure 30](#), [Figure 31](#), and [Figure 32](#) provide pictures of the DME.



Figure 30. Front of a DME



Figure 31. Back of a DME

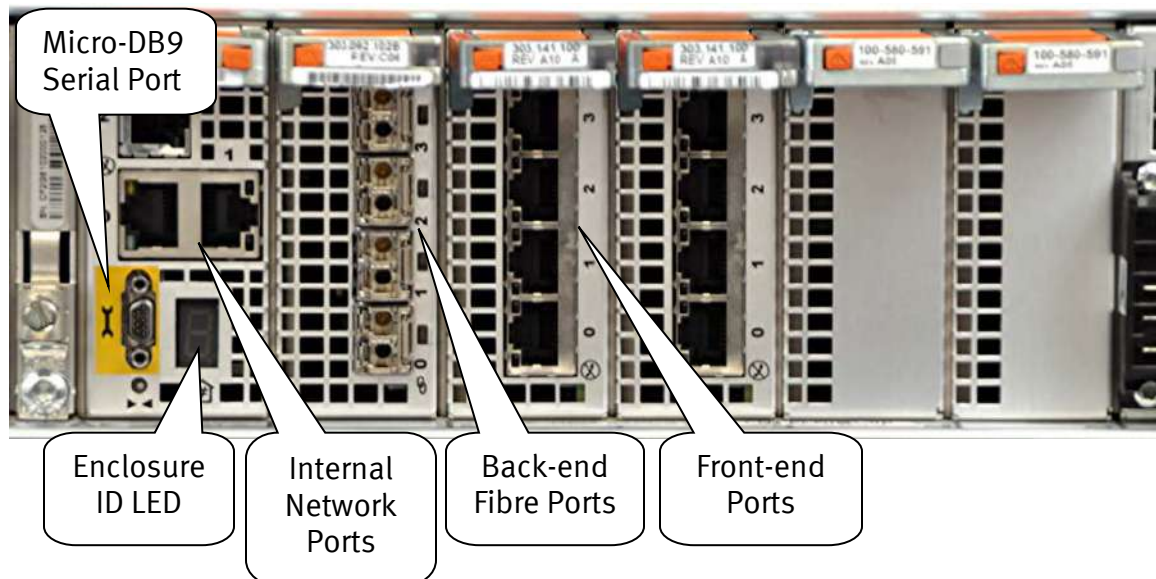


Figure 32. Close-up of the back of a DME

VNX5400

The VNX5400 is designed for the entry-to-mid-tier space. This model supports block, file, and unified configurations, and utilizes a DPE chassis.

The SPs in this model use a 1.8 GHz, four-core Xeon E5 processor with 16 GB of RAM, supporting a maximum of 250 drives with the following host connectivity options: FC, iSCSI, and FCoE.

This model uses a DPE available in a 25 x 2.5” drive form factor. The VNX Operating Environment boots from the first four drives on the DPE known as Vault drives.

The VNX5400 DPE uses UltraFlex I/O slots for all connectivity. The first slot houses the internal network management switch, which includes a mini-serial port and service LAN port. EMC service personnel use these ports to connect to the SPs.

There is a LAN connection on each SP for array management. Each SP has five I/O module slots, and the VNX5400 supports a maximum of four I/O modules. Any slots without I/O modules populate with blanks (to ensure proper airflow).

The DPE includes two base modules, one per SP. Each base module contains a power supply, a BBU, and a SAS module containing two 6 Gb/s SAS ports for back-end connectivity to DAEs.

The front of the DPE houses the first bus of 25 x 2.5” drives and four fan packs, two per SP. In the middle of the enclosure, between the SPs, there is the enclosure power LED (blue) and fault LED (amber if there is a fault). Each SP has its own power LED (green), unsafe to remove LED (white hand), and fault LED (bi-color blue/amber for SP boot or fault). The drives have a power/activity LED (blue) and fault LED (amber if there is a fault), and the fan packs have an amber LED that only lights in the case of a fault.

In file and unified configurations, this model uses a Data Mover Enclosure (DME) with blades containing 2.13 GHz, four-core Xeon 5600 processors with 6 GB RAM per blade, with a maximum storage capacity of 256 TB per blade. The model can have between one and four blades, and each blade has redundant power supplies located at its front. The file and unified configurations support the following NAS protocol options: NFS, CIFS, and pNFS. The CPU module is also accessible via the front of each blade after removing the power supplies. The rear of each blade houses the slots used for internal/external network connectivity, back-end fibre connectivity, and front-end connectivity options.

The DME can house two blades per 2U enclosure, and each blade can accept a maximum of two I/O modules for front-end connectivity.

VNX5600

The VNX5600 is designed for the mid-tier space. This model supports block, file, and unified configurations, and utilizes a DPE chassis.

The SPs in this model use a 2.4 GHz, four-core Xeon E5 processor with 24 GB of RAM, supporting a maximum of 500 drives with the following host connectivity options: FC, iSCSI, and FCoE.

This model uses a DPE available in a 25 x 2.5” drive form factor. The VNX Operating Environment boots from the first four drives on the DPE, known as Vault drives.

The VNX5600 DPE uses UltraFlex I/O slots for all connectivity. The first slot houses the internal network management switch, which includes a mini-serial port and service LAN port. EMC service personnel use these ports to connect to the SPs.

There is a LAN connection on each SP for array management. Each SP has five I/O module slots, and the VNX5600 supports the use of all five. Any slots without I/O modules populate with blanks (to ensure proper airflow).

The DPE includes two base modules, one per SP. Each base module contains a power supply, a BBU, and a SAS module containing two 6 Gb/s SAS ports for back-end connectivity to DAEs.

The front of the DPE houses the first bus of 25 x 2.5” drives and four fan packs, two per SP. In the middle of the enclosure, between the SPs, there is the enclosure power LED (blue) and fault LED (amber if there is a fault). Each SP has its own power LED (green), unsafe to remove LED (white hand), and fault LED (bi-color blue/amber for SP boot or fault). The drives have a power/activity LED (blue) and fault LED (amber if there is a fault), and the fan packs have an amber LED that only lights in the case of a fault.

In file and unified configurations, this model uses a Data Mover Enclosure (DME) with blades containing 2.13 GHz, four-core Xeon 5600 processors with 12 GB RAM per blade, with a maximum storage capacity of 256 TB per blade. The model can have between one and four blades, and each blade has redundant power supplies located in the front of the blade. The file and unified configurations support the following NAS protocol options: NFS, CIFS, and pNFS. The CPU module is also accessible via the front of each blade after removing the power supplies. The rear of each blade houses the slots used for internal/external network connectivity, back-end fibre connectivity, and front-end connectivity options.

The DME can house two blades per 2U enclosure, and each blade can accept a maximum of two I/O modules for front-end connectivity.

VNX5800

The VNX5800 is designed for the mid-tier space. This model supports block, file, and unified configurations, and utilizes a DPE chassis.

The SPs in this model use a 2.0 GHz, six-core Xeon E5 processor with 32 GB of RAM, supporting a maximum of 750 drives with the following host connectivity options: FC, iSCSI, and FCoE.

This model uses a DPE available in a 25 x 2.5” drive form factor. The VNX Operating Environment boots from the first four drives on the DPE known as Vault drives.

The VNX5800 has a DPE that uses UltraFlex I/O slots for all connectivity. The first slot houses the internal network management switch, which includes a mini-serial port and service LAN port. EMC service personnel use these ports to connect to the SPs.

There is a LAN connection on each SP for array management. Each SP has five I/O module slots, and the VNX5800 supports the use of all five. Any slots without I/O modules populate with blanks (to ensure proper airflow).

The DPE includes two base modules, one per SP. Each base module contains a power supply, a BBU, and a SAS module containing two 6 Gb/s SAS ports for back-end connectivity to DAEs.

The front of the DPE houses the first bus of 25 x 2.5” drives and four fan packs, two per SP. In the middle of the enclosure, between the SPs, there is the enclosure power LED (blue) and fault LED (amber if there is a fault). Each SP has its own power LED (green), unsafe to remove LED (white hand), and fault LED (bi-color blue/amber for SP boot or fault). The drives have a power/activity LED (blue) and fault LED (amber if there is a fault), and the fan packs have an amber LED that only lights in the case of a fault.

In file and unified configurations, this model uses Data Mover Enclosures (DMEs) with blades containing 2.4 GHz, four-core Xeon 5600 processors with 12 GB RAM per blade, with a maximum storage capacity of 256 TB per blade. Starting with the 8.1.2.51 release, the model can have between two and six blades. Each blade has redundant power supplies located in the front of the blade; VNX5800 systems previously ordered with 1 DM will continue to be supported. The file and unified configurations support the following NAS protocol options: NFS, CIFS, and pNFS. The CPU module is also accessible via the front of each blade after removing the power supplies. The rear of each blade houses the slots used for internal/external network connectivity, back-end fibre connectivity, and front-end connectivity options.

The DMEs can house two blades per 2U enclosure, and each blade can accept a maximum of three I/O modules for front-end connectivity.

VNX7600

The VNX7600 is designed for the high-end, mid-capacity space. This model supports block, file, and unified configurations, and utilizes a DPE chassis.

The SPs in this model use a 2.2 GHz, eight-core Xeon E5 processor with 64 GB of RAM, supporting a maximum of 1000 drives with the following host connectivity options: FC, iSCSI, and FCoE.

This model uses a DPE available in a 25 x 2.5” drive form factor. The VNX Operating Environment boots from the first four drives on the DPE, known as Vault drives.

The VNX7600 has a DPE that uses UltraFlex I/O slots for all connectivity. The first slot houses the internal network management switch, which includes a mini-serial port and service LAN port. EMC service personnel use these ports to connect to the SPs.

There is a LAN connection on each SP for array management. Each SP has five I/O module slots, and the VNX7600 supports the use of all five (within ports limits). Any slots without I/O modules populate with blanks (to ensure proper airflow).

The DPE includes two base modules, one per SP. Each base module contains a power supply, a BBU, and a SAS module containing two 6 Gb/s SAS ports for back-end connectivity to DAEs.

The front of the DPE houses the first bus of 25 x 2.5” drives and four fan packs, two per SP. In the middle of the enclosure, between the SPs, there is the enclosure power LED (blue) and fault LED (amber if there is a fault). Each SP has its own power LED (green), unsafe to remove LED (white hand), and fault LED (bi-color blue/amber for SP boot or fault). The drives have a power/activity LED (blue) and fault LED (amber if there is a fault), and the fan packs have an amber LED that only lights in the case of a fault.

In file and unified configurations, this model uses Data Mover Enclosures (DMEs) with blades containing 2.8 GHz, six-core Xeon 5600 processors with 24 GB RAM per blade, with a maximum storage capacity of 512 TB per blade. The model can have between two and eight blades, and each blade has redundant power supplies located in the front of the blade. The file and unified configurations support the following NAS protocol options: NFS, CIFS, and pNFS. The CPU module is also accessible via the front of each blade after removing the power supplies. The rear of each blade houses slots used for internal/external network connectivity, back-end fibre connectivity, and front-end connectivity options.

The DMEs can house two blades per 2U enclosure, and each blade can accept a maximum of three I/O modules for front-end connectivity.

VNX8000

The VNX8000 is designed for the enterprise space. This model supports block, file, and unified configurations, and utilizes a storage processor enclosure (SPE) chassis.

The SPs in this model use dual socket, 2.7 GHz, eight-core Xeon E5 processors with 128 GB of RAM, supporting a maximum of 1500 drives with the following host connectivity options: FC, iSCSI, and FCoE.

Since this model uses an SPE (and contains no drives), the VNX Operating Environment boots from the first four drives (Vault drives) on the first DAE (bus 0 enclosure 0).

The VNX8000' SPE's uses UltraFlex I/O slots for all connectivity. The first slot houses the internal network management switch, which includes a mini-serial port and service LAN port. EMC service personnel use these ports to connect to the SPs.

There is a LAN connection on each SP for array management. Each SP has eleven I/O module slots, and the VNX8000 supports the use of all eleven (within ports limits). Any slots without I/O modules populate with blanks (to ensure proper airflow).

The SPE base configuration includes four SAS I/O modules, two per SP (slot 5 and slot 10) for back-end connectivity to DAEs.

[Figure 33](#) displays the back of the SPE and the various components, including I/O modules and SAS modules.



Figure 33. Back view of the SPE with SPA (on the bottom) and SPB (on the top)

Note: To achieve optimal performance, the load should be distributed to all the CPU resources in the array. To accomplish this, front end I/O modules installed should be balanced between slots 0-5 and slots 6-10, and load should be applied to ports on I/O modules in both sets of slots. If you notice that front-end I/O modules are not installed in a balanced manner in slots 0-5 and also in slots 6-10, do not remove the I/O modules. Please contact EMC support.

The System Information tag (not pictured) is located on the back of the SPE, to the right of SPB. This tag contains serial number and part number information and should be handled carefully when racking the system.

Figure 34 shows the first few I/O module slots on the back of the SPE-based storage processor.

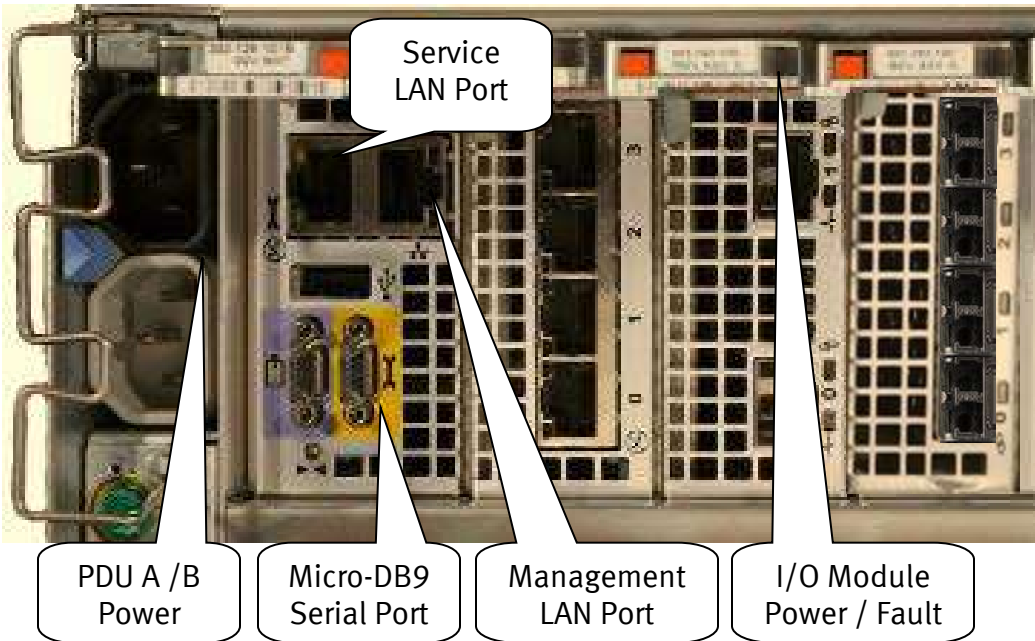


Figure 34. Close-up of the back of the SPE-based storage processor

The front of the SPE houses a total of ten fans (five per SP) and four power supplies (two per SP). System status LEDs are located to the right of each SP. The LEDs are: SP power LED (blue), enclosure fault LED (amber if there is a fault), SP fault LED (bi-color blue/amber for SP boot or fault), and unsafe to remove LED (white). Fan packs have an amber LED that only lights in the case of a fault. [Figure 35](#) shows the LEDs.

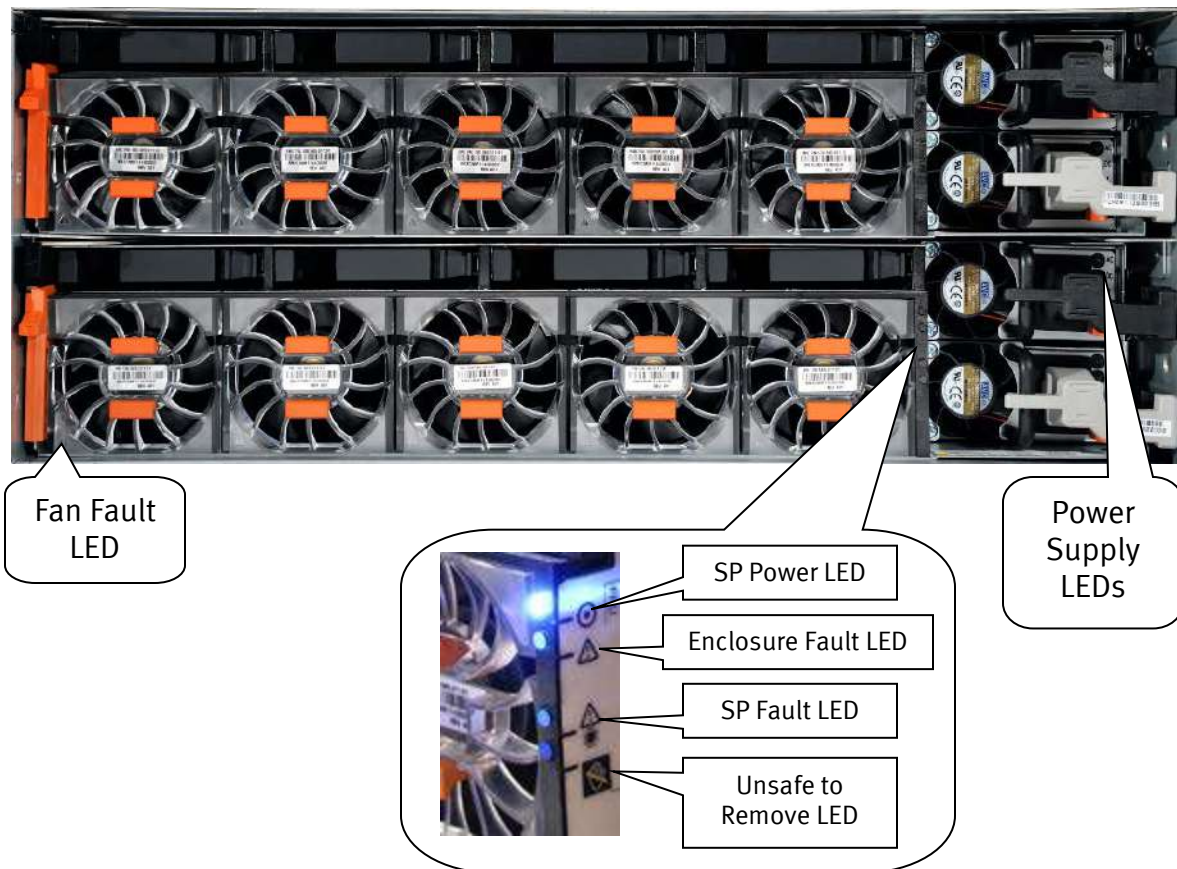


Figure 35. Front of the VNX8000 SPE

The VNX8000 uses two 2U dual 2.2KW Li-Ion standby power supplies (SPSs) with removable battery packs and upgradeable firmware. These SPSs provide battery power to the SPE and to the first DAE (bus 0, enclosure 0). This battery power allows the storage processors to de-stage data in-flight to the vault area of the reserved space in the event of a power failure. Once power is restored to the array, any writes that were de-staged are reconciled and persisted to the target back-end disks to ensure that no data is lost.

Unlike traditional SPSs, VNX8000 SPSs feature removable battery packs. A color wheel status indicator, located on the SPS tray, provides visual indication as to whether the battery packs are engaged (green), parked (yellow), or not installed (red). Both the SPS tray and battery packs have status LEDs. [Figure 36](#) shows the SPS tray and battery packs. [Figure 37](#) shows the SPS LEDs.

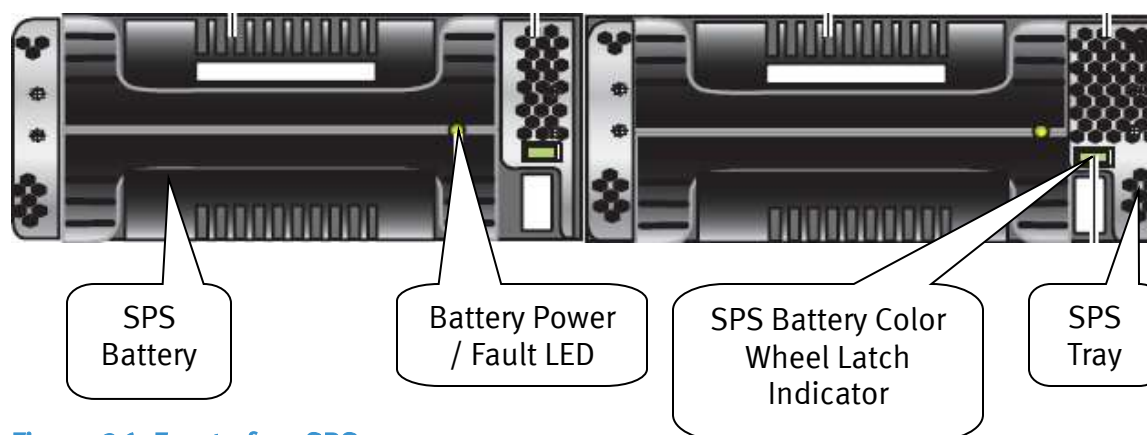
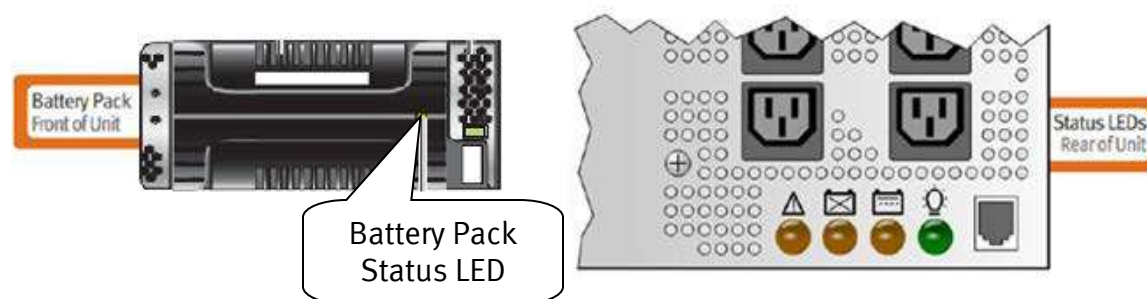


Figure 36. Front of an SPS



SPS State	LED Activity
Ready	SPS Power = Solid, Battery Pack Status = Solid
Ready/Charging	SPS Power = Blinking, Battery Pack Status = Solid
Running on Battery Power	On Battery = Solid, Battery Pack Status = Solid
Battery Pack Missing or Parked	SPS Power = Solid, Battery Pack Fault = Blinking, Tray Fault = Solid
Battery Pack Fault	All on except On Battery
Tray Fault	SPS Power = Solid, Tray Fault = Solid, Battery Pack Status = Solid

Figure 37. SPS battery pack and tray LEDs

In file and unified configurations, this model uses a DME with blades containing 2.8 GHz, six-core Xeon 5600 processors with 24 GB RAM per blade, with a maximum storage capacity of 512 TB per blade. The model can have between two and eight blades, and each blade has redundant power supplies located in the front of the blade. The file and unified configurations support the following NAS protocol options: NFS, CIFS, and pNFS. The CPU module is also accessible via the front of each blade after removing the power supplies. The rear of each blade houses the slots used for internal/external network connectivity, back-end fibre connectivity, and front-end connectivity options.

The DME can house two blades per 2U enclosure, and each blade can accept a maximum of four I/O modules for front-end connectivity. [Figure 38](#), [Figure 39](#), and [Figure 40](#) provide pictures of the DME.



Figure 38. Front of a DME



Figure 39. Back of a DME

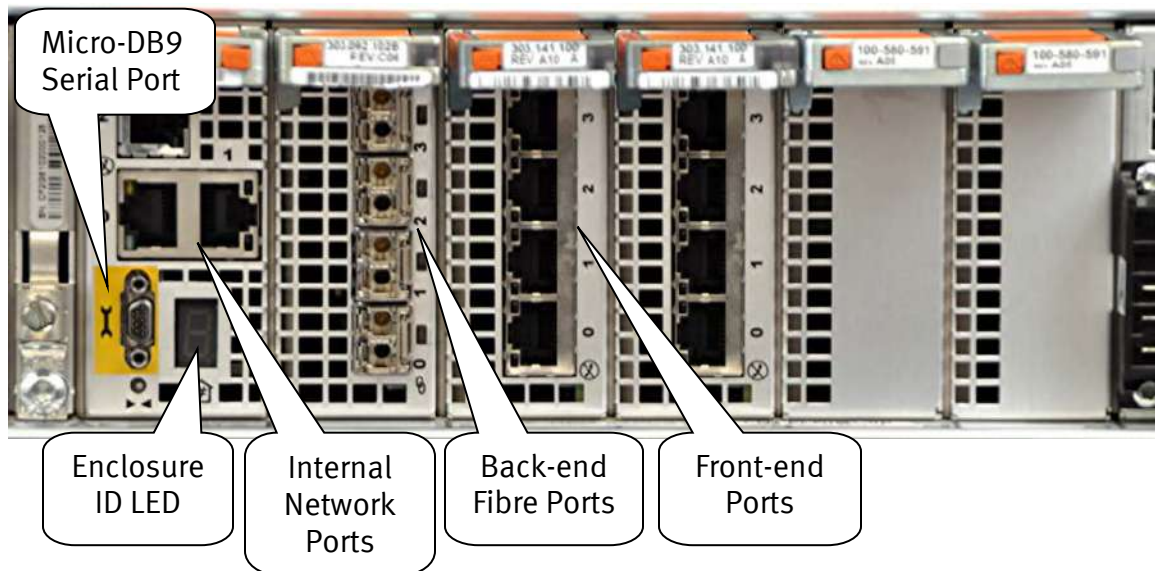


Figure 40. Close-up of the back of a DME

VNX Gateway

The existing VNX Series Gateway products—the VG2 or VG8—are dedicated network servers optimized for file access and advanced functionality in a scalable, easy-to-use package. The Gateway systems can connect to, boot from, and work with Symmetrix®, VNX series, and CLARiiON® back-end array technologies. Each Gateway model supports up to four back-end storage arrays.

The VMAX Gateway products—the VG10 or VG50—can only connect to, boot from, and work with Symmetrix VMAX 10K, 20K, and 40K back-end system technologies. The VNX VG10 and VNX VG50 Gateways are also offered in an integrated model that provides physical integration into a Symmetrix VMAX 10K system.

VNX VG2/VG10

- Up to two Data Movers
- Four core 2.4 Ghz Intel Xeon 5600 processors with 6 GB memory

VNX VG8/VG50

- Up to eight Data Movers
- Six core 2.8 Ghz Intel Xeon 5600 processors with 24 GB memory

I/O modules

I/O modules for the Storage Processor

VNX2 series arrays support a variety of UltraFlex I/O modules on the storage processors, which are discussed in this section.

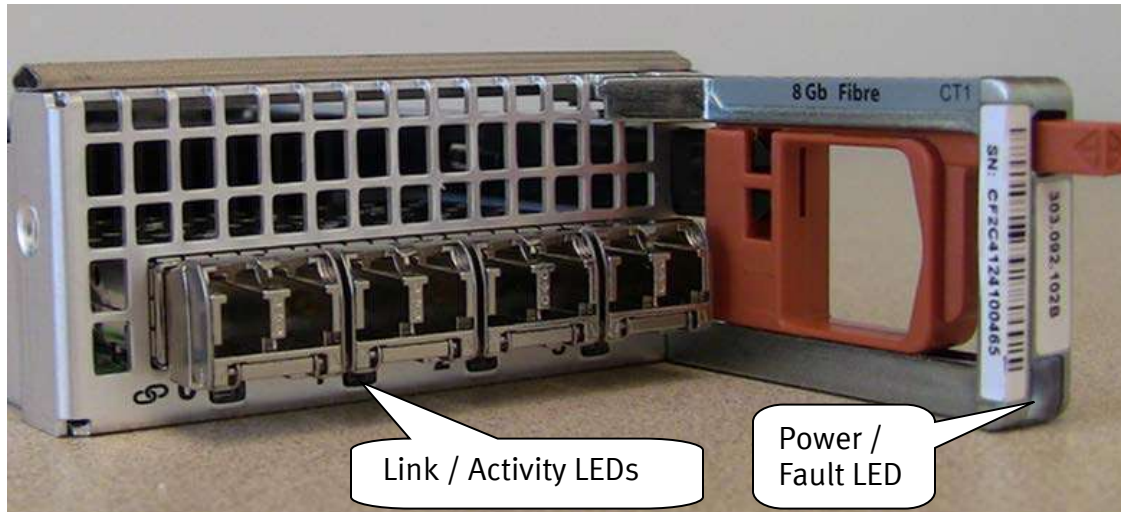


Figure 41. Quad-port 8 Gb/s FC optical I/O module

The quad-port 8 Gb/s FC optical I/O module:

- Auto-negotiates 2 Gb/s, 4 Gb/s, or 8 Gb/s
- 8-lane PCI-E Gen 2 interface
- Used for front-end connectivity from storage processors to hosts
- Used for back-end connectivity from blades to storage processors on the array

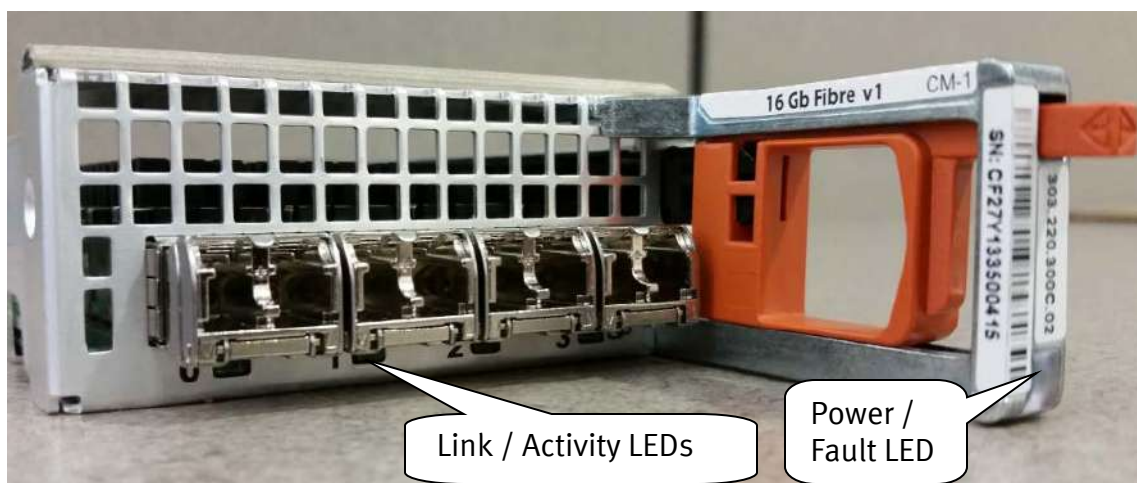


Figure 42. Quad-port 16 Gb/s FC optical I/O module

The quad-port 16 Gb/s FC optical I/O module:

- Auto-negotiates 4 Gb/s, 8 Gb/s, or 16 Gb/s
- 4-lane PCI-E Gen 3 interface
- Used for front-end connectivity from storage processors to hosts

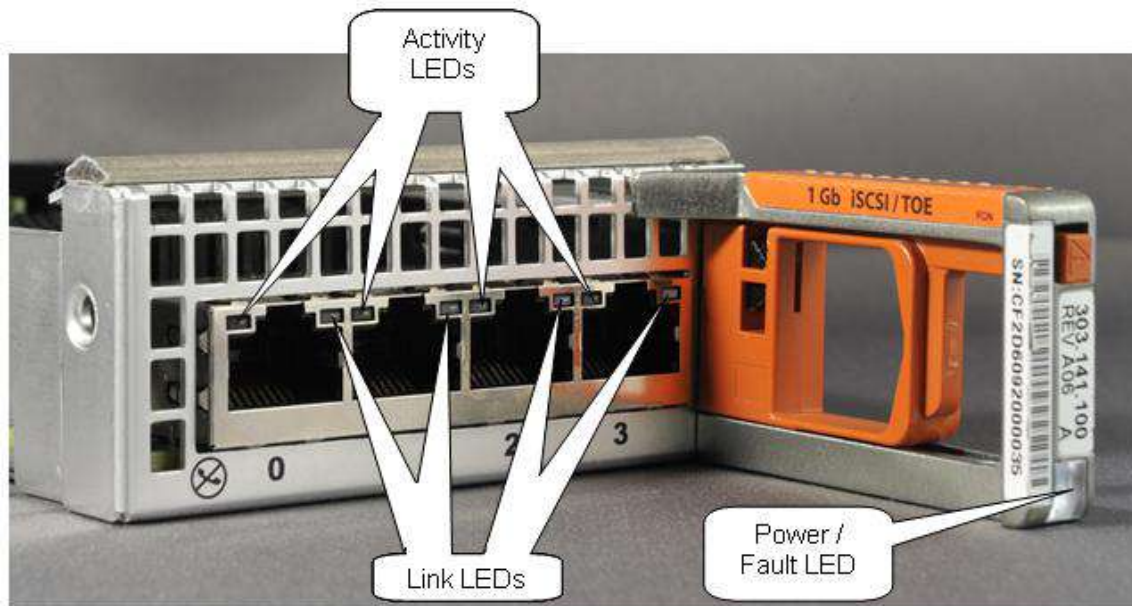


Figure 43. Quad-port 1 Gbase-T iSCSI/TOE module

The quad-port 1 Gbase-T iSCSI/TOE module:

- Operates at 10 Mb/100 Mb/1 Gb
- 4-lane PCI-E Gen 2 interface
- Is used for front-end connectivity to hosts
- Provides four copper ports

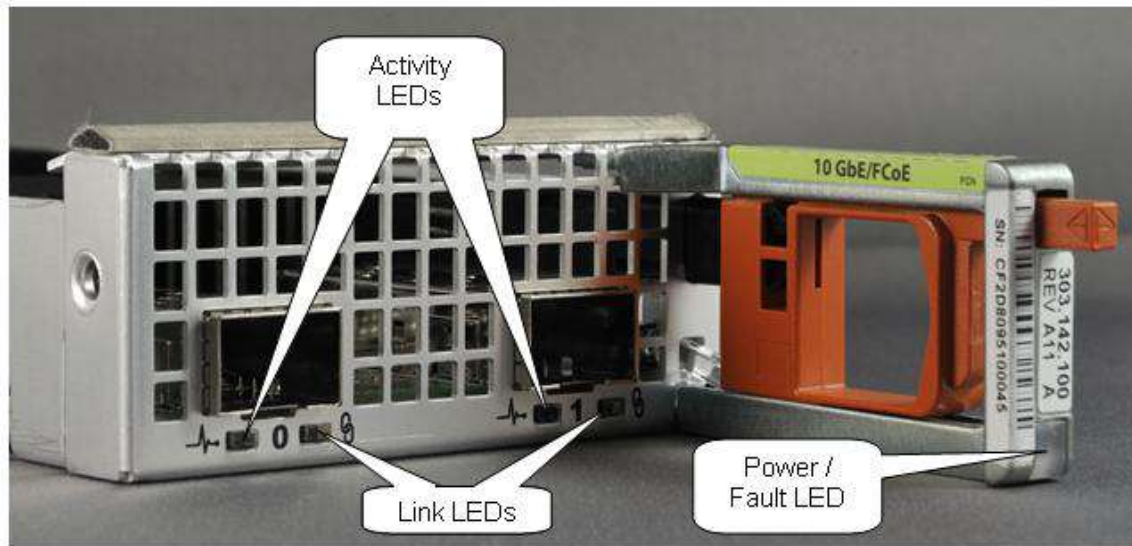


Figure 44. Dual-port 10 Gb/s Ethernet/FCoE module

The dual-port 10 Gb/s Ethernet/FCoE module:

- Operates at 10 Gb/s
- 8-lane PCI-E Gen 2 interface
- Is used for front-end connectivity to hosts
- Supports SFP+ and Active TwinAx cables only (Passive TwinAx cables not supported)

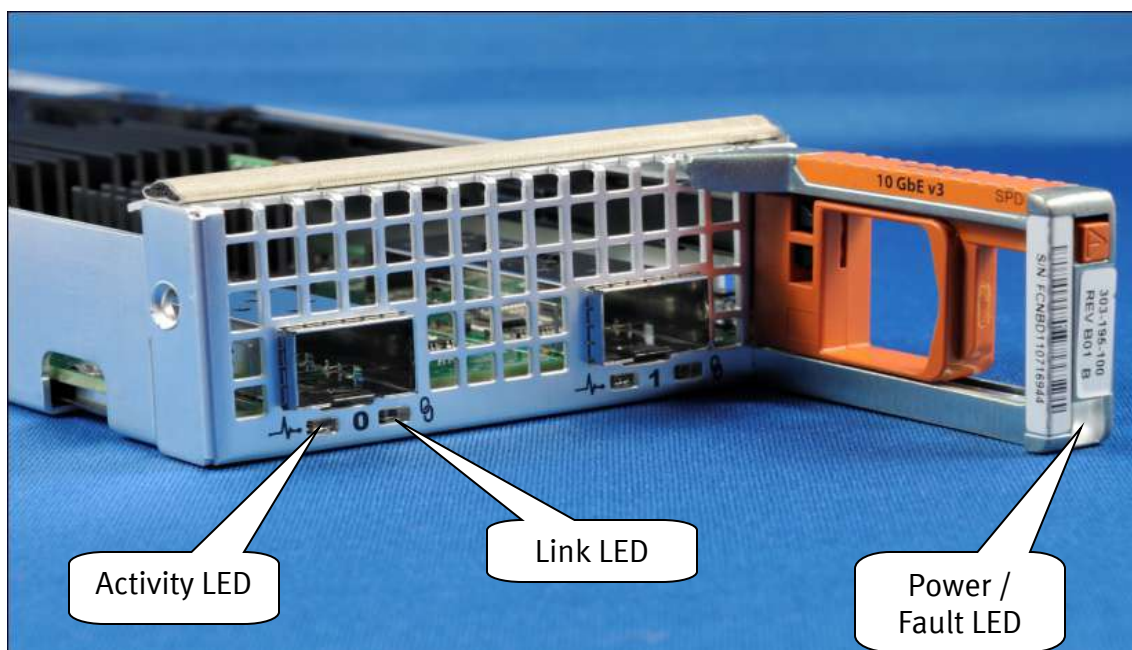


Figure 45. Dual-port 10 GbE iSCSI (optical/TwinAx) I/O module

The dual-port 10 GbE iSCSI (optical/TwinAx) I/O module:

- Operates at 10 Gb/s
- 8-lane PCI-E Gen 2 interface
- Is used for front-end connectivity to hosts
- Supports SFP+ and TwinAx cables

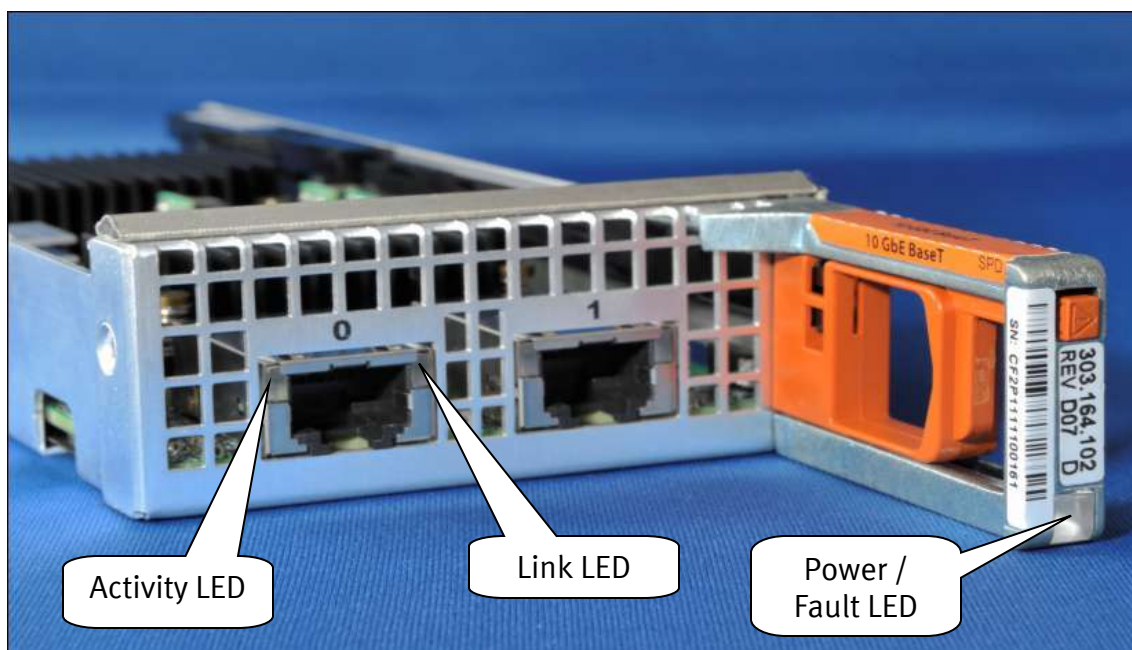


Figure 46. Dual-port 10 G Base-T copper I/O module

The dual-port 10 G Base-T iSCSI copper I/O module:

- Operates at 1 Gb/10 Gb auto
- 8-lane PCI-E Gen 2 interface
- Is used for front-end connectivity to hosts
- Provides two copper ports

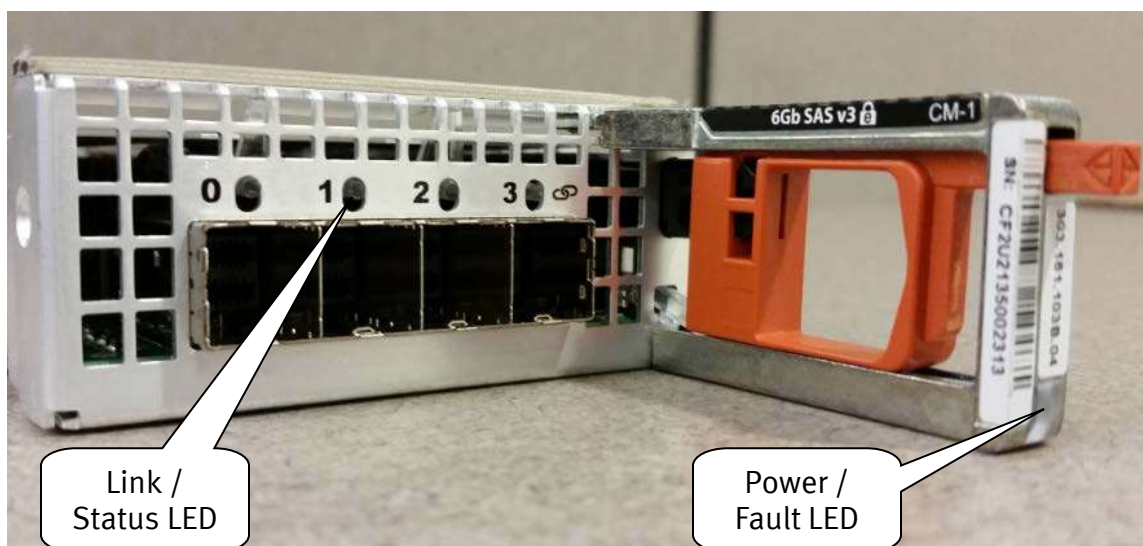


Figure 47. Quad-port 6 Gb SAS I/O module

The quad-port 6 Gb SAS I/O module:

- Supported on VNX5600, VNX5800, VNX7600, and VNX8000 storage processors for back-end connectivity to DAEs
- 8-lane PCI-E Gen 3 interface
- Provides either:
 - Four ports of four lane, 6 Gb/s SAS per port (4x4x6G)
 - Two ports of eight lane, 6 Gb/s SAS per port (2x8x6G)
 - Requires x 8 SASHD “Y” cable; port width determined by cable used

I/O modules for the Data Mover

VNX2 series arrays support a variety of UltraFlex I/O modules on the blades, which are discussed in this section.

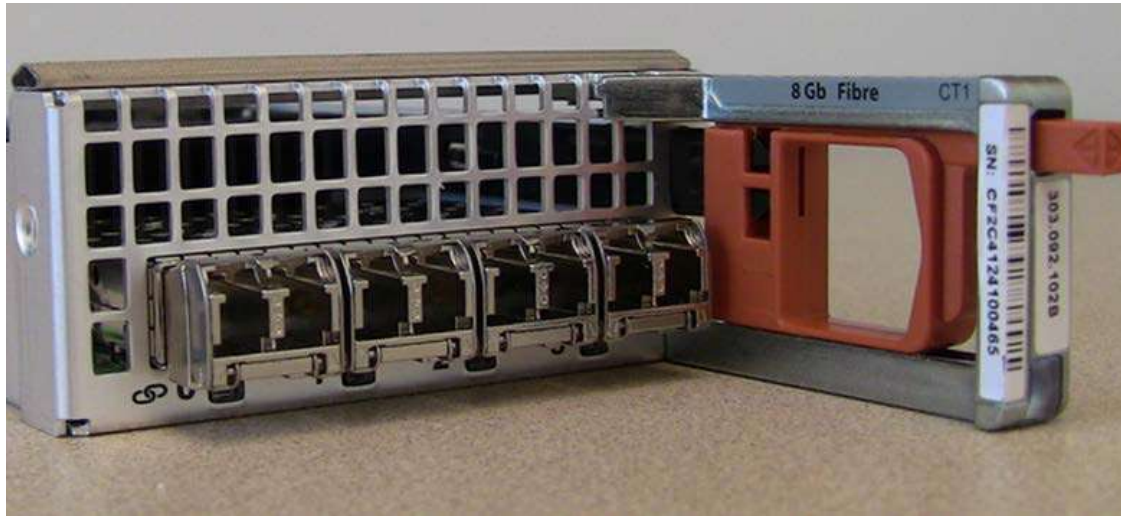


Figure 48. Quad-port 8 Gb/s FC optical I/O module

The quad-port 8 Gb/s FC optical I/O module:

- Auto-negotiates 2 Gb/s, 4 Gb/s, or 8 Gb/s
- Configured in slot 0 of every blade and used only for:
 - Connectivity between blades and storage processors on the array
 - AUX ports for NDMP-based backups

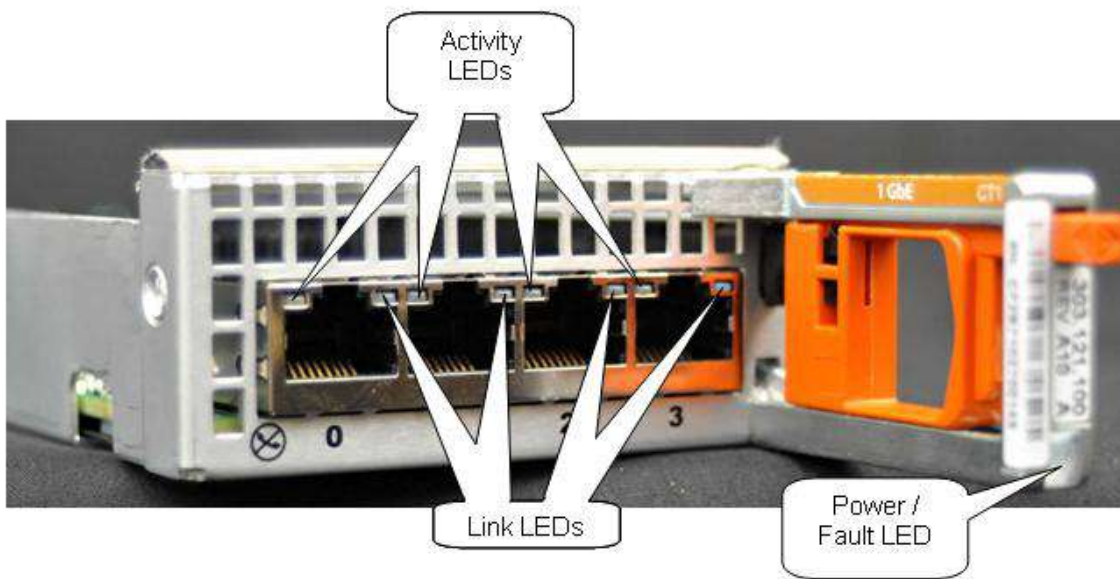


Figure 49. Quad-port 1 G base-T IP module

The quad-port 1 G base-T IP module:

- Operates at 10 Mb/100 Mb/1 Gb auto
- Enables connectivity to NAS clients
- Provides four copper ports

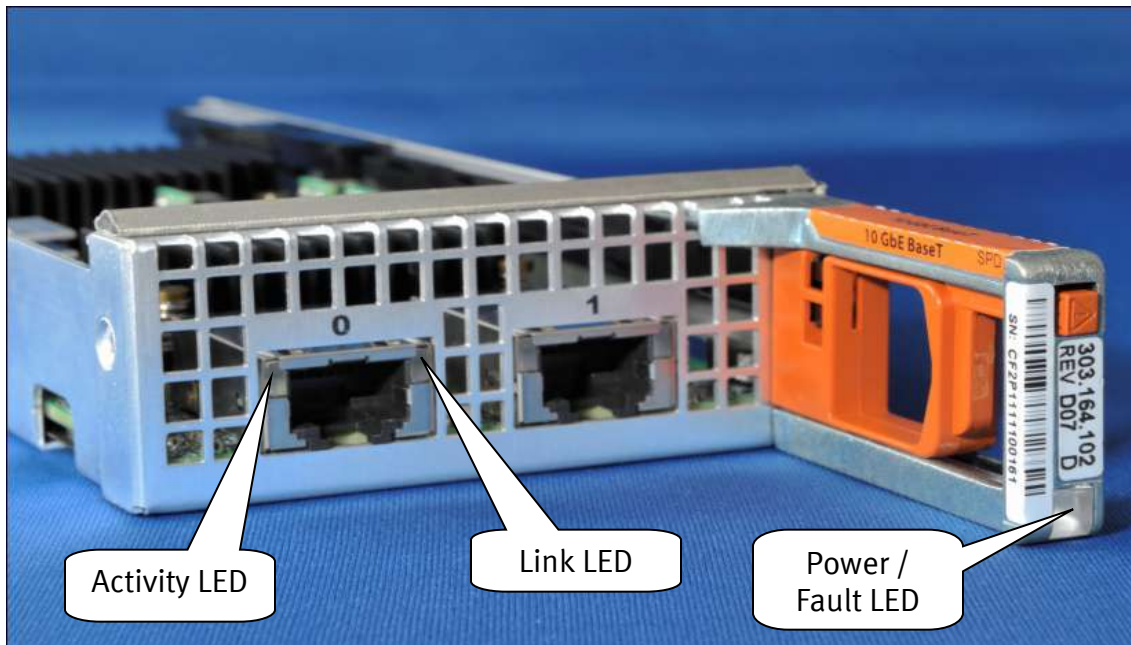


Figure 50. Dual-port 10 G Base-T copper I/O module

The dual-port 10 G Base-T copper I/O module:

- Operates at 10 Mb/100 Mb/1 Gb/10 Gb auto
- Enables connectivity to NAS clients
- Provides two copper ports

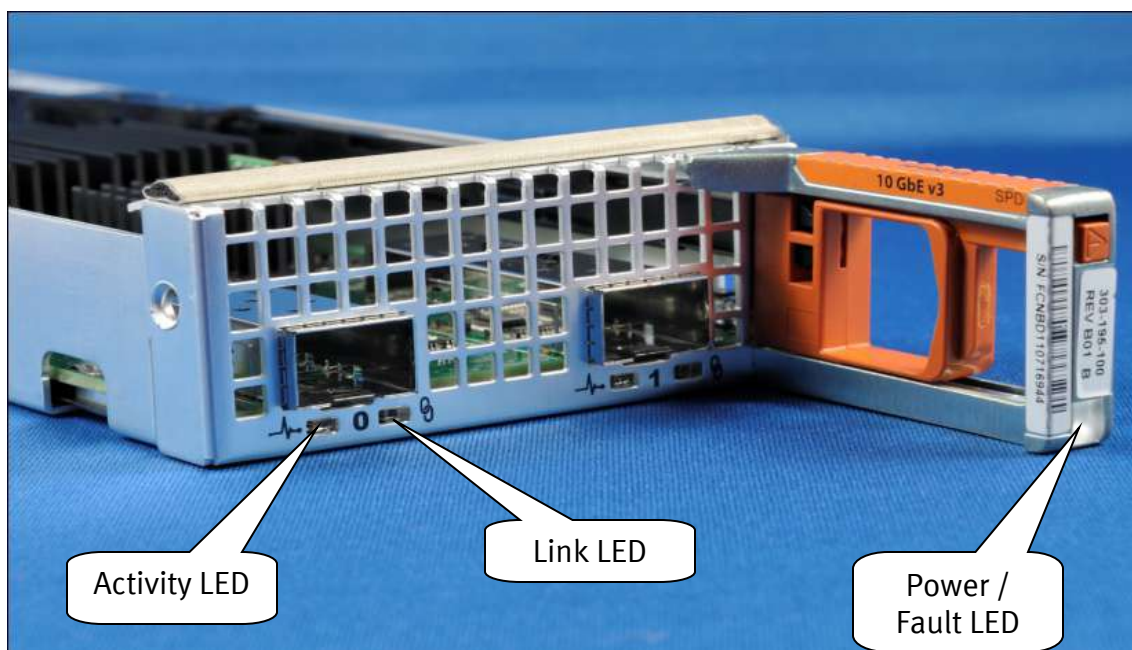


Figure 51. Dual-port 10 GbE optical I/O module

The dual-port 10 GbE optical I/O module:

- Operates at 10 Gb/s
- Enables optical connectivity to NAS clients
- Supports SFP+ and TwinAx cables

Table 2. Ultra-Flex I/O module compatibility chart

UltraFlex I/O Module	Supported on Blades	Supported on Storage Processors
Quad-port 8 Gb FC optical	Yes ¹	Yes
Quad-port 16 Gb FC optical	No	Yes
Quad-port 1G Base-T IP	Yes	No
Quad-port 1 G Base-T iSCSI/TOE	No	Yes
Dual-port 10 Gb Ethernet/FCoE	No	Yes
Dual-port 10 GbE iSCSI (optical/TwinAx)	No	Yes
Dual-port 10 Gb Ethernet (optical/twin-ax)	Yes	No
Quad-port 6 Gb SAS	No	Yes ²
Dual-port 10 G Base-T (copper)	Yes	No
Dual-port 10 G Base-T ISCSI	No	Yes

¹ Used for connectivity between blades and storage processors, and NDMP-based backups only; not supported for host connectivity.

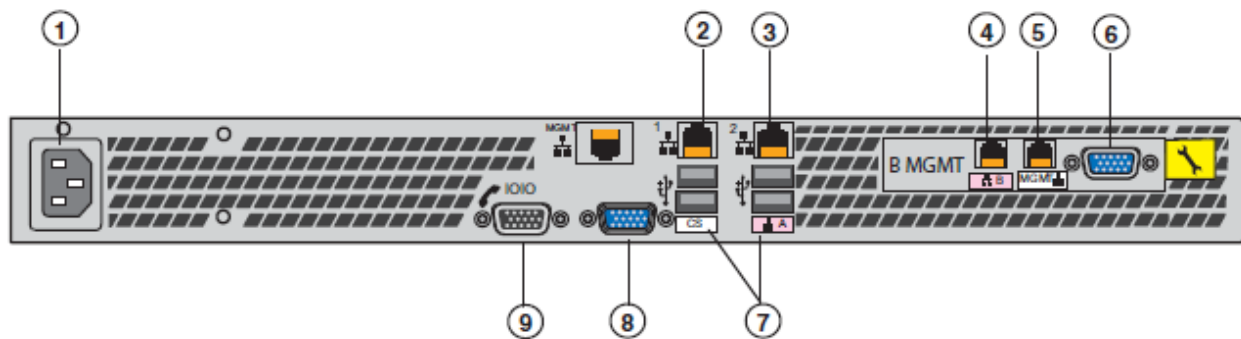
² Used for back-end connectivity only; not supported for host connectivity. VNX5200 and VNX5400 do not support SAS I/O module.

Control Station

The Control Station is a 1U self-contained server, used in unified, file, and gateway configurations. The Control Station provides administrative access to the blades; it also monitors the blades and facilitates failover in the event of a blade runtime issue.

The Control Station provides network communication to each storage processor. It uses Proxy ARP technology to enable communication over the Control Station management Ethernet port to each storage processor's own IP address.

An optional secondary Control Station is available; it acts as a standby unit to provide redundancy for the primary Control Station.



1	AC power in connector	6	DB-9 serial console plug connector
2	RJ-45 Ethernet port (labeled CS)	7	Four USB 2.0 connectors (not used)
3	RJ-45 Ethernet port (labeled A)	8	DB-15 video (VGA) socket connector (not used)
4	RJ-45 Ethernet port (labeled B)	9	DB-9 modem plug connector
5	RJ-45 Ethernet port (labeled MGMT)		

Figure 52. Back of Control Station

The RJ-45 Ethernet NIC port (number 2 in [Figure 52](#)) uses an Intelligent Platform Management Interface V2 (IPMIv2) cable to connect to an optional secondary Control Station. This IPMI port is labeled CS on the Control Station.

Software on the VNX2 series

MCx™

The VNX2 series introduces an entirely new Block Operating environment known as MCx. MCx is a combination of Multicore Cache, Multicore RAID, and Multicore FAST Cache combining to enable the array to fully leverage the new Intel multicore CPU architecture. A re-architecture of the core Block OE stack within the VNX2, MCx ensures optimum performance in an adaptive architecture and at high scale with little to no customer intervention. MCx delivers core functionality improvements that make the VNX2 platform more robust, more reliable, more predictable, and easier to use. The MCx architecture is a true enterprise-ready storage platform.

MCx is designed to scale performance across all cores and sockets. Along with the ability to scale across processor cores, MCx offers significant improvements in I/O path latency.

Multicore Cache

Multicore Cache removes the need to manually separate space for read vs. write cache, so there is no management overhead in ensuring the cache is working in the most effective manner, regardless of the I/O mix coming into the system. SP Cache management is now fully automated and implements highly advanced caching algorithms to optimally handle varying sequential and random read and write workloads. Write flushing is highly intelligent and tracks arrival rates, as well as the ability of the back-end disks to write the data out of cache, and can throttle write arrival rates so that forced flush situations are a thing of the past. Cache allocation occurs on the fly for both reads and writes--dynamically adjusting, self-tuning, and constantly optimizing regardless of changing workloads.

Multicore RAID

Multicore RAID enhances handling of I/O to the permanent back end storage (HDDs and SSDs). Modularization of back-end data management processing allows for a seamless scale across all processors.

In addition, RAID processing is highly mature and the VNX2 series delivers improved flexibility, ease of use, performance, and reliability with new features:

- **Permanent Sparing:** Instead of having to define disks as permanent hot spares, the sparing function is now significantly more flexible. Any unassigned drive in the system can operate as a hot spare. The ability to specify different types of policies is available, allowing for control over sparing. The “Recommended” policy merely implements the same sparing model as today (1 spare per 30 drives). When a drive is used in a sparing function, that particular drive becomes a permanent member of the RAID group. There is no need to re-balance and copy back (i.e., equalize) the spare drive to a new drive, thereby reducing the exposure and performance overhead of sparing operations.
- **Drive Mobility:** Also known as Portable Drives, allows users to move VNX2 disks within the array (online drive movement). Drive Mobility is very closely related to the

Permanent Sparing feature. RAID group data continues to be available after the drive is pulled out. When a drive becomes unavailable (for example, it fails, is pulled out of the slot, encounters a firmware error, etc.) MCx starts a 5-minute counter. Drive sparing is invoked after the 5-minute interval passes. Pulling any active drive out degrades its RAID group. After the drive is re-inserted into the array, the RAID group returns to a healthy, operational state. Move drives within a VNX2 array with caution, and note that the Copy-To-Disk operation (using the CLI) is the preferred method of migrating data to another drive.

- RAID 6 Parallel Rebuild: Multicore RAID supports the rebuild of two drives in parallel in RAID 6 configurations. This allows for improved resiliency and protection, as the degraded RAID group is reconstructed and restored faster.

Symmetric Active/Active

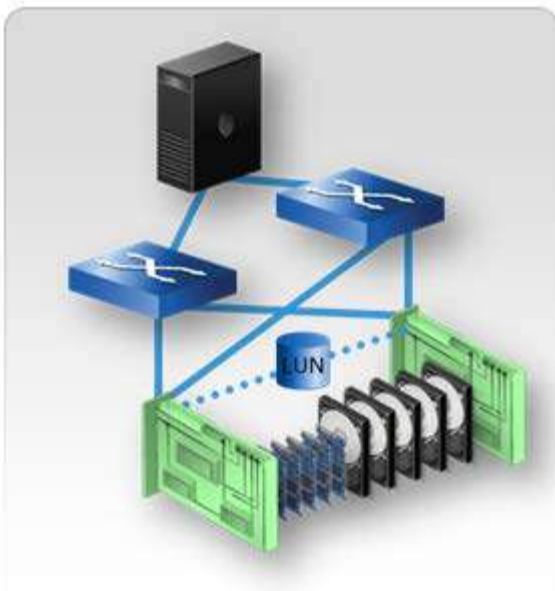


Figure 53. Symmetric Active/Active

Symmetric Active/Active allows clients to access a Classic LUN simultaneously through both SPs for improved reliability, ease-of management, and improved performance. Since all paths are active, there is no need for the storage processor "trespass" to gain access to the LUN "owned" by the other storage processor on a path failure, eliminating application timeouts. The same is true for an SP failure, as the SP simply picks up all of the I/Os from the host through the alternate "optimized" path.

Symmetric Active/Active is not supported on pool LUNs.

For more information on MCx, refer to the white paper titled, *VNX MCx*, available on EMC Online Support.

Reserved area on VNX2 series storage systems

The first four drives in enclosure 0 bus 0 house the array's operating environment, boot image, and file control LUNs. (These first four drives are disks 0 through 3 in either the DPE in the VNX5200/VNX5400/VNX5600/VNX5800/VNX7600 or the first DAE in the VNX8000, also known as *The Vault*) This reserved area consumes 300 GB per disk and provides the landing area for data in-flight that is de-staged from the cache in the event of a power failure. If using 300 GB drives in the vault, there will be no user space available on these drives. NL-SAS drives can be used for vault drives on the VNX5200, VNX5400, and VNX5600 only.

Unified management

EMC Unisphere provides a flexible, integrated experience for managing VNX2 storage systems.

Unisphere provides simplicity, flexibility, and automation—all key requirements for optimal storage management. Unisphere's ease of use is reflected in its intuitive task-based controls, customizable dashboards, and single-click access to real-time support tools and online customer communities. Unisphere's wizards help you provision and manage your storage while automatically implementing best practices for your configuration.

Unisphere is completely web-enabled for remote management of your storage environment. Unisphere Management Server runs on the SPs and the Control Station. To launch the Unisphere server, by point your browser to the IP address of either SP or the Control Station.

Unisphere offers all the existing features and functionality of previous interfaces, such as VMware awareness, LDAP integration, Analyzer, and Quality of Service Manager. Unisphere also adds many new features like dashboards, task-based navigation, and online support tools. For more information on Unisphere, refer to the white paper titled, *EMC Unisphere: Unified Storage Management Solution for the VNX2 Series*, available on EMC Online Support.

[Figure 54](#) displays the new system dashboard. You can customize the widgets (also referred to as *panels*) in the dashboard.

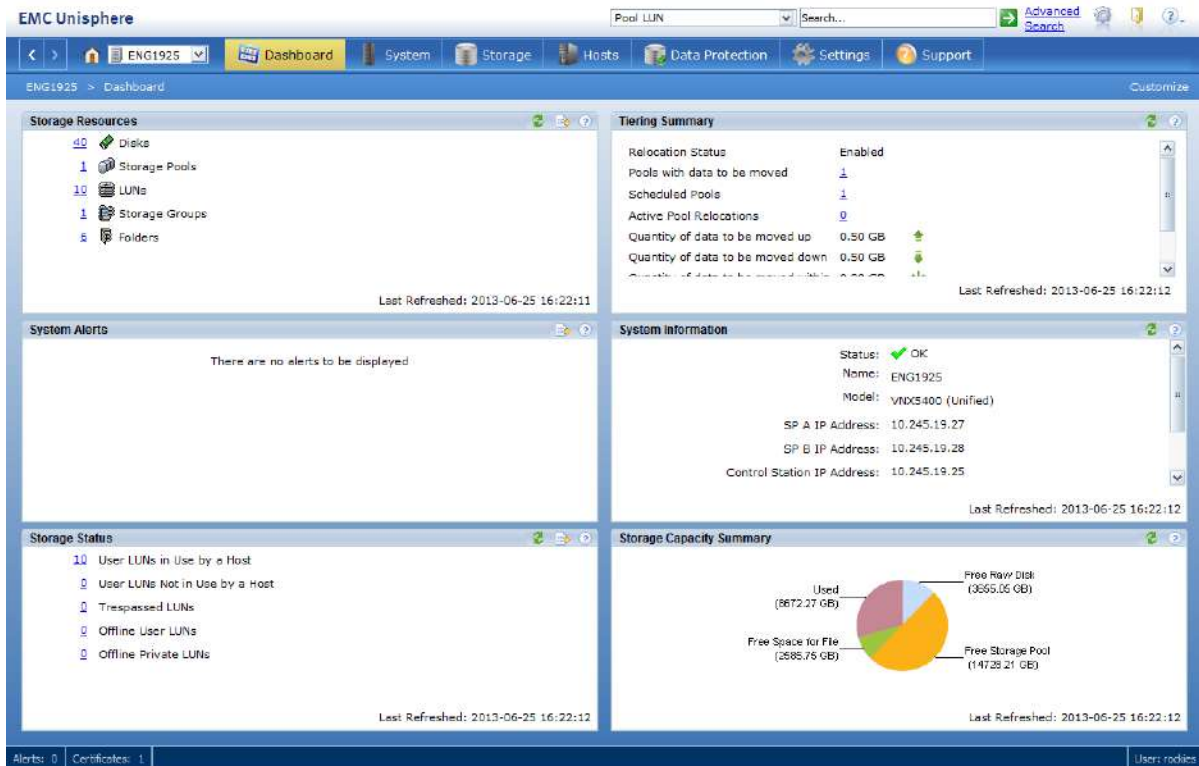


Figure 54. Unisphere dashboard has customizable panels (widgets)

Software for efficiency

Fully Automated Storage Tiering for Virtual Pools (FAST VP)

EMC leverages FAST VP to migrate data to high-performance drives or high-capacity drives, depending on end-user access. Customers require fewer drives and receive the best ROI from those that are configured.

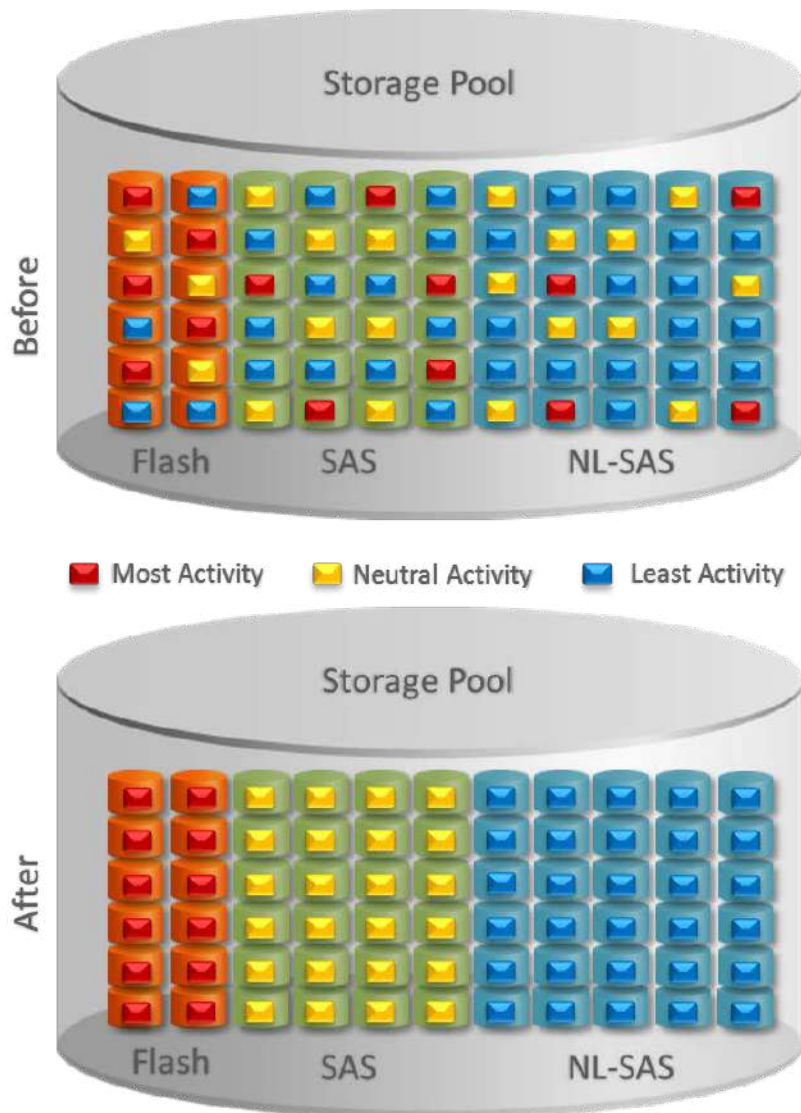


Figure 55. The FAST VP process

FAST VP functionality is enhanced on the VNX2 series, and is available for both block and file data. FAST VP optimizes storage utilization by automatically moving data between storage tiers (for example, Flash, SAS, and NL-SAS). Data also moves within tiers.

With the VNX2 series, data is moved in 256 MB slices (previous series was 1 GB) based on the access patterns of the I/O. The storage pools on the left in [Figure 55](#) show the

initial storage configuration. After implementing FAST VP (shown on the right), the system proactively optimizes the storage pool by moving the 256 MB slices of sub-LUN data to the most effective drive. This ensures that the appropriate data is housed on the right tier at the right time, significantly increasing efficiency and performance.

You can set policies and schedules to help determine how and when the data is moved. For more information on FAST VP, refer to the *EMC VNX2 FAST VP white paper*, available on EMC Online Support.

Multicore FAST Cache

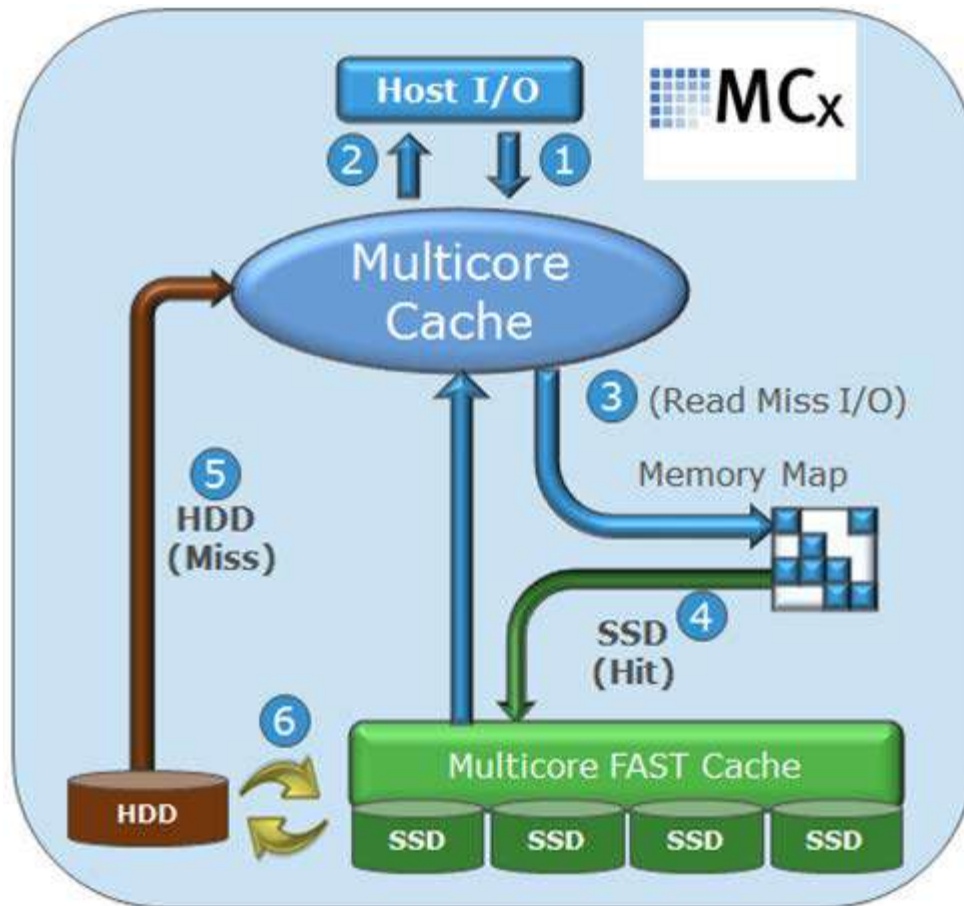


Figure 56. FAST Cache process

FAST Cache remains an industry-leading feature for EMC storage arrays. The VNX2 series uses this feature to extend the array's read-write cache and ensure that unpredictable I/O spikes are serviced at Flash speeds, which benefits all applications. FAST Cache perfectly complements FAST VP, as it works at a more granular level by copying 64 KB chunks onto Flash drives reserved for FAST Cache, depending on I/O characteristics. Multicore FAST Cache allows for faster initial cache warm-up, resulting in immediate FAST Cache benefits.

Repeated access of the same 64 KB chunk of data causes the policy engine to promote that data to FAST Cache. With a response time in the order of microseconds to milliseconds, FAST Cache also works in faster cycles than does FAST VP. FAST Cache reacts to I/O spikes and maintains access levels by acting as an extension to onboard memory.

FAST Cache is most appropriate for workloads with a high locality of reference, for example, applications that access a small area of storage with very high frequency, such as database indices and reference tables. FAST Cache is not designed for very large I/O streams that are sequential, such as backups, because each 64 KB chunk is accessed only once. Multicore Cache, however, uses various algorithms to optimize sequential I/O and handle these workloads. FAST Cache is most useful for handling spikes in I/O, and it benefits applications that may have unpredictable I/O profiles. For more information, refer to the *EMC VNX2 Multicore FAST Cache* white paper, available on EMC Online support.

Deduplication and compression

With VNX2 deduplication and compression, users can significantly increase storage utilization for file and block data. Often, effective utilization is increased two to three times compared with traditional storage.

Management is simple and convenient. Once capacity-optimization technologies are turned on, the system intelligently manages capacity-optimization processes as new data is written.



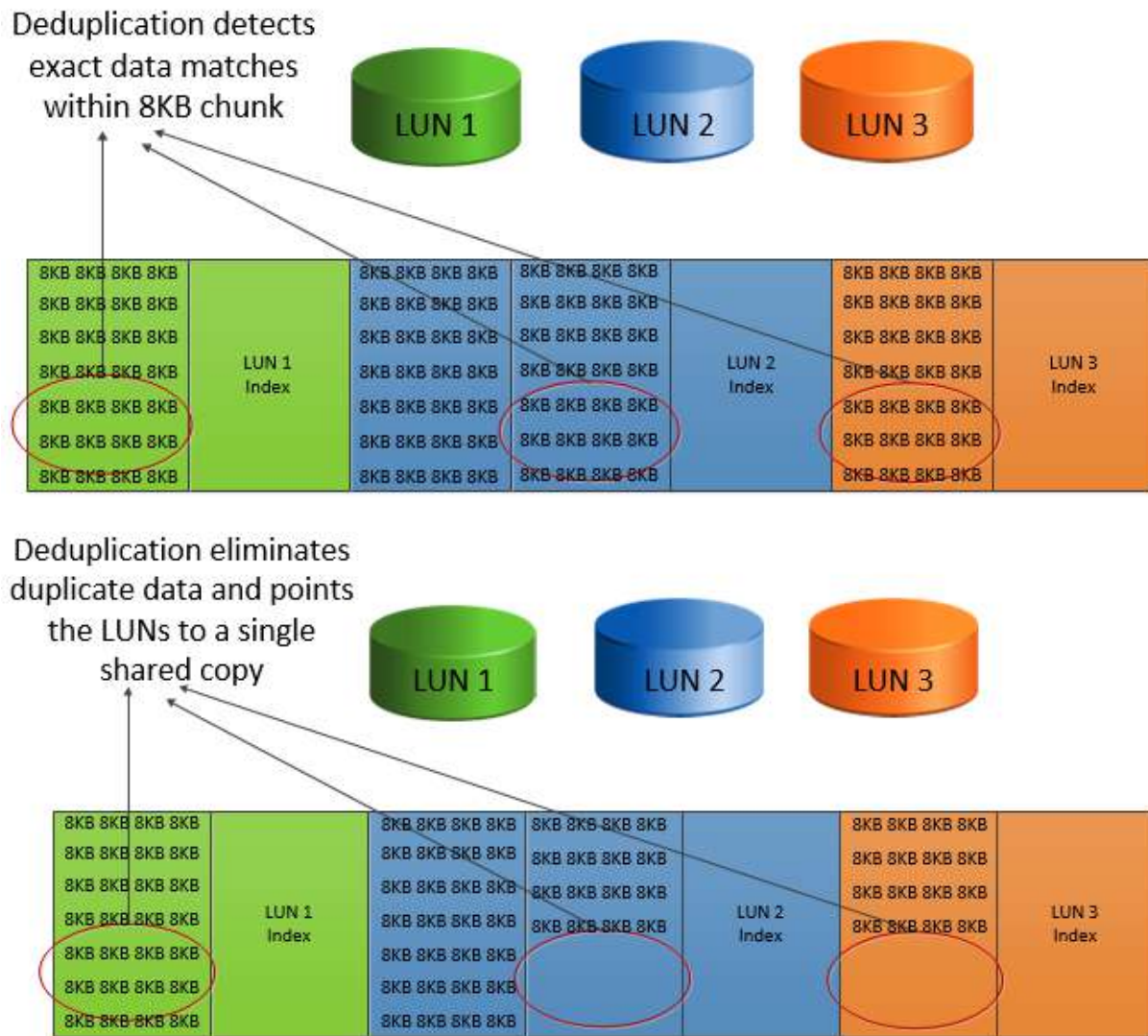


Figure 57. Block deduplication process eliminating 8KB chunks

Block deduplication makes its debut in the VNX2 series. Block deduplication occurs at the 8KB block level within the slices of the deduplication container within the pool. The deduplication container is the set of LUNs that the deduplication engine compares against each other to identify common data blocks.

The deduplication engine compares 8KB blocks of the LUNs in the deduplication container during its pass of the LUNs. The deduplication engine runs per pool, and identifies candidates for deduplication in the background. The end result of block deduplication is that 8KB data blocks within pool slices shared by multiple LUNs or within a single LUN. When a candidate for deduplication is found, the system does a bit-by-bit comparison to verify that the data is in fact the same.

Blocks freed by deduplication can be used for other writes to this LUN. If there are 256MB of blocks freed or one slice, then that slice returns to the pool.

When a host writes to an address range previously deduplicated to a shared block of storage, deduplication software sends the write to a new location and that portion of the data is no longer shared. The deduplication software examines that data for possible deduplication on the next pass.

Block Deduplication is also supported on LUNs that are in use by VNX File.

The File deduplication feature includes file-level compression and file-level single instancing. This asynchronous feature works in the background, scanning for inactive files that may contain duplicate data. If there is more than one instance of a file, it will be single-instanced and compressed.

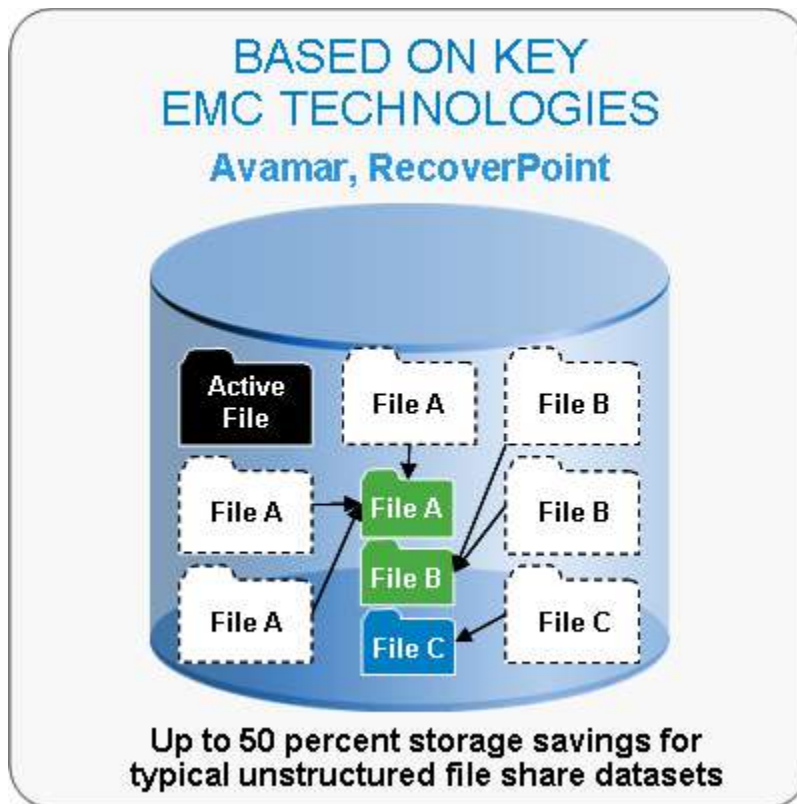


Figure 58. File deduplication

This feature helps increase the file storage efficiency by eliminating redundant data within file systems, thereby reducing storage costs. It has user-configurable settings that can filter certain files from being processed. It can be turned on or off on a per-file-system basis at any time.

For more information on both Block and File deduplication, refer to the *EMC VNX Deduplication and Compression* white paper, available on EMC Online Support.

Windows 8.1 and Server 2012 R2

The VNX2 series supports the SMB 3.0 protocol, which is available with Microsoft Windows 8 and Microsoft Windows Server 2012 systems. It offers significant improvements over previous SMB versions.

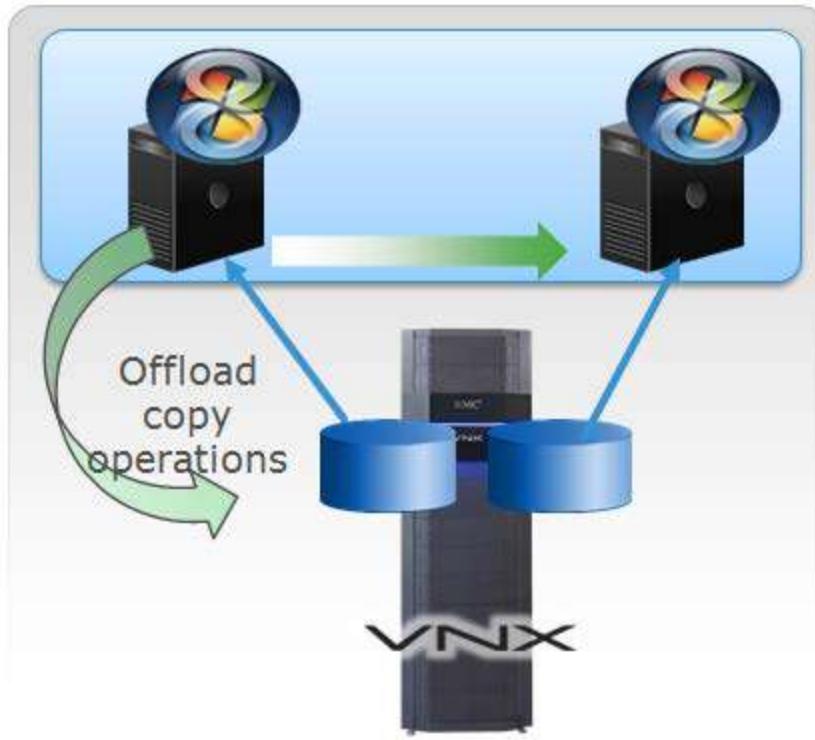


Figure 59. Offloaded Data Transfer (ODX)

The VNX2 series supports SMB 3.0 enhancements, including:

- **Continuous Availability (CA):** Continuous Availability enables applications to be less affected during a Data Mover or cluster failover. With CA, if the application timeout does not exceed the failover period, application access to all open files present prior to the failover is re-established and the failover is transparent to end users.
- **Multichannel:** Multiple TCP connections can now be associated with a single SMB 3.0 session, and a client application can use several connections to transfer I/O on a CIFS share. This capability optimizes bandwidth, and it enables failover and load balancing with multiple NICs.
- **Directory Lease:** SMB2 introduced a directory cache that allowed clients to cache a directory listing to save network bandwidth, but it did not see new updates. SMB3 introduces a directory lease so the client is now automatically aware of changes made in a cached directory.
- **Offload Copy:** Copying data within the same Data Mover can now be offloaded to the array, reducing the workload on the client and network.

- **SMB Encryption:** This capability provides secure access to data on CIFS shares, protecting data on untrusted networks and providing end-to-end encryption of data in-flight.
- **Remote Volume Shadow Copy Service (RVSS):** With RVSS, point-in-time snapshots can be taken across multiple CIFS shares, providing improved performance in backup and restore.
- **BranchCache V2:** BranchCache can be used when you have branch offices that connect to the main office via a WAN. This connection mode is generally very slow and expensive. The idea behind BranchCache is that it's faster to download the file directly from another computer at the same branch office using the LAN, instead of going over the WAN. In BranchCache V2, there is no concept of blocks. Files are divided into segments and segments are hashed, and the VNX2 uses a fixed segment size of 128KB.

In addition to SMB 3.0 support, the VNX2 series also supports the following:

- **Storage Management Initiative Specification (SMI-S) File:** SMI-S is the primary storage management interface for Windows Server 2012 and SCVMM. It can be used to provision storage directly from Windows Server 2012 and supports heterogeneous storage environments. It is based on the WBEM, CIM, and CIM/XML open standards.
- **Offloaded Data Transfer (ODX):** When a host performs a large data transfer within the same array, the data needs to travel from the array to the host and then back to the array. This path wastes bandwidth and host resources. ODX is a SCSI token-based copy method that offloads data copies to the array, saving both bandwidth and host resources.
- **Thin Provisioning Support:** When a storage pool high water-mark is met with a thin LUN, Server 2012 is alerted and the event log updated. Server 2012 supports space reclaim when files are deleted from an NTFS formatted Thin LUN. Space is returned from a thin LUN to the pool in 256MB slices.
- **N_Port ID Virtualization (NPIV):** NPIV support has been added to the Unisphere Host Agent on Windows Server 2012. This addition allows multiple virtual FC initiators to use a single physical port, giving Hyper-V VMs a dedicated path to the array. Now push registrations from virtual machines are allowed through the virtual port.

Virtual Data Movers (VDMs)

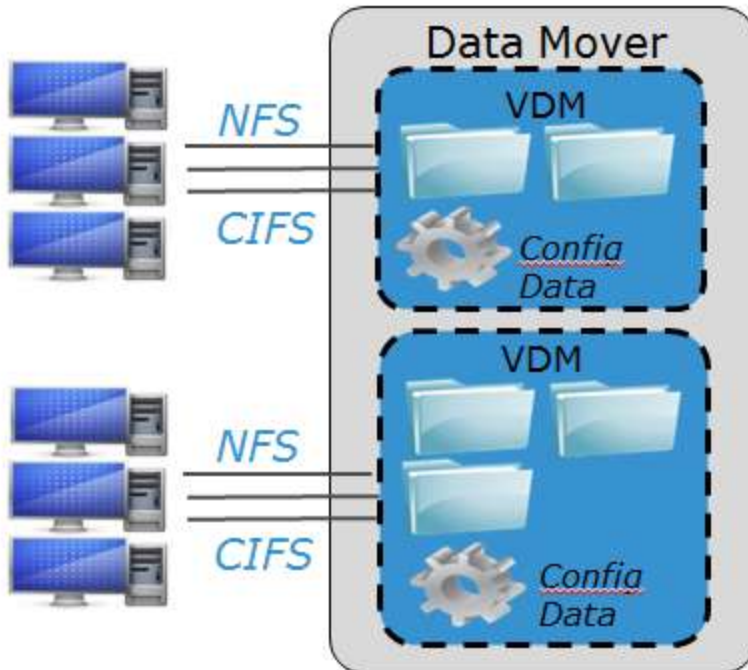


Figure 60. Virtual Data Movers

Virtual Data Movers (VDMs) are used for isolating Data Mover instances within a secure logical partition. VDMs are important for in-company multi-tenancy, as well as ease of use when deploying replication solutions. VDMs support multi-protocol implementations concurrently to the same file system.

VDMs are file system containers that provide a Virtual Data Mover with independence from other VDMs in the same physical Data Mover. A VDM is a security mechanism as well as an enabling technology that simplifies the DR failover process. It maintains file system context information (meta-data) to avoid rebuilding these structures on failover. File systems can be mounted beneath VDM's which are logically isolated from each other.

VDMs can be used to support multiple LDAP domains within a customer environment, and they can also be used to allow for easier re-balancing of file load across physical blades by simply moving VDMs and their underlying file systems between Data Movers.

Thin Provisioning

EMC's Thin Provisioning feature allows storage administrators to allocate storage on demand, and is easy to set up and monitor. While it presents a host with the total amount of storage requested, it only allocates storage on the array that is actually being used.

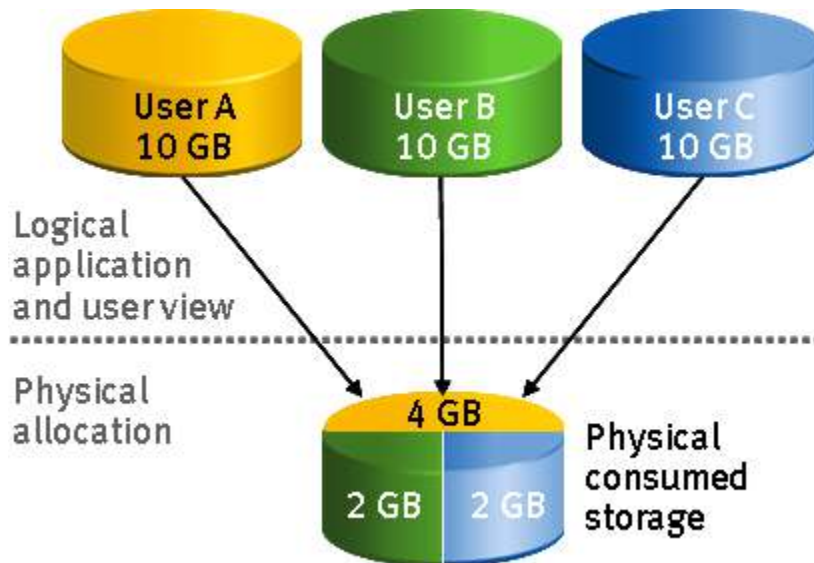


Figure 61. Thin Provisioning

For example, a 100 GB file system that has been thin provisioned will be seen by hosts and users as 100 GB. If only 50 percent of the file system is actually in use (contains data), only 50 GB will be used on the array. This feature prevents overprovisioning unused storage.

Thin Provisioning increases storage utilization, brings down costs associated with maintaining the storage (such as power and cooling), and lowers acquisition costs of new storage hardware. When using this feature on the block components, an administrator creates thin LUNs instead of thick LUNs. Thin LUNs will allocate 1.75 GB at LUN creation; however, this will not reserve the space necessary for the entire size of the newly created LUN. Additional space is assigned 256 MB at a time; however, only 8 KB chunks are reserved as needed.

Administrators should understand the growth rate of their pools and file systems to know what percentage is practical and allow enough time to address potential oversubscription issues. For more information on Thin Provisioning, refer to the *EMC VNX Virtual Provisioning for the VNX2 Series* white paper, available on EMC Online Support.

Software for protection

VNX Replicator

EMC VNX Replicator is an asynchronous file-based replication solution. This feature is used for file-system-level replication, and provides point-in-time views of the source file systems on the replica file systems.

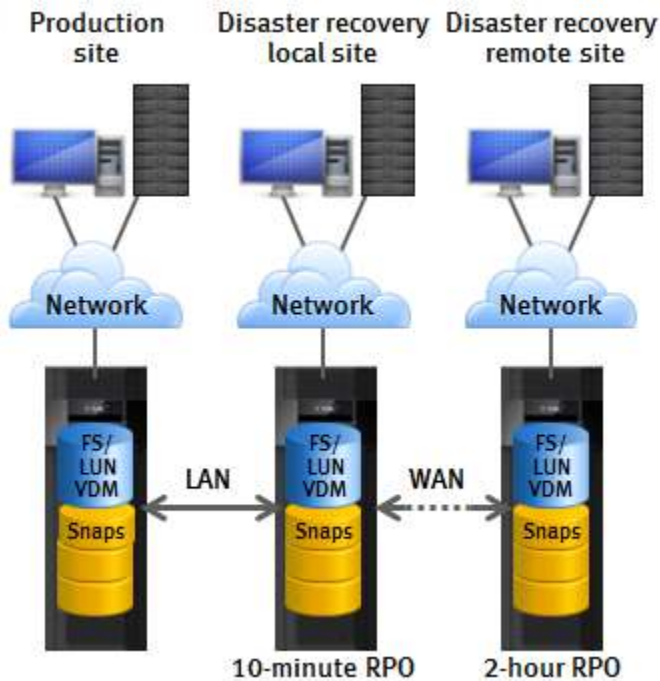


Figure 62. EMC VNX Replicator

VNX Replicator uses an adaptive scheduling technology that responds to changing network conditions by monitoring two key pieces of information:

- The amount of change (delta) that has built up in the production object since the last transfer
- The average transfer rate that was observed during the last transfer

This adaptive-scheduling technology dynamically allocates resources to ensure that objects are replicated in compliance with their customer-configurable recovery point objectives (RPOs). An RPO is a measurement of how much data may be lost before it negatively affects the business. Each file system can have a different RPO because the importance of each file system's contents may differ.

VNX Replicator also allows bandwidth throttling based on a schedule, e.g., change the throughput during specific times throughout the week. This is very useful in environments where VNX Replicator shares network resources with other applications.

RecoverPoint integration

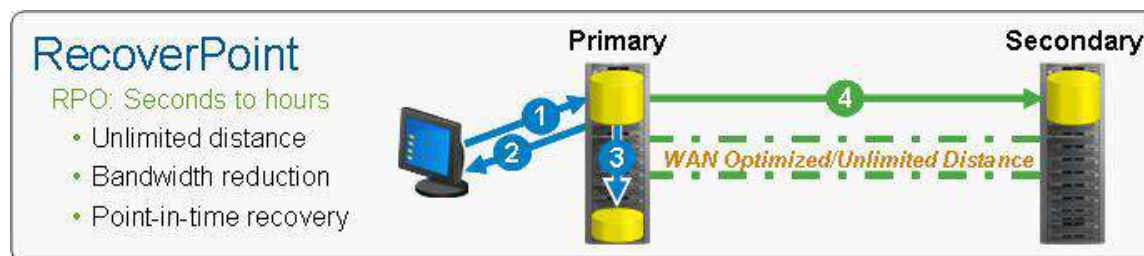


Figure 63. How RecoverPoint works

RecoverPoint provides a synchronous/asynchronous replication solution to allow file and block (consistency group) cabinet-level business continuation on a remote VNX series array in the event of a disaster. Unisphere is designed to accept plug-ins that will extend its management capabilities. VNX series arrays are managed with the latest version of Unisphere that includes RecoverPoint integration for replication of block and file data.

This support includes active/passive, and active/active modes, using continuous remote replication (CRR). Because RecoverPoint uses a single consistency group to provide array-level replication for files and does not provide point-in-time views, it is most appropriate for control LUNs and critical file systems. It is, therefore, still recommended that you use EMC VNX Replicator for file system-level replication.

MirrorView/A

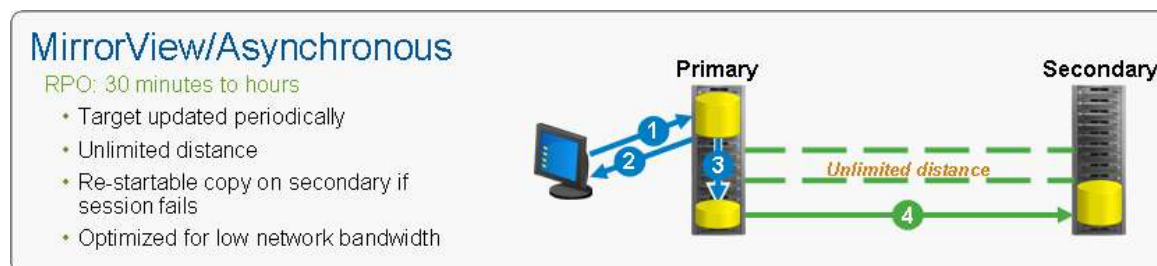


Figure 64. How MirrorView/A works

EMC VNX MirrorView™/A is a block feature for remote mirroring that works asynchronously to copy information on a LUN periodically from one storage system to another. As an asynchronous process, it provides replication over long distances on the order of hundreds to thousands of miles and has an RPO from 30 minutes to hours. MirrorView/A is optimized for low network bandwidth.

MirrorView/S

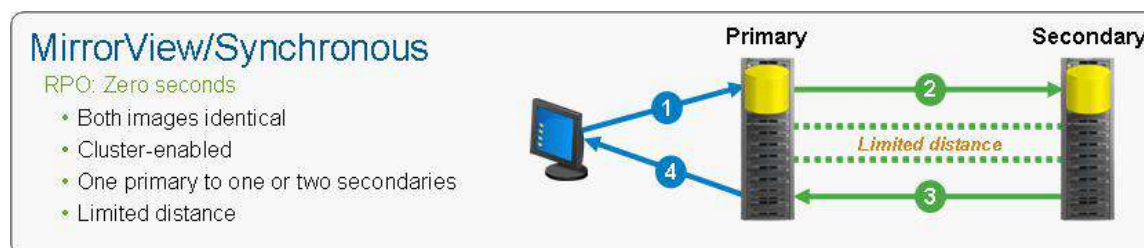


Figure 65. How MirrorView/S works

EMC VNX MirrorView/S is a block feature for remote mirroring that works synchronously to copy information on a LUN from one storage system to another. The synchronous nature of this feature means that for every write to a LUN on the primary storage system, the same write is copied to the secondary storage system before the write acknowledgement is sent to the host.

With Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM), MirrorView/S provides replication over distances of up to 200 km. Without DWDM, MirrorView/S provides replication over distances of up to 60 km. In each case, the RPO is zero seconds, because both copies of data are identical.

VDM MetroSync

VDM MetroSync is a Disaster Recovery (DR) solution for VNX2 File which leverages a MirrorView/S replication session to create a zero data loss replication solution at a Virtual Data Mover (VDM) granularity. It allows for replication of a VDM along with all of its contents including file systems, checkpoints, checkpoint schedules, CIFS servers, exports, interfaces, and so on. It can be configured in either an active/passive configuration where the active VDMs are constrained to one site, or an active/active configuration where each site has its own set of active VDMs. VDMs can be moved or failed over from one system to another as needed.

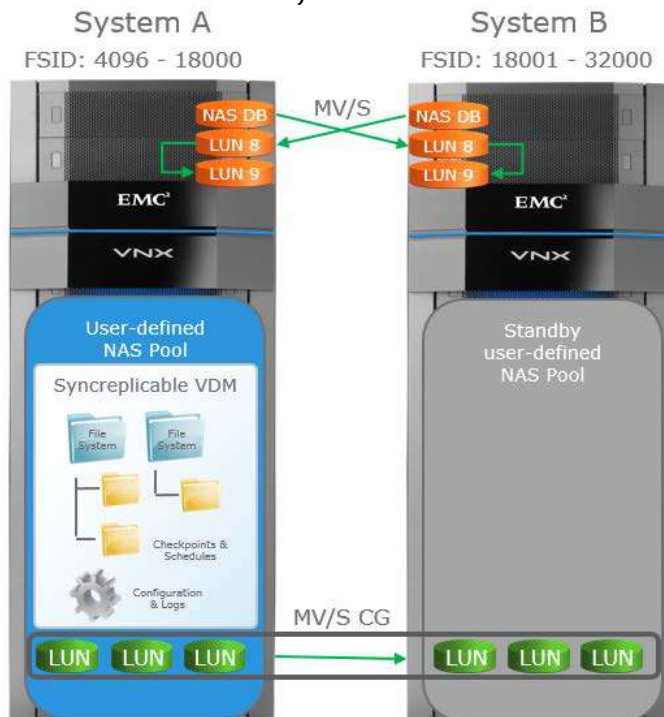


Figure 66. VDM MetroSync

VDM MetroSync Manager is optional software that can be installed on a Windows server which works with VDM MetroSync. It provides a GUI interface to display VDM MetroSync session information and run operations to move, failover, or restore VDMs. It also has the ability to continuously monitor sessions and automatically initiate failover when issues are detected.

With synchronous replication enabled between two systems, it is also possible to add asynchronous replication to a third system by using Replicator. This allows the third system to be located further away and enables it to be used as a backup and recovery solution. When VDMs are moved or failed over between the VDM MetroSync systems, the Replicator sessions to the third system are preserved. Since the Replicator checkpoints are replicated along with the VDM, a common base checkpoint is available which removes the requirement for a full synchronization after failover. The Replicator sessions can be incrementally updated and restarted on the new system where the VDM is active.

For more information on VDM MetroSync, please refer to the *VDM MetroSync for VNX2* white paper, available on EMC Online Support.

SAN Copy

EMC VNX SAN Copy™ is a block feature that copies data between EMC and qualified third-party storage systems. SAN Copy copies data directly from a source LUN on one storage system to destination LUNs on other systems without using any host resources. SAN Copy can be used to create full and incremental copies of a source LUN.

SAN Copy can be used for a number of purposes, including data movement for consolidated business processing activities, backup to tape, backup to disk, data warehouse refreshes, and replication of databases from one storage system to another over the SAN without the need for host-based replication software.

For more information on VNX Replication options, see the *EMC VNX Replication Technologies* white paper. For information on VDMs and the ability to migrate them, see the *Virtual Data Movers on EMC VNX* white paper. Both of these white papers are available on EMC Online Support.

Business continuance

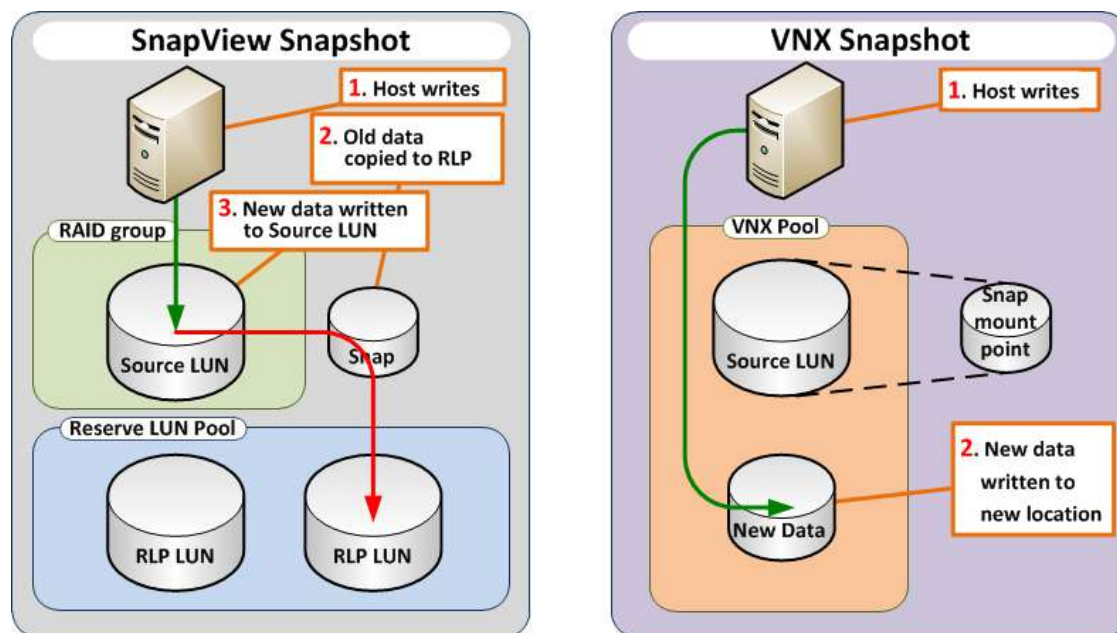
VNX Snapshots

VNX Snapshots is a feature created to improve snapshot capability for VNX Block. VNX Snapshots are point-in-time views of a LUN that can be made accessible to another host, or be held as a copy for possible restoration. VNX Snapshots use a redirect-on-write algorithm, and are limited to pool-based provisioned LUNs (i.e., not Classic LUNs), and they support 256 writable snaps per pool LUN. Branching, or snap of a snap, is also supported. VNX Snapshots support Consistency Groups, allowing several pool LUNs to be snapped at the same time. For more information, see the *EMC VNX Snapshots* white paper, available on EMC Online Support.

SnapView snapshots

EMC VNX SnapView snapshots are point-in-time views of a LUN that can be made accessible to another host, or be held as a copy for possible restoration. SnapView snapshots use a pointer-and-copy-based algorithm. A memory map keeps track of *chunks* (blocks) of data.

Before chunks of data are written to the source LUN, they are copied to a reserved area in private space, and the memory map is updated with the new location of these chunks. This process is referred to as *Copy on First Write*. The source LUN, reserved LUN, and memory map work together to create the snapshot.



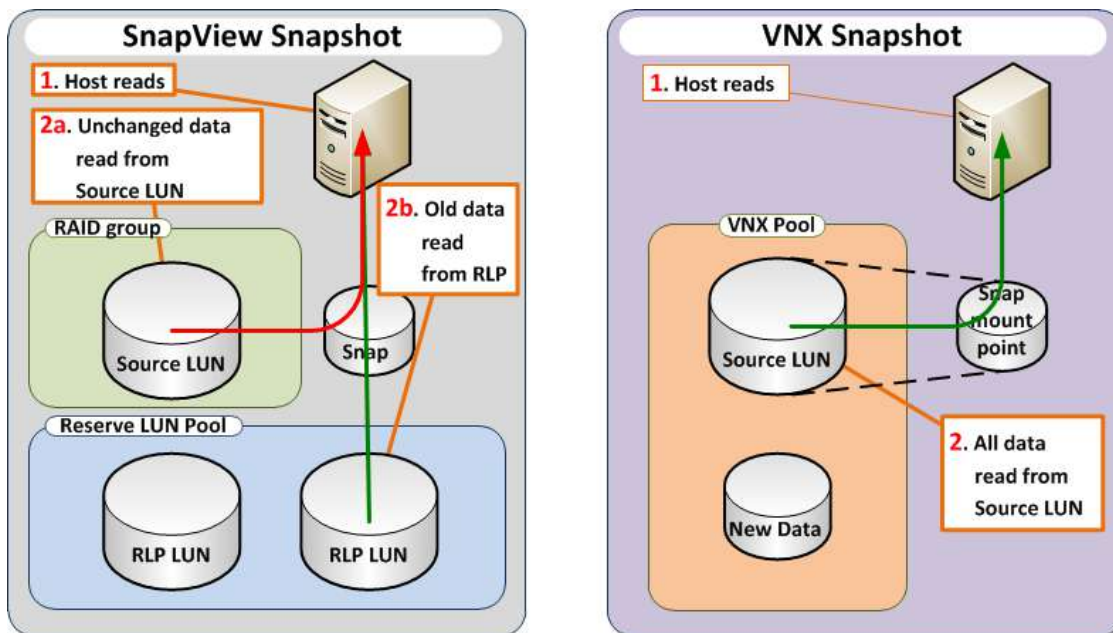


Figure 67. VNX Snapshots vs. SnapView Snapshots

SnapSure checkpoints

EMC VNX SnapSure™ checkpoints are point-in-time snapshots for file systems. This feature allows creation of multiple non-disaster recoverable copies of production data. Checkpoints enable end users to restore their files by integrating with Microsoft Volume Shadow Copy Services. UNIX and Windows clients may also access checkpoints to restore individual files through a hidden directory.

The Unisphere GUI gives the storage administrator a quick and easy way to restore entire file systems from checkpoints. SnapSure is the underlying technology that supports checkpoints, and it uses a Copy-on-First-Write algorithm to maintain checkpoint views.

SnapView clones

SnapView clones are fully populated point-in-time copies of LUNs that allow incremental synchronization between source and destination LUNs. Unlike snapshots that provide point-in-time views of data, clones provide fully populated point-in-time copies that maximize the flexibility of the storage environment. These point-in-time copies allow you to perform additional storage management tasks with minimal impact to production data. These tasks include backup/recovery, application testing, warehousing, and data movement.

Security

Data-At-Rest Encryption

The VNX2 series introduces Data-at-Rest Encryption (D@RE) that uses hardware embedded in the SAS controllers to encrypt data stored on disk. D@RE is available on the entire VNX2 series, starting with the VNX5200 through the VNX8000.

The purpose of the VNX D@RE solution is to encrypt all data written to the array by using a regular data path protocol. This is accomplished by encrypting the information as it is written to disk using a unique key per disk. If any drives are removed from the array (for example, due to drive failure or theft), the information on the drive is unintelligible. In addition, the VNX D@RE solution provides a mechanism to quickly erase encrypted data by deleting the keys associated with the drives in a RAID group or Storage Pool once those entities are deleted. This allows an array to be safely and quickly repurposed.

Some of the highlights of D@RE include:

- Encryption of all user data¹
- Embedded, fully-automated, and secure key generation, storage, deletion, and transport within the system:
 - RSA BSAFE for key generation
 - RSA Common Security Toolkit (CST) Lockbox for key storage
 - VNX Key Manager for monitoring status changes on drives
 - Encryption of all Data Encryption Keys (DEKs) prior to movement within the array
- Minimal performance impact for typical mixed workloads
- Support for all drive types, speeds and sizes
- Support for all advanced data services (e.g., compression, deduplication)
- Designed to be largely invisible to the user once enabled, with the exception of the keystore backup for administrators

D@RE also provides the benefit of crypto-erasure when the data is no longer needed. An example is the ability to return a faulted drive without needing to sanitize the disk first, since the encrypted data cannot be read outside of the array. Another example is when a pool or RAID Group is deleted, the DEKs associated with those drives are also permanently deleted. This means the drives can be quickly and safely repurposed without a risk of exposing the data that was previously on those drives.

For more information, see the *EMC VNX2: Data-At-Rest Encryption* white paper, available on EMC Online Support.

¹ Some unencrypted data could be in the system partition (for example, hostnames, IP addresses, dumps, and so on). All data written to the array using regular I/O protocols (iSCSI, FC) is encrypted. Anything that comes into the array using the control path will not be encrypted by this solution. However, sensitive information (for example, passwords) is encrypted by a different mechanism (as they are on non-encrypting arrays).

Anti-virus software

The Common Event Enabler (CEE) allows VNX to integrate with industry-leading anti-virus applications, such as Symantec, McAfee, Computer Associates, Sophos, Kaspersky, and Trend Micro.

The anti-virus feature works with an external system that houses one of the supported anti-virus applications. Once configured, files on a file system are scanned before they are delivered to the requesting client. The file is either validated and sent to the client or denied if any issues are identified during the scan. A scan also occurs after a file is modified and closed. If no modifications are performed on the file, it is not rescanned when closed. This feature can be configured to either scan files on write (default) or scan files on read. In addition, there is the capability to scan all files in the file system with a separate command. This feature helps protect files from viruses and malware while still allowing you to benefit from the advanced VNX array features, such as high availability and performance.

Quota management and auditing

The CEE allows the VNX to integrate seamlessly with industry-leading content/quota management software applications (CQM applications). This enhanced functionality extends the built-in management capability to improve content and quota management along with auditing on file systems. This feature is comprised of a host framework and an agent that have been validated to support several of the leading CQM application vendors.

File-Level Retention

The File-Level Retention (FLR) feature protects files from deletion or modification until a user-specified retention date elapses. FLR prevents users from deleting or modifying locked and protected files. There are two levels of FLR protection enabled at the file system level upon creation:

- **FLR-C File-Level Retention (Compliance level):** Protects data from changes made by users through CIFS, NFS, and FTP, including administrator actions. This level of FLR also meets the requirements of SEC Rule 17a-4(f). A file system that contains files that are locked with FLR-C cannot be deleted.
- **FLR-E File-Level Retention (Enterprise level):** Protects data from changes made by users through CIFS, NFS, and FTP, but not including administrator actions. This means that only a VNX administrator with the appropriate authorization can delete an FLR-E file system containing FLR-E protected files. However, administrators still cannot target individually locked files for deletion or modification.

Figure 68 illustrates the workflow for FLR.

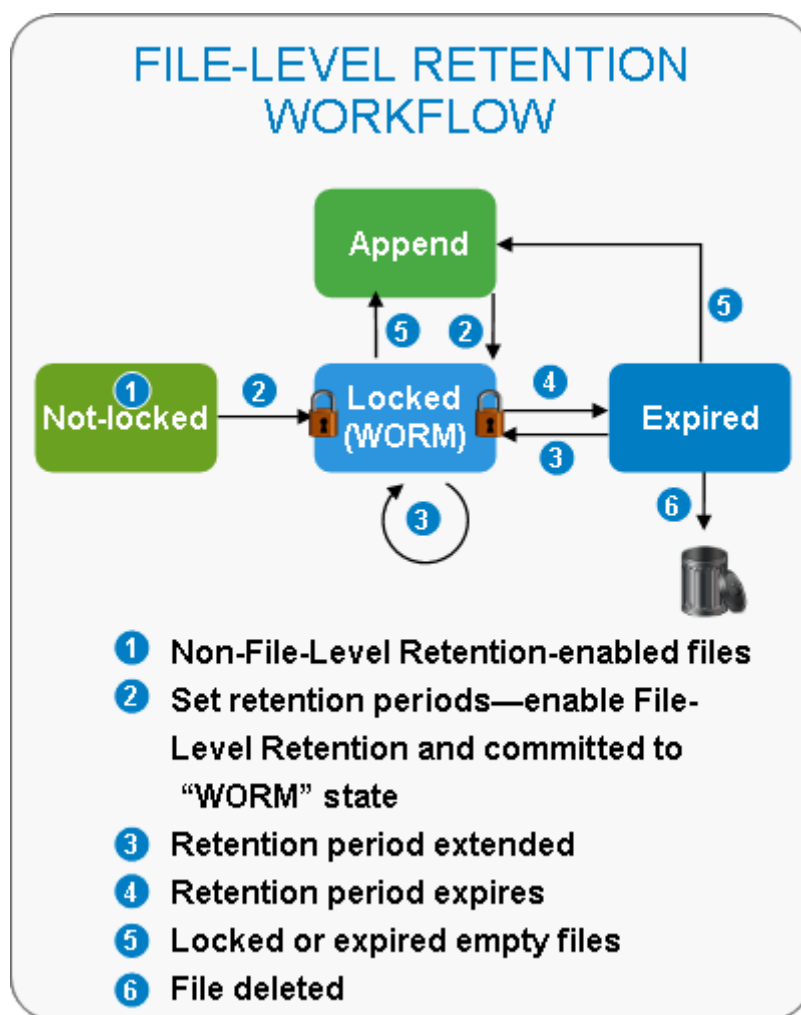


Figure 68. FLR Workflow

Advanced Data Services support for file

This feature allows VNX File to use pool-based LUNs, create file objects, and use FAST VP. When a file object (such as a file system) is created on a LUN, configuring and changing the LUN could adversely affect the file system it supports. To prevent this from happening, Unisphere provides the Advanced Data Service Support for file feature.

This feature allows the VNX system to account for the relationship between these file and block capabilities when certain functions are performed. The system warns the user, and even prevents certain actions when they can cause undesired results. For example, VNX displays an error and prevents the action when the end user tries to change the mirror status of a storage-pool LUN (from mirrored to non-mirrored or vice versa); this change would result in a pool having mirrored and non-mirrored LUNs.

VNX displays a warning (but still allows the action) when:

- LUNs underneath the same file system span multiple AVM pools.
- A new storage pool is discovered, and it contains mirrored and non-mirrored LUNs. Only one type of LUN will be mapped over to file; the rest will be skipped.
- A LUN is added to the “~filestorage” storage group from a pool with “mixed” data services. Data services include:
 - Tiering Policy (Start High then Auto-Tier/Auto-Tier/Highest/Lowest/No Movement)
 - Thick/thin LUN
 - Compression
 - Deduplication

A warning is displayed because the system cannot guarantee file system performance when supported by LUNs with different data services. Although not guaranteed, the system uses a “best effort” algorithm to find LUNs in the pool that have matching data services during file system creation and extension. The ability for the system to find LUNs with matching data services depends on LUN availability.

Serviceability, availability, and performance

Unisphere one-button shutdown

The VNX2 series introduces the ability to safely power down a unified, block, file, or gateway system right from Unisphere. Shutdown is performed from the Enterprise Dashboard System List page. For a planned power down event, shutting down a VNX2 series array is as simple as selecting the VNX2 system from the list and clicking the Power Off button. Unisphere reaches out to the storage system and initiates the shutdown sequence. For unified, block, and file arrays, the Control Station, Data Movers, and Storage Processors are powered down. For gateway systems, only the Control Station and Data Movers are powered down.

For more information regarding the shutdown procedure and sequence, refer to the *EMC VNX Series System Operations Guide – Release 8.1*, available on EMC Online Support.

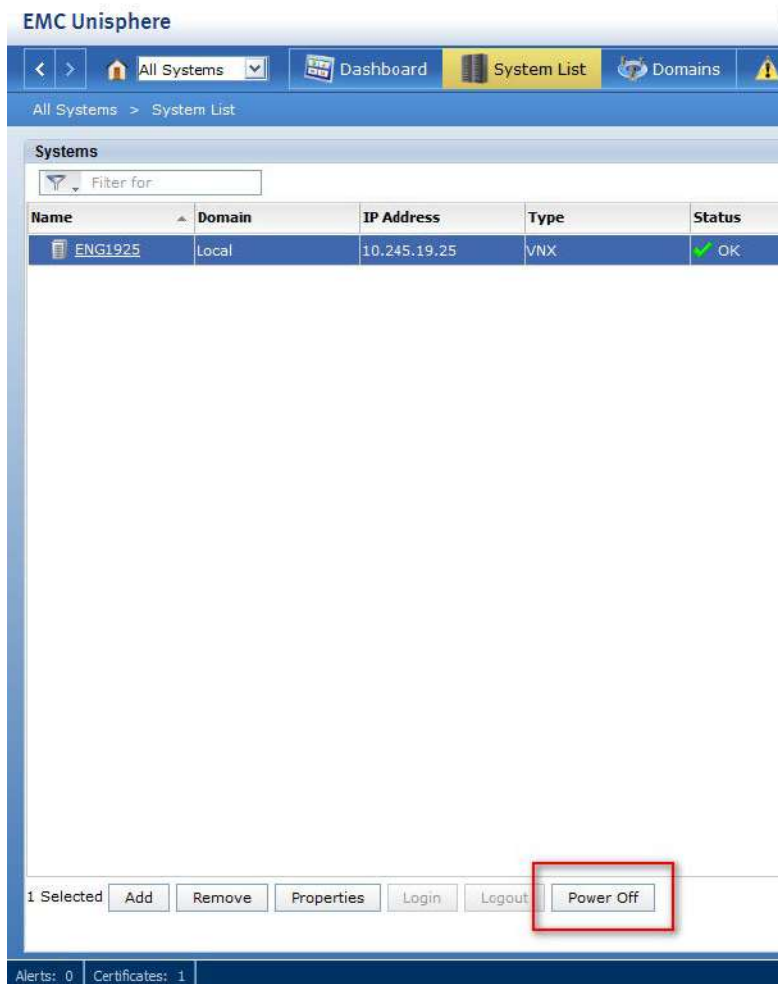


Figure 69. Power off a VNX2 through Unisphere

File-component control LUN protection

To ensure the safety and stability of the unified system, control LUNs for file have been moved to the VNX Private Space. Control LUNs are added automatically to a special system storage group named “~filestorage” that is visible in the Unisphere GUI. The system protects these LUNs by preventing them from being deleted or removed from the “~filestorage” group in the GUI. As further protection, navisecli commands cannot be used to manipulate these Control LUNs.

Unified software upgrade

The VNX series provides software upgrades as a single process using Unisphere Service Manager (USM). USM is a single utility that allows you to download updates, perform health checks, and install the new updates for both block and file. USM is also used to install software enablers and Unisphere language packs. Figure 70 shows this support.

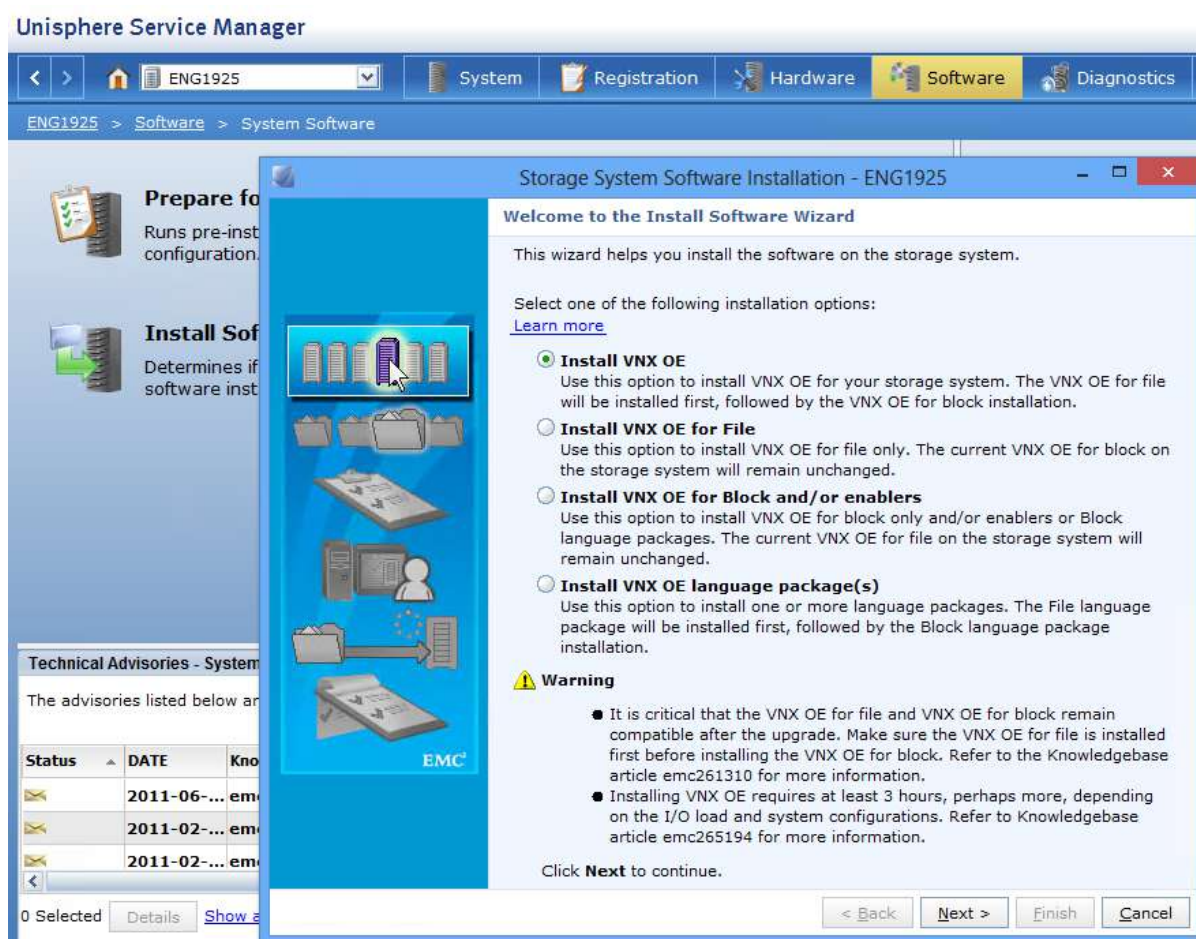


Figure 70. Unisphere Service Manager software installation wizard

Unified remote support

The VNX2 series offers fully unified remote support by leveraging EMC Secure Remote Services, known as EMC Secure Remote Support (ESRS). This secure IP-based system allows dial home and remote access to the entire VNX using a secure and encrypted tunnel. ESRS allows organizations complete control over policies that dictate who may access their VNX2 and when that access may occur. There are several ESRS implementation options, including:

- Embedded device client on the Control Stations (unified/file only arrays)
- Embedded device client on the Storage Processors (block only arrays)
- IP Client
- VNX Gateway

For more information, refer to the *EMC Secure Remote Support for VNX* guide, available on EMC Online Support.

Block-to-Unified upgrades

The VNX2 series supports Block-to-Unified upgrades, allowing for the addition of file services to block only VNX2 systems. Block-to-Unified upgrades are supported on all VNX2 models. The unified upgrade includes:

- Installation of all required hardware to enable file services
- Installation of the File OE
- Configuration of file services and management

This entire procedure is performed while the system is online, without any block data I/O disruptions or application downtime.

Data-in-Place conversions

The Data-in-Place conversion feature allows for the conversion of a VNX2 model to a higher performance VNX2 model, up to a VNX7600 (DIP conversions to a VNX8000 are not supported). This is an offline procedure that preserves system identity and configuration, and is supported across all VNX2 configurations (unified, block only, and file only). Since the SPs on the VNX5200-VNX7600 are accessed from the front of the system, no cables are touched during this procedure.

The following table displays the supported VNX2 DIP conversion paths.

Table 3. DIP conversion paths

	Target Model					
		VNX5200	VNX5400	VNX5600	VNX5800	VNX7600
Source Model	VNX5200	N/A	✓	✓	✓	✓
	VNX5400	N/A	N/A	✓	✓	✓
	VNX5600	N/A	N/A	N/A	✓	✓
	VNX5800	N/A	N/A	N/A	N/A	✓
	VNX7600	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

VNX2 scalability and performance

Improved overall performance

The VNX2 series is highly scalable and provides significantly more performance than the previous VNX series. The new MCx architecture takes full advantage of the Intel Xeon E5 multicore CPUs and allows cache and back-end processing software to scale in a linear fashion. In addition, other hardware improvements [such as the 6 Gb/s x 4 lanes SAS back end with an x 8 wide (6 Gb/s x 8 lanes) high-bandwidth option, PCIe Gen 3 I/O modules, and increased memory] integrate to deliver:

- Up to 4X more file transactions
- Up to 4X more Oracle and SQL OLTP transactions
- Up to 4X more virtual machines
- Up to 3X more bandwidth for Oracle and SQL data warehousing

Advanced availability and flexibility

The VNX2 series improves simplicity, resiliency, and flexibility with MCx. There is no requirement for explicitly defining hot spares, and hot spares now become a permanent member of a RAID group with no equalization required. There is no slot-to-drive location dependency, as drives are now identified by serial numbers and can be relocated between busses or shelves for bus balancing.

Optimized for Flash

The VNX2 series systems are designed to take better advantage of Flash drives than ever before. This efficiency comes from a combination of MCx and multicore processors. FAST Cache has an increased promotion queue so that it can handle even more promotions. A proactive clean process has been introduced to improve FAST Cache flushing, and FAST Cache itself now has a more aggressive policy on initial warm-up, performing like a standard extension of Multicore Cache.

Conclusion

The VNX2 series offers increased scalability, efficiency, and performance in a unified form factor and is managed using a single pane of glass, offering an unparalleled unified experience. The advances in hardware, introduction of the MCx architecture, and the enhancements to Flash and FAST, place the VNX2 series in the forefront of midrange offerings.

Whether workloads are on FC, NFS, or CIFS, the VNX2 series delivers industry-leading performance, efficiency, protection, and ease.

MCx enables the VNX2 series to:

- Scale on multi-processor architectures
- Deliver Symmetric Active/Active capability for Classic LUNs
- Improve performance and scalability
- Improve memory efficiency

This new architecture offers not only significant performance benefits, but also greater efficiency, better protection, and simplicity. The VNX2 can:

- Reduce CAPEX with Block Deduplication
 - Improve VDI efficiency and VM deployment costs
- Reduce OPEX with FAST Suite
 - Lower \$/GB and 256MB FAST VP granularity
- Increase application availability with Active/Active
 - Zero delay on path failure
 - Multi-path load balancing
- Lower TCO with Hyper-V deployments over NAS
- No management overhead to ensure effective cache operation
 - Fully automated SP cache management

The VNX2 series platform combined with MCx leverages the most advanced Intel multicore processor technologies to deliver more firepower, more efficiency, and more protection, all while simplifying management and reducing complexity.

Appendix A: System, block, and file level components

Table 4. System, block, and file level components

Components Configuration	VNX5200	VNX5400	VNX5600	VNX5800	VNX7600	VNX8000
SYSTEM LEVEL COMPONENTS						
Max FAST Cache memory	600 GB	1 TB	2 TB	3 TB	4.2 TB	4.8 TB
Max FAST Cache drives	6	10	20	30	42	42
Max drives per array	125	250	500	750	1000	1500
Min drives per storage system	4	4	4	4	4	4
Max raw capacity	500 TB	1 PB	2 PB	3 PB	4 PB	6 PB
Minimum configuration rack space	Block only: 3U File/Unified: 6U	Block only: 3U File/Unified: 6U	Block only: 3U File/Unified: 6U	Block only: 3U File/Unified: 6U	Block only: 3U File/Unified: 6U	Block only: 10U File/Unified: 13U
BLOCK COMPONENTS						
Processor clock speed/number of cores/architecture (per SP)	1.2 GHz 4-core Xeon E5	1.8 GHz 4-core Xeon E5	2.4 GHz 4-core Xeon E5	2.0 GHz 6-core Xeon E5	2.2 GHz 8-core Xeon E5	Dual Socket 2.7 GHz 8-core Xeon E5
Physical memory per SP (GB)	16	16	24	32	64	128
Max combined 8 Gb/s & 16 Gb/s FC ports per SP (FE ports)	12	16	20	20	20	36
Max combined 1 Gb/s & 10 Gb/s iSCSI ports per SP (FE only)	12	16	16	16	16	16
Max FCoE ports per SP (FE only)	8	8	10	10	10	18
Max initiators per FC port	256	256	256	256	256	512
Max initiators per 1 Gb/s iSCSI port	256	256	256	512	1024	1024
Max initiators per 10 Gb/s iSCSI port	256	256	256	512	1024	1024
Max initiators per FCoE port	256	256	256	256	256	512
Max VLANs	8	8	8	8	8	8

Components Configuration	VNX5200	VNX5400	VNX5600	VNX5800	VNX7600	VNX8000
per 1 Gb/s iSCSI port						
Max VLANs per 10 Gb/s iSCSI port	8	8	8	8	8	8
Max initiators per SP	1024	1024	1024	2048	4096	8192
Max FE ports per SP (all types)	20	20	20	20	20	40
Max UltraFlex I/O module slots (per SP)	3	4	5	5	5	11
Max usable UltraFlex I/O module slots (front-end) (per SP)	Please see Table 6. Block configuration					
Embedded I/O ports per (per SP)	2 back-end SAS	2 back-end SAS	2 back-end SAS	2 back-end SAS	2 back-end SAS	0
Max 6 Gb SAS ports for DAE connectivity (per SP)	2	2	6	6	6	16
Max Pools per storage system	15	20	40	40	60	60
Max Disks per pool	121	246	496	746	996	1496
Max Pool LUNs per system	1000	1000	1100	2100	3000	4000
Max Classic LUNs per system	2048	2048	4096	4096	8192	8192
Max user-visible LUNs ¹	3816	3816	3816	6864	8376	14496
LUN ID range	0-2047	0-2047	0-2047	0-4095	0-4095	0-8191
Max LUNs per storage group	4096	4096	4096	4096	4096	4096
RAID options	0, 1, 1/0, 3, 5, 6					
Max RAID groups per storage system	62	62	125	250	500	1000
Max drives per RAID group	16	16	16	16	16	16
DPE/SPE rack space	3U (DPE)	3U (DPE)	3U (DPE)	3U (DPE)	3U (DPE)	4U (SPE)
Max SnapView sessions (LUNs) per source LUN	8	8	8	8	8	8
Max SnapView	256	256	256	256	512	512

Components Configuration	VNX5200	VNX5400	VNX5600	VNX5800	VNX7600	VNX8000
snapshot source LUNs						
Max SnapView snapshot sessions per array	512	512	512	512	1024	2048
Max SnapView snapshot source LUNs in a Consistent Start	32	32	32	32	64	64
Max clones	256	256	1024	2048	2048	2048
Max clone source LUNs	128	128	512	1024	1024	1024
Max clones in a Consistent Facture	32	32	32	32	64	64
MirrorView/S objects	128	128	128	256	512	1024
MirrorView/A objects	256	256	256	256	256	256
SAN Copy	Yes					
Max VNX Snapshots per LUN	256	256	256	256	256	256
Max VNX Snapshots per array	8000	8000	8200	16400	32000	32000
Max VNX Snapshot consistency groups	128	128	128	256	256	256
Max source LUNs in consistency group	64	64	64	64	64	64
Max VNX Snapshot LUNs (Host Visible)	1000	1000	1000	2000	3000	4000
FILE COMPONENTS						
Processor clock speed / number of cores / architecture (per blade)	2.13 GHz, 4-core Xeon 5600	2.13 GHz, 4-core Xeon 5600	2.13 GHz, 4-core Xeon 5600	2.4 GHz, 4-core Xeon 5600	2.8 GHz, 6-core Xeon 5600	2.8 GHz, 6-core Xeon 5600
Physical memory per blade (GB)	6	6	12	12	24	24
Data Movers (min-max)	1-3	1-4	1-4	2-6	2-8	2-8
Capacity per blade (TB)	256	256	256	256	512	512

Components Configuration	VNX5200	VNX5400	VNX5600	VNX5800	VNX7600	VNX8000
Max # of file systems and snaps per array	4096	4096	4096	4096	4096	4096
Max file system size (TB)	16	16	16	16	16	16
Number of snaps per file system (SnapSure)	96 read 16 write	96 read 16 write	96 read 16 write	96 read 16 write	96 read 16 write	96 read 16 write
Number of replication file systems (Replicator)	1024	1024	1024	1024	1024	1024
Number of concurrent replication sessions	256	256	256	256	256	256
Host connectivity	NFS, CIFS, pNFS					
Control Stations	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Max usable UltraFlex I/O module slots (front-end, per blade) ²	2	2	2	3	3	4
RAID options	1,1/0,5,6					

¹ These numbers include FLUs + pool LUNs + snapshot LUNs (SV and Adv) + MV/A LUNs

² Each blade requires one I/O module slot for back-end (fibre) connectivity. This has been deducted from the numbers shown in the chart.

Appendix B: Storage processor UltraFlex I/O slot availability

The following tables show SP I/O module availability in unified and block configurations.

Table 5. Unified configuration

Configuration	VNX5200	VNX5400	VNX5600	VNX5800	VNX7600
SAS back-end buses	1-2	1-2	1-6 ¹	1-6 ¹	1-6 ¹
Number of blades	1-2 ²	1-2 ²	1-2 ²	1-3 ²	2-4 ²
Total number of configurable host I/O connectivity slots	2 ³	3 ⁴	3	3	3

¹ Slot 0 on VNX5600/VNX5800/VNX7600 is reserved for 4-port 6 Gb SAS I/O module.

² In VNX5200/VNX5400/VNX5600/VNX5800/VNX7600, slot 4 is reserved for 4-port 8 Gb Fibre Channel I/O module. This I/O module in slot 4 of each SP is used to connect up to four blades.

³ VNX5200 supports a maximum of 3 I/O modules per SP, and no I/O module is supported in slots 0 and 1.

⁴ VNX5400 supports a maximum of 4 I/O modules per SP, and no I/O module is supported in slot 0.

Configuration	VNX8000					
SAS back-end buses	1-8 ¹		9-12		13-16	
Number of blades	2-4	5-8	2-4	5-8	2-4	5-8
Total number of configurable host I/O connectivity slots	8	7	7	6	6	5

¹ VNX8000 ships with a minimum of two 4-port 6 Gb SAS I/O modules.

Table 6. Block configuration

Configuration	VNX5200	VNX5400	VNX5600	VNX5800	VNX7600
SAS back-end buses	1-2	1-2	1-6 ¹	1-6 ¹	1-6 ¹
Total number of configurable host I/O connectivity slots	3 ²	4 ³	4	4	4

¹ Slot 0 on VNX5600/VNX5800/VNX7600 is reserved for 4-port 6 Gb SAS I/O module.

² VNX5200 supports a maximum of 3 I/O modules per SP, and no I/O module is supported in slots 0 and 1.

³ VNX5400 supports a maximum of 4 I/O modules per SP, and no I/O module is supported in slot 0.

Configuration	VNX8000		
SAS back-end buses	1-8 ¹	9-12	13-16
Total number of configurable host I/O connectivity slots	9	8	7

¹ VNX8000 is shipped with a minimum of two 4-port 6 Gb SAS I/O modules.

For file only configurations, there is only one configurable slot available for the RecoverPoint Fibre Channel option. As a file only configuration, no other host connectivity is allowed from the storage processors.



Here is Your Customized Document

Your Configuration is:

Hardware and operational overview

storage-systype - VNX5400

Document ID - 1416422235015

Reporting Problems

To send comments or report errors regarding this document,
please email: mydocs@emc.com.
For Issues not related to this document, contact your service provider.
Refer to Document ID:
1416422235015
Content Creation Date November 19, 2014

EMC® VNX® Family VNX5400™

Hardware Information Guide

PN 300-014-324
Rev 04

July 21, 2014

This guide is a hardware overview guide for the EMC® VNX5400™ platform and provides an overview of the architecture, features, and components of the VNX5400 platform. The specific aspects of the VNX5400 platform and its major components include the front and rear connectors and LED indicators on the 3U, 25 (2.5-inch) disk processor enclosure (DPE), the 1U Control Station, the 2U Data Mover enclosure, and the 2U, 25 (2.5-inch), the 3U, 15 (2.5- or 3.5-inch), and the 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) disk-array enclosures DAEs.

This guide is available online at <https://mydocs.emc.com/VNX/>. Go to the **About VNX** section, and then select **Learn about VNX hardware**. Next, follow the steps in the wizard.

Topics include:

◆ About this guide	2
◆ Revision history	2
◆ Where to get help.....	3
◆ How this document is organized	3
◆ Related documentation	4
◆ Overview.....	5
◆ VNX5400 product description	6
◆ Hardware features.....	8
◆ System component description	12
◆ Disk-array enclosure.....	66
◆ Cabling	100
◆ VNX5400 DAE cabling	101

About this guide

This guide is designed for personnel who install, configure, and maintain the VNX5400 platform. To use this hardware publication, you should be familiar with digital storage equipment and cabling.



Only trained and qualified personnel should be allowed to install, replace, or service this equipment.

Revision history

The following table presents the revision history of this document:

Table 1 Revision history

Revision	Date	Description
04	July 21, 2014	The following sections were updated: <ul style="list-style-type: none"> • Hardware features (“Hardware features” on page 8) • SP Power supply (page 31) • Miscellaneous edits
03	January 27, 2014	The following sections were updated: <ul style="list-style-type: none"> • Front view of the VNX5400 (Figure 1 on page 7) • Rear view of the VNX5400 (Figure 2 on page 8) • Hardware features (“Hardware features” on page 8) • Two-port 10 GbE RJ-45 Base-T I/O module (page 24, page 53, and page 54) • SP Power supply (page 31 and page 32) • I/O module (“I/O modules” on page 44) • Miscellaneous edits
02	October 11, 2013	Updated Table 5 on page 19 .
01	July 23, 2013	First release of the <i>VNX5400 Hardware Information Guide</i> with document part number

Product software and hardware release revisions

As part of an effort to improve its product lines, EMC periodically releases revisions of its software and hardware. Therefore, some functions described in this document might not be supported by all versions of the software or hardware currently in use. The product release notes provide the most up-to-date information on product features.

Contact your EMC representative if a product does not function properly or does not function as described in this document.

Note: This document was accurate at publication time. New versions of this document might be released on the EMC online support website. Check the EMC online support website to ensure that you are using the latest version of this document.

Where to get help

EMC support, product, and licensing information can be obtained as follows:

Product information — For documentation, release notes, software updates, or information about EMC products, licensing, and service, go to the EMC Online Support website (registration required) at:

<https://Support.EMC.com>

Technical support — For technical support, go to EMC online support website (registration required) and select Support. On the Support page, you will see several options, including one to create a service request. Note that to open a service request, you must have a valid support agreement. Contact your EMC sales representative for details about obtaining a valid support agreement or with questions about your account.

How this document is organized

The major sections of this guide are listed in the following table.

Table 2 Organization

Title	Description
“Overview” on page 5	Describes the software and hardware features of a typical VNX5400 along with a front view example of the VNX5400.
“VNX5400 product description” on page 6	Describes and shows the front and rear views of a typical VNX5400.
“System component description” on page 12	Provides a description of the components that comprise a VNX5400. Along with a description, illustrations of each component are also shown.
“General” on page 14	Describes and illustrates the front of a DPE and the components that comprise it.
“Control Station front view” on page 18	Describes and illustrates the front view of the Control Station used in the VNX5400.
“DME front view” on page 21	Describes and illustrates the front view of a DME and the components that comprise it.
“DPE rear view” on page 23	Describes and illustrates the rear of a DPE and the components that comprise it.
“Control Station rear view” on page 36	Describes and illustrates the rear view of the Control Station used in the VNX5400.
“DME rear view” on page 41	Describes and illustrates the rear of a DME and the components that comprise it.

Table 2 Organization (continued)

Title	Description
“I/O modules” on page 44	Describes and illustrates the types of I/O modules supported in the VNX5400.
“Disk-array enclosure” on page 66	Describes and illustrates the three types of DAEs available for the VNX5400.
“Cabling” on page 100	Describes the types of DAE cabling available for the Block and File/Unified VNX5400 platform. The cabling can be either stacked or interleaved depending on your specific requirements.

Related documentation

EMC provides the ability to create step-by-step planning, installation, and maintenance instructions tailored to your environment. To create VNX customized documentation, go to: <https://mydocs.emc.com/VNX/>.

To download a PDF copy of the desired publication, go to the following sections:

- ◆ For hardware-related guides, go to **About VNX**, then select **Learn about VNX hardware**. Next, follow the steps in the wizard.
- ◆ For technical specifications, go to **About VNX**, then select **View technical specifications**. Next, follow the steps in the wizard.
- ◆ For installation, adding, or replacing tasks, go to **VNX tasks** section, then select the appropriate heading. For example, to download a PDF copy of the *VNX5400 Block Installation Guide*, go to **Install VNX** and follow the steps in the wizard.
- ◆ For server-related tasks, go to the **VNX Server tasks** section, then select the appropriate heading. For example, to download a PDF copy of adding or replacing server hardware, go to **VNX Server tasks**, and select **Add or replace server hardware**. Next, follow the steps in the wizard.

Safety warnings

Safety warnings appear throughout this publication in procedures that, if performed incorrectly, might harm you or damage the equipment. A caution or warning symbol precedes each safety statement. The safety warnings provide safety guidelines that you should follow when working with any equipment that connects to electrical power or telephone wiring.

Overview

The EMC VNX series implements a modular architecture that integrates hardware components for Block, File, and Object with concurrent support for native NAS, iSCSI, Fiber Channel, and Fibre Channel over Ethernet (FCoE) protocols. The VNX series is based on Intel Xeon-based PCI Express 3.0 processors and delivers File (NAS) functionality via two to eight Data Movers and Block (iSCSI, FCoE, and FC) storage via dual storage processors using a full 6-Gb/s SAS disk drive topology. The VNX Series is targeted at the entry-level to high-end/large-capacity storage environments that require advanced features, flexibility and configurability. The VNX Series provides significant advancements in efficiency, simplicity, and performance.

Benefits include:

- ◆ Support for File (CIFS and NFS), Block (FC, iSCSI & FCoE) and Object
- ◆ Simple conversions when starting with a VNX Series Block only platform by simply adding File services or starting with File only and adding Block services
- ◆ Support for both block and file auto-tiering with Fully Automated Storage Tiering (FAST) for Virtual Pools (VP - FAST VP)
- ◆ Unified replication with RecoverPoint support for both file and block data
- ◆ Updated unified management with Unisphere now delivering a more cohesive unified user experience

Offering Block and File services, Block services only, or File services only, the VNX5400 platform is an entry-level storage platform. For a quick look at the VNX5400 platform hardware features, see [Table 3, “Block and File VNX5400 platform hardware feature quick reference,”](#) on [page 9](#).

In a Block services configuration, the VNX5400 platform supports a 3U DPE and three types of DAEs. The 3U DPE supported is a 25 drive 2.5-inch disk 3U enclosure (or DPE9). The DAEs supported are a 25 drive 2.5-inch disk 2U enclosure (or DAE5S), a 15 drive 2.5- or 3.5-inch disk 3U enclosure (or DAE6S), and a 60 drive 2.5- or 3.5-inch disk 4U enclosure (or DAE7S). Expansion of up to 9, 2U DAEs (a maximum of 225, 2.5-inch disk drives), up to 15, 3U DAEs (a maximum of 225, or up to 3, 4U DAEs (a maximum of 180, 2.5- or 3.5-inch disk drives) is supported.

Note: When the 4U DAEs are implemented in the VNX5400 platform, the 40U Dense rack is required because of the depth of the 4U DAE.

IMPORTANT

When calculating the number of disk drives for your Block, File, and Unified services VNX5400 platform, the DPE is included in the total drive slot quantity of 250 drives. If the total drive slot quantity exceeds 250, you will not be able to add another DAE. Refer to the [“Disk-array enclosure”](#) section on [page 66](#) for more information about the available expansion DAEs for the VNX5400 platform.

In a File services or a Unified services configuration ([Figure 1 on page 7](#)), the VNX5400 platform supports a 3U DPE, from one to two 1U Control Stations (CS0 and CS1), one to two 2U Data Mover enclosures having one to four Data Movers¹, and three types of DAEs. The 3U DPE supported is a 25 drive 2.5-inch disk 3U enclosure (or DPE9). The DAEs supported are a 25 drive 2.5-inch disk 2U enclosure (or DAE5S), a 15 drive 2.5- or 3.5-inch disk 3U enclosure (or DAE6S), and a 60 drive 2.5- or 3.5-inch disk 4U enclosure (or DAE7S). Expansion of up to 9, 2U DAEs (a maximum of 225, 2.5-inch disk drives), up to 15, 3U DAEs (a maximum of 225, 2.5- or 3.5-inch disk drives), or up to 3, 4U DAEs (a maximum of 180, 2.5- or 3.5-inch disk drives) is supported.

Note: The Block or the File and Unified services configuration of the VNX5400 platform can have a mix of DAE types to conform to your specific requirements. In other words, you can have a mix of 2U DAEs, 3U DAEs, and 4U DAEs in the same environment so as long as the VNX5400 platform does not have no more than the supported amount of 250 disk drives.

VNX5400 product description

This section shows examples of the front and rear views of a VNX5400 platform.

Note: A fully configured VNX5400 platform with a 3U DPE of 25 (2.5-inch disk drives) can include up to 9, 2U DAEs (a maximum of 225, 2.5-inch disk drives), up to 15, 3U DAEs (a maximum of 225, 2.5- or 3.5-inch disk drives), or up to 3, 4U DAEs (a maximum of 180, 2.5- or 3.5-inch disk drives). As a result, by using the DAEs described above in this paragraph, the maximum disk drive capacity would become 250, 250, or 205, respectively.

IMPORTANT

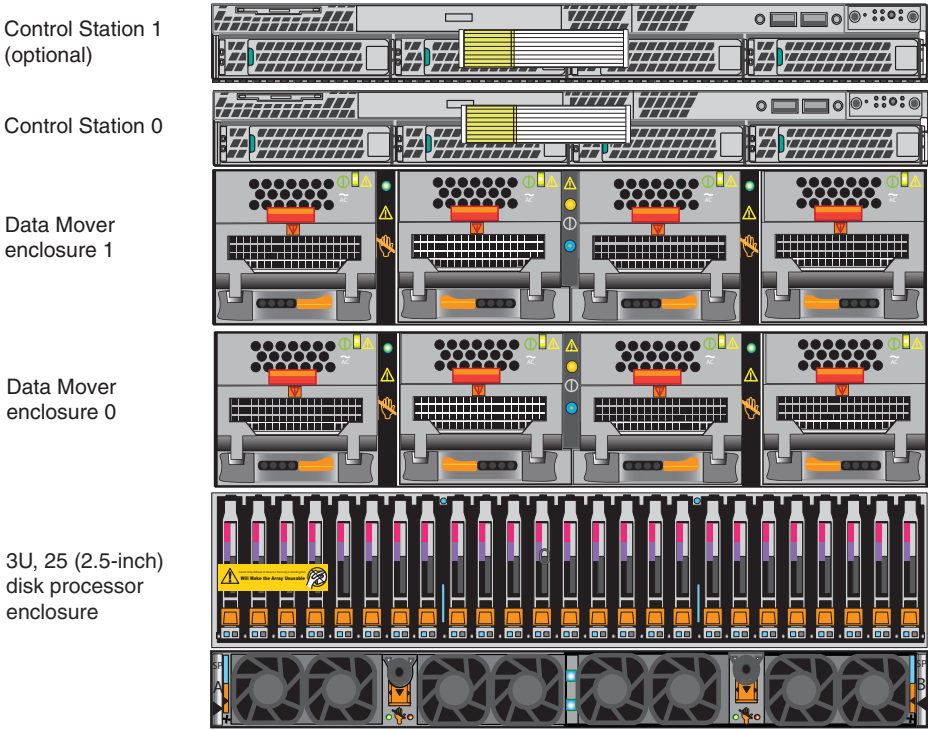
When calculating the number of disk drives for your VNX5400 platform, the DPE is included in the total drive slot quantity of 250 drives. If the total drive slot quantity exceeds 250, you will not be able to add another DAE.

1. The term Data Mover is used throughout this guide. The term Data Mover is also referred to as a blade. These terms are interchangeable and mean the same.

Front view

Figure 1 shows an example of the front view of a File/Unified VNX5400 platform having a 3U, 25 (2.5-inch) disk drive DPE, two 2U Data Mover enclosures with four Data Movers, and two 1U Control Stations (one optional).

Note: The example shown in Figure 1 does not show any DAEs.



VNX-000940

Figure 1 Example of a File/Unified VNX5400 platform (front view)

Rear view

Figure 2 shows an example of the rear view of a File/Unified VNX5400 platform having a 3U DPE showing two storage processors (SP A and B), two 2U Data Mover enclosures with four Data Movers, and two 1U Control Stations (one optional).

Note: The example shown in Figure 2 does not show any DAEs.

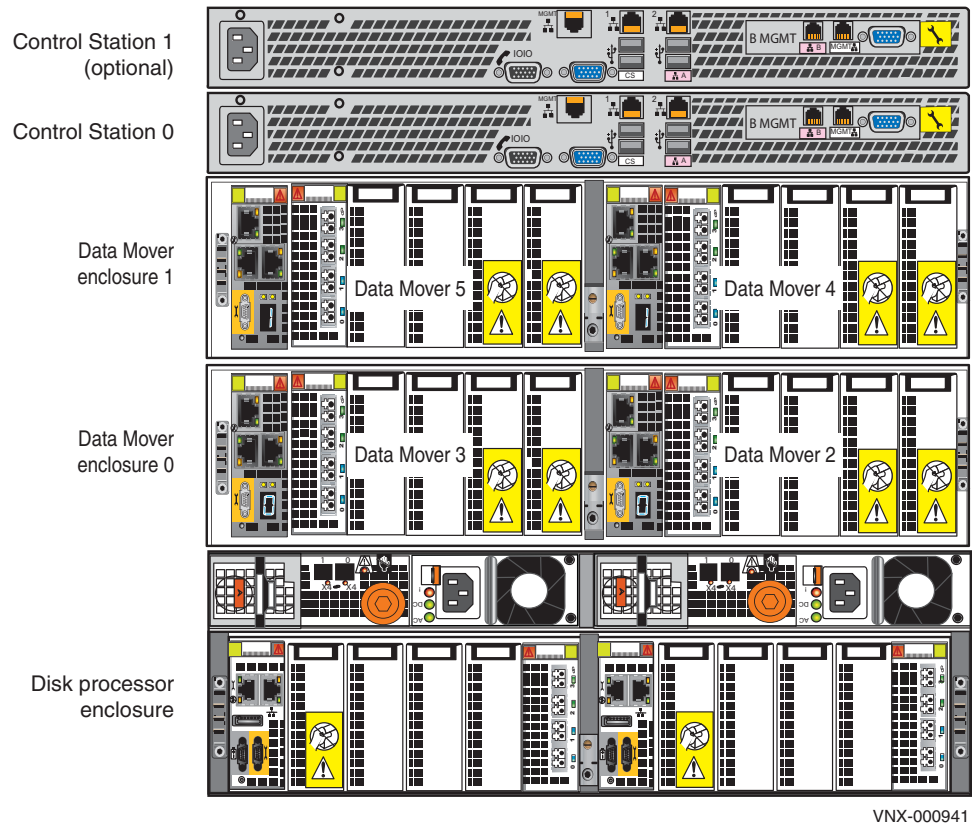


Figure 2 Example of a File/Unified VNX5400 platform (rear view)

Note: Figure 1 on page 7 and Figure 2 are examples of a File/Unified VNX5400 platform (front and rear views) without any DAEs. These figures are for illustrative purposes only.

Hardware features

Contained in a 9U architecture, the File/Unified VNX5400 platform weighs approximately 182.82 lb (82.925 kg) fully loaded² without I/O modules and DAEs. With the 3U DPE having the deepest dimension within the cabinet, the File/Unified VNX5400 without DAEs measures (9U) 12.25 inches high x 17.62 inches wide x 24.77 inches deep (31.11 cm x 44.76 cm x 69.92 cm). Between the front and rear of the enclosure, a midplane distributes

2. A fully loaded VNX5400 (without any DAEs) includes two 1U Control Stations, one 3U DPE (with two SPs), and two 2U Data Mover enclosure with four Data Movers. In this fully loaded File/Unified VNX5400 platform, the 3U DPE (with two SPs) can have 25 (2.5-inch) disk drives. Separately, the 25 (2.5-inch) drives weigh 13.5 lb (6.13 kg).

power and signals to all the enclosure components. On the front of the VNX5400 DPE, the CPU modules, cooling fan modules, and disk drives plug directly into the midplane connections. On the rear of the VNX5400 DPE, the battery backup unit (BBU) modules, the base modules, power supply modules, management modules, and I/O modules plug directly into the midplane connections.

Note: The previously mentioned dimensions are approximate and do not include any I/O modules, DAEs, or the cabinet enclosure.

For more information about the weight and dimensions of a VNX5400 platform, go to <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to the **About VNX** section, and then select **View technical specifications**. Next, follow the steps in the wizard.

Table 3 Block and File VNX5400 platform hardware feature quick reference

Minimum form factor	Maximum # of drives	Drive types	Block					File			
			Config. I/O slots per SP	Built-in I/O ports per SP	SPs	System memory per SP	Protocols	Config. I/O slots per DM	DMs	System memory per DM	Protocols
3U w/out optional CS, DMEs, and DAEs	250	6-Gb/s 2.5 or 3.5 in. SAS and 2.5 or 3.5 in. Flash	4 ¹	Two 4x lane BE ² 6-Gb/s SAS ports	2	16 GB	FC, iSCSI, and FCoE	3	1 to 4 ³	6 GB	NFS, CIFS, and pNFS ⁴

1. For the type and number of Ultraflex I/O modules supported in the SP, refer to the I/O module section on page “SP I/O module types” on page 46.
2. BE = back end
3. For the type and number of Ultraflex I/O modules supported in the DM, refer to the I/O module section on page “Data Mover I/O module types” on page 57.
4. pNFS = parallel-NFS

Configured for AC-input power, the VNX5400 platform includes the following hardware features:

Note: A DC-powered VNX5400 model is also available.

- ◆ One 3U DPE:
 - On the front of the VNX5400, the 3U DPE (Figure 2 on page 8) has two SPs (SP A and B). Each SP consists of:
 - One disk drive carrier type; the 3U, 25 (2.5-inch) disk drive carrier (Figure 3 on page 13). Two types of disk drives are supported in this carrier: Serial attached-SCSI (SAS) and Flash
 - Four dual cooling fan packs (see “Storage processor (SP) dual fan pack (cooling module)” on page 15 for more information) or packs (eight fans total)

Note: The dual cooling fan pack is secured with push-tabs on the left and right sides of each pack.

- One CPU module with an Intel Xeon 4-core 1.8-GHz processor facilitating Simultaneous Multi-Threading (SMT).
- Eight Double Data Rate Three (DDR3) synchronous dynamic RAM (SDRAM) slots supporting up to 16 GB of SDRAM per CPU module or SP using 4 or 8 GB DIMMs
- Three LEDs; power on, fault, and unsafe to remove.
Note: Each CPU is secured with a push tab/pop out latch.
- On the rear of the VNX5400, the 3U DPE ([Figure 2 on page 8](#)) has two SPs (SP A and B). Each SP consists of:
 - One battery backup unit (BBU) providing back-up power for the SP and the disk drives allowing for the flushing (data cacheing) of the vault drives whenever an AC or DC input power loss to the storage system occurs (see [“Battery backup unit”](#) on page [page 26](#) for more information).
Note: The BBU module is secured with a push-pull type of latch.
 - One base module featuring two integrated 4x lane 6-Gb/s mini-SAS HD (encryption capable) back-end ports (labeled **1** and **0**, respectively).
Note: The base module is secured with a screw-type of latch (see [“Base module”](#) on page [page 26](#) for more information).
 - One management module (see [“SP management module”](#) on page [page 32](#) for more information) featuring:
 - a.) One RS-232/EIA 232 serial (up to 115 K baud) service laptop (micro DB-9) port
 - b.) One RS-232/EIA 232 serial SPS management (micro DB-9) port
 - c.) One 10/100/1000 LAN network management (RJ-45) port
 - d.) One 10/100/1000 LAN service (RJ-45) port**Note:** The management module is secured with a latch handle (labeled **MGMT**).
 - One power supply module (hot-swappable) featuring (see [“SP power supply module”](#) on page [page 31](#) for more information):
Note: Three types of power supplies are supported in the VNX5400 storage system. Two AC-type power supplies and one DC-type power supply. For more information on the power supply types, see [“SP power supply module”](#) on [page 31](#) and the *VNX5400 parts Location Guide* for more information.
 - a.) One recessed power plug
 - b.) Three LEDs (labeled with **!** for fault, **DC** and **AC**); the labels on the LEDs are printed upside down.
Note: The power supply is secured with a pull latch and handle.
 - Four PCI Gen 3, 8x lane I/O module slots (A1 – A4 and B1 – B4) are available for use, supporting:
Note: The maximum number of I/O modules for the VNX5400 is 4 per SP. Any combination of the following I/O modules up to four per SP.

- a.) Four-port 8-Gb/s FC optical (running at 2, 4, or 8 Gb/s); labeled **8 GbE Fibre** on the latch handle
- b.) Four-port 1-Gb/s Base-T iSCSI I/O module; labeled **1 GbE iSCSI/TOE** on the latch handle
- c.) Two-port 10-Gb/s optical or active Twinax5; labeled **10 GbE v3** on the latch handle
- d.) Two-port 10-Gb/s RJ45 Base-T iSCSI/IP; labeled **10 GbE Base-T** on the latch handle

Note: This I/O module is not supported when the VNX5400 storage system is using the low powered (100-240 V) power supply (see [“SP power supply module” on page 31](#) and the *VNX5400 Parts Location Guide* for more information).

- e.) Two-port 10-Gb/s Fibre Channel over Ethernet (FCoE); labeled **10 GbE/FCoE** on the latch handle

◆ One to two 2U DMEs:

- On the front, the DME has one to two Data Movers (DMs). Each DM consists of:
 - One CPU module
 - Two power supply/cooling modules
- On the rear, the DME has one to two Data Movers. Each DM consists of:
 - One management module (see [“Data Mover management module” on page 41](#) for more information) featuring:
 - a.) One RS-232/EIA 232 serial (up to 115 K baud) service laptop (micro DB-9) port
 - b.) Three 10/100/1000 LAN network management (RJ-45) ports

Note: The management module is secured with a latch handle (labeled **MGMT**).

- One CPU module consisting of one Intel Xeon 4-core 2.13-GHz processor. The CPU modules in the DME contain the power, fault, and unsafe-to-remove LEDs (see [“CPU” on page 22](#) for more information).
- Six DDR3 synchronous dynamic RAM (SDRAM) slots supporting up to 6 GB per CPU module using 2 or 4 GB DIMMs
- Three PCI Gen 2, 8x lane I/O module slots (0 – 2) available for use, supporting:

Note: The maximum number of I/O modules for the VNX5400 is three per DM. One FC I/O module and up to two other I/O modules. Any combination of these I/O modules must be the same for both Data Movers.

- a.) One Fibre Channel (FC) I/O module with a:
 - Four-port 8-Gb/s optical (running at 2, 4, or 8 Gb/s); in slot 0 only; labeled **8 GbE Fibre** on the latch handle

b.) One or two of the following network I/O modules in any combination:

- Two-port 10-Gb/s optical or active Twinax; labeled **10 GbE v3** on the latch handle
 - Four-port 1-Gb/s copper; labeled **1 GbE** on the latch handle
 - Two-port 10-Gb/s RJ45 Base-T iSCSI/IP; labeled **10 GbE Base-T** on the latch handle
- ◆ One to two 1U Control Stations
 - ◆ Expansion of up to 9, 2U DAEs (a maximum of 250, 2.5-inch disk drives), up to 15, 3U DAEs (a maximum of 225, 2.5- or 3.5-inch disk drives), or up to 3, 4U DAEs³ (a maximum of 180, 2.5- or 3.5-inch disk drives).

IMPORTANT

When calculating the number of disk drives for your VNX5400 platform, the DPE is included in the total drive slot quantity of 250 drives. If the total drive slot quantity exceeds 250, you will not be able to add another DAE. Refer to the “[Disk-array enclosure](#)” section on [page 66](#) for more information about the available expansion DAEs for the VNX5400 platform.

- ◆ Any required cables including LAN cables, modem cables, and serial DB-9 cable.
- ◆ Mounting rails with hardware
- ◆ Front bezel with VNX5400 badge

System component description

This section describes the VNX5400 platform components. Included in this section are illustrations and descriptions of the front and rear connectors as well as the LED indicators.

Note: In the following sections, the illustrations and corresponding tables describe these individual components. These descriptions are for illustrative purposes only.

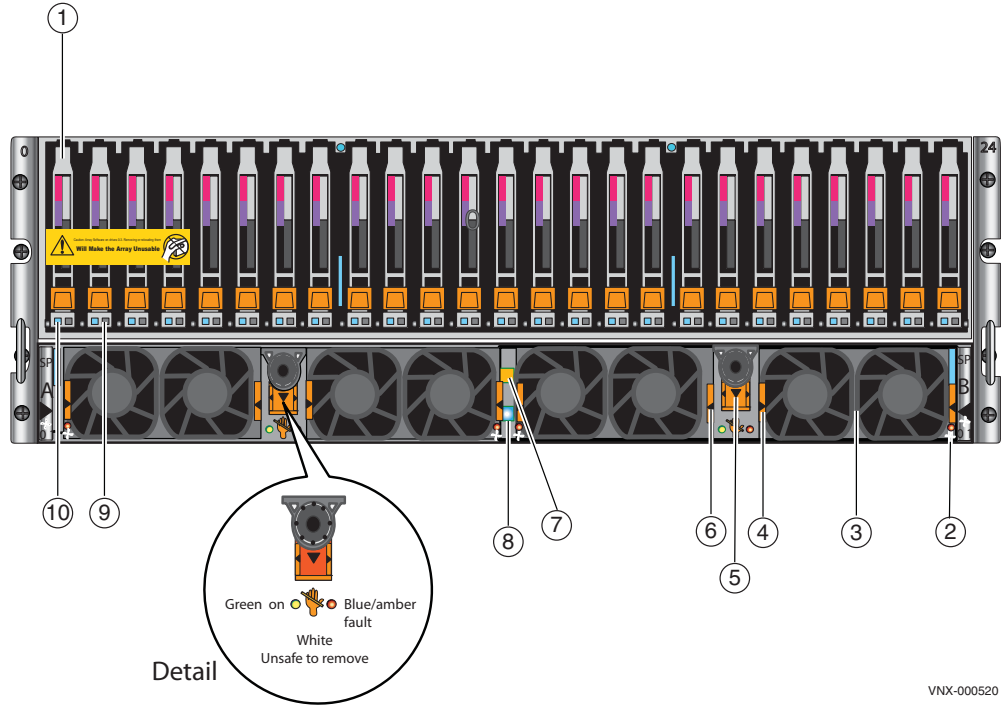
3. When using a 4U DAE, a 40U Dense rack is required.

VNX5400 front view

As previously described, a Block VNX5400 platform is made up of a 3U DPE while a File/Unified VNX5400 platform is made up of a 3U DPE, one to two 2U DMEs, and one to two 1U Control Stations (one optional).

3U, 25 (2.5-inch) DPE

The following sections describe the front view (Figure 3) of the VNX5400 platform components.



VNX-000520

1	Example of a 2.5-inch 6-Gb/s SAS disk drive	7	DPE fault LED (amber)
2	Dual fan pack fault LED (amber)	8	DPE power status LED (blue)
3	Dual fan pack (two dual packs per SP)	9	Disk drive fault LED (amber)
4	Dual fan pack pull tab (latch, left side), two places	10	Disk drive status/activity (blue)
5	See Detail	Detail	SP power/status LED (Green, on); SP fault LED (amber/blue, various modes - see Table 4 on page 15 for more information); Unsafe to remove LED (white); CPU push/pop latch (two places)
6	Dual fan pack pull tab (latch, right side), two places		

Figure 3 Example of a VNX5400 platform 3U, 25 DPE (front view)

General

On the front of the VNX5400 platform, the DPE comprises the following components:

- ◆ Drive carrier
- ◆ Disk drives
- ◆ Midplane
- ◆ Storage processor (SP) CPU
- ◆ Storage processor (SP) dual fan pack (cooling module)
- ◆ EMI shielding

Drive carrier

The disk drive carriers are metal and plastic assemblies that provide smooth, reliable contact with the enclosure slot guides and midplane connectors. Each carrier has a handle with a latch and spring clips. The latch holds the disk drive in place to ensure proper connection with the midplane. Disk drive activity/fault LEDs are integrated into the carrier.

Disk drives

Each disk drive consists of one disk drive in a carrier. You can visually distinguish between disk drive types by their different latch and handle mechanisms and by type, capacity, and speed labels on each disk drive. You can add or remove a disk drive while the 3U DPE is powered up, but you should exercise special care when removing modules while they are in use. Disk drives are extremely sensitive electronic components.

IMPORTANT

When calculating the number of drives for your VNX5400 platform, the DPE is included in the total drive slot quantity of 250 drives. If the total drive slot quantity exceeds 250, you will not be able to add another DAE. Refer to the [“Disk-array enclosure”](#) section on [page 66](#) for more information about the available expansion DAEs for the VNX5400 platform.

Midplane

A midplane separates the front-facing disk drives from the rear-facing SPs. It distributes power and signals to all components in the enclosure. SPs and disk drives plug directly into the midplane.

Storage processor (SP) CPU

The SP CPU is the intelligent component of the 3U disk processor enclosure (DPE). Acting as the control center, each SP CPU includes status LEDs.

Storage processor (SP) dual fan pack (cooling module)

When viewed from the front, each SP CPU module has two dual fan packs located on the bottom of the SP. Each dual fan pack includes an amber fault LED. Latches on the fan pack lock it into place to ensure proper connection. The [“Storage processor \(SP\) dual fan pack \(cooling module\)”](#) section on [page 17](#) provides more information.

EMI shielding

EMI compliance requires a properly installed electromagnetic interference (EMI) shield in front of the DPE disk drives. When installed in cabinets that include a front door, the DPE includes a simple EMI shield. Other installations require a front bezel that has a locking latch and integrated EMI shield. You must remove the bezel/shield to remove and install the disk drives.

[Table 4](#) describes the VNX5400 platform 3U, 25 DPE, SP, and disk drive status LEDs.

Table 4 VNX5400 platform 3U, 25 DPE, SP, and disk drive status LEDs

LED	Color	State	Description
Dual fan pack fault (see location 2)	Amber	On	Fan fault
	—	Off	Fan operating normally
DPE fault (see location 7)	Amber	On	DPE faulted
	—	Off	DPE not faulted
DPE power (see location 8)	Green	On	Powering and powered up
		Off	Powered down
Disk drive fault (see location 9)	Amber	On	Fault has occurred
	—	Off	No fault has occurred
Disk drive on/activity (see location 10)	Blue	On	Powering and powered up
		Blinking	Disk drive activity

Table 4 VNX5400 platform 3U, 25 DPE, SP, and disk drive status LEDs (continued)

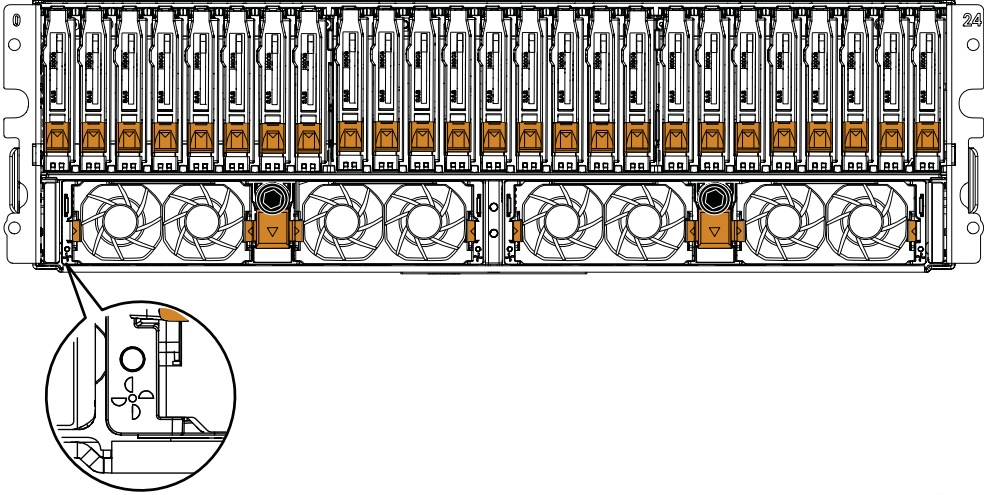
LED	Color	State	Description	
SP fault LED, behavior during normal boot (see Detail)	Amber	On (steady)	SP fault	
		Blinks once every 4 seconds	Executing BIOS	
		Blinks once every second	Executing Post	
		Blinks four times a second	Post starting operating system	
	Blue	Blinks once every 4 seconds	Operating system booted	
		Blinks once every second	SEP start in progress	
		Blinks four times a second	SEP start completed	
	—	Off	Operating system ready for input	
	SP fault LED, during degraded boot (see Detail)	Amber	Blinks once every 4 seconds	Executing BIOS
			Blinks once every second	Executing Post
Blinks four times a second			Post starting operating system	
Blue		Blinks once every 4 seconds	Operating system booted	
		On	Degraded mode	
SP fault LED, during faults (see Detail)	—	Off	Powered down	
	Amber	On	Fault has occurred	
SP fault LED, during faults (see Detail) continued	Amber	Blinks once every 2 seconds	NMI reset pushed; blinking will continue until SP reboots and enters power on sequence.	
		Blinks at 1, 3, 3, and 1 times a second	Memory problem	
	Blue	On	Fault has occurred	

Table 4 VNX5400 platform 3U, 25 DPE, SP, and disk drive status LEDs (continued)

LED	Color	State	Description
SP unsafe to remove (see Detail)	White	On	The SP peer has a panic or rebooted with the cache performance mode enabled. The SP is holding valid cache in memory.
			The SP is currently flashing the BIOS/Post firmware or updating the resume PROMs.
			The SP is currently dumping the cache data to the vault.
	—	Off	The SP can be safely removed for service.
SP power status (see Detail)	Green	On	SP is powered up normally
	—	Off	SP is powered off

Storage processor (SP) dual fan pack (cooling module)

As previously described, the SP dual fan pack cooling module provides cooling to the SP CPU. Four dual-pack fans are provided; two dual-pack fans per SP. Each fan pack includes an amber fault LED (Figure 4).



CL5184

Figure 4 Example of the fan fault LED

NOTICE

You have two minutes to remove the faulted fan pack (cooling module) and install a replacement before the SP shuts down. For more information, refer to the *Replacing a Storage Processor Fan module* procedure for the correct steps to take before and during removal of a fan pack. This procedure is available online at: <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to **VNX tasks**, select **Replace VNX Hardware**. Next, follow the steps in the wizard.

Control Station front view

On the front, viewing from left to right, the File/Unified VNX5400 platform 1U Control Station includes the following hardware components:

- ◆ One DVD-ROM drive
- ◆ Two USB 2.0 connectors (not used)
- ◆ Front control panel with various buttons and status LEDs
- ◆ Four hot-swappable SATA hard drive bays

Figure 5 shows the orientation of these components.

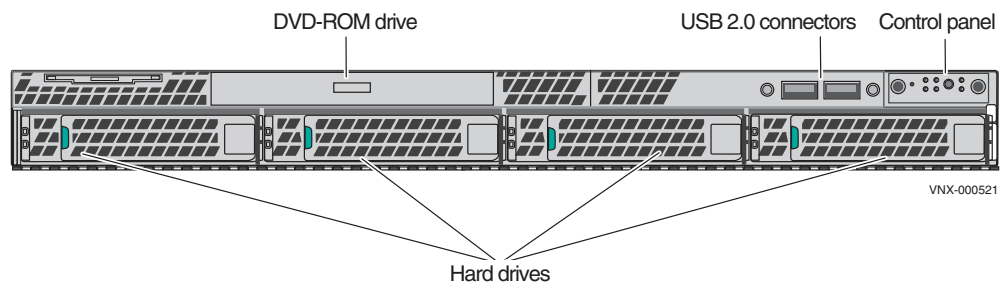


Figure 5 Example of a VNX5400 platform Control Station (front view)

Control Station front panel

Figure 6 shows the location of the File/Unified VNX5400 platform 1U Control Station front panel.

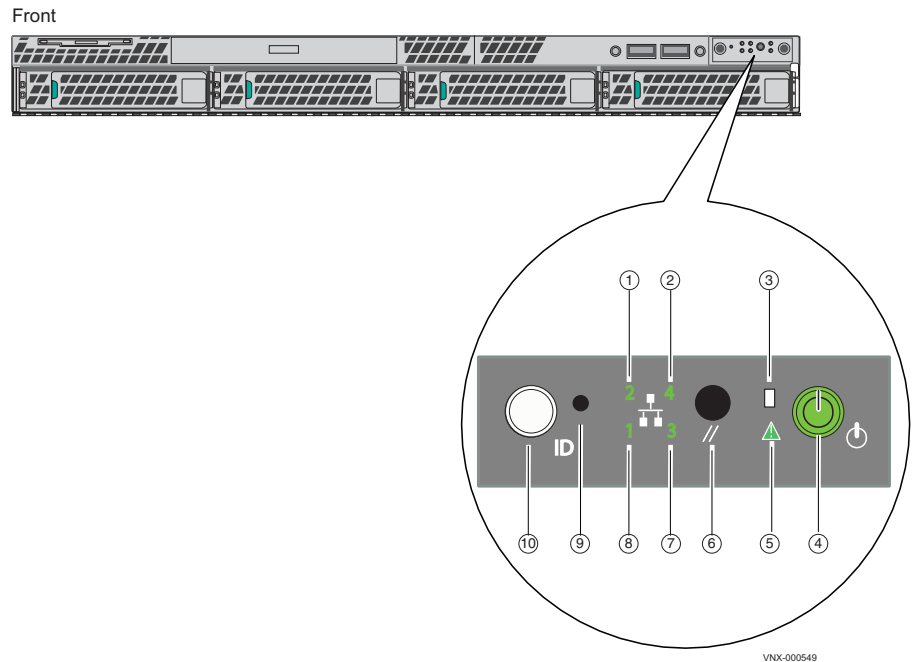


Figure 6 VNX5400 platform Control Station front panel

Table 5 describes the Control Station front panel.

Table 5 Control Station LEDs and push buttons

LED	Color	State	Description
Onboard (integrated) LAN 2 and 4 (see locations 1 and 2, respectively)	Green	On	NIC link/no access
		Blinking	NIC link/LAN access
	—	Off	Idle
Internal hard drive activity (see location 3)	Green	Blinking	Hard drive access
	—	Off	No hard drive activity, no fault
Power (see location 4) Note: For correct power up and down procedures, go to https://mydocs.emc.com/VNX/ and go to the VNX tasks section, then select Power up and down VNX . Next, follow the steps in the wizard.	Green	On	Power on/system loaded and ready
		Blinking	Sleep mode
	—	Off	Power off

Table 5 Control Station LEDs and push buttons (continued)

LED	Color	State	Description
Status/fault (see location 5)	Green	On	Powered on; status ok
		Blinking	Powered on; degraded. Redundancy lost, such as power supply or fan failure, or predictive power supply failure.
	Amber	On	Critical fault: Voltage, thermal, or power fault; CPU missing; insufficient power unit redundancy resource offset asserted.
		Blinking	Non-critical failure: Critical temperature/voltage
	—	Off	Power off: System unplugged Powered on: System powered off and in standby, no prior degradation/critical state.
Reset button (see location 6)	—	—	Allows you to reset the CS. Same as turning the power off and then on again. Data loss will occur unless you have saved the data. The reset button would be used when a program error occurs and has caused the CS to freeze. Pressing the reset button performs a cold restart (reboot) which goes through the initial start-up stages including memory check.
Onboard (integrated) LAN 1 and 3 (see locations 7 and 8, respectively)	Green	On	NIC link/no access
		Blinking	NIC link/LAN access
	—	Off	Idle
NMI button (see location 9)	—	—	Not used
ID button with LED (see location 10)	Green	On	Powered on

DME front view

The front of the File/Unified VNX5400 platform 2U Data Mover enclosure contains two enclosure status LEDs (power and fault) as shown in [Figure 7](#).

Note: [Figure 7](#) is a graphical representation of the File/Unified VNX5400 platform 2U Data Mover enclosure with four power supply/cooling (fan) modules and two CPU modules installed.

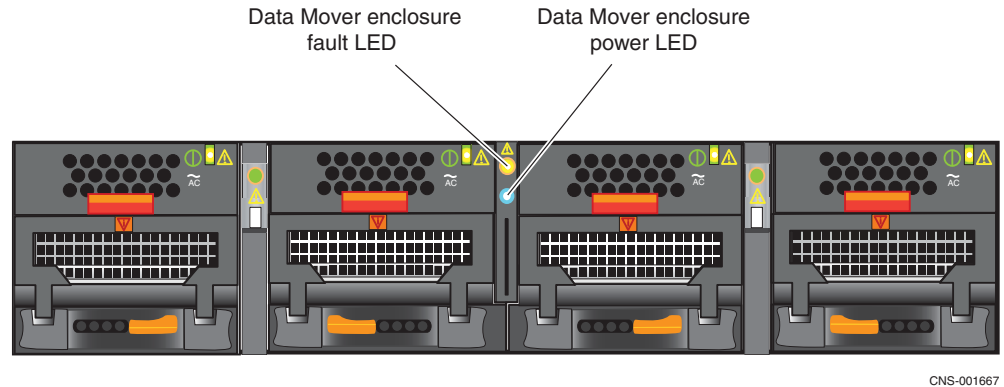


Figure 7 Data Mover enclosure status LEDs

[Table 6](#) describes the 2U Data Mover enclosure status (power and fault) LEDs.

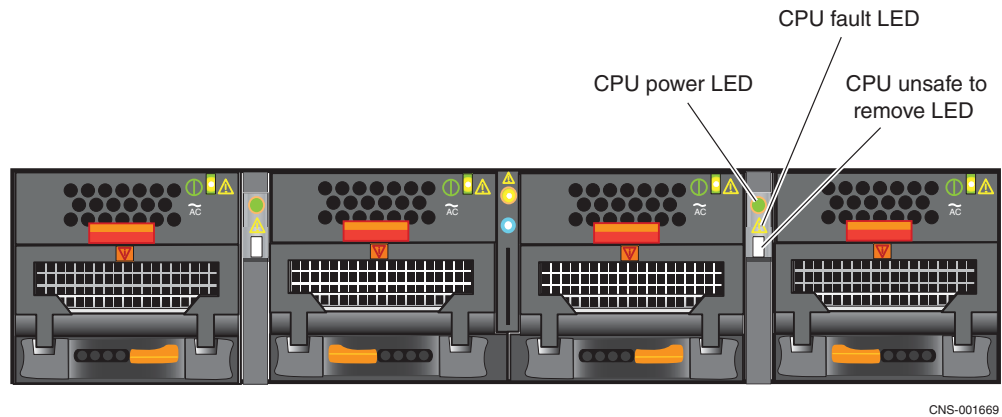
Table 6 DME status LEDs

LED	Color	State	Description
Power	Blue	On	Data Mover enclosure is powered up, operating normally
	—	Off	Data Mover enclosure is powered down.
Fault	Amber	On	A replaceable component failed within the enclosure. Note: When the enclosure fault LED is amber, look for the replaceable component within the enclosure that is causing the fault. Refer to the other status LED definitions in this section to determine which replaceable component failed.
		—	Off

CPU

The CPU modules in the DME contain the power, fault, and unsafe-to-remove LEDs.

Figure 8 shows the CPU LEDs.



CNS-001669

Figure 8 CPU LEDs

Table 7 describes the CPU LEDs.

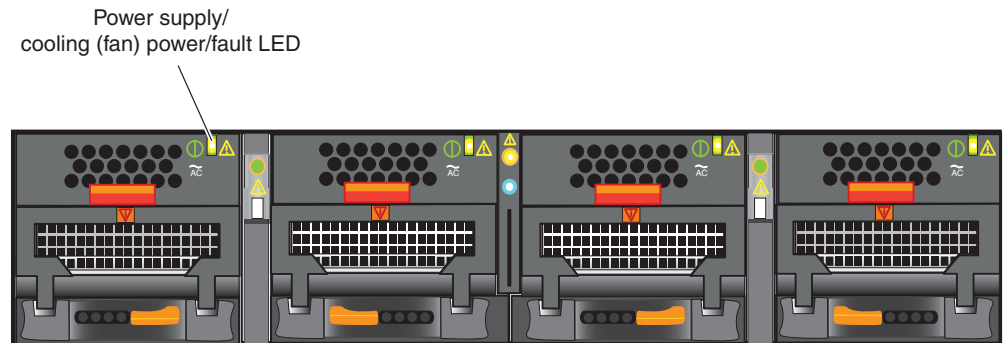
Table 7 CPU LEDs

LED	Color	State	Description
Power	Green	On	Data Mover is powered up and all components in the Data Mover are operating properly.
	—	Off	Data Mover is powered down.
Fault	Amber	On	Data Mover has faulted.
		Blinking	Data Mover goes through six stages of power up: 1. Executes a BIOS check, blinking once every 4 seconds 2. Executes a POST check, blinking once every second 3. Loads the operating system, blinking four times a second
	Blue (see Note)	Blinking	4. Operating system loaded, blinking once every 4 seconds 5. Operating system starting drivers, blinking once every second 6. Operating system drivers operating, blinking four times a second
	—	Off	Data Mover operating normally.
Unsafe to remove	White	On	Data Mover is unsafe to remove.
	—	Off	Data Mover is safe to remove.

Note: The fault LED changes color from amber to blue when the operating system is loading, see step 4 in the fault LED description above.

Power supply/cooling (fan) module LED

The power supply/cooling (fan) modules have status LED on the front. [Figure 9](#) shows the LEDs for the power supply/cooling (fan) modules.



CNS-001673

Figure 9 Power supply/cooling (fan) module LED

[Table 8](#) describes the power supply/cooling (fan) LED.

Table 8 Power supply/cooling (fan) module LED

LED	Color	State	Description
Power/Fault	Green	On	Normal (no faults detected)
	Amber	Blinking	Power supplied but external fault detected
	Amber	On	No power

VNX5400 rear view

As previously described, the File/Unified VNX5400 platform is made up of a 3U DPE, two 1U Control Stations (one optional), and one to two 2U Data Mover enclosures having one to two Data Movers. The following sections will describe the rear view of the VNX5400 platform components as previously shown in [Figure 2 on page 8](#).

DPE rear view

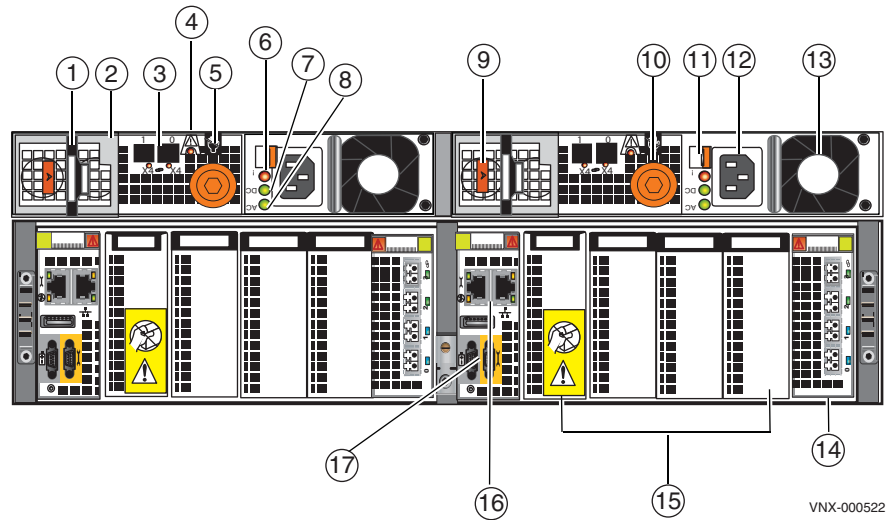
[Figure 10 on page 25](#) shows an example of the rear of the 3U DPE. The following modules, connectors, status LEDs, and latch handles are described:

- ◆ Battery backup unit (BBU), two (one for each SP)
- ◆ Base module, two (one for each SP)
 - Two 6 Gb/s mini-SAS HD ports (looking from the left, they are labeled **1** and **0**, respectively). Below each SAS port, the ports are labeled **x4**. To the left of SAS port 1, the ports are vertically labeled **6 Gb SAS**.
 - Two LEDs (fault and unsafe to remove)

- ◆ Power supply, two (one for each SP)
 - One power in recessed connector (plug)
 - Two power supply status LEDs (power on and fault)
- ◆ SP B and A
 - Four PCI Gen 3 x8 I/O module slots (A1 – A4 and B1 – B4) featuring the following SP I/O module types:
 - Four-port 8-Gb/s FC optical (running at 2, 4, or 8 Gb/s); labeled **8 GbE Fibre** on the latch handle
 - Four-port 1-Gb/s Base-T iSCSI I/O module; labeled **1 GbE iSCSI/TOE** on the latch handle
 - Two-port 10-Gb/s optical or active Twinax5; labeled **10 GbE v3** on the latch handle
 - Two-port 10-Gb/s RJ45 Base-T iSCSI/IP; labeled **10 GbE Base-T** on the latch handle

Note: This I/O module is not supported when the VNX5400 storage system is using the low powered (800 W, 100-240 V) power supply (see [“SP power supply module” on page 31](#) and the *VNX5400 Parts Location Guide* for more information).

 - Two-port 10-Gb/s Fibre Channel over Ethernet (FCoE); labeled **10 GbE/FCoE** on the latch handle
 - Two management modules (one per SP) featuring:
 - Two (RJ-45) LAN connectors (labeled with a network management symbol and a wrench symbol)
 - Two (micro DB-9) RS-232/EIA connectors (labeled with a battery symbol and a wrench symbol)
 - One USB port (not used)



VNX-000522

1	SP B Battery backup unit (BBU); for a closer view, see “Battery backup unit” on page 26	10	Base module release knob; for a closer view, see “Base module” on page 26 .
2	SP B BBU status LED (green)	11	SP A Power supply push/pull latch and handle
3	SP B base module with two 6-Gb/s SAS ports (labeled 6 Gb SAS 1 and 0 , respectively, the LEDs on the bottom of ports are labeled x4 and x4); for a closer view, see “Base module” on page 26	12	SP A Power supply AC (power in) recessed connector (plug)
4	SP B base module fault LED (amber)	13	SP A Power supply fan
5	SP B base module unsafe to remove LED (white with black background)	14	SP A four-port 8-Gb/s FC I/O module in slot A5; for a closer view, see “Four-port 8-Gb/s FC I/O module” on page 47
6	SP B Power supply fault LED (amber), labeled with an upside down exclamation point (!); for a closer view, see “SP power supply module” on page 31	15	SP A I/O module slots (4 supported); the four I/O module slots shown are covered with filler panel modules Note: Slots A0 and B0 are not supported. Both slots have a Do Not Remove label.
7	SP B Power supply power on LED (green), labeled with an upside down DC	16	SP A (management module) showing two RJ-45 (management and service laptop) connectors labeled with a network management symbol and a wrench symbol, respectively; for a closer view, see “SP management module” on page 32
8	SP B Power supply power on LED (green), labeled upside down AC	17	SP A (management module) showing two RS-232/EIA (micro DB-9) connectors (labeled with a battery symbol and a wrench symbol, respectively)
9	Battery backup unit push/pull latch; for a closer view see “Battery backup unit” on page 26		

Figure 10 Example of SP components (rear view)

Battery backup unit

The VNX5400 platform includes a battery backup unit (BBU) module to maintain power to the VNX5400 platform SP during power loss. BBU is an eight cell lithium-ion battery pack. It provides backup power for the associated SP CPU module, base module, fans, and the first four disk (or vault) drives during a power event. This module is inserted into the base module enclosure and does not require any external cabling (Figure 11).

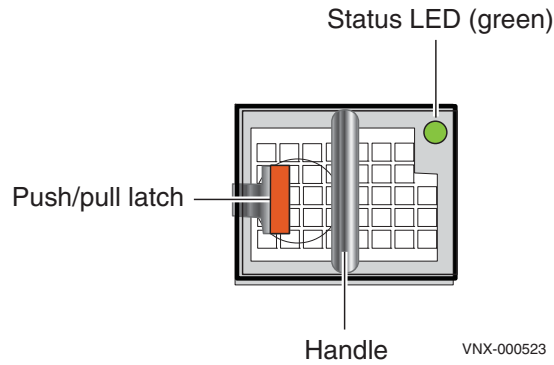


Figure 11 BBU push/pull latch, handle, and LED

The BBU is designed to provide under 12 V DC so as not to use power until the power supply drops. The power provided is enough to keep one CPU module, one base module, and four disk drives running long enough to do two cache vaults.

Table 9 describes the BBU status LED. See Figure 11 for location of the BBU status LED.

Table 9 BBU status LED

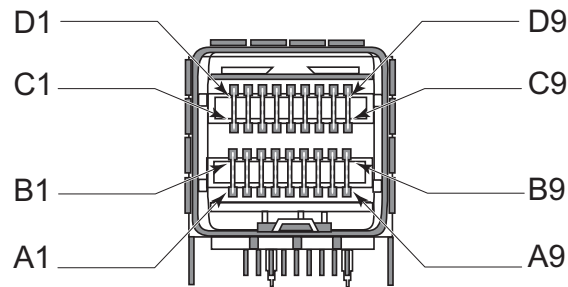
Led	Color	State	Description
Status	Green	On	BBU ready and operating normally; battery fully charged
	—	Off	Off/disconnected/not inserted/micro sleeping
	Amber	On	Faulted or marker
	Amber	Blinking	Marked

Base module

Each base module provides two 6-Gb/s PCI-e Gen 3 SAS ports (from left to right labeled **1** and **0**, respectively). These ports (see the following illustration) provide an interface for SAS and NL-SAS drives on the DAE. This port is a 36-pin mini-SAS HD small form-factor 8644 (SFF-8644) specification connector (socket or receptacle) using an SFF-8644 specification mini-SAS HD cable (plug) with a pull (release) tab.

Note: The first DAE connection comes from these 6-Gb/s mini-SAS HD ports. This connection uses a 36-pin mini-SAS HD small form-factor 8644 (SFF-8644) specification connector (plug) with a pull (release) tab on one end (see [Figure 13 on page 29](#)) to a 26-pin mini-SAS small form-factor 8088 (SFF-8088) specification connector (plug) with a pull tab on the other end cable.

The following illustration shows an example of the 6-Gb/s mini-SAS HD connector (socket) and pinout.



VNXe-000510

Figure 12 6-Gb/s mini-SAS HD port connector (socket) and pinout

The following tables list the 6-Gb/s mini-SAS HD port pin signals used on the connector and define the connection requirements of the signal.

Table 10 6-Gb/s mini-SAS HD port connector pinout

Pin	Signal	Pin	Signal
A1	Reserved	C1	SCL ¹
A2	Int1 ¹	C2	SDA ¹
A3	Signal GND	C3	Signal GND
A4	Rx 1-	C4	Tx 1+
A5	Rx 1+	C5	Tx 1-
A6	Signal GND	C6	Signal GND
A7	Rx 3+	C7	Tx 3+
A8	Rx 3-	C8	Tx 3-
A9	Signal GND	C9	Signal GND
B1	Vact ¹	D1	Vact ¹
B2	ModPrsL ¹	D2	Vman ¹
B3	Signal GND	D3	Signal GND
B4	Rx 0+	D4	Tx 0+
B5	RX 0-	D5	Tx 0-
B6	Signal GND	D6	Signal GND

Table 10 6-Gb/s mini-SAS HD port connector pinout (continued)

Pin	Signal	Pin	Signal
B7	Rx 2+	D7	Tx 2+
B8	Rx 2-	D8	Tx 2-
B9	Signal GND	D9	Signal GND

Table 11 Management Interface connection requirements

Signal	Connection requirements
Intl	Active Low Module Interrupt: The cable assembly asserts this pin to indicate an interrupt bit has been set to one in the management interface memory map. This pin is connected to Vman on the receptacle side of the management interface. The source of the interrupt may be identified using the 2-wire serial management interface. If a cable assembly does not support interrupts, then all interrupt bits in the cable management interface memory map are set to zero and the cable assembly negates this pin (e.g., all interrupt bits of a passive cable assembly may be programmed to a clear state and the IntL pin not connected on the cable plug side of the management interface).
ModPrsL	Active Low Module Present: On the cable plug side of the management interface, ModPrsL is connected directly to the signal ground pins specified in Table 10 on page 27 . ModPrsL is connected to Vman on the receptacle side of the management interface to negate this signal when the plug is not fully mated to the receptacle.
Reserved	This pin is not connected on the receptacle side and cable plug side of the management interface.
SCL	Two-wire interface clock: The receptacle side of the management interface connects this signal to Vman.
SDA	Two-wire interface data: The receptacle side of the management interface connects this signal to Vman.
Vact	Active cable power: If the receptacle side of the management interface supports active cable assemblies, then it provides all non-management interface power to the cable assembly on the Vact pins. To support equal loading, both Vact pins are connected together on the receptacle side of the management interface. If the receptacle side of the management interface does not support active cable assemblies, then the Vact pins is not connected.
Vman	Management interface power: The receptacle side of the management interface provides power on the Vman pin to enable the management interface circuitry of the cable. Power may be removed to reset the management circuitry in the cable assembly.

Figure 13 shows an example of a mini-SAS HD cable connector (plug) with pull tab and pinout.

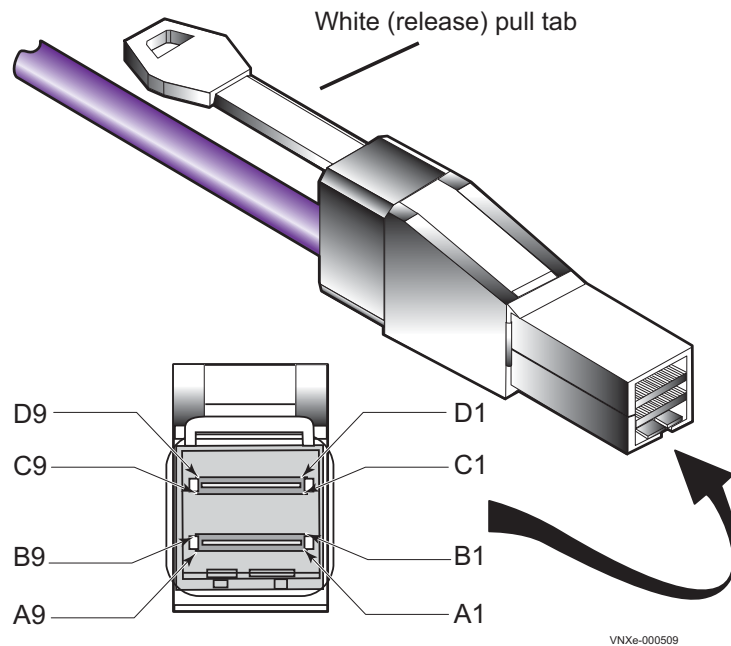


Figure 13 6-Gb/s mini-SAS HD cable connector (plug) and pinout

IMPORTANT

When connecting the mini-SAS HD cable connector (plug) into the Base module ports (sockets) **0** and **1**, be careful of the orientation of the cable end with the port. On the Base module, the ports have nubs (or keys). While the cable end has a notch. This notch aligns with the nub (or key) in the port. On the other side of the cable end is a white release tab opposite from the cable notch.

To connect, gently slide the cable into the port until you hear a small click aligning the notch with the nub (or key) in the port.

Do Not force the cable into the port.

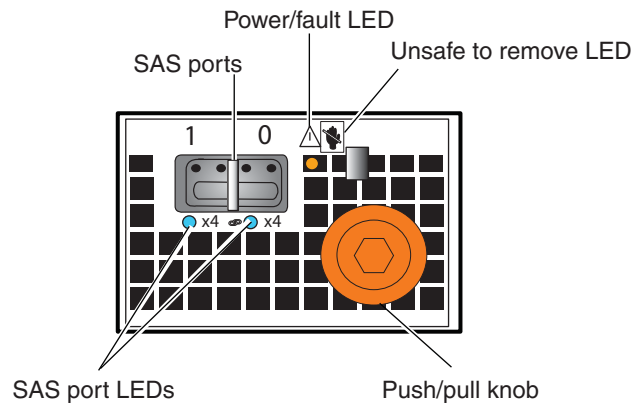
A video describing how to properly connect mini-SAS HD cables and mini-SAS cables to a DPE and a DAE, respectively in a VNX product is available online at:

<https://edutube.emc.com/>, in the Search box, type in **Mini-SAS HD Cable Connectivity**. The video will start immediately.

Below each port, a blue SAS link LED (labeled **x4**) is provided. This module plugs directly into the base module enclosure to the midplane. The module cannot be removed safely while the SP is running. The unsafe to remove LED (white hand with a right diagonal line through it) will light and the SP will immediately reboot. To the left of the unsafe to remove LED is the power/fault LED (bi-colored green/amber). The push/pull knob releases and seats the base module in the SP enclosure (turn left and pull to release the base module from the enclosure, push in and turn right to seat the base module into the enclosure).

Base module LEDs

Figure 14 shows the LEDs located on each base module (A and B).



VNX-000524

Figure 14 Base module LEDs and push/pull knob

Table 12 describes the base module LEDs.

Table 12 Base module LEDs

Led	Color	State	Description
SAS ports 1 & 0	Blue	On	Link
		Blinking once every second	Port is marked
	—	Off	No link
Power/fault	Green	On	Operating normally
	Amber	On	Faulted
	—	Off	Not powered
Unsafe to remove	White	On	<i>Do not</i> remove; the SP peer has a panic or has rebooted with the cache performance mode enabled. This SP is holding valid cache in memory.
			<i>Do not</i> remove; the SP is currently Flashing the BIOS/POST firmware or updating resume PROMs.
			<i>Do not</i> remove; the SP is currently dumping the cache data to the vault.
	—	Off	Safe to remove; the SP can be serviced without the risk of data loss.

SP power supply module

Figure 15 shows the SP power supply module located on the top, right side of each SP base module enclosure when viewed from the rear. Each power supply includes three status LEDs (AC, DC, and DC fault). A latch on the power supply locks it into place to ensure proper connection.

SP power supply types

Three SP power supply modules are supported in the VNX5400 storage system. They are:

- ◆ AC Power supply; 200-240 V
- ◆ AC Power supply; 100-240 V
- ◆ DC Power supply

Refer to the *VNX5400 Parts Location Guide* for the correct part numbers.

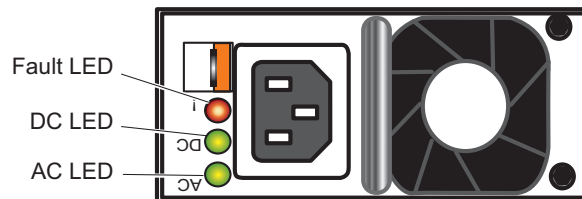
IMPORTANT

For VNX5400 systems with the 200-240 V AC power supply (models VNX54DPxxx/VNXB54DPxxx), at least two 200-240 V AC circuits are required for higher availability. For VNX systems with the 100-240 V AC power supply (model VNX54VPxxx), at least two 100-240 V AC circuits are required for higher availability. For full power specifications, go to <https://mydocs.emc.com> and select **View technical specifications** under the **About VNX** section.

For VNX models with the DC power supply, see the requirements in the *DC-Powered VNX Series Enclosures Installation and Operation Guide*. For full power specifications, go to <https://mydocs.emc.com> and select **View technical specifications** under the **About VNX** section.

CAUTION

Do not remove the SP power supply module while the SP is plugged in. Power supply module removal for more than a few minutes can cause the SP to shut down due to lack of cooling. Refer to the *Replacing a Power Supply (PS) in a DPE* procedure for the correct steps to take before and during removal of an SP power supply module assembly from the base module enclosure in a DPE. This procedure is available online at <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to VNX tasks, then select Replace VNX hardware. Next, follow the steps in the wizard.



VNX-000550

Figure 15 SP latch, AC power supply (power in) recessed connector (plug), and status LEDs

Note: The labels on the SP power supply are upside down.

IMPORTANT

The power supply used in your VNX5400 storage system must meet the storage system power requirements and must be the same type of power supply to be used in both SPs (SP A and B). You cannot mix power supply types (see the example part numbers in Table 9 of the *VNX5400 Parts Location Guide*. For example if you have part number 071-000-022-00 in SP A, the same part number 071-000-022-00 must be in SP B.

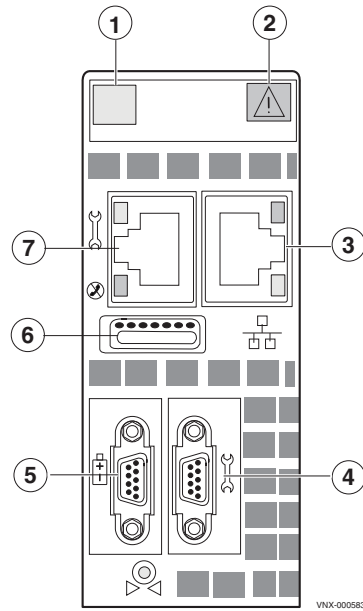
Table 13 describes the power supply (fault and power on) LEDs.

Table 13 SP power supply (fault and power on) LEDs

Led	Color	State	Description
Fault	Amber	On	Power supply or backup fault, check cable connection
		Blinking	BIOS, POST and OS booting up or system overheating
	—	Off	No fault or power off
DC power	Green	On	DC Power on
	—	Off	DC Power off, verify source power
AC power	Green	On	AC Power on
	—	Off	AC Power off, verify source power

SP management module

The SP management module provides the management connections via one 10/100/1000 Ethernet (RJ-45) port. Another RJ-45 port is available to support a service laptop connection. The SP management module includes two RS-232/EIA 232 (DB-9) serial socket connectors (one for service laptop connection and the other for an SPS connection), a USB port (not used), and several LEDs (Figure 16 on page 33).



1	Power/fault LED	5	DB-9 serial console socket connector (SPS); not used
2	SP management module push button latch handle	6	USB port; not used
3	RJ-45 Ethernet port (management)	7	RJ-45 Ethernet port (service laptop)
4	DB-9 serial console socket connector (service laptop)		

Figure 16 SP management module

SP management module Ethernet (RJ-45) ports

The VNX5400 platform SP management module comes with two integrated dual-port Ethernet ports (labeled with a symbol depicting a wrench and the other depicting network management) on the rear of the management module. The SP management port provides an interface for connecting a 10-, 100-, or 1000-Mb/s cable to the LAN providing full-duplex (FDX) capability, which enables simultaneous transmission and reception of data.

To access the SP management port, connect a Category 3, 4, 5, 5E, or 6 unshielded twisted-pair (UTP) cable to this RJ-45 modular jack connector on the back of the SP management module, as described in [Table 16 on page 37](#).

Since the 1U Control Station and the management module have the same type of management (RJ-45) ports, [“Control Station Ethernet \(RJ-45\) ports” on page 37](#) provides detailed information about the SP management module ports, connector, and adapter.

SP management module LEDs

Figure 17 shows the LEDs and Table 14 describes them.

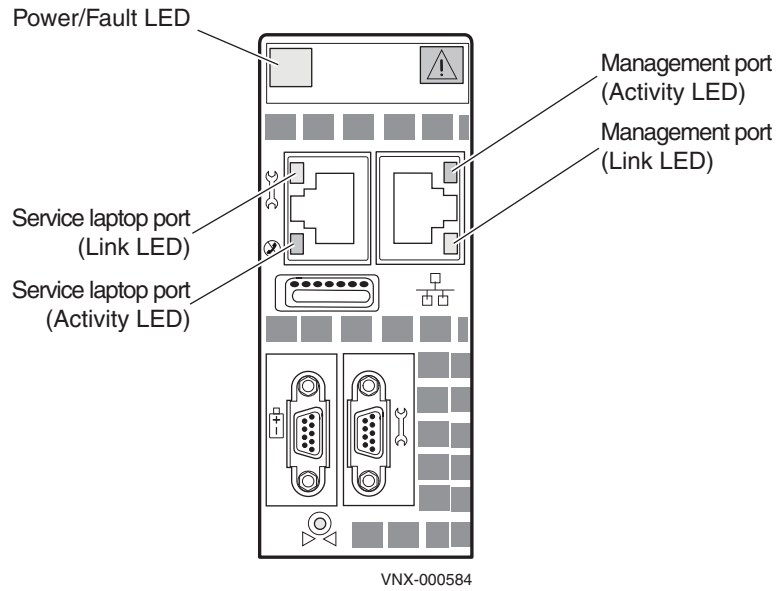


Figure 17 SP management module LEDs

Table 14 SP management module LEDs

LED	Color	State	Description
Power/Fault	Green	On	SP management module is powered up.
	Amber	On	SP management module has faulted. Note: LED is always illuminated at powerup, until it is initialized.
	—	Off	SP management module is powered down.
Link (each port has one)	Green	On	Network connection
	—	Off	No network connection
Activity (each port has one)	Amber	Blinking	Transmit/receive activity
	—	Off	No network activity

SP management module serial console (DB-9) socket connector

The back of the VNX5400 platform SP management module includes two standard serial console Electronics Industries Association (EIA) RS-232 interface (DB-9) socket connectors (one labeled with a symbol depicting a wrench on the right and the other depicting a battery on the left). Notice the orientation of the pins (Figure 18).

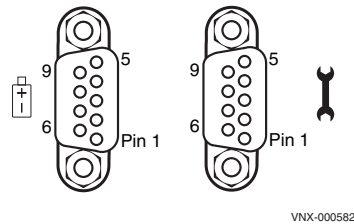


Figure 18 SP management module serial console (DB-9) socket connectors

Table 15 lists the SP management module Ethernet (DB-9) pin signals used on the connectors.

Table 15 SP management module (DB-9) socket connector pinout

DB-9 Pin	Signal	Description
1	CD	Carrier detect
2	TXD	Transmitted data
3	RXD	Received data
4	DTR	Data terminal ready
5	GND	Ground
6	DSR	Data set ready
7	RTS	Clear to send
8	CTS	Request to send
9	RI	Ring indicator (not used)

SP null modem (micro DB-9 to DB-9 serial) cable — The cable connecting the SP management module to the PC or service laptop is a micro DB-9 cable (plug) to serial DB-9 (socket). It has a micro DB-9 plug (SP side) on one end and a serial DB-9 socket (PC or service laptop side) on the other end. Figure 19 shows an example of an SP management module to PC (service laptop) cable.



VNX-000093

Figure 19 Example of an SP null modem (micro DB-9) to serial (DB-9) cable

Control Station rear view

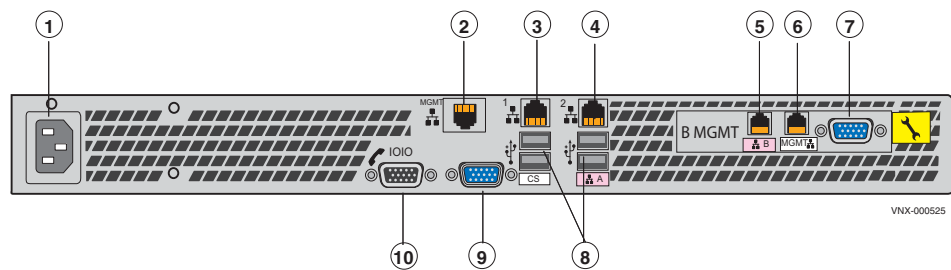
On the rear, viewing from left to right, the File/Unified VNX5400 platform Control Station includes the following hardware components:

- ◆ AC power in connector
- ◆ Five (RJ-45) connectors (labeled **A**, **CS**, **B**, and two [one not used] **MGMT**)

Note: The RJ-45 connectors (labeled **CS** and **A**, respectively) are integrated into the rear of the 1U Control Station while the RJ-45 connectors (labeled **B** and **MGMT**, respectively) are on a PCI-e card in the expansion slot on the rear of the Control Station.

- ◆ One (DB-9 plug) serial (RS-232/EIA-232) connector
- ◆ One (DB-9 plug) modem (RS-232/EIA-232) connector
- ◆ One (DB-15) video (VGA socket) connector—not used
- ◆ Four USB 2.0 connectors—not used

Figure 20 shows the orientation of these components.



1	AC power in connector	6	RJ-45 Ethernet port (labeled MGMT)
2	RJ-45 Ethernet port (labeled MGMT), not used	7	DB-9 serial console plug connector
3	RJ-45 Ethernet port (labeled CS ¹) Note: The CS label is located below the USB ports.	8	Four USB 2.0 connectors (not used)
4	RJ-45 Ethernet port (labeled A) Note: The A label is located below the USB ports.	9	DB-15 Video (VGA) socket connector (not used)
5	RJ-45 Ethernet port (labeled B)	10	DB-9 modem plug connector

1. The CS port uses an IPMI (Intelligent Platform Management Interface) cable to connect to a standby (optional) Control Station (CS1).

Figure 20 Example of a VNX5400 Control Station (rear view)

Control Station Input/output ports and connectors

The File/Unified VNX5400 platform 1U Control Station supports the following I/O ports on the rear of the 1U Control Station:

- ◆ Five Ethernet (RJ-45) ports (one not used [labeled **MGMT**], see location 2 in [Figure 20 on page 36](#))
- ◆ One serial console (DB-9 plug) connector
- ◆ One modem (DB-9 plug) connector

WARNING

To avoid electric shock, do not connect safety extra-low voltage (SELV) circuits to telephone-network voltage (TNV) circuits. LAN ports contain SELV circuits, and WAN ports contain TNV circuits. Some LAN and WAN ports both use RJ-45 connectors. Use caution when connecting cables.

Control Station Ethernet (RJ-45) ports

The File/Unified VNX5400 platform 1U Control Station comes with two integrated dual-port Ethernet ports (labeled **CS** and **A**, respectively) and two Peripheral Component Interconnect Express (PCI-E)⁴ low profile card dual-port Ethernet ports (labeled **B** and **MGMT**, respectively) in an expansion slot on the rear of the 1U Control Station.

These ports ([Figure 21 on page 38](#)) provide an interface for connecting to 10-, 100-, or 1000-Mb/s networks and provide full-duplex (FDX) capability, which enables simultaneous transmission and reception of data on the Ethernet local-area network (LAN).

To access the Ethernet ports, connect a Category 3, 4, 5, 5E, or 6 unshielded twisted-pair (UTP) cable to the RJ-45 connectors on the back of the 1U Control Station, as described in [Table 16](#).

Table 16 Ethernet cabling guidelines

Type	Description
10BASE-T	EIA Categories 3, 4, or 5 UTP (2 or 4 pairs) up to 328 ft (100 m)
100BASE-TX	EIA Category 5 UTP (2 pairs) up to 328 ft (100 m)
1000BASE-T	EIA Category 6 (recommended), Category 5E or 5 UTP (2 pairs) up to 328 ft (100 m)

4. PCI Express is used in consumer, server, and industrial applications, as a motherboard-level interconnect (to link motherboard-mounted peripherals) and as an expansion card interface for add-in boards.

Control Station Ethernet (RJ-45) port and connector (adapter)

Figure 21 shows an example of the Ethernet RJ-45 port and cable connector.

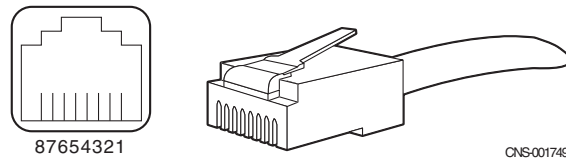


Figure 21 Control Station Ethernet (RJ-45) port and connector (adapter)

Table 17 lists the Control Station Ethernet (RJ-45) pin signals used on the connector.

Table 17 Control Station Ethernet (RJ-45) port and connector pinout

RJ-45 pin	Signal	Description
1	BI_DA+	Bidirectional pair A, +
2	BI_DA-	Bidirectional pair A, -
3	BI_DB+	Bidirectional pair B, +
4	BI_DC+	Bidirectional pair C, +
5	BI_DC-	Bidirectional pair C, -
6	BI_DB-	Bidirectional pair B, -
7	BI_DD+	Bidirectional pair D, +
8	BI_DD-	Bidirectional pair D, -

Control Station Ethernet (RJ-45) port LEDs

The Control Station (RJ-45) has two LEDs—a green LED to the left of the connector and a bi-color (green/amber) LED to the right of the connector—that indicates the link/activity and speed of the 1U Control Station (RJ-45) ports, respectively (Figure 22).

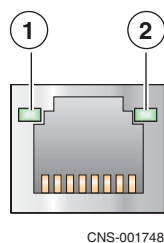


Figure 22 Control Station Ethernet (RJ-45) port LEDs

[Table 18](#) describes the link/activity and connection speed associated with the Control Station (RJ-45) port LEDs.

Table 18 Control Station RJ-45 port LEDs

Led	Color	State	Description
Left, link/activity (see location 1)	Green	On	Network/link connection
	Green	Blinking	Transmit/receive activity
	—	Off	No network/link connection
Right, link speed (see location 2)	Green	On	100-Mb/s connection
	Amber	On	1000-Mb/s (or 1-Gb/s) connection
	—	Off	10-Mb/s connection (if left LED is on or blinking)

Ethernet cable extensions for the Control Station B and MGMT ports

Each File/Unified VNX5400 platform 1U Control Station comes with two modular Ethernet cable extensions (or patch cords) for the RJ-45 ports (labeled on the CS as **B** and **MGMT**, respectively). These cables ([Figure 23](#)) allow you to extend the length of the Ethernet cables from the CS 0, port B to Data Mover enclosure 0, management module B, port 1 and CS 0, MGMT port to the public LAN.

If your File/Unified VNX5400 platform includes a second optional 1U Control Station (CS 1), another set of Ethernet cable extensions for the RJ-45 ports is provided. These cables allow you to extend the length of the Ethernet cables from the CS 1, port B to Data Mover enclosure 0, management module B, port 2 and CS 1, MGMT port to the public LAN. Each cable includes a corresponding label clip to assist you during system cabling.

Note: If you received the File/Unified VNX5400 platform already installed in a cabinet rack with all of the File/Unified VNX5400 platform components, all the cabling has already been installed.



Figure 23 Example of an Ethernet extension (modular plug to modular jack) cable

Control Station serial console (DB-9) plug connector

The back of the File/Unified VNX5400 platform system 1U Control Station includes a standard serial console Electronics Industries Association (EIA) RS-232 interface (DB-9) plug connector. Notice the orientation of the pins ([Figure 24](#)).

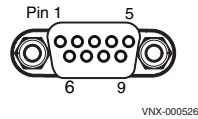


Figure 24 Control Station serial console (DB-9) plug connector

[Table 19](#) lists the 1U Control Station Ethernet (DB-9) pin signals used on the connector.

Table 19 Control Station (DB-9) plug connector pinout

DB-9 Pin	Signal	Description
1	CD	Carrier detect
2	RXD	Received data
3	TXD	Transmitted data
4	DTR	Data terminal ready
5	GND	Ground
6	DSR	Data set ready
7	RTS	Request to send
8	CTS	Clear to send
9	RI	Ring indicator (not used)

Control Station modem (DB-9) plug connector

The back of the File/Unified VNX5400 platform 1U Control Station includes a standard modem serial interface (DB-9) plug connector (labeled with a telephone handset icon and the numbers **1 0 1 0** on the left). Notice the orientation of the pins ([Figure 25](#)).

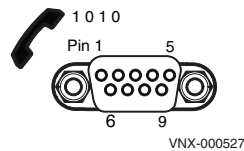


Figure 25 Control Station modem (DB-9) plug connector

Table 20 lists the 1U Control Station Ethernet (DB-9) pin signals used on the connector.

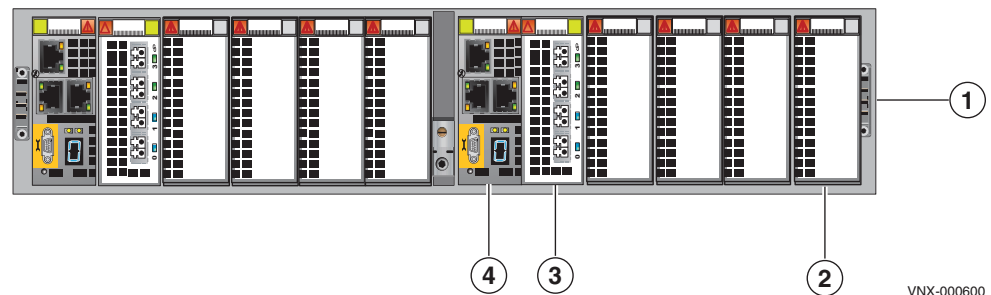
Table 20 Control Station modem (DB-9) plug connector pinout

DB-9 Pin	Signal	Description
1	CD	Carrier detect
2	RXD	Received data
3	TXD	Transmitted data
4	DTR	Data terminal ready
5	GND	Ground
6	DSR	Data set ready
7	RTS	Clear to send
8	CTS	Request to send
9	RI	Ring indicator (not used)

DME rear view

The rear of the File/Unified VNX5400 platform DME does not contain any LEDs (Figure 26). Only the Data Mover management module and the I/O modules have LEDs.

Note: Figure 26 is a graphical representation of the File/Unified VNX5400 platform DME rear view with two Data Movers (each Data Mover shows one management module, one four-port 8-Gb/s FC I/O module, and four filler panel modules).

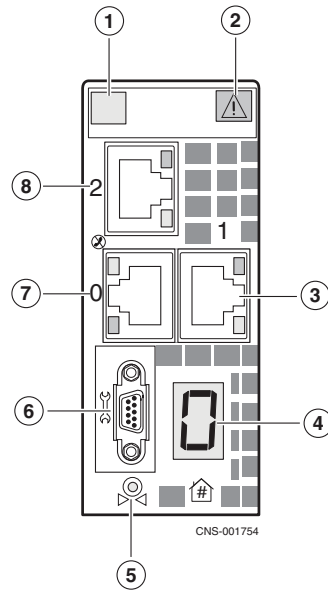


1	Data Mover enclosure	3	Four-port 8-Gb/s FC I/O module
2	Filler panel module	4	Data Mover management module

Figure 26 Example of a DME (rear view)

Data Mover management module

The Data Mover management module provides the management connections via three 10/100/1000 Ethernet (RJ-45) ports. The Data Mover management module also includes one RS-232 (EIA) DB-9 serial socket connector for service laptop connection and several LEDs (Figure 27 on page 42).



1	Power/fault LED	5	DB-9 serial console socket connector
2	Data Mover management module push button latch handle	6	RJ-45 Ethernet port (labeled 0)
3	RJ-45 Ethernet port (labeled 1)	7	RJ-45 Ethernet port (labeled 2)
4	Data Mover enclosure ID numeric display		

Figure 27 Example of a Data Mover management module

Data Mover management module Ethernet (RJ-45) ports

The File/Unified VNX5400 platform Data Mover management module comes with three integrated dual-port Ethernet LAN ports (labeled 0, 1, and 2) on the rear of the Data Mover management module. These ports provide an interface for connecting to 10-, 100-, or 1000-Mb/s networks and provide full-duplex (FDX) capability, which enables simultaneous transmission and reception of data.

⚠ WARNING

The File/Unified VNX5400 Data Mover management module contains LAN ports. LAN ports contain safety extra-low voltage (SELV) circuits, and WAN ports contain telephone-network voltage (TNV) circuits. To avoid electric shock, do not connect TNV circuits to SELV circuits. Some LAN and WAN ports both use RJ-45 connectors. Use caution when connecting cables.

To access the Ethernet ports, connect a Category 3, 4, 5, 5E, or 6 unshielded twisted-pair (UTP) cable to the RJ-45 connector on the back of the management module ([Table 16 on page 37](#)).

Since the Control Station and the management module have the same type of RJ-45 ports, [“Control Station Ethernet \(RJ-45\) ports” on page 37](#) provides detailed information about the management module ports, connector, and adapter.

Data Mover management module LEDs

Figure 28 shows the LEDs and Table 21 describes them.

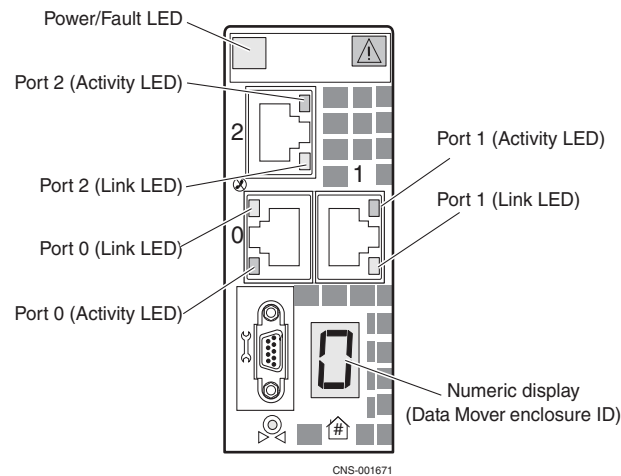


Figure 28 Data Mover management module LEDs

Table 21 Data Mover management module LEDs

LED	Color	State	Description
Power/Fault	Green	On	Data Mover management module is powered up.
	Amber	On	Data Mover management module has faulted. Note: LED is always illuminated at powerup, until it is initialized.
	—	Off	Data Mover management module is powered down.
Link (each port has one)	Green	On	Network connection
	—	Off	No network connection
Activity (each port has one)	Amber	Blinking	Transmit/receive activity
	—	Off	No network activity
Numeric (7-segment) display for enclosure ID	—	On	Displays the enclosure ID assigned to the Data Mover enclosure. Note: Each enclosure is assigned a number at installation.

Data Mover management module serial console (DB-9) socket connector

The back of the File/Unified VNX5400 platform Data Mover management module includes a standard serial console Electronics Industries Association (EIA) RS-232 interface (DB-9) socket connector (labeled with a wrench tool icon on the left). Notice the orientation of the pins (Figure 29 on page 44).

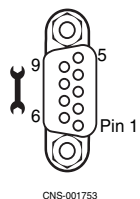


Figure 29 Data Mover management module serial console (DB-9) socket connector

[Table 22](#) lists the Data Mover management module Ethernet (DB-9) pin signals used on the connector.

Table 22 Data Mover management module (DB-9) socket connector pinout

DB-9 Pin	Signal	Description
1	CD	Carrier detect
2	TXD	Transmitted data
3	RXD	Received data
4	DTR	Data terminal ready
5	GND	Ground
6	DSR	Data set ready
7	RTS	Clear to send
8	CTS	Request to send
9	RI	Ring indicator (not used)

I/O modules

Several types of I/O modules are supported in the Block, File, and Unified VNX5400. The SP supports five types of I/O modules (see [“SP I/O module types” on page 46](#)) and the Data Mover supports four types (see [“Data Mover I/O module types” on page 57](#)). In this section, each I/O module description includes the type of port (copper or optical) as well as a description of the LEDs.

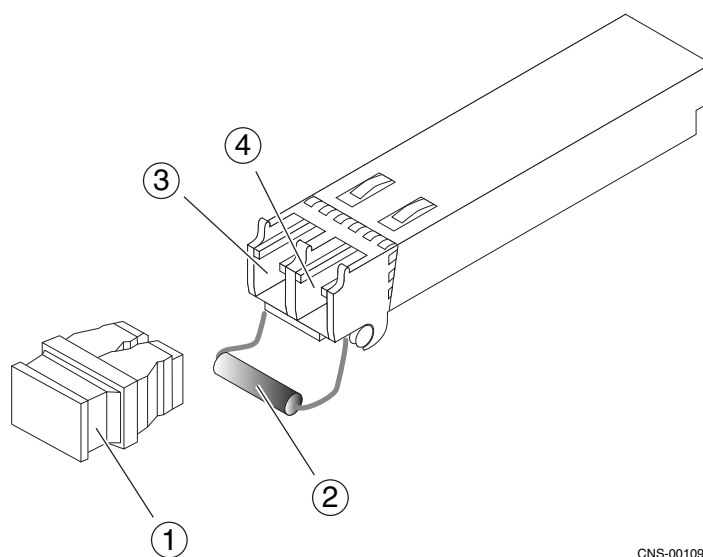
Fibre Channel (FC) ports

The Block and File/Unified VNX5400 platform SP does not come with built-in optical (fibre) 8-Gb/s Fibre Channel (FC) ports on the rear of each SP (A and B). As a result, the 8-Gb/s Fibre Channel (FC) I/O module is used to provide these FC ports (see [“Four-port 8-Gb/s FC I/O module” on page 47](#)). These ports provide an optical interface for connecting to the front end.

Small form-factor pluggable (SFP) transceiver modules

The FC ports on the FC I/O module support 2-, 4-, and 8-Gb/s Fibre Channels using a small form-factor pluggable plus (SFP+) transceiver module. The SFP+ transceiver modules connect to Lucent Connector (LC) type interface (see “[LC type interface](#)” on this page for more information) optical fibre cables. These SFP+ transceiver modules are input/output (I/O) devices. These SFP+ modules are hot swappable. This means that you can install and remove an SFP+ module while the SP is operating.

[Figure 30](#) shows an example of an SFP+ module.



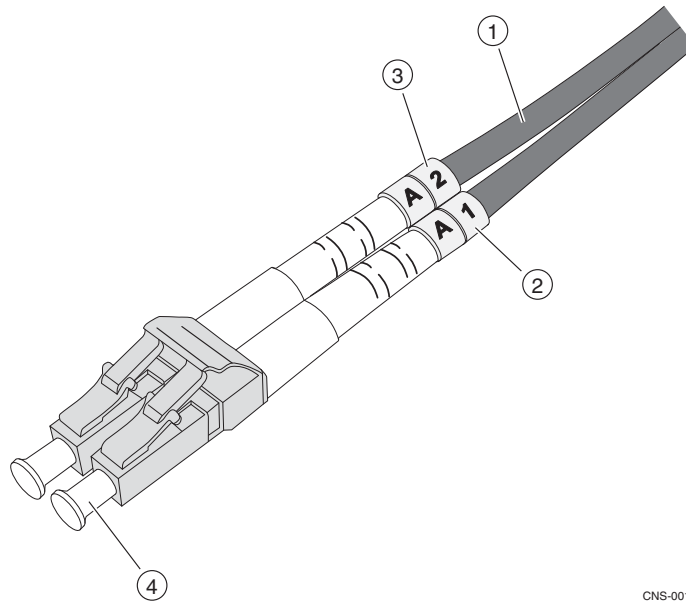
CNS-001090

1	Dust plug (protective cap)	3	Send or transmit (TX) optical bore
2	Bale clasp latch	4	Receive (RX) optical bore

Figure 30 Example of an SFP+ module with bale clasp

LC type interface

The LC type interface was developed by Lucent Technologies (hence, Lucent Connector). It uses a push-pull mechanism. LC connectors are normally held together in a multimode duplex configuration with a plastic clip. These cables are usually colored orange for OM2 multimode optical fiber type cables and aqua for OM3 multimode optical fiber type cables. These cables have the duplex connectors encased in a gray plastic covering. To determine the send or transmit (TX) and receive (RX) ferrules (connector ends), these cables will show a letter and numeral (for example A1 and A2 for the TX and RX, respectively) or a white and yellow rubber gasket (jacket) for the send or transmit (TX) and receive (RX) ends ([Figure 31 on page 46](#)).



CNS-001102

1	Orange cable	3	Rubber gasket (jacket), receive (RX)
2	Rubber gasket (jacket), send or transmit (TX)	4	Ferrule (connector end to SFP+ module)

Figure 31 Example of LC-type connectors

SP I/O module types

Five I/O module types are supported by the Block, File, and Unified VNX5400 platform SP. However, only four slots are supported per SP (A1 – A4 and B1 – B4) in the VNX5400 platform DPE. For more information, refer to the *Adding Storage Processor I/O modules and SFPs to the DPE* document for the correct procedures to add an I/O module. This procedure is available online at <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to **VNX tasks**, then select **Add VNX hardware**. Next, follow the steps in the wizard.

IMPORTANT

When adding new I/O modules, always install I/O modules in pairs—one module in SP A and one module in SP B. Both SPs must have the same type of I/O modules in the same slots.

I/O module slots

Slots A4 and B4 in the DPE storage processors contain a Fibre Channel (FC) I/O module for Data Mover Fibre Channel connections. Slot A0 is not supported. The other available slots can contain any type of I/O module that is supported for the VNX5400 platform, within the supported I/O module limits. For more information, refer to the *Adding Storage Processor I/O modules and SFPs to the DPE* document for the correct procedures to add an I/O module. This procedure is available online at <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to **VNX tasks**, then select **Add VNX hardware**. Next, follow the steps in the wizard.

The following I/O modules are supported:

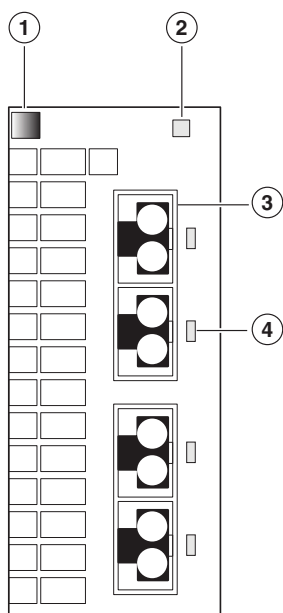
- ◆ “Four-port 8-Gb/s FC I/O module” on this page
- ◆ “Four-port 1-Gb/s copper iSCSI I/O module” on page 49
- ◆ “Two-port 10-Gb/s optical or active Twinax Fibre Channel over Ethernet (FCoE) I/O module” on page 51
- ◆ “Two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T iSCSI/IP I/O module” on page 53

Note: This I/O module is not supported when the VNX5400 storage system is using the low powered (100-140 V) power supply (see “[SP power supply module](#)” on page 31 and the *VNX5200 Parts Location Guide* for more information).

- ◆ “Two-port 10-Gb/s optical I/O module” on page 55

Four-port 8-Gb/s FC I/O module

The four-port 8-Gb/s FC I/O module (labeled **8 GbE Fibre** on the latch handle) comes with four optical (fibre) ports, one power/fault LED, and a link/activity LED for each optical port (Figure 32). This I/O module can interface at speeds of 2, 4, and 8 Gb/s.



CNS-001752

1	Push button latch handle	3	SFP+ (optical) port (four)
2	Power/fault LED	4	SFP+ link/activity LED

Figure 32 Four-port 8-Gb/s FC I/O module

The four-port 8-Gb/s FC I/O module uses SFP+ transceiver modules to connect to LC-type optical fibre cables (“[LC type interface](#)” on page 45). These SFP+ transceiver modules are input/output (I/O) devices that plug into the FC port of the FC I/O modules. For more information about these SFP+ transceiver modules, see the “[I/O modules](#)” section on page 44.

Four-port 8-Gb/s FC I/O module LEDs

The four-port 8-Gb/s Fibre Channel (FC) I/O module has two different types of status LEDs. [Figure 33](#) shows the LEDs and [Table 23](#) describes them.

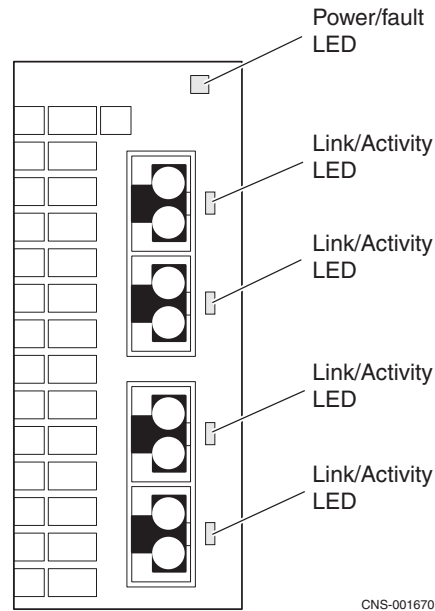


Figure 33 Four-port 8-Gb/s FC I/O module LEDs

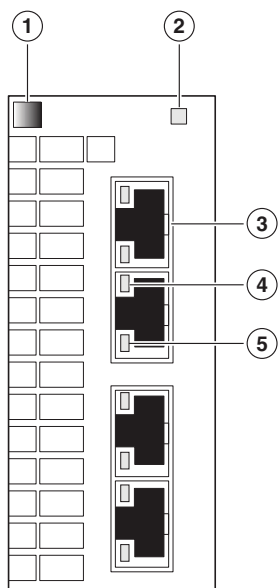
Table 23 Four-port 8-Gb/s FC I/O module LEDs

LED	Color	State	Description
Power/Fault	Green	On	I/O module is powered up.
	Amber	On	I/O module has faulted.
	—	Off	I/O module is powered down.
Link/Activity (each port has one LED)	Green	On	2- or 4-Gb link speed (suboptimal speed)
	Blue	On	8-Gb/s link speed (maximum speed)
	Green or Blue	Blinking	Small form-factor pluggable (SFP+ ¹) transceiver module faulted, unsupported, or optical cable fault.
	—	Off	No network connection

1. Refer to the *VNX5400 Parts Location Guide* for the correct SFP+ part number.

Four-port 1-Gb/s copper iSCSI I/O module

The four-port 1-Gb/s copper iSCSI I/O module (labeled **1 GbE iSCSI/TOE** on the latch handle) comes with four 1-Gb/s copper ports, one power/fault LED, and a link and activity LED for each port (Figure 34). The copper ports on this I/O module can interface at speeds up to 1 Gb/s for iSCSI (Internet Small Computer System Interface) networks⁵.



CNS-001751

1	Push button latch handle	4	RJ-45 link LED
2	Power/fault LED	5	RJ-45 activity LED
3	RJ-45 (copper) port (four)		

Figure 34 Four-port 1-Gb/s copper iSCSI I/O module

5. iSCSI is a protocol for sending SCSI packets over TCP/IP networks.

Four-port 1-Gb/s copper iSCSI I/O module LEDs

The four-port 1-Gb/s copper iSCSI I/O module has three types of status LEDs. [Figure 35](#) shows the LEDs and [Table 24](#) describes them.

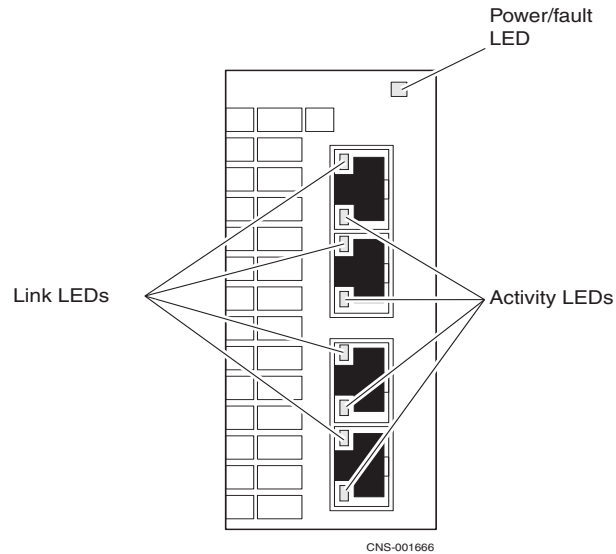


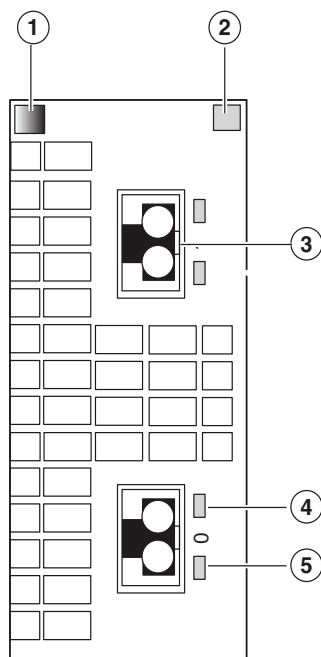
Figure 35 Four-port 1-Gb/s copper iSCSI I/O module LEDs

Table 24 Four-port 1-Gb/s copper iSCSI I/O module LEDs

LED	Color	State	Description
Power/Fault	Green	On	I/O module is powered up.
	Amber	On	I/O module has faulted.
	—	Off	I/O module is powered down.
Link (each port has one)	Green	On	Network connection
	—	Off	No network connection
Activity (each port has one)	Amber	Blinking	Transmit/receive activity
	—	Off	No activity

Two-port 10-Gb/s optical or active Twinax Fibre Channel over Ethernet (FCoE) I/O module

The two-port 10-Gb/s optical or active Twinax⁶ FCoE I/O module (labeled **10 GbE/FCoE** on the latch handle) comes with two FCoE ports, one power/fault LED, and a link and activity LED for each port (Figure 36). The ports on this I/O module can interface at speeds up to 10 Gb/s for Fibre Channel over Ethernet networks. The two-port 10-Gb/s FCoE I/O module uses the SFP+ transceiver module. For part number label location, see the *VNX5400 Parts Location Guide* available online at <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to **Additional VNX documentation**, and select the related documentation software for the model desired, then go to **VNX Hardware Parts**, next select the **VNX5400 Parts Guide**.



CNS-001756

1	Push button latch handle	4	SFP+ link LED (right)
2	Power/fault LED	5	SFP+ activity LED (left)
3	SFP+ (optical) port (two)		

Figure 36 Two-port 10-Gb/s FCoE I/O module

6. The FCoE I/O module can also use active twinaxial (Twinax) cables. Twinax is a type of cable similar to coax, but with two inner conductors instead of one. These cables will be supplied in lieu of the SFP+ transceiver module when so ordered.

Two-port 10-Gb/s FCoE I/O module LEDs

The two-port 10-Gb/s FCoE I/O module has three types of status LEDs. [Figure 37](#) shows the LEDs and [Table 25](#) describes them.

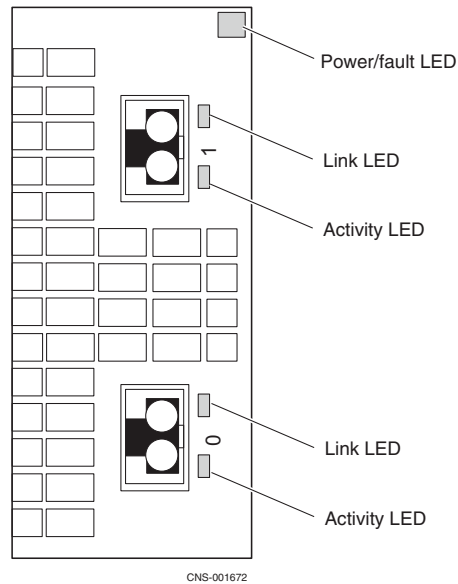


Figure 37 Two-port 10-Gb/s FCoE I/O module LEDs

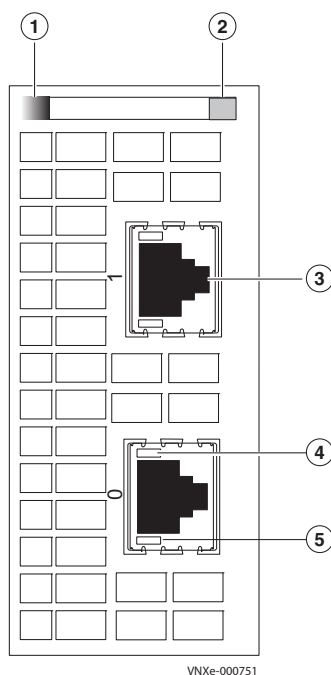
Table 25 two-port 10-Gb/s FCoE I/O module LEDs

LED	Color	State	Description
Power/Fault	Green	On	I/O module is powered up.
	Amber	On	I/O module has faulted.
	—	Off	I/O module is powered down.
Link	Green	On	Network connection
	—	Off	No network connection
Activity	Amber	Blinking	Transmit/receive activity
	—	Off	No activity

Two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T iSCSI/IP I/O module

The two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T iSCSI/IP I/O module (labeled **10 GbE Base-T** on the latch handle) comes with two 10-Gb/s Base-T copper ports, one power/fault LED, and a link and activity LED for each port (Figure 38). The Base-T ports on this I/O module can interface at speeds of 10 Gb/s for iSCSI (Internet Small Computer System Interface) networks⁷. The two-port 10-Gb/s Base-T I/O module uses EIA Category 6 or 6a Unshielded Twisted Pair (UTP) or EIA Category 7 fully Shielded Twisted Pair (STP) copper cabling.

Note: This I/O module is not supported when the VNX5400 storage system is using the low powered (100-140 V) power supply (see “[SP power supply module](#)” on page 31 and the *VNX5400 Parts Location Guide* for more information).



1	Push button latch handle	4	Link LED (right)
2	Power/fault LED	5	Activity LED (left)
3	RJ-45 Base-T port (2)		

Figure 38 Two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T I/O module

7. iSCSI is a protocol for sending SCSI packets over TCP/IP networks.

Two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T I/O module LEDs

The two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T I/O module has three types of status LEDs. [Figure 39](#) shows the LEDs and [Table 26](#) describes them.

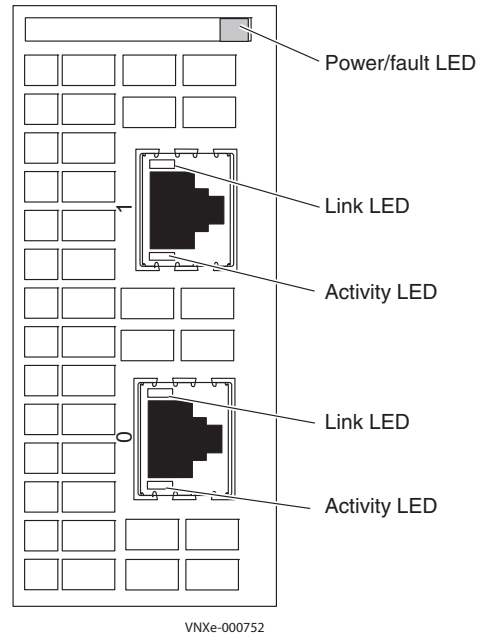


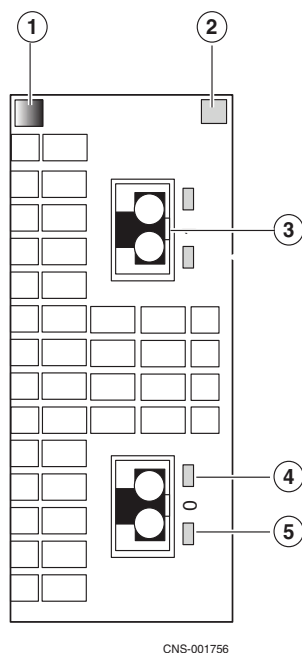
Figure 39 Two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T I/O module LEDs

Table 26 Two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T I/O module LEDs

LED	Color	State	Description
Power/Fault	Green	On	I/O module is powered up.
	Amber	On	I/O module has faulted.
	—	Off	I/O module is powered down.
Link	Green	On	Network connection
	—	Off	No network connection
Activity	Amber	Blinking	Transmit/receive activity
	—	Off	No activity

Two-port 10-Gb/s optical I/O module

The two-port 10-Gb/s optical or active Twinax I/O module (labeled **10 GbE v3** on the latch handle) comes with two optical ports, one power/fault LED, and a link and activity LED for each port (Figure 40). The optical ports on this I/O module can interface at speeds of 10-Gb/s networks. The two-port 10-Gb/s optical I/O module uses the SFP+ transceiver module. For part number label location, see the *VNX5400 Parts Location Guide* available online at <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to **Additional VNX documentation**, and select the related documentation software for the model desired, then go to **VNX Hardware Parts**, next select the **VNX5400 Parts Guide**.



CNS-001756

1	Push button latch handle	3	Link LED (right)
2	Power/fault LED	4	Activity LED (left)

Figure 40 Two-port 10-Gb/s optical I/O module

Two-port 10-Gb/s optical I/O module LEDs

The two-port 10-Gb/s optical I/O module has three types of status LEDs. [Figure 41](#) shows the LEDs and [Table 27](#) describes them.

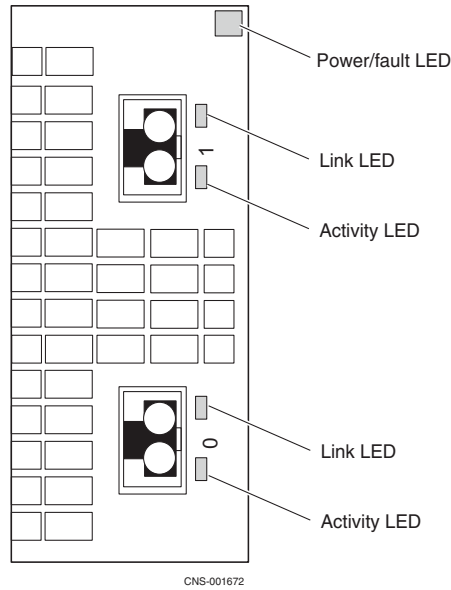


Figure 41 Two-port 10-Gb/s optical I/O module LEDs

Table 27 Two-port 10-Gb/s optical I/O module LEDs

LED	Color	State	Description
Power/Fault	Green	On	I/O module is powered up.
	Amber	On	I/O module has faulted.
	—	Off	I/O module is powered down.
Link	Green	On	Network connection
	—	Off	No network connection
Activity	Amber	Blinking	Transmit/receive activity
	—	Off	No activity

Data Mover I/O module types

Four I/O module types are supported by the File/Unified VNX5400 platform Data Mover.

IMPORTANT

When adding new I/O modules, always install I/O modules in sets to each Data Mover within the File/Unified VNX5400 platform or failover group. All Data Movers in the File/Unified VNX5400 platform or failover group must have the same type of I/O modules in the same slots. For more information, refer to the *Adding an I/O module to a Data Mover* document for the correct steps to add an I/O module to a Data Mover. This procedure is available at <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to **VNX tasks**, then select **Add VNX hardware**. Next, follow the steps in the wizard.

I/O module slots

Slot 0 in each Data Mover is reserved for connections to the storage array and for optional tape backup devices. The other available slots can contain any type of network I/O module that is supported for the File/Unified VNX5400 platform. For more information, refer to the *Adding an I/O module to a Data Mover* document for the correct steps to add an I/O module to a Data Mover. This procedure is available at <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to **VNX tasks**, then select **Add VNX hardware**. Next, follow the steps in the wizard.

The following types of I/O modules are supported:

- ◆ “Four-port 8-Gb/s FC I/O module” on this page
- ◆ “Four-port 1-Gb/s copper I/O module” on page 60
- ◆ “Two-port 10-Gb/s optical I/O module” on page 62
- ◆ “Two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T iSCSI/IP I/O module” on page 64

Note: For SP module types, go to “SP I/O module types” on page 46.

Four-port 8-Gb/s FC I/O module

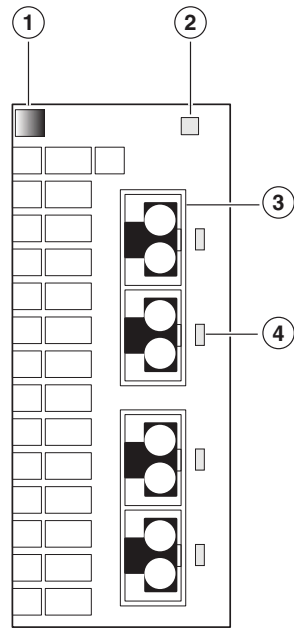
The four-port 8-Gb/s FC I/O module (labeled **8 GbE Fibre** on the latch handle) comes with four optical (fibre) ports, one power/fault LED, and a link/activity LED for each optical port, as shown in [Figure 42 on page 58](#). This I/O module can interface at speeds of 2, 4, and 8 Gb/s.

The four-port 8-Gb/s FC I/O module uses SFP+ transceiver modules to connect to LC-type optical fibre cables (“[LC type interface](#)” on page 45). These SFP+ transceiver modules are input/output (I/O) devices that plug into the FC port of the FC I/O modules. These SFP+ modules are hot swappable.

CAUTION

Be careful when replacing or swapping out SFP+ modules, your Data Mover will lose access to the SP or tape drive to which it is connected.

This means that you can install and remove an SFP+ module while the File/Unified VNX5400 platform is operating.



CNS-001752

1	Push button latch handle	3	SFP+ (optical) port (four)
2	Power/fault LED	4	SFP+ link/activity LED

Figure 42 Four-port 8-Gb/s FC I/O module

Four-port 8-Gb/s FC I/O module LEDs

The four-port 8-Gb/s Fibre Channel (FC) I/O module has two different types of status LEDs. [Figure 43 on page 59](#) shows the LEDs and [Table 28 on page 59](#) describes them.

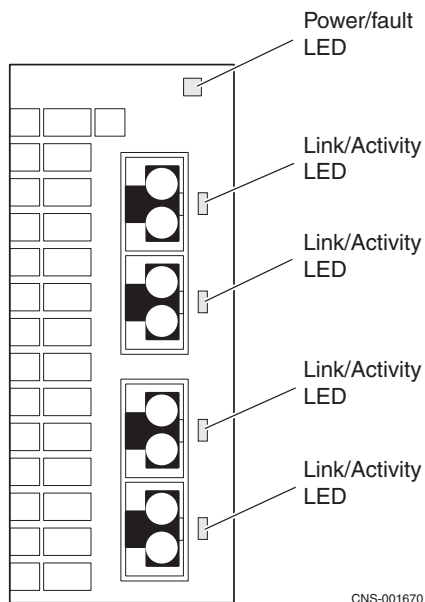


Figure 43 Four-port 8-Gb/s FC I/O module LEDs

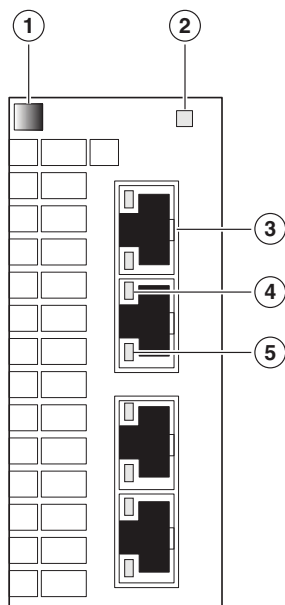
Table 28 Four-port 8-Gb/s FC I/O module LEDs

LED	Color	State	Description
Power/Fault	Green	On	I/O module is powered up.
	Amber	On	I/O module has faulted.
	—	Off	I/O module is powered down.
Link/Activity (each port has one LED)	Green	On	2- or 4-Gb link speed (suboptimal speed)
	Blue	On	8-Gb/s link speed (maximum speed)
	Green or Blue	Blinking	Small form-factor pluggable (SFP+ ¹) transceiver module faulted, unsupported, or optical cable fault.
	—	Off	No network connection

1. Refer to the *VNX5400 Parts Location Guide* for the correct SFP+ part number.

Four-port 1-Gb/s copper I/O module

The four-port 1-Gb/s copper I/O module (labeled **1 GbE** on the latch handle) comes with four copper ports, one power/fault LED, and a link and activity LED for each copper port (Figure 44). This I/O module can interface at speeds of 10 Mb/s, 100 Mb/s, and 1000 Mb/s (1 Gb/s). Another way to describe this type of module is that it runs Ethernet over twisted pair.



CNS-001751

1	Push button latch handle	4	RJ-45 link LED
2	Power/fault LED	5	RJ-45 activity LED
3	RJ-45 (copper) port (four)		

Figure 44 Four-port 1-Gb/s copper I/O module

Four-port 1-Gb/s copper I/O module LEDs

The four-port 1-Gb/s copper I/O module has three types of status LEDs. [Figure 45](#) shows the LEDs and [Table 29](#) describes them.

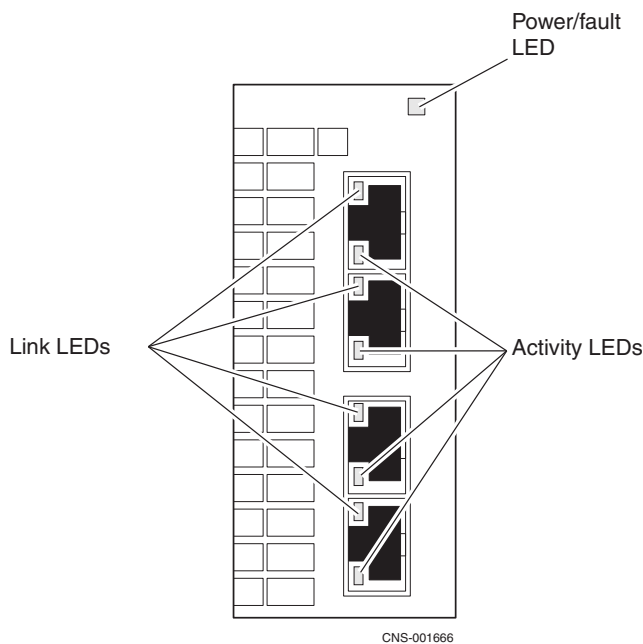


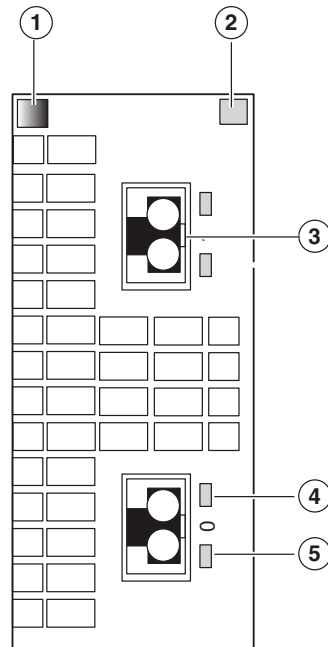
Figure 45 Four-port 1-Gb/s copper I/O module LEDs

Table 29 Four-port 1-Gb/s copper I/O module LEDs

LED	Color	State	Description
Power/Fault	Green	On	I/O module is powered up.
	Amber	On	I/O module has faulted.
	—	Off	I/O module is powered down.
Link (each port has one)	Green	On	Network connection
	—	Off	No network connection
Activity (each port has one)	Amber	Blinking	Transmit/receive activity
	—	Off	No activity

Two-port 10-Gb/s optical I/O module

The two-port 10-Gb/s optical or active Twinax I/O module (labeled **10 GbE v3** on the latch handle) comes with two optical ports, one power/fault LED, and a link and activity LED for each port (Figure 46). The optical ports on this I/O module can interface at speeds of 10-Gb/s networks. The two-port 10-Gb/s optical I/O module uses the SFP+ transceiver module. For part number label location, see the *VNX5400 Parts Location Guide* available online at <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to **Additional VNX documentation**, and select the related documentation software for the model desired, then go to **VNX Hardware Parts**, next select the **VNX5400 Parts Guide**.



CNS-001756

1	Push button latch handle	3	Link LED (right)
2	Power/fault LED	4	Activity LED (left)

Figure 46 Two-port 10-Gb/s optical I/O module

Two-port 10-Gb/s optical I/O module LEDs

The two-port 10-Gb/s optical I/O module has three types of status LEDs. [Figure 47](#) shows the LEDs and [Table 30](#) describes them.

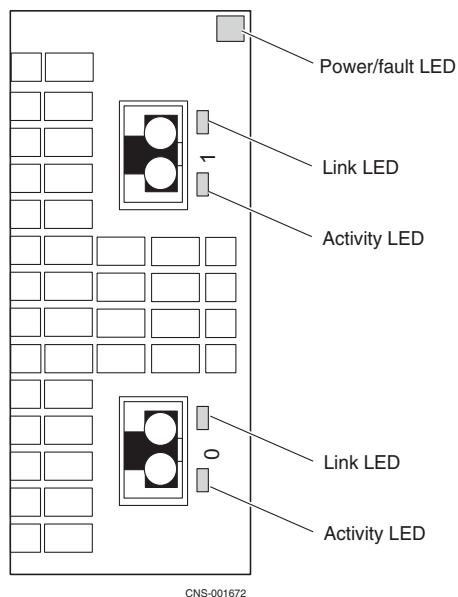


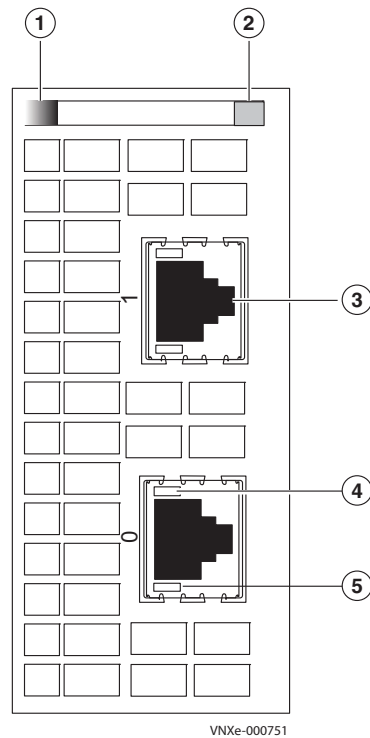
Figure 47 Two-port 10-Gb/s optical I/O module LEDs

Table 30 Two-port 10-Gb/s optical I/O module LEDs

LED	Color	State	Description
Power/Fault	Green	On	I/O module is powered up.
	Amber	On	I/O module has faulted.
	—	Off	I/O module is powered down.
Link	Green	On	Network connection
	—	Off	No network connection
Activity	Amber	Blinking	Transmit/receive activity
	—	Off	No activity

Two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T iSCSI/IP I/O module

The two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T iSCSI/IP I/O module (labeled **10 GbE Base-T** on the latch handle) comes with two 10-Gb/s Base-T copper ports, one power/fault LED, and a link and activity LED for each port (Figure 48). The Base-T ports on this I/O module can interface at speeds of 10 Gb/s for iSCSI (Internet Small Computer System Interface) networks⁸. The two-port 10-Gb/s Base-T I/O module uses EIA Category 6 or 6a Unshielded Twisted Pair (UTP) or EIA Category 7 fully Shielded Twisted Pair (STP) copper cabling.



1	Push button latch handle	4	Link LED (right)
2	Power/fault LED	5	Activity LED (left)
3	RJ-45 Base-T port (2)		

Figure 48 Two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T I/O module

8. iSCSI is a protocol for sending SCSI packets over TCP/IP networks.

Two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T I/O module LEDs

The two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T I/O module has three types of status LEDs. [Figure 49](#) shows the LEDs and [Table 31](#) describes them.

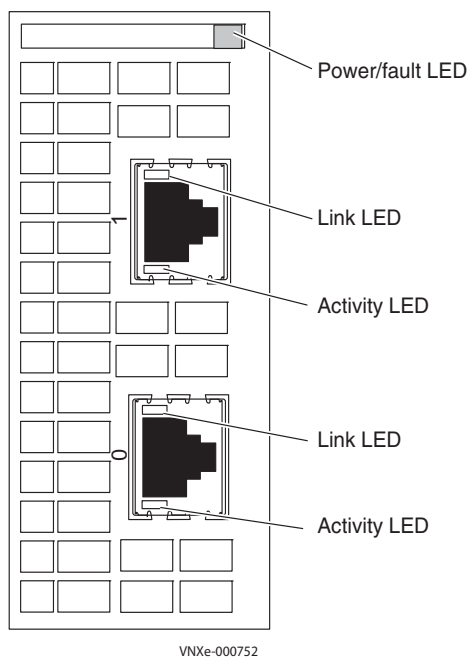


Figure 49 Two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T I/O module LEDs

Table 31 Two-port 10-Gb/s RJ-45 Base-T I/O module LEDs

LED	Color	State	Description
Power/Fault	Green	On	I/O module is powered up.
	Amber	On	I/O module has faulted.
	—	Off	I/O module is powered down.
Link	Green	On	Network connection
	—	Off	No network connection
Activity	Amber	Blinking	Transmit/receive activity
	—	Off	No activity

Disk-array enclosure

CAUTION

Lifting the DAE and installing it into or removing it from a rack is a two- or three-person job. If needed, use an appropriate lifting device. A fully loaded 2U DAE, 3U DAE, or 4U DAE weighs approximately 45 lb (20.41 kg), 68 lb (30.84 kg), or 213 lb (96.62 kg), respectively.

For more information about the weight and dimensions of a VNX5400 platform DAEs, go to <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to the **About VNX** section, then select **View technical specifications**. Next, follow the steps in the wizard.

The VNX5400 platform supports the expansion of three types of disk-array enclosures (DAEs) across a 6-Gb/s SAS bus:

- ◆ 2U, 25 (2.5-inch) DAE (DAE5S)
- ◆ 3U, 15 (2.5- or 3.5-inch) DAE (DAE6S)

Note: The 2.5-inch disks are encased in 3.5-inch cartridge-style enclosures.

- ◆ 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE (DAE7S).

Note: The “4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE” on page 83 provides a complete description of the 4U, 60 disk drive DAE.

The VNX5400 platform supports up to nine 2U, 25 (2.5-inch) DAEs (for a total of 225, 2.5-inch disk drives), up to fifteen 3U, 15 (2.5- or 3.5-inch) DAEs (for a total of 225, 2.5- or 3.5-inch disk drives), or up to three 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAEs (for a total of 180, 2.5- or 3.5-inch disk drives).

Configurations with mixtures of 4U and 3U or 2U DAEs are also possible dependent on the drive slot count. However, if the 4U DAE is used as part of your request for a mixture of DAE types, due to the depth of the 4U DAE, the Dense rack is always required and the storage system is not customer installable.

IMPORTANT

As described in the previous paragraph, you cannot build an environment beyond the supported software and hardware requirements for that VNX5400 platform. *Do not* try to add more disk drives than the software can support.

General

Each VNX5400 platform DAE typically consists of the following components:

- ◆ Drive carrier
- ◆ Disk drive
- ◆ Midplane
- ◆ Link control cards (LCCs)
- ◆ Inter Connect Modules (ICMs)⁹
- ◆ Power supply/cooling modules¹⁰
- ◆ EMI shielding

Drive carrier

In a 2U and 3U DAE, the disk drive carriers are metal and plastic assemblies that provide smooth, reliable contact with the enclosure slot guides and midplane connectors. Each carrier has a handle with a latch and spring clips. The latch holds the disk drive in place to ensure proper connection with the midplane. Disk drive activity/fault LEDs are integrated into the carrier ([Figure 57 on page 76](#) and [Figure 50 on page 69](#)).

For more information about the drive carrier in a 4U DAE, see the [“4U, 60 \(2.5- or 3.5-inch\) DAE”](#) section on [page 83](#).

Disk drives

Each disk drive consists of one disk drive in a carrier. You can visually distinguish between disk drive types by their different latch and handle mechanisms and by type, capacity, and speed labels on each disk drive. You can add or remove a disk drive while the DAE is powered up, but you should exercise special care when removing disk drives while they are in use. Disk drives are extremely sensitive electronic components.

IMPORTANT

The 4U DAE cannot use disk drives from a 2U or 3U DAE. The 4U DAE employs different types of SAS or Flash disk drives.

Midplane

In a 2U or 3U DAE, a midplane separates the front-facing disk drives from the rear-facing LCCs and power supply/cooling modules. It distributes power and signals to all components in the enclosure. LCCs, power supply/cooling modules, and disk drives plug directly into the midplane.

9. The 4U, 60 disk drive DAE includes Inter Connect Modules (ICMs). [“4U, 60 \(2.5- or 3.5-inch\) DAE” on page 83](#) provides more information about the 4U, 60 disk drive DAE.

10. The 4U, 60 disk drive DAE has separate power supplies and cooling modules (fans).

LCCs

In a 2U or 3U DAE, an LCC supports, controls, and monitors the DAE, and is the primary interconnect management element. Each LCC includes connectors for input and expansion to downstream devices. An enclosure address (EA) indicator is located on each LCC (Figure 63 on page 83 and Figure 56 on page 75)¹¹. Each LCC includes a bus (loop) identification indicator (Figure 63 on page 83 and Figure 56 on page 75).

In a 4U DAE, the primary functionality of an LCC is to be a SAS expander as well as to provide enclosure services to all the disk drives (60 in all). In other words, the LCC in a 4U DAE (Figure 70 on page 89) implements a version of the Common Disk Enclosure Sub-system (CDES) architecture. CDES consists of the PMC-Sierra PM8005 SXP 6G SAS expander, the Common Disk Enclosure FPGA (CDEF) and supporting logic.

In the 4U DAE LCC, two SAS expanders are available. As previously described, the SAS expanders are PMC-Sierra SXP36 6G (PM8005, rev C) components. Each expander functions or operates separately. That is, each expander has its own CDEF and supporting logic to support 30 drives each. A 4-lane SAS wide port connecting each expander to the Inter Connect Module (ICM) expander on the same side (A or B) of the 4U DAE is available. Each expander manages the drives it is connected to. The only shared resources are the LCC LED and the expander I²C (inter-integrated circuit) bus.

Power supply

In a 2U or 3U DAE, the power supply/cooling module integrates independent power supply and blower cooling assemblies into a single module.

Each power supply is an auto-ranging power-factor-corrected, multi-output, off-line converter with its own line cord. The drives and LCC have individual soft-start switches that protect the disk drives and LCC if you install them while the disk enclosure is powered up. A disk or blower with power-related faults will not affect the operation of any other device.

In a 2U or 3U DAE, each power/cooling module has three status LEDs (Figure 59 on page 79 and Figure 52 on page 71).

In a 4U DAE, the power supplies (Figure 79 on page 99) and cooling modules (Figure 72 on page 91) are separated and located at opposite ends of the 4U DAE. The power supplies are located on the rear of the 4U DAE while the cooling modules or fans are located on the rear of the 4U DAE. The power supplies can be installed/removed from the rear of the DAE while the cooling modules or fans can only be installed/removed by sliding the DAE forward, then sliding the DAE cover to the rear. You access the cooling modules or fans from inside the DAE (see the “Access to disk drives, LCCs, and cooling modules” section on page 84 for more information).

Cooling modules

In a 2U or 3U DAE, the enclosure cooling system consists of dual-blower modules in each power supply/cooling module.

In a 4U DAE, the cooling modules are separate from the power supply modules.

11. The EA is sometimes referred to as an enclosure ID.

EMI shielding

EMI compliance requires a properly installed electromagnetic interference (EMI) shield in front of the DAE disk drives. When installed in cabinets that include a front door, the DAE includes a simple EMI shield. Other installations require a front bezel that has a locking latch and integrated EMI shield. You must remove the bezel/shield to remove and install the disk drive modules.

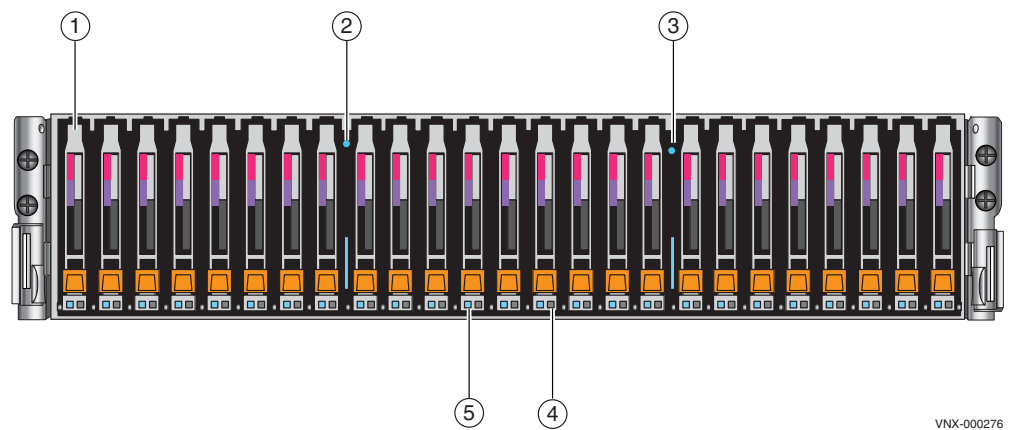
2U, 25 (2.5-inch) DAE front view

On the front, the VNX5400 platform 2U, 25 (2.5-inch) disk drive DAE includes the following hardware components:

- ◆ 2.5-inch 6-Gb/s SAS, 6-Gb/s NL-SAS, or Flash disk drives (hot-swappable)
- ◆ Status LEDs

Figure 50 shows the location of these components.

Note: In a VNX5400 platform, when using the 2U, 25 (2.5-inch) disk drive carrier, the maximum amount of disk drives is 250 (including DPE and expansion DAEs).



1	2.5-inch 6-Gb/s SAS or 6-Gb/s NL-SAS drives	4	Disk drive fault LED (amber)
2	DAE fault LED (amber)	5	Disk drive status/activity (blue)
3	DAE power status LED (blue)		

Figure 50 Example of a 2U, 25 (2.5-inch) disk drive DAE (front view)

Table 32 describes the 2U, 25 (2.5-inch) DAE and disk drive status LEDs.

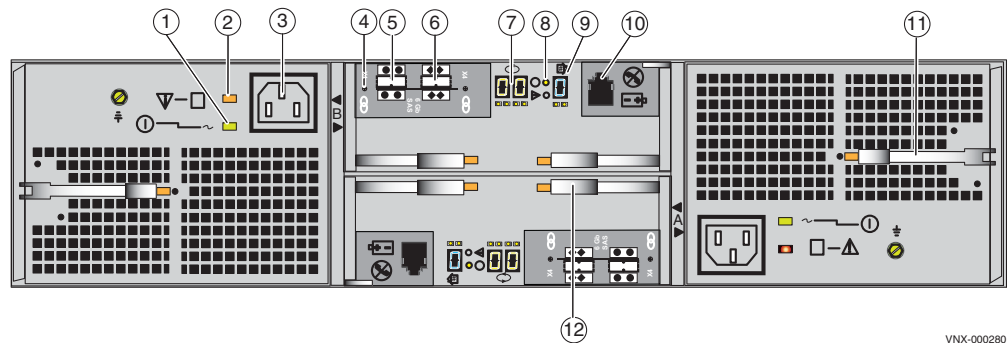
Table 32 2U, 25 (2.5-inch) DAE and disk drive status LEDs

LED	Color	State	Description
DAE fault (see location 2)	Blue	On	No fault has occurred
	Amber	On	Fault has occurred
DAE power (see location 3)	Blue	On	Powering and powered up
	—	Off	Powered down
Disk drive fault (see location 4)	Amber	On	Fault has occurred
	—	Off	No fault has occurred
Disk drive on/activity (see location 5)	Blue	On	Powering and powered up
		Blinking	Disk drive activity

2U, 25 (2.5-inch) DAE rear view

On the rear, viewing from top to bottom, a 2U, 25 (2.5-inch) DAE includes the following hardware components as shown in Figure 51:

- ◆ Two LCCs (A and B)
- ◆ Two power supply/cooling modules



VNX-000280

1	LLC B power supply LED (on, green)	7	LCC B bus ID
2	LCC B power supply fault LED (on, amber)	8	LCC B power and fault status LEDs
3	LCC B AC power supply power in (recessed plug)	9	DAE enclosure ID or address
4	LCC B SAS connector link LED (on, blue)	10	LCC B management (RJ-12) connector to SPS (not used)
5	LCC B SAS connector (input); labeled with a double circle (dot) symbol ●●.	11	LCC A power supply latch handle
6	LCC B SAS connector (output); labeled with a double diamond symbol ◆◆.	12	LCC A right latch handle

Figure 51 Example of 2U, 25 (2.5-inch) disk drive DAE (rear view)

6-Gb/s SAS LCC

The 6-Gb/s SAS LCC supports, controls, and monitors the DAE, and is the primary interconnect management element. Each LCC includes connectors for input and output to downstream devices.

As described previously, the LCCs in a DAE connects to the DPE and other DAEs with 6-Gb/s SAS cables. The cables connect the LCCs in a system in a daisy-chain topology.

Internally, each DAE LCC connects to the drives in its enclosure in a point-to-point fashion through a switch. The LCC independently receives and electrically terminates incoming signals. For traffic from the system's storage processors, the LCC switch passes the signal from the input port to the drive being accessed; the switch then forwards the drive output signal to the port.

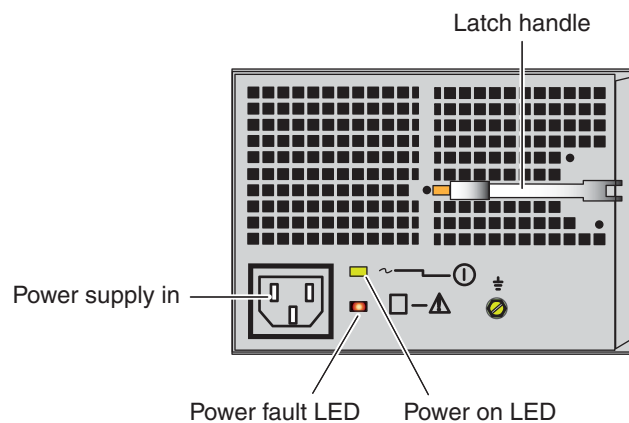
Note: If the target drive is not in the LCC's enclosure, the switch passes the input signal directly to the output port.

Each LCC independently monitors the environmental status of the entire enclosure, using a microcomputer-controlled monitor program. The monitor communicates the status to the storage processor, which polls disk enclosure status. LCC firmware also controls the SAS PHYs and the disk-module status LEDs.

As shown in [Figure 51 on page 70](#), an enclosure ID¹² indicator is located on each LCC. Each LCC also includes a bus (back-end port) identification indicator. The SP initializes the bus ID when the operating system is loaded.

2U, 25 (2.5-inch) DAE AC power supply/cooling module

[Figure 52](#) shows an example of the 2U, 25 (2.5-inch) DAE AC power supply/cooling module with a power in (recessed) connector (plug) and status LEDs.



VNX-000279

Figure 52 Example of a 2U, 25 (2.5-inch) DAE AC power supply/cooling module power in (recessed) connector (plug) and status LEDs

12. The enclosure ID is sometimes referred to as the enclosure address (EA).

Table 33 describes the 2U, 25 (2.5-inch) DAE power supply/cooling module LEDs.

Table 33 2U, 25 (2.5-inch) DAE AC power supply/cooling module LEDs

Led	Color	State	Description
Power fault	Amber	On	Fault
		Blinking	During power shutdown and during overvoltage (OVP) and undervoltage protection (UVP) fault
	—	Off	No fault or power off
Power on	Green	On	Power on
	—	Off	Power off

The power supply/cooling modules are located to the left and right of the LCCs. The units integrate independent power supply and dual-blower cooling assemblies into a single module.

Each power supply is an auto-ranging, power-factor-corrected, multi-output, offline converter with its own line cord. Each supply supports a fully configured DAE and shares load currents with the other supply. The drives and LCCs have individual soft-start switches that protect the disk drives and LCCs if they are installed while the disk enclosure is powered up. The enclosure cooling system includes two dual-blower modules.

The 2U, 25 (2.5-inch) DAE LCC input/output ports and connectors

The 2U, 25 (2.5-inch) DAE LCC supports the following I/O ports on the rear:

- ◆ Two 6-Gb/s PCI Gen 2 SAS ports
- ◆ One management (RJ-12) connector (not used)

6-Gb/s SAS x4 ports

The DAE LCC supports two (one input and one output) 6-Gb/s SAS x4 ports (labeled **6Gb SAS 0 x4** and **0 x 1**) on the rear of each LCC (A and B). This port provides an interface for SAS and NL-SAS drives on the DAE. This port is a 26-circuit SAS small form-factor 8088 (SFF-8088) specification (socket or receptacle) using an SFF-8088 specification mini-SAS 26-circuit cable (plug) with a pull tab.

Note: Each SAS cable is keyed with an *in* and *out* connection to prevent incorrect cabling.

A video describing how to properly connect mini-SAS HD cables and mini-SAS cables to a DPE and a DAE, respectively, in a VNX product is available online at:

<https://edutube.emc.com/>, in the Search box, type in **Mini-SAS HD Cable Connectivity**.

The video will start immediately.

Note: The first half of the video shows an example of how to connect a mini-SAS HD cable to a mini-SAS HD port while the second half shows how to connect a mini-SAS cable to a DAE LCC port.

Figure 53 shows an example of the port connector (socket) and cable connector (plug) with pull tab.

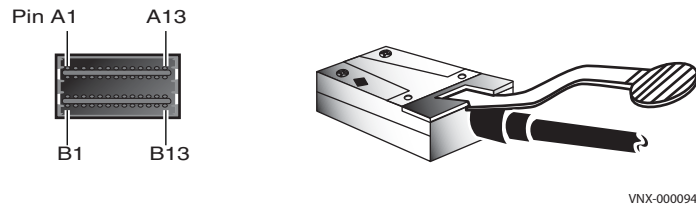


Figure 53 6-Gb/s SAS port and cable connector

Table 34 lists the 2U, DAE 6-Gb/s SAS port pin signals used on the connector.

Table 34 6-Gb/s SAS port connector pinout

Pin	Signal	Pin	Signal
A1	GND	B1	GND
A2	Rx 0+	B2	Tx 0+
A3	Rx 0-	B3	Tx 0-
A4	GND	B4	GND
A5	Rx 1+	B5	Tx 1+
A6	Rx 1-	B6	Tx 1-
A7	GND	B7	GND
A8	Rx 2+	B8	Tx 2+
A9	Rx 2-	B9	Tx 2-
A10	GND	B10	GND
A11	Rx 3+	B11	Tx 3+
A12	Rx 3-	B12	Tx 3-
A13	GND	B13	GND

6-Gb/s SAS port LEDs and port direction (input or output)

Figure 54 on page 74 shows the 6-Gb/s SAS port LED—a bi-color (blue/green) LED next to the connector, either left or right—that indicates the link/activity of the SAS port.

Note: Looking from the rear of the 2U DAE, LCC B is located on the left and LCC A is located on the right (Figure 54 on page 74).

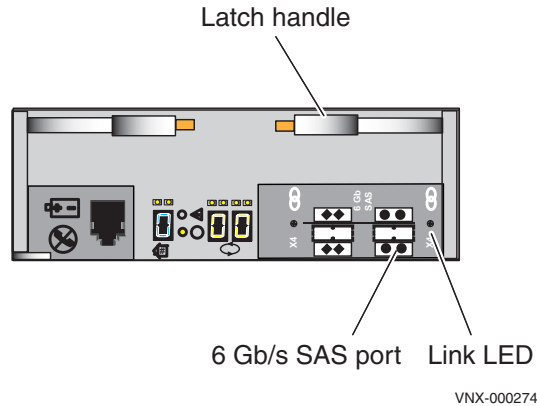


Figure 54 6-Gb/s SAS port LED

[Table 35](#) describes the 2U DAE LCC 6-Gb/s port LEDs.

Table 35 6-Gb/s SAS port LEDs

LED	Color	State	Description
Link/activity	Blue	On	All lanes are running at 6 GB/s
	Green	On	One or more lanes is not running at full speed or disconnected
	Alternating Blue/Green	Blinking	Port is being marked by the host
	—	Off	Not connected

Management (RJ-12) port connector (not used)

Note: The management Ethernet (RJ-12) LCC port connector is not used in the VNX5400.

[Figure 55 on page 75](#) shows the management port (labeled with two symbols; one depicting a telephone handset with a line through it and the other depicting a battery). The telephone handset with a line through it symbol means that you cannot connect telephone type circuits to this connector (see the following **WARNING**).

⚠ WARNING

The LCC (RJ-12) port is a LAN port not a WAN port. LAN ports contain safety extra-low voltage (SELV) circuits, and WAN ports contain telephone-network voltage (TNV) circuits. An RJ-45 (or TNV-type) looks the same as the RJ-12 except for two very important differences. An RJ-45 is an 8-wire modular jack. The RJ-12 is a six-wire modular jack. The RJ-45 plugs and jacks are wider than their RJ-12 counterparts - 7/16" vs 3/8". An RJ-45 plug won't fit into an R-J12 jack. But an RJ-12 plug will fit into an RJ-45 jack. Use caution when connecting cables. To avoid electric shock, do not attempt to connect TNV circuits to SELV circuits.

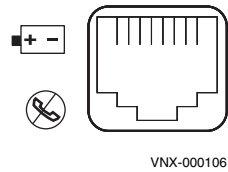


Figure 55 LCC RJ-12 port

LCC enclosure ID (enclosure address) and bus ID

On the rear of the LCC (A and B), an LCC enclosure ID indicator is provided. This ID indicator is a seven-segment LED display for displaying decimal numbers. The LCC enclosure ID appears on both LCCs (A and B) which is the same ID number. The enclosure ID is set at installation ([Figure 56](#)).

Each LCC includes a bus (loop) identification indicator. This indicator includes two seven-segment LED displays for displaying decimal numbers. The SP initializes the bus ID when the operating system is loaded ([Figure 56](#)).

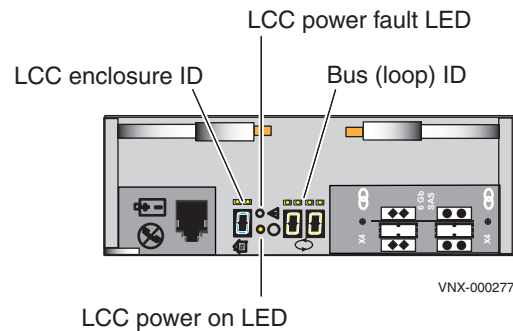


Figure 56 Example of an LCC B enclosure ID, bus ID, and LCC status LEDs

[Table 36](#) describes the LCC status LEDs.

Table 36 LCC status LEDs

Led	Color	State	Description
Power on	Green	On	Power on
	—	Off	Power off
Power fault	Amber	On	Fault detected
	—	Off	No fault or power off

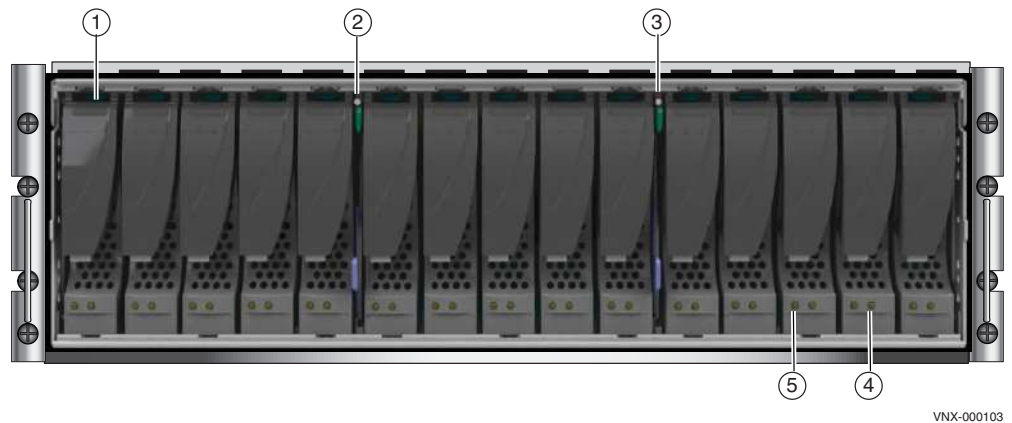
3U, 15 (3.5-inch) DAE front view

On the front, the VNX5400 platform 3U, 15 (2.5- or 3.5-inch) disk drive DAE carrier includes the following hardware components:

- ◆ 2.5-inch 6-Gb/s SAS, 6-Gb/s NL-SAS, or Flash disk drives (hot-swappable)
- ◆ 3.5-inch 6-Gb/s SAS, 6-Gb/s NL-SAS, or Flash disk drives (hot-swappable)
- ◆ Status LEDs

Figure 57 shows the location of these components.

Note: In a VNX5400 platform, when using the 3U, 15 (2.5- or 3.5-inch) disk drive carrier, the maximum amount of disk drives is 250 (including the DPE and expansion DAEs).



1	2.5- or 3.5-inch 6-Gb/s SAS drives or 6-Gb/s NL-SAS disk drives	4	Disk drive fault LED (amber)
2	DAE fault LED (amber)	5	Disk drive on/activity LED (green)
3	DAE power on LED (blue)		

Figure 57 Example of a 3U, 15 (2.5- or 3.5-inch) disk drive DAE (front view)

Table 37 describes the VNX5400 platform DAE and the 3.5-inch disk drive status LEDs

Table 37 3U, 15 (3.5-inch) DAE and disk drive LEDs

LED	Color	State	Description
DAE fault (see location 2)	Amber	On	Fault has occurred
DAE power (see location 3)	Green	On	Powering and powered up with back-end bus running at 2 Gb/s
	Blue	On	Powering and powered up with back-end bus running at 6 Gb/s
	—	Off	Powered down

Table 37 3U, 15 (3.5-inch) DAE and disk drive LEDs (continued)

LED	Color	State	Description
Disk drive fault (see location 4)	Amber	On	Fault has occurred
	—	Off	No fault has occurred
Disk drive on/activity (see location 5)	Green	On	Powering and powered up
		Blinking, mostly on	Disk drive is on with I/O activity on
		Blinking at constant rate	Disk drive is spinning up or down normally
		Blinking, mostly off	Disk drive is powered up but not spinning Note: This is a normal part of the spin-up sequence, occurring during the spin-up delay of a slot.
	—	Off	Disk is powered down

3U, 15 (3.5-inch) DAE rear view

On the rear, viewing from top to bottom, a 3U, 15 (2.5- or 3.5-inch) disk drive DAE includes the following hardware components:

- ◆ Two 6-Gb/s SAS LCCs (A and B)
- ◆ Two power supply/cooling modules

6-Gb/s SAS LCC

The LCC supports and controls one 6-Gb/s SAS bus and monitors the DAE. A blue link/activity LED indicates a DAE operating at 6 Gb/s.

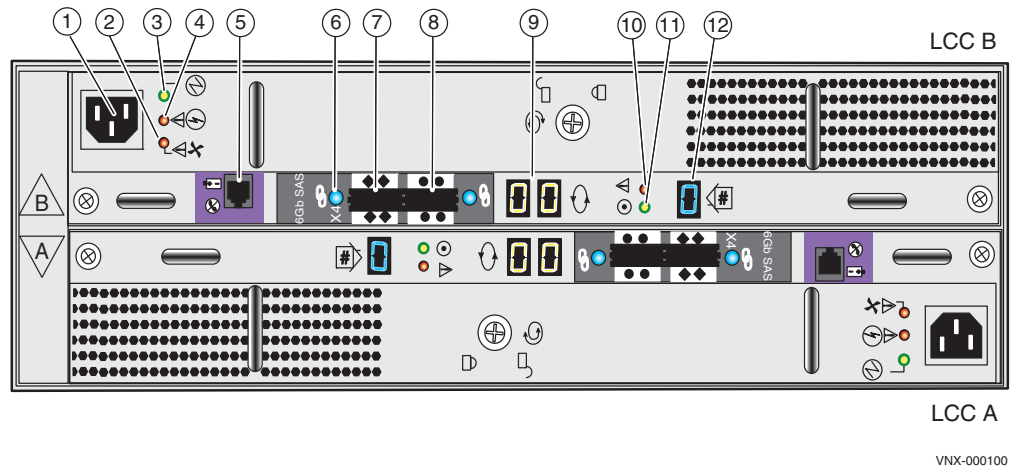
The LCCs in a DAE connects to the DPE and other DAEs with 6-Gb/s cables. The cables connect the LCCs in a system in a daisy-chain (loop) topology.

Internally, each DAE LCC uses protocols to emulate a loop; it connects to the drives in its enclosure in a point-to-point fashion through a switch. The LCC independently receives and electrically terminates incoming signals. For traffic from the system's storage processors, the LCC switch passes the signal from the input port to the drive being accessed; the switch then forwards the drive output signal to the port.

Note: If the target drive is not in the LCC's enclosure, the switch passes the input signal directly to the output port.

Each LCC independently monitors the environmental status of the entire enclosure, using a microcomputer-controlled monitor program. The monitor communicates the status to the storage processor, which polls disk enclosure status. LCC firmware also controls the SAS PHYs and the disk-module status LEDs.

Figure 58 shows an example of the rear view of a 3U, 15 (3.5-inch) disk drive DAE.



1	LCC B AC power supply power in (recessed plug)	7	LCC B SAS connector (output); labeled with a double diamond symbol ◆◆.
2	LCC B power supply fan fault LED (on, amber)	8	LCC B SAS connector (input); labeled with a double circle (or dot) symbol ●●.
3	LLC B power supply LED (on, green)	9	LCC B bus ID
4	LCC B power supply fault LED (on, amber)	10	LCC B status LED (fault, amber)
5	LCC B management (RJ-12) connector to SPS (not used)	11	LCC B status LED (on, green)
6	LCC B SAS connector link LED	12	DAE enclosure ID ¹

1. The DAE enclosure ID is sometimes referred to as the enclosure address (EA).

Figure 58 Example of a 3U, 15 (3.5-inch) disk drive DAE with two LCCs and two power supply/cooling modules (rear view)

As shown in Figure 58, an enclosure ID¹³ indicator is located on each LCC. Each LCC also includes a bus (back-end port) identification indicator. The SP initializes the bus ID when the operating system is loaded.

Note: An LCC might be in either the A slot, as shown, or the B slot above it, depending on the DAE placement within a system. For example, the front DAE in some systems is in slot A; the rear enclosure LCC is inverted, and in slot B.

13. The enclosure ID is sometimes referred to as the enclosure address (EA).

3U, 15 (3.5-inch) DAE AC power supply/cooling module

Figure 59 shows an example of the 3U, 15 (3.5-inch) disk drive DAE AC power supply/cooling module with a power in (recessed) connector (plug) and status LEDs.

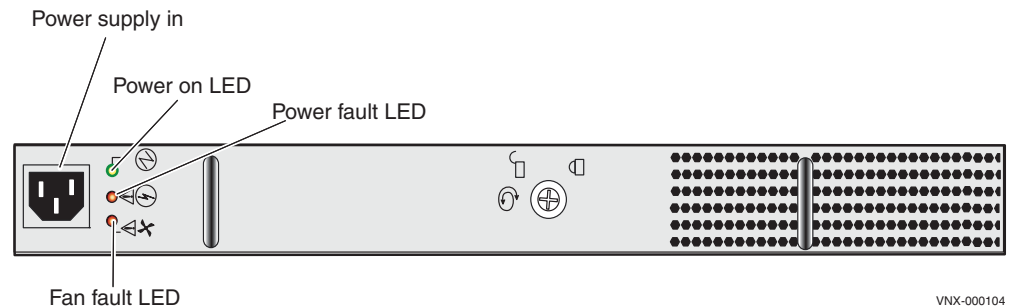


Figure 59 Example of a 3U, 15 (3.5-inch) DAE AC power supply/cooling module power in (recessed) connector (plug) and status LEDs

Table 38 describes the 3U, 15 (3.5-inch) DAE power supply/cooling module LEDs.

Table 38 3U, 15 (3.5-inch) disk drive DAE AC power supply/cooling module LEDs

Led	Color	State	Description
Power on	Green	On	Power on
	—	Off	Power off
Power fault	Amber	On	Fault
		Blinking	During power shutdown and during overvoltage and undervoltage protection (OVP/UVLP) fault
	—	Off	No fault or power off
Fan fault	Amber	On	Fault, one or both not operating normally
		—	Off

The power supply/cooling modules are located above and below the LCCs. The units integrate independent power supply and dual-blower cooling assemblies into a single module.

Each power supply is an auto-ranging, power-factor-corrected, multi-output, offline converter with its own line cord. Each supply supports a fully configured DAE and shares load currents with the other supply. The drives and LCCs have individual soft-start switches that protect the disk drives and LCCs if they are installed while the disk enclosure is powered up.

The enclosure cooling system includes two dual-blower modules.

The 3U, 15 (3.5-inch) DAE LCC input/output ports and connectors

The 3U, 15 (3.5-inch) DAE LCC supports the following I/O ports on the rear:

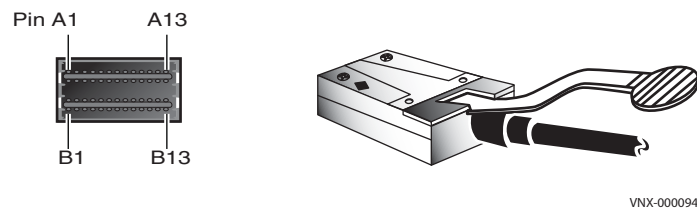
- ◆ Two 6-Gb/s by four-lane SAS ports
- ◆ One management (RJ-45) connector to the SPS (not used)

6-Gb/s SAS x4 ports

The 3U DAE LCC supports two (one input and one output) 6-Gb/s SAS x4 ports (labeled **6Gb SAS x4**) on the rear of each LCC (A and B). This port provides an interface for SAS and NL-SAS drives on the DAE. This port is a 26-circuit SAS small form-factor 8088 (SFF-8088) specification (socket or receptacle) using an SFF-8088 specification mini-SAS 26-circuit cable (plug) with a pull tab.

Note: Each SAS cable is keyed with an *in* and *out* connection to prevent incorrect cabling.

Figure 60 shows an example of the port connector (socket) and cable connector (plug) with pull tab.



VNX-000094

Figure 60 6-Gb/s SAS port and cable connector

A video describing how to properly connect mini-SAS HD cables and mini-SAS cables to a DPE and a DAE, respectively, in a VNX product is available online at:

<https://edutube.emc.com/>, in the Search box, type in **Mini-SAS HD Cable Connectivity**.

The video will start immediately.

Note: The first half of the video shows an example of how to connect a mini-SAS HD cable to a mini-SAS HD port while the second half shows how to connect a mini-SAS cable to a DAE LCC port.

Table 39 lists the 3U DAE LCC 6-Gb/s SAS port pin signals used on the connector.

Table 39 6-Gb/s SAS port connector pinout

Pin	Signal	Pin	Signal
A1	GND	B1	GND
A2	Rx 0+	B2	Tx 0+
A3	Rx 0-	B3	Tx 0-
A4	GND	B4	GND
A5	Rx 1+	B5	Tx 1+

Table 39 6-Gb/s SAS port connector pinout (continued)

Pin	Signal	Pin	Signal
A6	Rx 1-	B6	Tx 1-
A7	GND	B7	GND
A8	Rx 2+	B8	Tx 2+
A9	Rx 2-	B9	Tx 2-
A10	GND	B10	GND
A11	Rx 3+	B11	Tx 3+
A12	Rx 3-	B12	Tx 3-
A13	GND	B13	GND

6-Gb/s SAS port LEDs and port direction (input or output)

Figure 61 shows the LCC 6-Gb/s SAS port LED—a bi-color (blue/green) LED next to the connector, either left or right—that indicates the link/activity of the SAS port. Figure 61 also shows a double circle (or dot) symbol ●● (for input) or a double diamond symbol ◆◆ (for output).

Note: Looking from the rear of the DAE, LCC B is located on the top and LCC A is located on the bottom (Figure 61).

3U, DAE LCC B 6-Gb/s SAS ports



3U, DAE LCC A 6-Gb/s SAS ports



VNX-000101

Figure 61 6-Gb/s SAS port LED

Table 40 describes the 3U DAE LCC 6-Gb/s SAS port LEDs.

Table 40 6-Gb/s SAS port LEDs

LED	Color	State	Description
Link/activity	Blue	On	All lanes are running at 6 GB/s
	Green	On	One or more lanes is not running at full speed or disconnected
	Alternating Blue/Green	Blinking	Port is being marked by the host
	—	Off	Not connected

Management (RJ-12) connector

Note: The management Ethernet (RJ-12) LCC connector is not used in the VNX5400 platform.

Figure 62 shows the management port connector (labeled with two symbols; one depicting a telephone handset with a line through it and the other depicting a battery). The telephone handset with a line through it symbol means that you cannot connect telephone type circuits to this connector (see the following **WARNING**).

WARNING

The LCC (RJ-12) port is a LAN port not a WAN port. LAN ports contain safety extra-low voltage (SELV) circuits, and WAN ports contain telephone-network voltage (TNV) circuits. An RJ-45 (or TNV-type) looks the same as the RJ-12 except for two very important differences. An RJ-45 is an 8-wire modular jack. The RJ-12 is a six-wire modular jack. The RJ-45 plugs and jacks are wider than their RJ-12 counterparts - 7/16" vs 3/8". An RJ-45 plug won't fit into an R-12 jack. But an RJ-12 plug will fit into an RJ-45 jack. Use caution when connecting cables. To avoid electric shock, do not attempt to connect TNV circuits to SELV circuits.

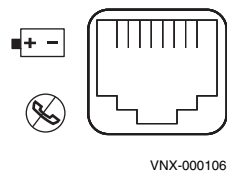


Figure 62 LCC RJ-12 port

LCC enclosure ID (enclosure address) and bus ID

On the rear of the LCC (A and B), an LCC enclosure ID indicator is provided. This ID indicator is a seven-segment LED display for displaying decimal numbers. The LCC enclosure ID appears on both LCCs (A and B) which is the same ID number. The enclosure ID is set at installation (Figure 63).

Each LCC includes a bus (loop) identification indicator. This indicator includes two seven-segment LED displays for displaying decimal numbers. The SP initializes the bus ID when the operating system is loaded (Figure 63).

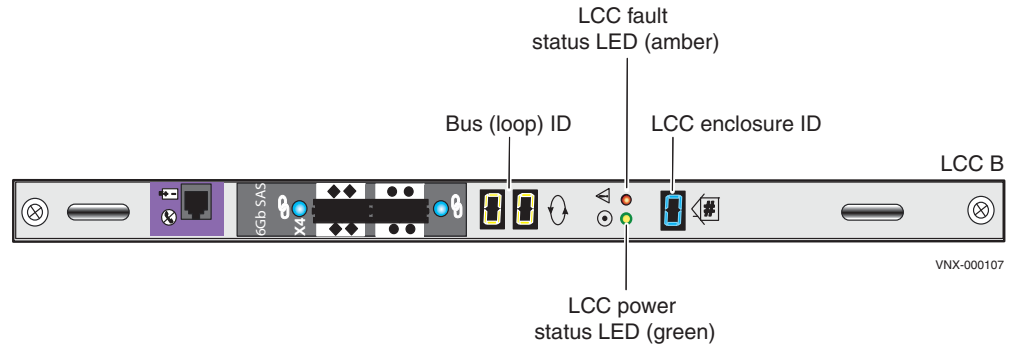


Figure 63 Example of an LCC B enclosure ID, bus ID, and LCC status LEDs

Table 41 describes the LCC status LEDs.

Table 41 LCC status LEDs

Led	Color	State	Description
Power fault	Amber	On	Fault
	—	Off	No fault or power off
Power on	Green	On	Power on
	—	Off	Power off

4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE

IMPORTANT

In a VNX5400 platform, the 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE is only supported in a Dense rack configuration. This Dense rack is 40U high and 44 inches (111.76 cm) deep. Each 4U DAE that goes in the Dense rack weighs 57.8 lb (26.28 kg) empty and 213 lb (96.62 kg) fully loaded. As a result; whenever the 4U DAE configuration is ordered, it is assembled and configured at the factory before shipping.

If replacing or adding a 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE becomes necessary. Refer to the **CAUTION** on page 84 that discusses the mounting and servicing of the 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE in a 40U Dense rack.

⚠ CAUTION

Access to internal components in a 4U, 60 DAE mounted 31U (4.5 feet or 1.38 meters) or more above the floor requires special equipment and is restricted to authorized service personnel only. Attempts to service disks, fans, or LCCs mounted 31U or higher without appropriate tools and personnel might result in serious personal injury.

The 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE (DAE7S) includes up to 60, 2.5- or 3.5-inch disk drives. Supporting 6-Gb/s data transfer speeds, this DAE has the following hardware components: three fans (or cooling modules), 60 disks (30 per side), two Link Control Cards (LCCs), two Inter Connect Modules (ICMs), and two power supplies.

To replace or add any of these components, refer to their respective Customer Replaceable Unit (CRU) procedure for the 4U, 60 DAE. For example, to replace a disk drive, refer to the *Replacing a disk in a 60-disk enclosure* document available online at <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to **VNX Tasks**, then select **Replace VNX hardware**. Next, follow the steps in the wizard.

Access to disk drives, LCCs, and cooling modules

⚠ CAUTION

To prevent bodily injury when mounting or servicing the 4U, 60 DAE in a Dense rack, you must take special precautions to ensure that the DAE remains stable. The following guidelines are provided to ensure your safety:

When lifting this DAE, always use two people and a lifting device.

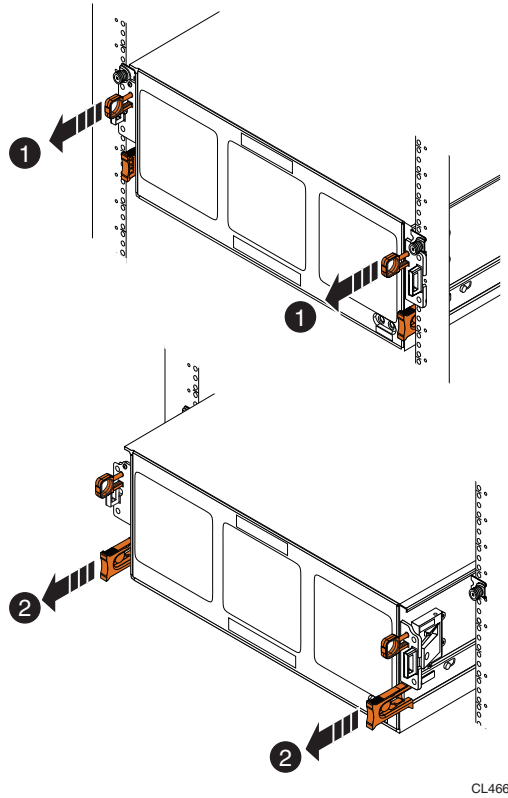
For service personnel, when accessing this unit in a rack above 31U, always use an EMC authorized step ladder.

When mounting this unit in a partially filled rack, load the rack from the bottom to the top with the heaviest component at or close to the bottom of the rack.

If the rack is provided with stabilizing devices, install the stabilizers before mounting or servicing the DAE in the rack.

Unlike the 2U and 3U DAEs, the 4U, 60 DAE is a drawer-type of DAE that slides in and out of the 40U Dense rack. It is not fixed to the rack. The disk drives, LCCs, and cooling modules for the DAE are located inside the DAE.

To gain access to the DAE, you must first, open the console, then unlock and remove the front bezel. Next, to unlock the DAE from the rails, pull on the orange loops (see location 1 in [Figure 64 on page 85](#)) on each side of the DAE. Finally, pull the orange tabs (see location 2 in [Figure 64 on page 85](#)) on each side of the DAE to slide the DAE out of the rack on its rails until it locks into the secure service position. For complete instructions, see the *Replacing a disk in a 60-disk enclosure* procedure available online at <https://mydocs.emc.com/VNX/> and go to **VNX Tasks**, then select **Replace VNX hardware**. Next, follow the steps in the wizard.

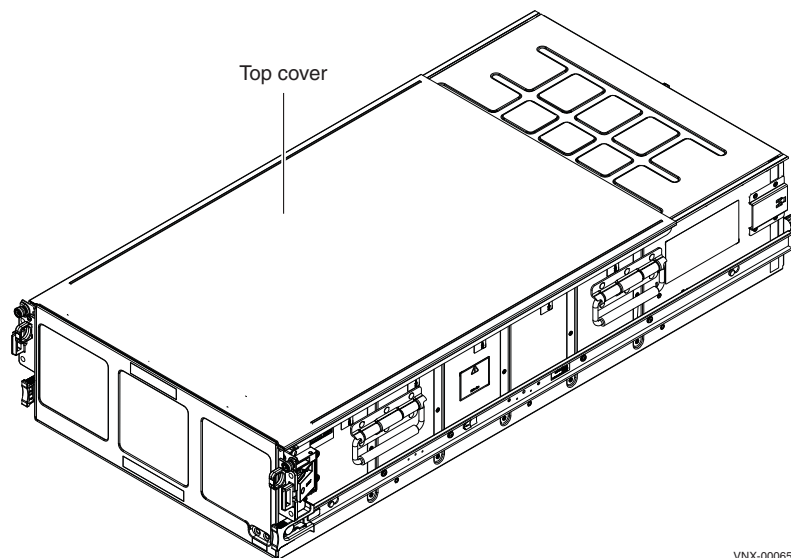


CL4663

Figure 64 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE (unlocking top, front ring pull latch mechanism and bottom slide extension release levers)

Note: If the 4U, 60 DAE does not slide out of the rack, verify that all the other DAEs are completely seated in the rack by pushing firmly on them.

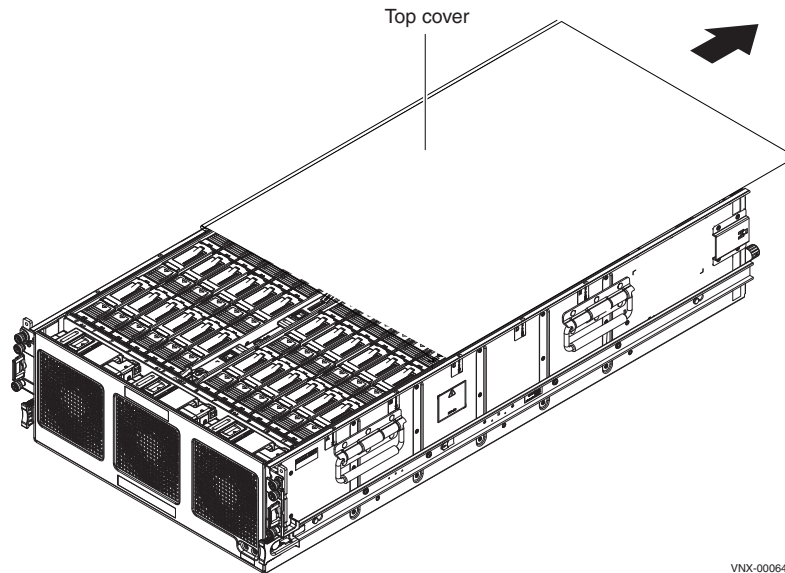
Figure 65 shows an example of a 4U DAE with the top cover closed.



VNX-000656

Figure 65 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE (with top cover closed)

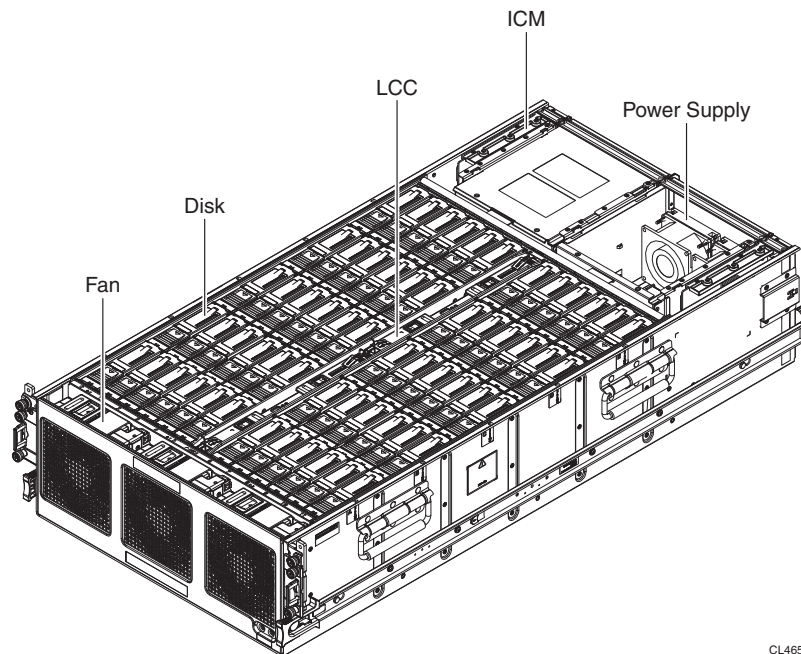
Figure 66 shows an example of a 4U DAE with the top cover open showing the disk drives, LCCs, and the cooling modules or fans.



VNX-000649

Figure 66 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE (with top cover open)

Figure 67 shows an example of the interior view of a 4U DAE.



CL4658

Figure 67 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE (interior view)

The ICMs and power supplies shown in Figure 67 are accessed from the rear of the 4U DAE. “Rear view” on page 92 provides more information.

Disk drives

The disk drives for the 4U DAE are encased in cartridge-style enclosures. This enclosure is used so that varied types and sizes of disk drives can be supported. Each cartridge has an easy-to-pull and push latch. The latch allows you to quickly and efficiently snap-out a disk drive for removal and snap-in for installation.

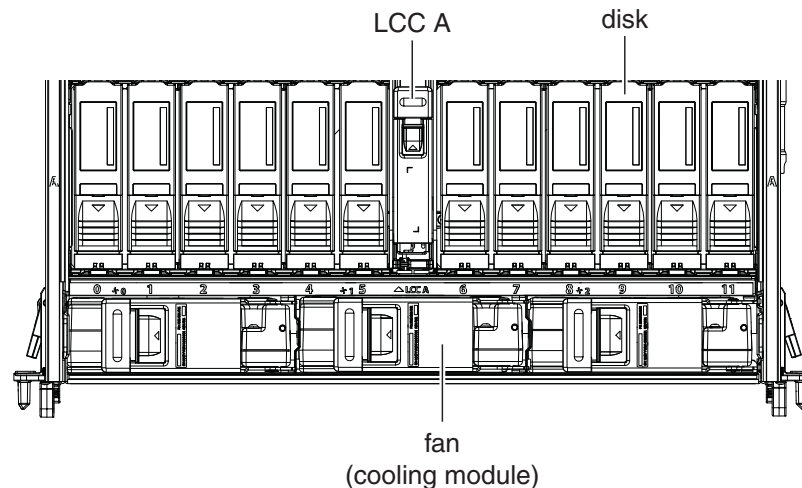
Two drive sizes are supported in the 4U DAE:

⚠ CAUTION

You can add or remove a disk drive while the DAE is powered up, but you should exercise special care when removing modules while they are in use. Drive modules are extremely sensitive electronic components.

- ◆ 2.5-inch 6-Gb/s SAS, 6-Gb/s NL-SAS, or Flash disk drives (hot-swappable)
- ◆ 3.5-inch 6-Gb/s SAS, 6-Gb/s NL-SAS, or Flash disk drives (hot-swappable)

Figure 68 shows a top-down cut-away interior view of 4U, 60 DAE showing the location of the disk drives, fans (cooling modules), and LCC A.



CL4735

Figure 68 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) top-down cut-away of disk drives, fans (cooling modules), and LCC A (interior view)

Disk drive layout

Looking at the 4U DAE from the front and above (Figure 69 on page 88), the inside of each DAE has physically printed labels located on the left and the front sides of the DAE. These labels describe the rows (or banks) and the columns (or slots) of where the disks are installed in the DAE. The banks are labeled from **A** to **E**, while the slots are labeled from **0** to **11**.

Rules for disk drive population

The required order of loading the disk drives into a 4U DAE is (Figure 69):

1. Start at row (or bank) A, slot 0.
2. Fill up row (or bank) A before inserting any disk drives into row B.
3. Continue this order until you fill all the rows with row E being the last row filled.

Note: If a partially filled row is available, the remaining empty slots are to be loaded with filler panel modules. Rows with no or zero (0) drives do not require filler panel modules. Spare filler panel modules do not have to be placed into specific slots, but they must be placed in the same row.

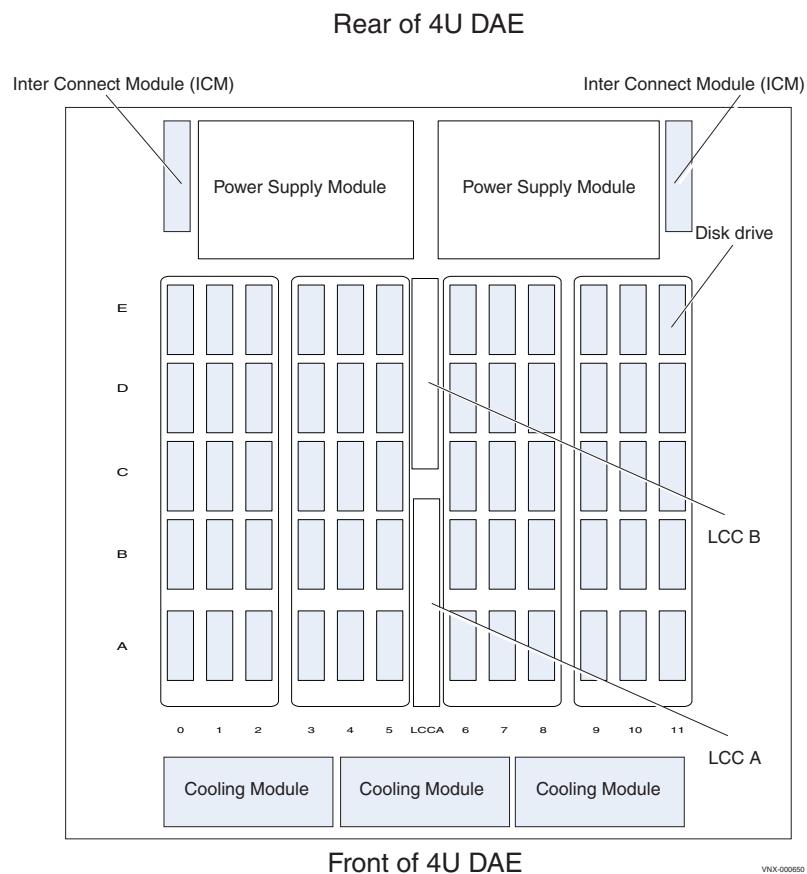


Figure 69 4U, 60 DAE disk drive layout and notation (top-down interior view)

Note: The labels for the banks, slots, and LCCA shown in Figure 69 are the physical labels in the 4U DAE.

LCC

Each 4U, 60 DAE includes two LCCs. The primary function of each LCC is to be a SAS expander providing services to 30 drive slots per LCC in the 4U, 60 DAE.

The LCC implements Common Disk Enclosure Subsystem (CDES). CDES consists of a 6-Gb/s SAS expander, Common Disk Enclosure FPGA (CDEF), and supporting logic.

The primary components on the LCC are the two SAS expanders. A four-lane SAS wide port connecting each expander to the ICM expander on the same side (A or B) of the 4U, 60 DAE is available. Each LCC independently monitors the environmental status of the entire enclosure, using a microcomputer-controlled monitor program. The monitor communicates the status to the storage processor, which polls disk enclosure status.

Figure 70 shows the location of the status LEDs on the 4U, 60 DAE LCC.

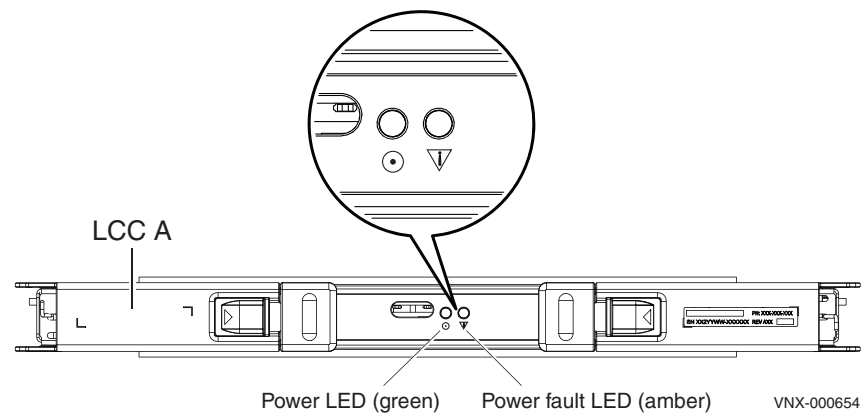


Figure 70 Example of a 4U, 60 DAE LCC A showing the status LEDs

Table 42 describes the 4U, 60 DAE LCC status LEDs.

Table 42 LCC status LED

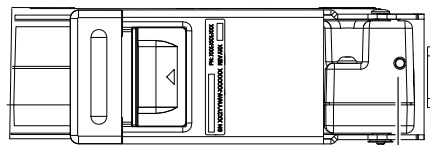
Led	Color	State	Description
Power	Green	On	Power on
	—	Off	Power off
Power fault	Amber	On	Fault
	—	Off	No fault or power off

Fan control module (cooling module)

Each 4U, 60 DAE includes three fan control modules (cooling modules) located on the front of the DAE. The fan control module includes a fan, fuse, and microcontroller with an I²C interface inside a rugged enclosure.

The fan control module augments the cooling capacity of each 4U, 60 DAE. It plugs directly into the DAE baseboard from the top of the DAE. Inside the fan control module, sensors measure the external ambient temperatures to ensure even cooling throughout the DAE.

[Figure 71](#) shows the location of the status (fan fault) LED on the 4U, 60 DAE fan control module.



Fan control module
(cooling module)
status LED

VNX-000662

Figure 71 Example of a 4U, 60 DAE fan control module showing the fan fault LED

[Table 43](#) describes the 4U, 60 DAE fan fault LED.

Table 43 Fan control module fan fault LED

Led	Color	State	Description
Fan fault	Amber	On	Fault detected, one or more fans faulted
	—	Off	No fault detected, fans operating normally

Front view

On the front, viewing from left to right, the 4U, 60 DAE includes three fans or cooling modules and two Status LEDs.

[Figure 72](#) shows the location of the fan or cooling module and the 4U, 60 DAE status LEDs.

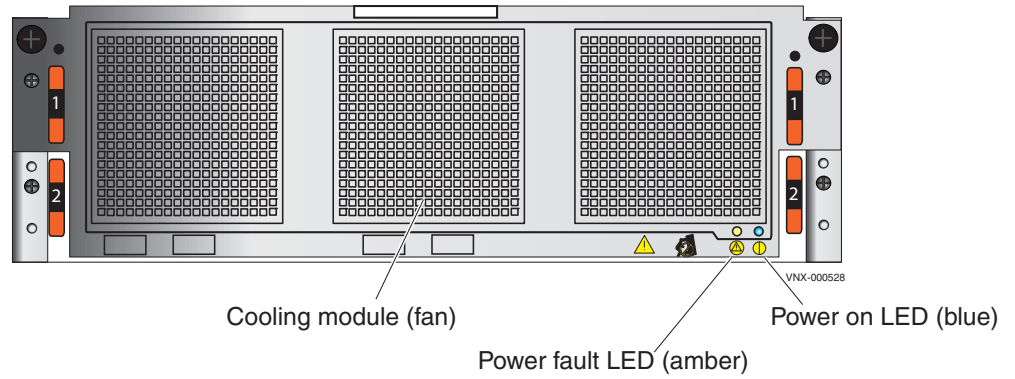


Figure 72 4U, 60 DAE (front view)

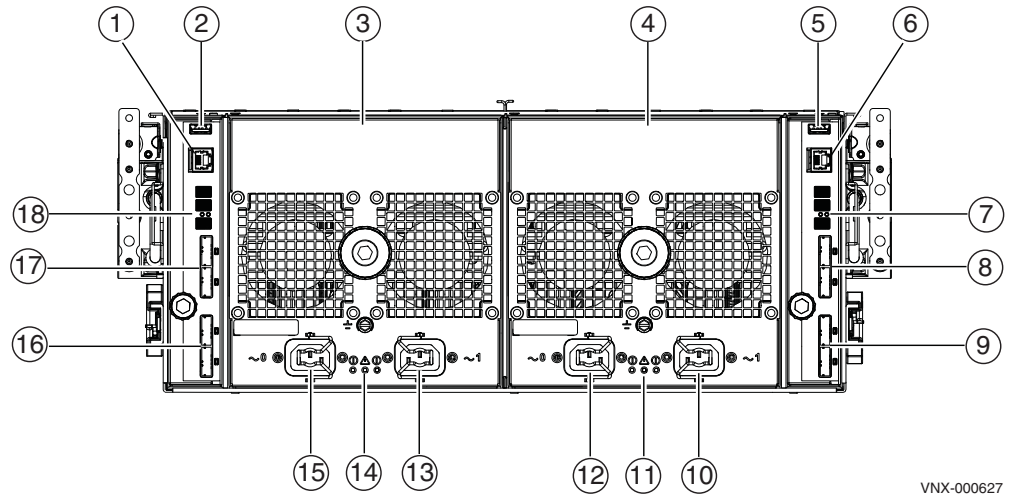
[Table 44](#) describes the 4U, 60 DAE status LEDs.

Table 44 4U, 60 DAE status LEDs

LED	Color	State	Description
DAE power	Blue	On	Powering and powered up
	—	Off	Powered down
DAE power fault	Amber	On	Fault detected
	—	Off	No fault detected

Rear view

On the rear, viewing from left to right, a 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE includes two 6 Gb/s SAS ICMs (A and B) and two power supply modules (A and B) as shown in [Figure 73](#).



VNX-000627

1	ICM A management (RJ-12) connector (not used)	10	4U, 60 DAE B AC power supply power in (recessed plug), labeled 1
2	ICM A USB connector	11	4U, 60 DAE B power and fault LEDs
3	4U, 60 DAE A AC power supply)	12	4U, 60 DAE B AC power supply power in (recessed plug), labeled 0
4	4U, 60 DAE B AC power supply power in (recessed plug)	13	4U, 60 DAE A AC power supply power in (recessed plug), labeled 1
5	ICM B USB connector	14	4U, 60 DAE A power and fault LEDs
6	ICM B management (RJ-12) connector (not used)	15	4U, 60 DAE A AC power supply power in (recessed plug), labeled 0
7	4U, 60 DAE B bus ID and enclosure ID	16	ICM A SAS connector (output); the top port is labeled 0 and the bottom port is labeled 1 .
8	ICM B SAS connector (input); labeled with a double circle (dot) symbol ●●. The top port is labeled 0 and the bottom port is labeled 1 .	17	ICM A SAS connector (input); the top port is labeled 0 and the bottom port is labeled 1 .
9	ICM B SAS connector (output); labeled with a double diamond symbol ◆◆. The top port is labeled 0 and the bottom port is labeled 1 .	18	4U, 60 DAE A bus ID and enclosure ID

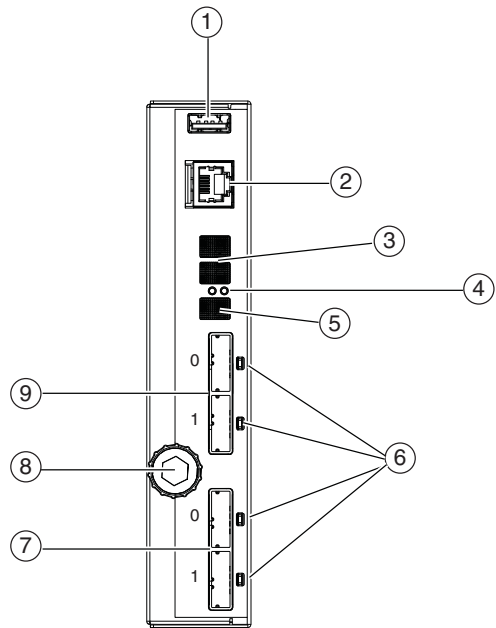
Figure 73 Example of a 4U, 60 DAE with two ICMs and two power supply/cooling modules (rear view)

ICM

The 4U, 60 DAE external interfaces are made through the ICM. The ICM is the primary interconnect management element (Figure 74).

The ICM is a plug-in module that includes a USB connector, RJ-12 management connector (not used), Bus ID indicator, enclosure ID indicator, two input SAS connectors and two output SAS connectors with corresponding LEDs indicating the link and activity of each SAS connector for input and output to devices.

The ICM is hot-swappable. It has a built-in thumbscrew for ease of installation and removal.



VNX-000629

1	ICM USB connector	6	Four ICM SAS input/output connector LEDs (bi-color blue/green)
2	ICM management (RJ-12) connector (not used)	7	Two ICM SAS output connectors; labeled with a double diamond symbol $\blacklozenge\blacklozenge$. The top port is labeled 0 and the bottom port is labeled 1 .
3	ICM bus ID indicator (yellowish green)	8	ICM thumbscrew
4	Two ICM status LEDs (power, green; fault, amber)	9	Two ICM SAS input connectors; labeled with a double circle (or dot) symbol $\bullet\bullet$. The top port is labeled 0 and the bottom port is labeled 1 .
5	ICM enclosure ID indicator (blue)		

Figure 74 Example of ICM connectors and LEDs (rear view)

As described previously, the ICMs in a 4U, 60 DAE connect to the DPE and other DAEs with 6-Gb/s SAS cables. The cables connect the ICMs in a system in a daisy-chain topology.

As shown in [Figure 74 on page 93](#), an enclosure ID¹⁴ indicator is located on each ICM. Each ICM also includes a bus (back-end port) identification indicator. The SP initializes the bus ID when the operating system is loaded.

[Table 45](#) describes the ICM status LEDs.

Table 45 ICM status LEDs

Led	Color	State	Description
Power on	Green	On	Power on
	—	Off	Power off
Power fault	Amber	On	Fault
	—	Off	No fault or power off

The 4U, 60 DAE ICM input/output ports and connectors

The 4U, 60 DAE ICM supports the following I/O ports on the rear:

- ◆ Four 6-Gb/s PCI Gen 2 SAS ports
- ◆ One management (RJ-12) connector (not used)
- ◆ One USB connector

6-Gb/s SAS x8 ports

The DAE ICM supports four (two input and two output) 6-Gb/s SAS x8 ports on the rear of each ICM (A and B). This port provides an interface for SAS and NL-SAS drives in the DAE. The port is a 26-circuit SAS small form-factor 8088 (SFF-8088) specification (socket or receptacle) using an SFF-8088 specification mini-SAS 26-circuit cable (plug) with a pull tab.

Note: Each SAS cable is keyed with an *in* and *out* connection to prevent incorrect cabling.

[Figure 75](#) shows an example of the port connector (socket) and cable connector (plug) with pull tab.

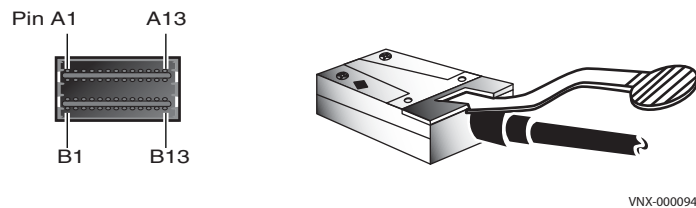


Figure 75 6-Gb/s SAS port and cable connector

A video describing how to properly connect mini-SAS HD cables and mini-SAS cables to a DPE and a DAE, respectively, in a VNX product is available online at:

<https://edutube.emc.com/>, in the Search box, type in **Mini-SAS HD Cable Connectivity**.

The video will start immediately.

14. The enclosure ID is sometimes referred to as the enclosure address (EA).

Note: The first half of the video shows an example of how to connect a mini-SAS HD cable to a mini-SAS HD port while the second half shows how to connect a mini-SAS cable to a DAE LCC port.

[Table 46](#) lists the 4U, DAE ICM 6-Gb/s SAS port pin signals used on the connector.

Table 46 6-Gb/s SAS port connector pinout

Pin	Signal	Pin	Signal
A1	GND	B1	GND
A2	Rx 0+	B2	Tx 0+
A3	Rx 0-	B3	Tx 0-
A4	GND	B4	GND
A5	Rx 1+	B5	Tx 1+
A6	Rx 1-	B6	Tx 1-
A7	GND	B7	GND
A8	Rx 2+	B8	Tx 2+
A9	Rx 2-	B9	Tx 2-
A10	GND	B10	GND
A11	Rx 3+	B11	Tx 3+
A12	Rx 3-	B12	Tx 3-
A13	GND	B13	GND

6-Gb/s SAS port LEDs and port direction (input or output) — [Figure 76 on page 96](#) shows the 6-Gb/s SAS port LED—a bi-color (blue/green) LED next to the connector, either left or right—that indicates the link/activity of the SAS port.

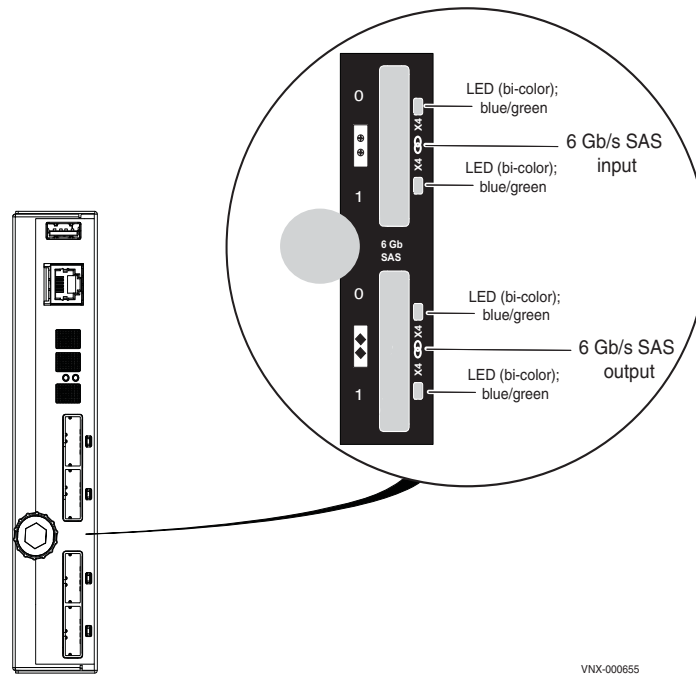


Figure 76 Example of an ICM 6-Gb/s SAS connectors and LEDs

[Table 47](#) describes the 4U DAE ICM 6-Gb/s port LEDs.

Table 47 6-Gb/s SAS port LEDs

LED	Color	State	Description
Link/activity	Blue	On	Indicates a 4x or 8x connection with all lanes running at 6 Gb/s
	Green	On	Indicates that a wide port width other than 4x or 8x has been established or one or more lanes is not running at full speed or disconnected
	—	Off	Not connected

Management (RJ-12) port connector (not used)

Note: The management Ethernet (RJ-12) ICM port connector is not used in the VNX5400 platform.

[Figure 77 on page 97](#) shows the management port (labeled with two symbols; one depicting a telephone handset with a line through it and the other depicting a battery). The telephone handset with a line through it symbol means that you cannot connect telephone type circuits to this connector (see the following **WARNING** on the next page).

⚠ WARNING

The ICM (RJ-12) port is a LAN port not a WAN port. LAN ports contain safety extra-low voltage (SELV) circuits, and WAN ports contain telephone-network voltage (TNV) circuits. An RJ-45 (or TNV-type) looks the same as the RJ-12 except for two very important differences. An RJ-45 is an 8-wire modular jack. The RJ-12 is a six-wire modular jack. The RJ-45 plugs and jacks are wider than their RJ-12 counterparts - 7/16" vs 3/8". An RJ-45 plug won't fit into an R-12 jack. But an RJ-12 plug will fit into an RJ-45 jack. Use caution when connecting cables. To avoid electric shock, do not attempt to connect TNV circuits to SELV circuits.

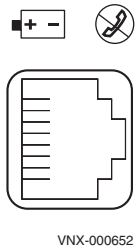


Figure 77 ICM RJ-12 port

USB connector

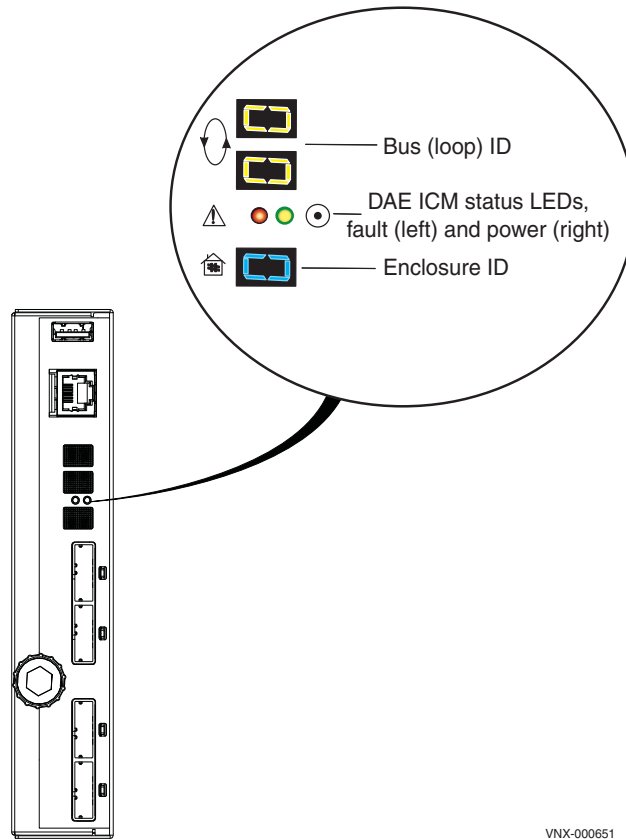
The USB connector provides a power connection to the front console.

4U, 60 DAE ICM enclosure ID (enclosure address) and bus ID

On the rear of the ICM (A and B), an ICM enclosure ID indicator is provided. This ID indicator is a seven-segment LED display for displaying decimal numbers. The ICM enclosure ID appears on both ICMs (A and B) which is the same ID number. The enclosure ID is set at installation ([Figure 78 on page 98](#)).

Each ICM includes a bus (loop) identification indicator. This indicator includes two seven-segment LED displays for displaying decimal numbers. The SP initializes the bus ID when the operating system is loaded ([Figure 78 on page 98](#)).

Note: [Figure 78 on page 98](#) shows both the bus ID indicator and enclosure ID indicator when viewed from the horizontal side of the ICM. Normally, you would have to turn your head to view these indicators.



VNX-000651

Figure 78 Example of an ICM enclosure ID indicator, bus ID indicator, and the ICM status LEDs

[Table 48](#) describes the ICM status LEDs.

Table 48 ICM status LEDs

Led	Color	State	Description
Power on	Green	On	Power on
	—	Off	Power off
Power fault	Amber	On	Fault
	—	Off	No fault or power off

4U, 60 DAE AC power supply

The power supply is hot-swappable. It has a built-in thumbscrew for ease of installation and removal.

Each power supply includes a fan to provide cooling to the power supply. The power supply is an auto-ranging, power-factor-corrected, multi-output, offline converter with its own line cord. Each supply supports a fully configured DAE and shares load currents with the other supply.

In the 4U DAE, the power supplies provide four independent power zones. Each of the hot-swappable power supplies has the capability to deliver 1300 W at 12 V in its load-sharing highly-available configuration. Control and status are implemented throughout the I²C interface.

Figure 79 shows an example of the 4U, 60 DAE AC power supply with two power in recessed connectors (or plugs) and status LEDs.

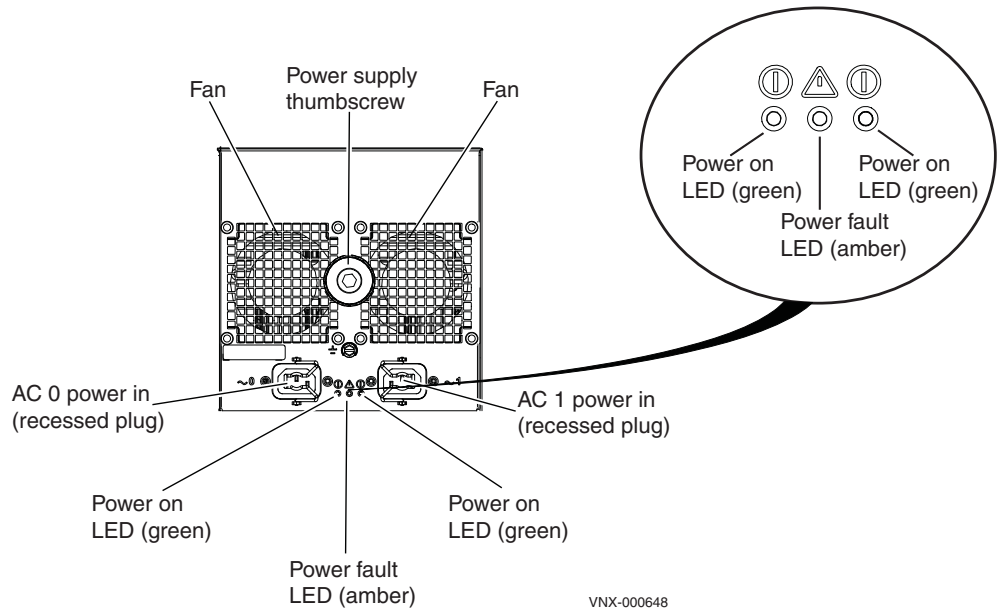


Figure 79 Example of a 4U, 60 DAE AC power supply showing the (power in) recessed connector (plugs) and status LEDs

Table 49 describes the 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE power supply LEDs.

Table 49 4U, 60 (2.5- or 3.5-inch) DAE AC power supply/cooling module LEDs

Led	Color	State	Description
AC 1 power on (12 V power)	Green	On	OK. AC or SPS power applied. All output voltages are within respective operating ranges, not including fan fault.
	—	Off	12 V power is out of operation range, or in shutdown or fault detected within the unit.
AC 0 power on (12 V power)	Green	On	OK. AC or SPS power applied. All output voltages are within respective operating ranges, not including fan fault.
	—	Off	12 V power is out of operation range, or in shutdown or fault detected within the unit.
Power fault	Amber	On	Under ICM control. On if any fans or outputs are outside the specified operating range while the unit is not in low power mode.
	—	Off	All outputs are within the specified range, or in shutdown or fault detected within unit.

Cabling

This section describes examples of the types of cabling you will need to connect the DAEs to your VNX series platform. The descriptions are presented in illustrations and text. Each illustration shows an example of the cable connection points (ports) located on the specific hardware components for the VNX5400 platform.

IMPORTANT

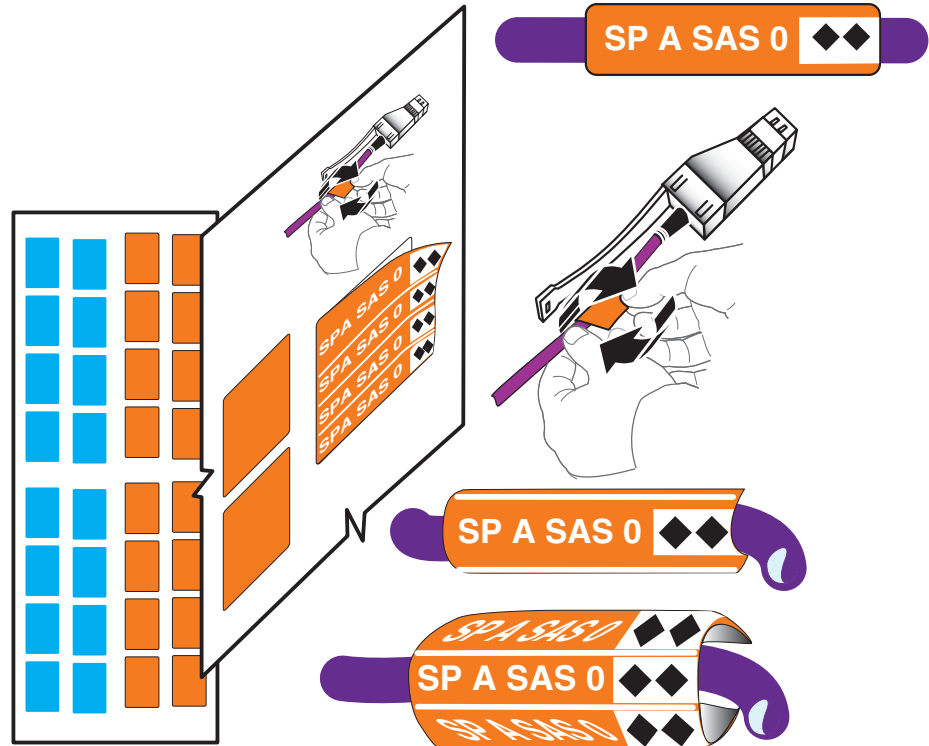
The following sections only discuss the DAE cabling of the VNX5400 platform with either the 3U, 15 disk drive DAE or the 2U, 25 disk drive DAE.

For all other cabling of your VNX5400 platform, the *VNX5400 Installation Guide* provides information about the DPE power cabling, DAE power cabling, PDU power cabling, LAN cabling, and so on.

Cable label wraps

Each VNX series platform comes with a cable label wrap guide or set of cable label wraps to affix to the cables on your VNX series platform. These labels should be affixed to the appropriate cables as you connect the cables to your VNX series platform. [Figure 80 on page 101](#) shows an example of the cable wrap guide and how to affix the cable label wrap to a cable.

Note: If your VNX series platform was assembled at the factory, all the cable labels have been affixed to the cables except for any DAEs you have ordered. Additionally, if your VNX series platform was not assembled at the factory, the cable kit supplied with your product will have all the required cables already labeled except for the DAEs.



VNX-000529

Figure 80 Example of a cable label wrap

VNX5400 DAE cabling

IMPORTANT

The DAE (s) that are to be directly connected to the DPE need to be located close enough to the DPE so that the DPE-to-DAE interconnect cables (that are provided with every DAE) can be routed and connected to the DPE easily.

Shown in the upcoming figures (Figure 81 on page 103 through Figure 84 on page 109) are examples of two-bus SAS cabling in a DPE-based VNX storage platform, the VNX5400. The Storage Processors connect to the DAEs with SAS cables. The cables connect LCCs in the DAEs of a storage platform in a daisy chain topology.

Note: The following instructions and illustrations are very basic. Your system will probably have a four- or eight-bus system. By following the instructions in the next paragraphs, you will be able to cable your system for interleaved or stacked environments.

The DPE is automatically Enclosure 0 (EA0). The DAE connected to SAS output port 0 is Enclosure 1 (EA1).

The first DAE connected to the Storage Processor SAS output port 1 is designated Enclosure 0 (EA0). Each DAE connected after the first DAE increments the enclosure number by one. All enclosures connected to SAS Port 0 will show an ID of 0, but the addresses will increment.

[Figure 81 on page 103](#) shows the first example of a VNX5400 platform with two DAEs (one 3U, 15 disk drive DAE and the other a 2U, 25 disk drive DAE) or a VNX5400 platform with a total of 65 disk drives (as the DPE is a 3U, 25 disk drive device).

The SAS ports on the VNX5400 platform DPE are labeled **0** and **1**. SAS 0 is connected internally to the SAS expander that connects the internal DPE disks. Since SAS 0 is already connected internally to the DPE disks, the first DAE is connected to SAS 1 to balance the load on the SAS ports. The second DAE is connected to SAS 0, the third DAE is connected to SAS 1, and so on.

In [Figure 81 on page 103](#), notice that each DAE device supports two completely redundant buses (LCC A and LCC B).

The rule of load or bus balancing is applied to all DAEs. That is, Bus 0 is Enclosure Address 0 (EA0), Bus 1 is EA0, and so on. In the case of the VNX5400 platform, Bus 0 EA0 is the DPE (SP A and B). So, to balance the load, Bus 1 EA0 becomes the first DAE (LCC A and B) in the cabinet with the next DAE (LCC A and LCC B) as Bus 0 EA1, and so on. If you have several DAEs in your VNX5400 platform, you can daisy chain them within that bus. However, it is recommended that you balance each bus. In other words, always optimize your environment by using every available bus, and spreading the number of enclosures as evenly as possible across the buses.

Note: On the DPE and DAE, each cable connector includes a symbol to denote the direction the cable needs to connect to. The cable connector that has a double circle symbol ●● is the input to the device. The cable connector with the double diamond symbol ◆◆ is the output from the device.

IMPORTANT

Notice the description of the cable labels affixed to the SP to DAE cables.

Cabling with two DAEs in a VNX5400 Block platform

The cables shown in [Figure 81 on page 103](#) are:

Note: The cable colors shown in the example are orange for Bus 0 and blue for Bus 1.

- ◆ Cable 1, orange, DPE to 2nd DAE (labels SP A SAS 0 to LCC A)
- ◆ Cable 2, orange, DPE to 2nd DAE (labels SP B SAS 0 to LCC B)
- ◆ Cable 3, blue, DPE to 1st DAE (labels SP A SAS 1 to LCC A)
- ◆ Cable 4, blue, DPE to 1st DAE (labels SP B SAS 1 to LCC B)

Note: If your VNX5400 platform was not cabled at the factory, refer to the cable wrap guide (“Cable label wraps” on page 100) that came with your VNX5400 platform for the correct cable labels.

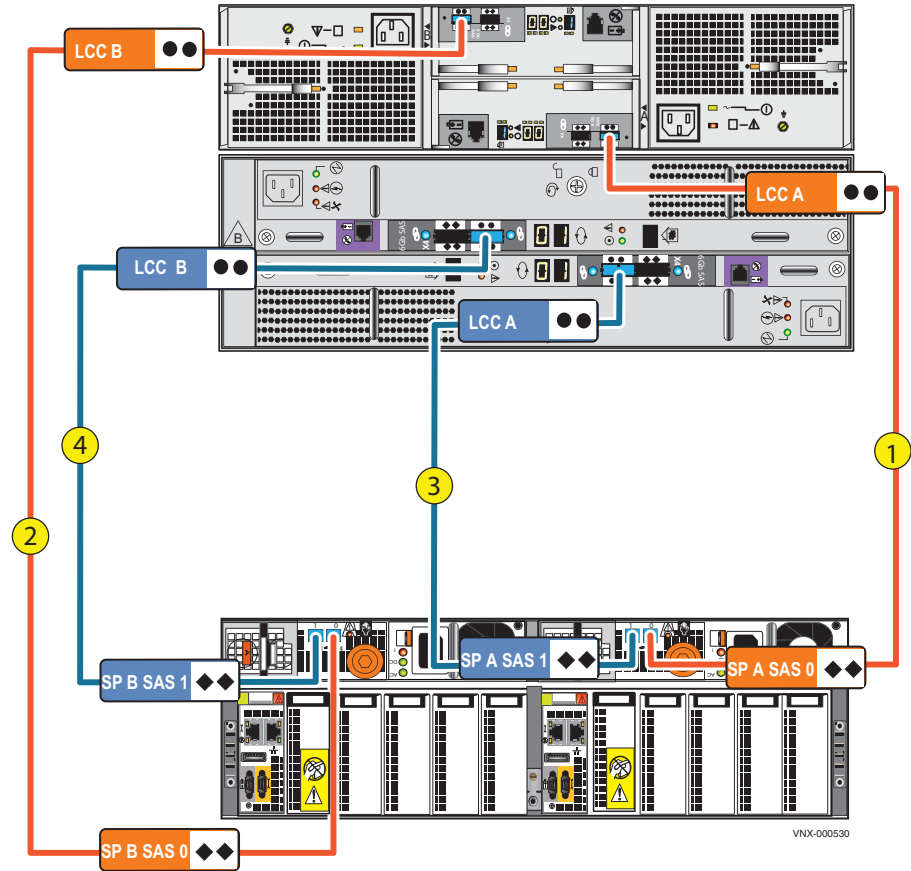


Figure 81 Example of the VNX5400 Block platform with two DAEs (3U, 15 disks and 2U, 25 disks) cabling

Note: Each cable end includes a symbol to denote the direction the cable needs to connect to. The cable end that has a single circle ● symbol is the input end. While the cable connector with the single diamond ◆ symbol is the output end.

Interleaved cabling with nine DAEs in a VNX5400 Block platform

[Figure 82 on page 105](#) shows a second example of a VNX5400 platform with nine DAEs (all are 2U, 25 disk drive DAEs) or a VNX5400 platform with a total of 250 disk drives (including the DPE a 3U, 25 disk drive device).

In the example ([Figure 82 on page 105](#)), the rack accommodates nine DAEs (five DAEs for Bus 1 and four DAEs for Bus 0) along with the VNX5400 Block system for a later upgrade to a VNX5400 File/Unified system having from 3U to 6U of space to be reserved for one to two Control Stations and one to two Data Mover enclosures with one to four Data Movers.

As described previously, the SAS ports on the VNX5400 platform DPE are labeled **0** and **1**. SAS 0 is connected internally to the SAS expander that connects to the internal DPE disks. However, since nine DAEs are available for a maximum of 225 disk drives, it is recommended that the DAEs be load balanced. To do this, it is recommended that you daisy-chain the DAEs for the most efficient load balancing. So, in [Figure 82 on page 105](#), two buses (Bus 0 and Bus 1) are available with the first DAE on Bus 1 designated as EA0/Bus 1 (blue DAE). The second DAE continues Bus 0 and is designated as EA1/Bus 0 (orange DAE). Then, the rest of the DAEs are intertwined where they are daisy-chained. So, the first DAE is daisy-chained to the third DAE designated as EA1/Bus 1, the second DAE is daisy-chained to the fourth DAE designated as EA2/Bus 0, and so on.

The DAEs shown in [Figure 82 on page 105](#) are:

Note: The DAE colors shown in the example are orange for Bus 0 and blue for Bus 1.

- ◆ EA0/Bus 1, blue DAE, DPE to 1st DAE (labels SP A SAS 1 to LCC A)
- ◆ EA0/Bus 1, blue DAE, DPE to 1st DAE (labels SP B SAS 1 to LCC B)
- ◆ EA1/Bus 0, orange DAE, DPE to 2nd DAE (labels SP A SAS 0 to LCC A)
- ◆ EA1/Bus 0, orange DAE, DPE to 2nd DAE (labels SP B SAS 0 to LCC B)

So, the cabling for Bus 1 is interleaved and daisy-chained through the remaining DAEs starting with:

- ◆ EA1/Bus 1

While the cabling for Bus 0 is interleaved and daisy-chained through the remaining DAEs starting with:

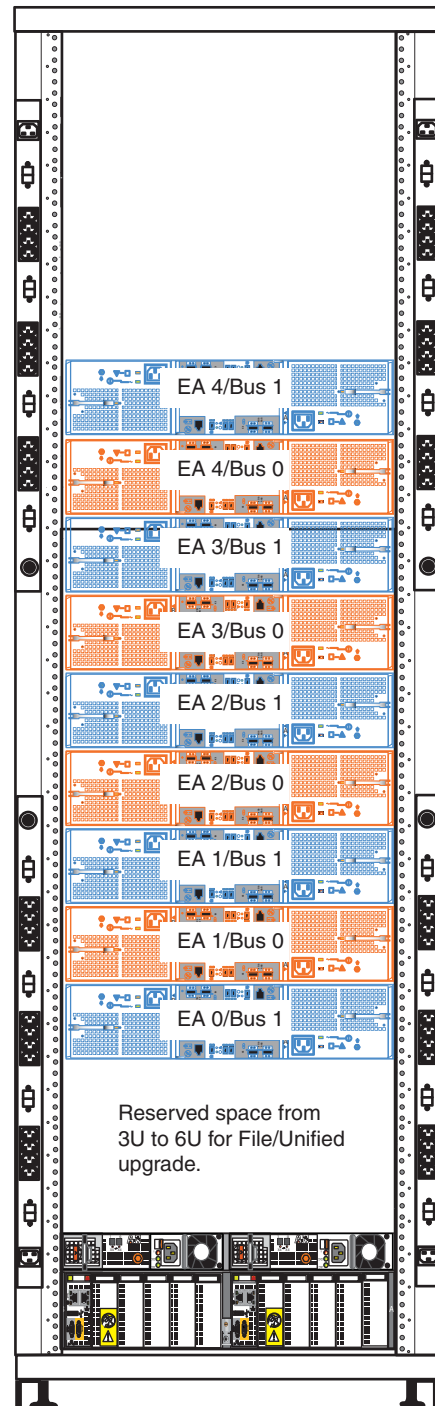
- ◆ EA2/Bus 0

The remaining cabling is daisy-chained for load balancing.

Note: In this example, Bus 0 is indicated with orange DAEs and Bus 1 is indicated with blue DAEs.

2U DAE (25 disks per DAE)
 Maximum number of DAEs 9
 Maximum number of disks 250

DPE



VNX-000942

Figure 82 Example of the VNX5400 platform with nine interleaved DAEs (2U, 25 disks)

Stacked cabling with nine DAEs in a VNX5400 Block platform

[Figure 83 on page 107](#) shows a third example of a VNX5400 platform with nine DAEs (all are 2U, 25 disk drive DAEs) or a VNX5400 platform with a total of 250 disk drives (including the DPE a 3U, 25 disk drive device).

In the example ([Figure 83 on page 107](#)), the rack accommodates nine DAEs (five DAEs for Bus 1 and four DAEs for Bus 0) along with the VNX5400 Block system for a later upgrade to a VNX5400 File/Unified system having from 3U to 6U of space to be reserved for one to two Control Stations and one to two Data Mover enclosures with one to four Data Movers.

As described previously, the SAS ports on the VNX5400 platform DPE are labeled **0** and **1**. SAS 0 is connected internally to the SAS expander that connects to the internal DPE disks. However, since nine DAEs are available for a maximum of 225 disk drives, it is recommended that the DAEs be load balanced. To do this, it is recommended that you daisy-chain the DAEs for the most efficient load balancing. So, in [Figure 83 on page 107](#), two buses (Bus 0 and Bus 1) are available with the fifth DAE on Bus 0 designated as EA1/Bus 0 (orange DAE). The first DAE starts with Bus 1 and is designated as EA0/Bus 1 (blue DAE). Then, the rest of the DAEs are stacked where they are daisy-chained. So, the first DAE is daisy-chained to the second DAE designated as EA1/Bus 1, the fifth DAE is daisy-chained to the sixth DAE designated as EA2/Bus 0, and so on.

The cables shown in [Figure 83 on page 107](#) are:

Note: The DAE colors shown in the example are orange for Bus 0 and blue for Bus 1.

- ◆ EA0/Bus 1, blue DAE, DPE to 1st DAE (labels SP A SAS 1 to LCC A)
- ◆ EA0/Bus 1, blue DAE, DPE to 1st DAE (labels SP B SAS 1 to LCC B)
- ◆ EA1/Bus 0, orange DAE, DPE to 5th DAE (labels SP A SAS 0 to LCC A)
- ◆ EA1/Bus 0, orange DAE, DPE to 5th DAE (labels SP B SAS 0 to LCC B)

So, the cabling for Bus 1 is stacked and daisy-chained through the remaining DAEs starting with:

- ◆ EA1/Bus 1

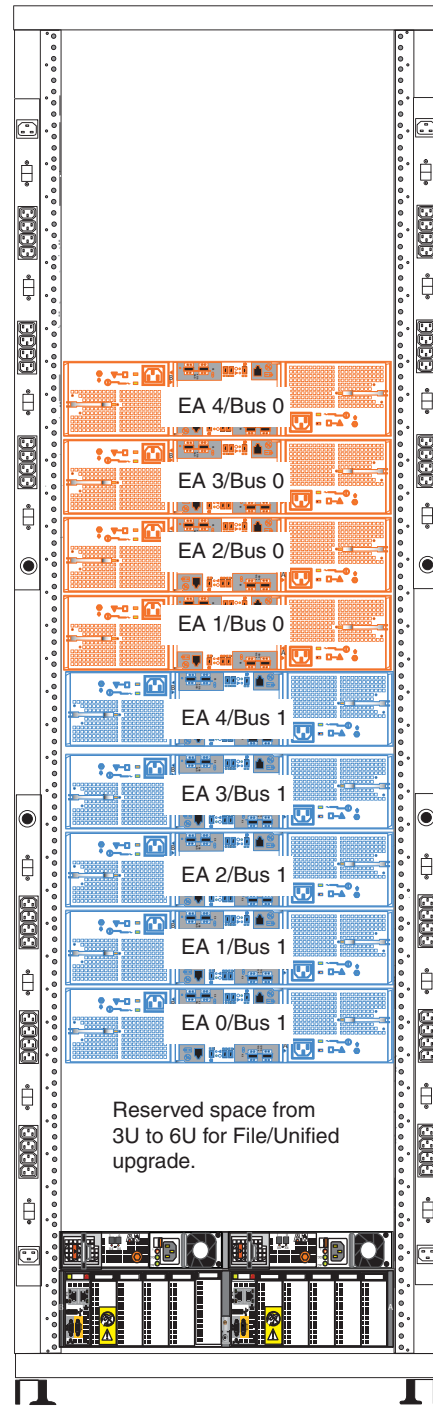
While the cabling for Bus 0 is stacked and daisy-chained through the remaining DAEs:

- ◆ EA2/Bus 0

Note: In this example, Bus 0 is indicated with the orange DAEs and Bus 1 is indicated with the blue DAEs.

2U DAE (25 disks per DAE)
 Maximum number of DAEs 9
 Maximum number of disks 250

DPE



VNX-000943

Figure 83 Example of the VNX5400 Block platform with nine stacked DAEs (2U, 25 disks)

Cabling with two DAEs in a VNX5400 File/Unified platform

Shown in the upcoming figure ([Figure 84 on page 109](#)) is a graphical representation of SAS cabling in a DPE-based VNX storage platform, the VNX5400 File. The Storage Processors connect to the DAEs with SAS cables. The cables connect LCCs in the DAEs of a storage platform in a daisy-chain topology.

The DPE is automatically Enclosure 0 (EA 0). The DAE connected to SAS output port 0 is Enclosure 1 (EA1).

The first DAE connected to the Storage Processor SAS output port 1 is designated Enclosure 0 (EA0). Each DAE connected after the first DAE increments the enclosure number by one. All enclosures connected to SAS Port 0 will show an ID of 0.

[Figure 84 on page 109](#) shows the first example of a VNX5400 File platform with two DAEs (one 3U, 15 disk drive DAE and the other a 2U, 25 disk drive DAE) or a VNX5400 platform with a total of from 65 disk drives (the DPE is a 3U, 25 disk drive device).

The SAS ports on the VNX5400 platform 3U DPE are labeled **0** and **1**. SAS 0 is connected internally to the SAS expander that connects the internal DPE disks. Since SAS 0 is already connected internally to the DPE disks, the first DAE is connected to SAS 1 to balance the load on the SAS ports. The second DAE is connected to SAS 0, the third DAE is connected to SAS 1, and so on.

In [Figure 84 on page 109](#), notice that each DAE device supports two completely redundant buses (LCC A and LCC B).

The rule of load or bus balancing is applied to all DAEs. That is, Bus 0 is Enclosure Address 0 (EA0), Bus 1 is EA0, and so on. In the case of the VNX5400 platform, Bus 0 EA0 is the DPE (SP A and B). So, to balance the load, Bus 1 EA0 becomes the first DAE (LCC A and B) in the cabinet with the next DAE (LCC A and LCC B) as Bus 0 EA1, and so on. If you have several DAEs in your VNX5400 platform, you can daisy chain them within that particular bus. However, it is recommended that you balance each bus. In other words, always optimize your environment by using every available bus, and spreading the number of enclosures as evenly as possible across the buses.

IMPORTANT

Notice the description of the cable labels affixed to the SP to DAE cables.

The cables shown in [Figure 84 on page 109](#) are:

Note: The cable colors shown in the example are orange for Bus 0 and blue for Bus 1.

- ◆ Cable 1, orange, DPE to 2nd DAE (labels SP A SAS 0 to LCC A)
- ◆ Cable 2, orange, DPE to 2nd DAE (labels SP B SAS 0 to LCC B)
- ◆ Cable 3, blue, DPE to 1st DAE (labels SP A SAS 1 to LCC A)
- ◆ Cable 4, blue, DPE to 1st DAE (labels SP B SAS 1 to LCC B)

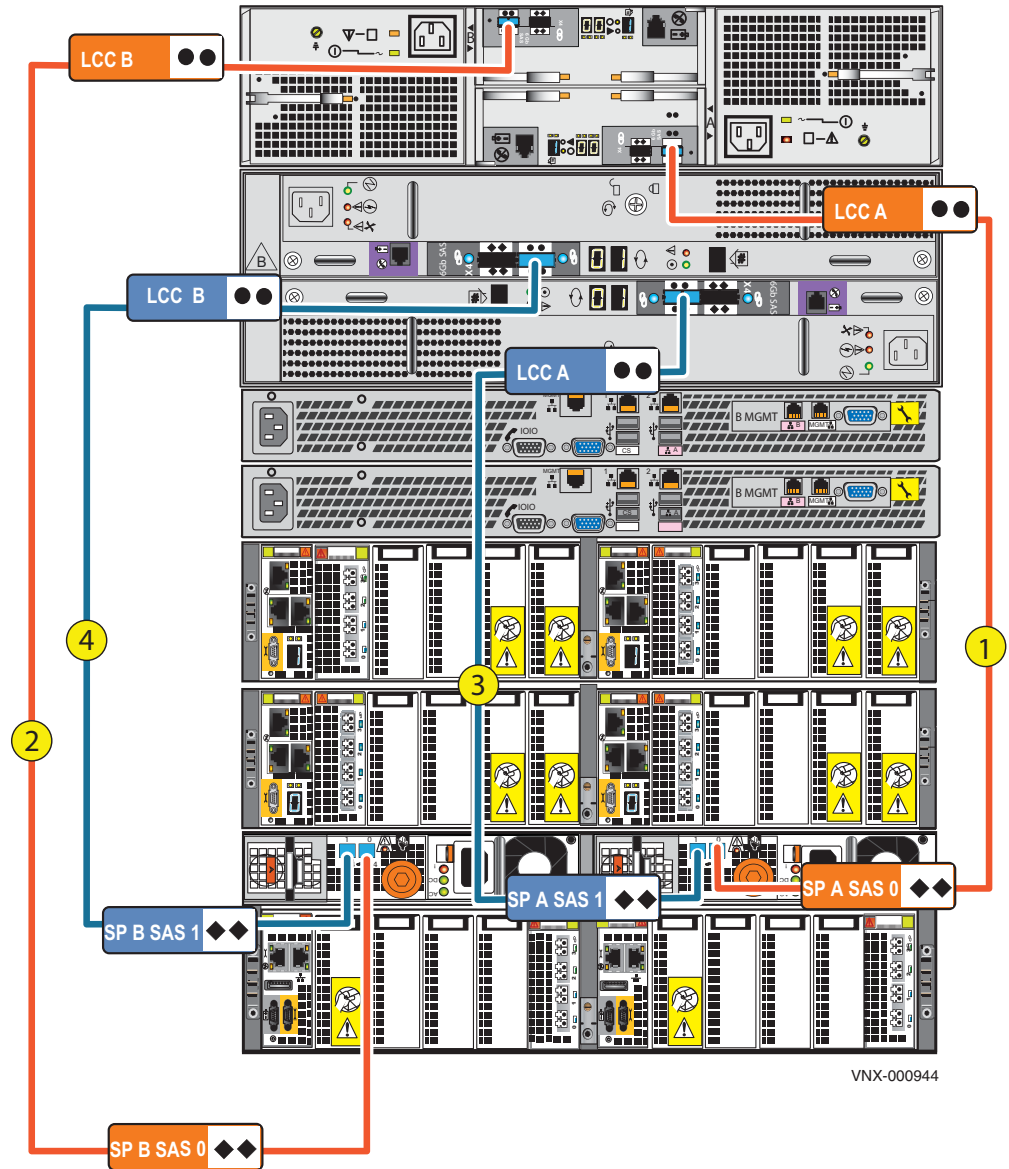


Figure 84 Example of the VNX5400 File platform with two DAEs (2U, 25 disks and 3U, 15 disks) cabling

Note: In [Figure 84](#) the VNX5400 File platform shows a DPE (with two SPs), a CS (with an optional CS available), two DMEs (with four DMs), and a 3U 15 DAE and a 2U 25 DAE.

Interleaved or stacked cabling with nine DAEs in a VNX5400 File/Unified platform

The cabling for a VNX5400 File/Unified platform is the same as the block system. The only difference is that the File/Unified components (CS0, CS1 (optional), and the DME) would have to be accounted for. In other words, if you are upgrading from an existing Block system, from 3U to 4U of space should have been made available in your first rack. If you are installing a new VNX5400 File/Unified system, then the connections for Bus 0 and Bus 1 in an interleaved or stacked system would be the same as described for the VNX5400 Block from [page 104](#) to [page 106](#) of this guide.

Note: It is recommended that for load balancing purposes that you use as many buses across your DAEs as possible.

The examples for the Block and File/Unified systems described in this guide are only examples of how you can cable you VNX5400 system whether it is a Block or File/Unified system.

Copyright © 2014 EMC Corporation. All rights reserved. Published in the USA.

Published July 21, 2014

EMC believes the information in this publication is accurate as of its publication date. The information is subject to change without notice.

The information in this publication is provided as is. EMC Corporation makes no representations or warranties of any kind with respect to the information in this publication, and specifically disclaims implied warranties of merchantability or fitness for a particular purpose. Use, copying, and distribution of any EMC software described in this publication requires an applicable software license.

EMC², EMC, and the EMC logo are registered trademarks or trademarks of EMC Corporation in the United States and other countries. All other trademarks used herein are the property of their respective owners.

For the most up-to-date regulatory document for your product line, go to the technical documentation and advisories section on EMC Online Support.

ANEXO D

TERMO DE COMPROMISSO DE MANUTENÇÃO DO SIGILO

PROCESSO SIPAC Nº 23419.000810/2021-92

A **Reitoria do Instituto Federal de Educação do Rio Grande do Sul (IFRS)**, sediada em **Rua General Osório, n 348, bairro Centro, Bento Gonçalves-RS**, CNPJ **10.637.926/0001-46**, doravante denominada CONTRATANTE, e, de outro lado, a **<Nome da Empresa>**, sediada em **<Endereço completo>**, CNPJ nº **<CNPJ>**, doravante denominada CONTRATADA

CONSIDERANDO que, em razão do CONTRATO referente ao **PE 31/2021** doravante denominado CONTRATO PRINCIPAL, a CONTRATADA poderá ter acesso a informações sigilosas do CONTRATANTE,

CONSIDERANDO a necessidade de ajustar as condições de revelação destas informações sigilosas, bem como definir as regras para o seu uso e proteção,

CONSIDERANDO o disposto na Política de Segurança da Informação da CONTRATANTE,

Resolvem celebrar o presente Termo de Compromisso de Manutenção de Sigilo, doravante TERMO, vinculado ao CONTRATO PRINCIPAL, mediante as seguintes cláusulas e condições:

Cláusula Primeira – DO OBJETO

Constitui objeto deste TERMO o estabelecimento de condições específicas para regulamentar as obrigações a serem observadas pela CONTRATADA, no que diz respeito ao trato de informações sensíveis e sigilosas, disponibilizadas pela CONTRATANTE, por força dos procedimentos necessários para a execução do objeto do CONTRATO PRINCIPAL celebrado entre as partes e em acordo com o que dispõe o Decreto Nº 7.845, de 14 de novembro de 2012, que regulamenta os procedimentos para credenciamento de segurança e tratamento de informação classificada em qualquer grau de sigilo, e dispõe sobre o Núcleo de Segurança e Credenciamento.

Cláusula Segunda – DOS CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste TERMO, são estabelecidos os seguintes conceitos e definições:

- a) Informação: é o conjunto de dados organizados de acordo com procedimentos executados por meios eletrônicos ou não, que possibilitam a realização de atividades específicas e/ou tomada de decisão.
- b) Informação Pública ou Ostensiva: são aquelas cujo acesso é irrestrito, obtida por divulgação pública ou por meio de canais autorizados pela CONTRATANTE.

- c) Informações Sensíveis: são todos os conhecimentos estratégicos que, em função de seu potencial no aproveitamento de oportunidades ou desenvolvimento nos ramos econômico, político, científico, tecnológico, militar e social, possam beneficiar a sociedade e o Estado brasileiros.
- d) Informações Sigilosas: são aquelas cujo conhecimento irrestrito ou divulgação possam acarretar qualquer risco à segurança da sociedade e do Estado, bem como aquelas necessárias ao resguardo da inviolabilidade da intimidade, da vida privada, da honra e da imagem das pessoas.
- e) Contrato Principal: contrato celebrado entre as partes, ao qual este TERMO se vincula.

Cláusula Terceira – DAS INFORMAÇÕES SIGILOSAS

Serão consideradas como informação sigilosa, toda e qualquer informação escrita ou oral, revelada a outra parte, contendo ou não a expressão confidencial e/ou reservada. O TERMO informação abrangerá toda informação escrita, verbal, ou em linguagem computacional em qualquer nível, ou de qualquer outro modo apresentada, tangível ou intangível, podendo incluir, mas não se limitando a: *know-how*, técnicas, especificações, relatórios, compilações, código fonte de programas de computador na íntegra ou em partes, fórmulas, desenhos, cópias, modelos, amostras de ideias, aspectos financeiros e econômicos, definições, informações sobre as atividades da CONTRATANTE e/ou quaisquer informações técnicas/comerciais relacionadas/resultantes ou não ao CONTRATO PRINCIPAL, doravante denominados INFORMAÇÕES, a que diretamente ou pelos seus empregados, a CONTRATADA venha a ter acesso, conhecimento ou que venha a lhe ser confiada durante e em razão das atuações de execução do CONTRATO PRINCIPAL celebrado entre as partes.

Parágrafo Primeiro – Comprometem-se, as partes, a não revelar, copiar, transmitir, reproduzir, utilizar, transportar ou dar conhecimento, em hipótese alguma, a terceiros, bem como a não permitir que qualquer empregado envolvido direta ou indiretamente na execução do CONTRATO PRINCIPAL, em qualquer nível hierárquico de sua estrutura organizacional e sob quaisquer alegações, faça uso dessas informações, que se restringem estritamente ao cumprimento do CONTRATO PRINCIPAL.

Parágrafo Segundo – As partes deverão cuidar para que as informações sigilosas fiquem restritas ao conhecimento das pessoas que estejam diretamente envolvidas nas atividades relacionadas à execução do objeto do CONTRATO PRINCIPAL.

Parágrafo Terceiro – As obrigações constantes deste TERMO não serão aplicadas às INFORMAÇÕES que:

I – Sejam comprovadamente de domínio público no momento da revelação.

II – Tenham sido comprovadas e legitimamente recebidas de terceiros, estranhos ao presente TERMO.

III– Sejam reveladas em razão de requisição judicial ou outra determinação válida do Governo, somente até a extensão de tais ordens, desde que as partes cumpram qualquer medida de proteção pertinente e tenham sido notificadas sobre a existência de tal ordem,

previamente e por escrito, dando a esta, na medida do possível, tempo hábil para pleitear medidas de proteção que julgar cabíveis.

Cláusula Quarta – DOS DIREITOS E OBRIGAÇÕES

As partes se comprometem e se obrigam a utilizar a informação sigilosa revelada pela outra parte exclusivamente para os propósitos da execução do CONTRATO PRINCIPAL, em conformidade com o disposto neste TERMO.

Parágrafo Primeiro – A CONTRATADA se compromete a não efetuar qualquer tipo de cópia da informação sigilosa sem o consentimento expresso e prévio da CONTRATANTE.

Parágrafo Segundo – A CONTRATADA compromete-se a dar ciência e obter o aceite formal da direção e empregados que atuarão direta ou indiretamente na execução do CONTRATO PRINCIPAL sobre a existência deste TERMO bem como da natureza sigilosa das informações.

I – A CONTRATADA deverá firmar acordos por escrito com seus empregados visando garantir o cumprimento de todas as disposições do presente TERMO e dará ciência à CONTRATANTE dos documentos comprobatórios.

Parágrafo Terceiro – A CONTRATADA obriga-se a tomar todas as medidas necessárias à proteção da informação sigilosa da CONTRATANTE, bem como evitar e prevenir a revelação a terceiros, exceto se devidamente autorizado por escrito pela CONTRATANTE.

Parágrafo Quarto – Cada parte permanecerá como fiel depositária das informações reveladas à outra parte em função deste TERMO.

I – Quando requeridas, as informações deverão retornar imediatamente ao proprietário, bem como todas e quaisquer cópias eventualmente existentes.

Parágrafo Quinto – A CONTRATADA obriga-se por si, sua controladora, suas controladas, coligadas, representantes, procuradores, sócios, acionistas e cotistas, por terceiros eventualmente consultados, seus empregados, contratados e subcontratados, assim como por quaisquer outras pessoas vinculadas à CONTRATADA, direta ou indiretamente, a manter sigilo, bem como a limitar a utilização das informações disponibilizadas em face da execução do CONTRATO PRINCIPAL.

Parágrafo Sexto - A CONTRATADA, na forma disposta no parágrafo primeiro, acima, também se obriga a:

I – Não discutir perante terceiros, usar, divulgar, revelar, ceder a qualquer título ou dispor das informações, no território brasileiro ou no exterior, para nenhuma pessoa, física ou jurídica, e para nenhuma outra finalidade que não seja exclusivamente relacionada ao objetivo aqui referido, cumprindo-lhe adotar cautelas e precauções adequadas no sentido de impedir o uso indevido por qualquer pessoa que, por qualquer razão, tenha acesso a elas.

II – Responsabilizar-se por impedir, por qualquer meio em direito admitido, arcando com todos os custos do impedimento, mesmo judiciais, inclusive as despesas processuais e outras despesas derivadas, a divulgação ou utilização das Informações Proprietárias por seus agentes, representantes ou por terceiros.

III – Comunicar à CONTRATANTE, de imediato, de forma expressa e antes de qualquer divulgação, caso tenha que revelar qualquer uma das informações, por determinação judicial ou ordem de atendimento obrigatório determinado por órgão competente. e

IV – Identificar as pessoas que, em nome da CONTRATADA, terão acesso às informações sigilosas.

Cláusula Quinta – DA VIGÊNCIA

O presente TERMO tem natureza irrevogável e irretratável, permanecendo em vigor desde a data de sua assinatura até expirar o prazo de classificação da informação a que a CONTRATADA teve acesso em razão do CONTRATO PRINCIPAL.

Cláusula Sexta – DAS PENALIDADES

A quebra do sigilo e/ou da confidencialidade das informações, devidamente comprovada, possibilitará a imediata aplicação de penalidades previstas conforme disposições contratuais e legislações em vigor que tratam desse assunto, podendo até culminar na rescisão do CONTRATO PRINCIPAL firmado entre as PARTES. Neste caso, a CONTRATADA, estará sujeita, por ação ou omissão, ao pagamento ou recomposição de todas as perdas e danos sofridos pela CONTRATANTE, inclusive as de ordem moral, bem como as de responsabilidades civil e criminal, as quais serão apuradas em regular processo administrativo ou judicial, sem prejuízo das demais sanções legais cabíveis, conforme Art. 87 da Lei nº. 8.666/93.

Cláusula Sétima – DISPOSIÇÕES GERAIS

Este TERMO de Confidencialidade é parte integrante e inseparável do CONTRATO PRINCIPAL.

Parágrafo Primeiro – Surgindo divergências quanto à interpretação do disposto neste instrumento, ou quanto à execução das obrigações dele decorrentes, ou constatando-se casos omissos, as partes buscarão solucionar as divergências de acordo com os princípios de boa-fé, da equidade, da razoabilidade, da economicidade e da moralidade.

Parágrafo Segundo – O disposto no presente TERMO prevalecerá sempre em caso de dúvida e, salvo expressa determinação em contrário, sobre eventuais disposições constantes de outros instrumentos conexos firmados entre as partes quanto ao sigilo de informações, tal como aqui definidas.

Parágrafo Terceiro – Ao assinar o presente instrumento, a CONTRATADA manifesta sua concordância no sentido de que:

I – A CONTRATANTE terá o direito de, a qualquer tempo e sob qualquer motivo, auditar e monitorar as atividades da CONTRATADA.

II – A CONTRATADA deverá disponibilizar, sempre que solicitadas formalmente pela CONTRATANTE, todas as informações requeridas pertinentes ao CONTRATO PRINCIPAL.

III – A omissão ou tolerância das partes, em exigir o estrito cumprimento das condições estabelecidas neste instrumento, não constituirá novação ou renúncia, nem afetará os direitos, que poderão ser exercidos a qualquer tempo.

IV – Todas as condições, TERMOS e obrigações ora constituídos serão regidos pela legislação e regulamentação brasileiras pertinentes.

V – Alterações do número, natureza e quantidade das informações disponibilizadas para a CONTRATADA não descaracterizarão ou reduzirão o compromisso e as obrigações pactuadas neste TERMO, que permanecerá válido e com todos seus efeitos legais em qualquer uma das situações tipificadas neste instrumento.

VI – O acréscimo, complementação, substituição ou esclarecimento de qualquer uma das informações disponibilizadas para a CONTRATADA, serão incorporados a este TERMO, passando a fazer dele parte integrante, para todos os fins e efeitos, recebendo também a mesma proteção descrita para as informações iniciais disponibilizadas, sendo necessário a formalização de TERMO aditivo ao

CONTRATO PRINCIPAL.

VII – Este TERMO não deve ser interpretado como criação ou envolvimento das Partes, ou suas filiadas, nem em obrigação de divulgar Informações Sigilosas para a outra Parte, nem como obrigação de celebrarem qualquer outro acordo entre si.

Cláusula Oitava – DO FORO

A CONTRATANTE elege o Foro da Justiça Federal da subseção Judiciária de Bento Gonçalves-RS, onde está localizada a sede da CONTRATANTE, para dirimir quaisquer dúvidas originadas do presente TERMO, com renúncia expressa a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E, por assim estarem justas e estabelecidas as condições, o presente TERMO DE COMPROMISSO DE MANUTENÇÃO DE SIGILO é assinado pelas partes em 2 (duas) vias de igual teor e um só efeito.

<Bento Gonçalves-RS>, ____ de setembro de 2021.

CONTRATADA	CONTRATANTE
<p data-bbox="333 409 616 434" style="text-align: center;">REPRESENTANTE LEGAL</p> <p data-bbox="276 577 671 584">_____</p> <p data-bbox="197 629 284 654">NOME:</p> <p data-bbox="197 701 255 725">CPF:</p> <p data-bbox="411 846 539 871" style="text-align: center;">PREPOSTO</p> <p data-bbox="197 1014 520 1021">_____</p> <p data-bbox="197 1068 284 1093">NOME:</p> <p data-bbox="197 1140 255 1164">CPF:</p>	<p data-bbox="871 577 1209 584">_____</p> <p data-bbox="764 629 850 654">NOME:</p> <p data-bbox="764 701 821 725">CPF:</p>

TESTEMUNHAS	
<p data-bbox="296 1556 651 1563">_____</p> <p data-bbox="197 1610 284 1635">NOME:</p> <p data-bbox="197 1682 255 1706">CPF:</p>	<p data-bbox="871 1556 1209 1563">_____</p> <p data-bbox="764 1610 850 1635">NOME:</p> <p data-bbox="764 1682 821 1706">CPF:</p>

<Local>, <dia> de <mês> de <ano>.

Estudo Técnico Preliminar 38/2021

1. Informações Básicas

Número do processo: 23419.000810/2021-92

2. Descrição da necessidade

Contratação de serviço de manutenção preventiva e corretiva de STORAGE VNX5400, com fornecimento de peças

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	Cesar Germano Eltz

4. Necessidades de Negócio

- 1 Preservar o tempo de vida útil do equipamento;
- 2 Garantir o pleno funcionamento do principal equipamento de armazenamento de dados da Reitoria do IFRS.

5. Necessidades Tecnológicas

Realizar manutenção preventiva e corretiva do Storage VNX5400 e seus componentes (hardware e software) com substituição de peças inclusa por um período de 60 meses.

6. Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC

Disponibilidade de Recursos.

O contrato deverá ser de 60 (sessenta) meses ininterruptos, pois devido a criticidade do equipamento, sua peculiaridade e sua complexidade, fica tecnicamente benéfico para a Administração a continuidade da manutenção, visto que se trata de um equipamento de função vital ao IFRS, abrigando dados e soluções de todo o IFRS e que terá sua utilização por mais de uma década.

Além disso, um contrato de 60 meses confere à Administração maior vantajosidade financeira, como pode ser observada nas pesquisas de preço realizadas para obtenção do valor base, na qual mostraram um valor menor na contratação por 60 meses.

É pertinente concluir que, quanto maior o prazo de vigência deste contrato, maior é a segurança das empresas para ofertar seus preços, tendo em vista a estabilidade que lhes é oferecida no negócio. Com isso, é esperado um aumento da concorrência, com a expectativa de melhores preços e a participação de empresas melhor qualificadas para prestar os serviços.

Ademais, o prazo de vigência de 60 meses só traz benefícios à administração, visto que os procedimentos atualmente adotados para a prorrogação serão significativamente reduzidos.

7. Estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços

Descrição	CatMat	Quantidade
Contratação de serviço de manutenção de Storage VNX5400	27740	60 meses

8. Levantamento de soluções

Id Descrição da solução (ou cenário)

- 1 Contratação de serviço de manutenção do Storage VNX5400 atual, com fornecimento de peças.
- 2 Aquisição de novo Storage

Solução 01 Contratação de serviço de manutenção de Storage VNX5400 com fornecimento de peças.

- Prós
- Valor total do objeto;
 - Serviço adequado a nossa demanda;
 - Garantia de compatibilidade com os demais equipamentos do CPD;
 - Know-how sobre o atual storage.

Solução 02 Aquisição de novo Storage

- Prós
- Hardware atualizado.

Contras

- Valor da aquisição;
- Migração de dados e indisponibilidade na mudança.

9. Análise comparativa de soluções

Diante das soluções expostas, percebe-se que:

A Solução 01 é que demonstra ser mais aderente às necessidades atuais presentes nas configurações do CPD da Reitoria, pois o storage atual nos atende perfeitamente, a vida útil do mesmo ainda pode ser longa desde que sejam feitas manutenções periódicas e substituições de HDDs que apresentem defeitos.

A Solução 02 apresenta uma solução menos aderente às configurações do CPD da Reitoria, pois seria um custo desnecessário visto que o storage atual ainda nos atende.

Desta forma, tem-se que a Solução 01 é a melhor solução para atender a demanda atual do CPD da Reitoria levando em consideração seus benefícios.

Requisito	Solução	Sim	Não	Não se Aplica
A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
A Solução é composta por software livre ou software público? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag, ePWG?	Solução 1			X
	Solução 2			X
A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)	Solução 1			X
	Solução 2			X
A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (quando o objetivo da solução abranger documentos arquivísticos)	Solução 1			X
	Solução 2			X

10. Registro de soluções consideradas inviáveis

A Solução 02 torna-se inviável pois a vida útil do storage atual ainda pode ser longa, com as devidas manutenções, tornando-se um gasto desnecessário.

11. Análise comparativa de custos (TCO)

Solução Viável 1

Descrição: Contratação de serviço de manutenção de Storage VNX5400 com fornecimento de peças.

Custo Total de Propriedade - Memória de Cálculo

Com base nas soluções 1 e 2, foram analisados os custos: da solução de um novo produto; e, da solução de manutenção do equipamento atual. Em ambas estão contidos garantia e suporte técnico.

Para fins de cálculo de custo-benefício, foi considerado o tempo de vida útil de um servidor que é, em média, dez anos. Logo, a contratação de empresa especializada em manutenção do equipamento no período de 60 (sessenta) meses é mais vantajosa para a administração pública.

A pesquisa de preço foi realizada com base em preços adquiridos pela Administração Pública. Utilizando o painel de preços e também orçamentos com empresas privadas, das quais foi possível elaborar o Mapa Comparativo de Preço e a tabela abaixo.

Solução	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total
1. Serviço de manutenção do equipamento atual	R\$ 97.451,93	R\$ 97.451,93	R\$ 97.451,93	R\$ 97.451,93	R\$ 97.451,93	R\$ 487.259,65
1. Aquisição de novo equipamento	R\$ 1.708.500	-	-	-	-	R\$ 1.708.500

A solução de manutenção do equipamento atual, ao longo de cinco anos, representaria um custo muito inferior ao custo de aquisição de um novo equipamento. A solução 2 também exigiria a reconfiguração de todo o Data Center atual, gerando outros custos como de mão de obra e capacitação sobre a nova solução. Assim, a solução de aquisição de novo produto foi descartada.

5.2 - MAPA COMPARATIVO DOS CÁLCULOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO)

O documento elaborado segue anexo no processo.

12. Descrição da solução de TIC a ser contratada

A solução recomendada é a Solução 1 dado:

- Atender os requisitos para sua aplicabilidade;

- Atender as especificações técnicas necessárias.

13. Estimativa de custo total da contratação

Valor (R\$): 487.259,65

Custo total estimado é de R\$ 487.259,65 por um período de 60 meses.

14. Justificativa técnica da escolha da solução

A Solução 01 é que demonstra ser mais aderente às necessidades atuais presentes nas configurações do CPD da Reitoria, pois o storage atual nos atende perfeitamente, a vida útil do mesmo ainda pode ser longa desde que sejam feitas manutenções periódicas e substituições de HDDs que apresentem defeitos.

15. Justificativa econômica da escolha da solução

Declara-se que a solução 01 é viável tendo em vista que a solução 02 se torna inviável financeiramente.

16. Benefícios a serem alcançados com a contratação

- Disponibilizar infraestrutura física necessária ao desenvolvimento de ensino, pesquisa e extensão e atividades administrativas.
- Garantir a disponibilidade de infraestrutura de TIC adequada e proporcional às demandas crescentes do IFRS.
- Otimizar os fluxos de trabalho
- Melhorar a entrega dos produtos e serviços de TI
- Prover soluções tecnológicas em TI para a Instituição
- Garantir a estrutura funcional de TI

17. Providências a serem Adotadas

Não se aplica.

18. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

18.1. Justificativa da Viabilidade

Declara-se que a solução 01 é viável tendo em vista que a solução 02 se torna inviável financeiramente.

19. Responsáveis

JAIRO ANTONIO WAGNER

Integrante Técnico

EDGAR JOSE STELLO

Integrante Requisitante

MÁRCIO CRISTIANO DOS SANTOS

Integrante Administrativo

MÁRCIO LUIZ TREMARIN

Integrante Técnico

CESAR GERMANO ELTZ

Diretor de Tecnologia da Informação do IFRS

ANEXO II
Planilha da Proposta Comercial

A planilha deverá ser encaminhada em papel timbrado da empresa participante do processo licitatório ou papel oficial, bem como, conter carimbo e assinatura do responsável.

(Para elaboração da proposta de preços é necessária a leitura do Edital, Termo de Referência e Minuta de Ata de Registro de Preços).

Informações:

Razão Social: _____

Nome Fantasia: _____

CNPJ: _____
I.E: _____

Endereço: _____ Telefone: _____

E-mail: _____

Responsável legal: _____

Dados Bancários: _____

Banco: _____ Agência: _____

Conta Corrente: _____

Item	Descrição do objeto com especificações	Qtde	Unidade	Valor mensal (R\$)	Valor 60 meses (R\$)
			mensal		

Declaramos conhecer a legislação de regência desta Licitação e que os serviços serão fornecidos de acordo com as condições estabelecidas neste Edital, o que conhecemos e aceitamos em todos os termos, inclusive quanto ao pagamento e outros.

Nos preços indicados acima estão inclusos, além dos materiais, todos os custos, benefícios, encargos, tributos e demais contribuições pertinentes. Declaramos cumprir todas as normas legais e regulamentares relativas à documentação, obtendo todas as autorizações que se fizerem necessárias junto aos órgãos públicos competentes.

Esta proposta é válida por 60 (sessenta dias), a contar da data da realização da licitação, para a assinatura da Ata de Registro de Preços. Os preços registrados em Ata terão validade de 12 (doze) meses.

_____, _____ de _____ de 2021.

ANEXO III

TERMO DE CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

TERMO DE CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE
SERVIÇOS Nº/....., QUE FAZEM ENTRE SI A
UNIÃO, POR INTERMÉDIO DO (A)
..... E A EMPRESA
.....

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, IFRS - Reitoria, com sede no(a), na cidade de /Estado ..., inscrito(a) no CNPJ sob o nº, neste ato representado(a) pelo(a) (*cargo e nome*), nomeado(a) pela Portaria nº, de de de 20..., publicada no *DOU* de de de, portador da Matrícula Funcional nº, doravante denominada CONTRATANTE, e o(a) inscrito(a) no CNPJ/MF sob o nº, sediado(a) na, em doravante designada CONTRATADA, neste ato representada pelo(a) Sr.(a), portador(a) da Carteira de Identidade nº, expedida pela (o), e CPF nº, tendo em vista o que consta no Processo nº e em observância às disposições da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, da Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002, da Lei nº 8.248, de 22 de outubro de 1991, do Decreto nº 9.507, de 21 de setembro de 2018, do Decreto nº 7.174, de 12 de maio de 2010, da Instrução Normativa SGD/ME nº 1, de 4 de Abril de 2019 e da Instrução Normativa SEGES/MPDG nº 5, de 26 de maio de 2017 e suas alterações, resolvem celebrar o presente Termo de Contrato, decorrente do Pregão nº 31/2021, mediante as cláusulas e condições a seguir enunciadas.

1. CLÁUSULA PRIMEIRA – OBJETO

- 1.1. O objeto do presente instrumento é a contratação de serviços de contratação de serviço de manutenção preventiva e corretiva de STORAGE VNX5400, com fornecimento de peças, que serão prestados nas condições estabelecidas no Termo de Referência, anexo do Edital.
- 1.2. Este Termo de Contrato vincula-se ao Edital do Pregão, identificado no preâmbulo e à proposta vencedora, independentemente de transcrição.

2. CLÁUSULA SEGUNDA – VIGÊNCIA

- 2.1. O prazo de vigência deste Termo de Contrato é aquele fixado no Edital, com início na data de/...../..... e encerramento em/...../.....
 - 2.1.1. A vigência poderá ultrapassar o exercício financeiro, desde que as despesas referentes à contratação sejam integralmente empenhadas até 31 de dezembro, para fins de inscrição em restos a pagar, conforme Orientação Normativa AGU nº 39, de 13/12/2011.

3. CLÁUSULA TERCEIRA – PREÇO

3.1. O valor mensal da contratação é de R\$ (.....), perfazendo o valor total anual de R\$ (....) e global de R\$.....

3.2. No valor acima estão incluídas todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução do objeto, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, frete, seguro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

4. CLÁUSULA QUARTA – DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

4.1. As despesas decorrentes desta contratação estão programadas em dotação orçamentária própria, prevista no orçamento da União, para o exercício de **20....**, na classificação abaixo:

Gestão/Unidade:

Fonte:

Programa de Trabalho:

Elemento de Despesa:

Pl:

4.2. No(s) exercício(s) seguinte(s), as despesas correspondentes correrão à conta dos recursos próprios para atender às despesas da mesma natureza, cuja alocação será feita no início de cada exercício financeiro.

5. CLÁUSULA QUINTA – PAGAMENTO

5.1. O prazo para pagamento à CONTRATADA e demais condições a ele referentes encontram-se definidos no Termo de Referência e no Anexo XI da IN SEGES/MPDG n. 5/2017.

6. CLÁUSULA SEXTA – REAJUSTAMENTO DE PREÇOS EM SENTIDO AMPLO.

6.1. As regras acerca do reajustamento de preços em sentido amplo do valor contratual (reajuste em sentido estrito e/ou repactuação) são as estabelecidas no Termo de Referência, anexo a este Contrato.

7. CLÁUSULA SÉTIMA – GARANTIA DE EXECUÇÃO

7.1. A garantia de execução está prevista no item 15 do edital.

8. CLÁUSULA OITAVA – MODELO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS E FISCALIZAÇÃO

8.1. O modelo de execução dos serviços a serem executados pela CONTRATADA, os materiais que serão empregados, a disciplina do recebimento do objeto e a fiscalização pela CONTRATANTE são aqueles previstos no Termo de Referência, anexo do Edital.

9. CLÁUSULA NONA – OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE E DA CONTRATADA

9.1. As obrigações da CONTRATANTE e da CONTRATADA são aquelas previstas no Termo de Referência, anexo do Edital.

10. CLÁUSULA DÉCIMA – SANÇÕES ADMINISTRATIVAS.

10.1. As sanções relacionadas à execução do contrato são aquelas previstas no Termo de Referência, anexo do Edital.

11. CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – RESCISÃO

11.1. O presente Termo de Contrato poderá ser rescindido:

11.1.1. por ato unilateral e escrito da Administração, nas situações previstas nos incisos I a XII e XVII do art. 78 da Lei nº 8.666, de 1993, e com as consequências indicadas no art. 80 da mesma Lei, sem prejuízo da aplicação das sanções previstas no Termo de Referência, anexo ao Edital;

11.1.2. amigavelmente, nos termos do art. 79, inciso II, da Lei nº 8.666, de 1993.

11.2. Os casos de rescisão contratual serão formalmente motivados, assegurando-se à CONTRATADA o direito à prévia e ampla defesa.

11.3. A CONTRATADA reconhece os direitos da CONTRATANTE em caso de rescisão administrativa prevista no art. 77 da Lei nº 8.666, de 1993.

11.4. O termo de rescisão, sempre que possível, será precedido de Relatório indicativo dos seguintes aspectos, conforme o caso:

11.4.1. Balanço dos eventos contratuais já cumpridos ou parcialmente cumpridos;

11.4.2. Relação dos pagamentos já efetuados e ainda devidos;

11.4.3. Indenizações e multas.

12. CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – VEDAÇÕES E PERMISSÕES

12.1. É vedado à CONTRATADA interromper a execução dos serviços sob alegação de inadimplemento por parte da CONTRATANTE, salvo nos casos previstos em lei.

12.2. É permitido à CONTRATADA caucionar ou utilizar este Termo de Contrato para qualquer operação financeira, nos termos e de acordo com os procedimentos previstos na Instrução Normativa SEGES/ME nº 53, de 8 de Julho de 2020.

12.2.1. A cessão de crédito, a ser feita mediante celebração de termo aditivo, dependerá de comprovação da regularidade fiscal e trabalhista da cessionária, bem como da certificação de que a cessionária não se encontra impedida de licitar e contratar com o Poder Público, conforme a legislação em vigor, nos termos do Parecer JL-01, de 18 de maio de 2020.

12.2.2. A crédito a ser pago à cessionária é exatamente aquele que seria destinado à cedente (contratada) pela execução do objeto contratual, com o desconto de eventuais multas, glosas e prejuízos causados à Administração, sem prejuízo da utilização de institutos tais como os da conta vinculada e do pagamento direto previstos na IN SEGES/ME nº 5, de 2017, caso aplicáveis.

13. CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – ALTERAÇÕES

13.1. Eventuais alterações contratuais reger-se-ão pela disciplina do art. 65 da Lei nº 8.666, de 1993, bem como do ANEXO X da IN/SEGES/MPDG nº 05, de 2017.

13.2. A CONTRATADA é obrigada a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem necessários, até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato.

13.3. As supressões resultantes de acordo celebrado entre as partes contratantes poderão exceder o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato.

14. CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DOS CASOS OMISSOS

14.1. Os casos omissos serão decididos pela CONTRATANTE, segundo as disposições contidas na Lei nº 8.666, de 1993, na Lei nº 10.520, de 2002 e demais normas federais aplicáveis e, subsidiariamente, segundo as disposições contidas na Lei nº 8.078, de 1990 – Código de Defesa do Consumidor – e normas e princípios gerais dos contratos.

15. CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – PUBLICAÇÃO

15.1. Incumbirá à CONTRATANTE providenciar a publicação deste instrumento, por extrato, no Diário Oficial da União, no prazo previsto na Lei nº 8.666, de 1993.

16. CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – FORO

16.1. É eleito o Foro da Justiça Federal da subseção Judiciária de Bento Gonçalves-RS para dirimir os litígios que decorrerem da execução deste Termo de Contrato que não possam ser compostos pela conciliação, conforme art. 55, §2º da Lei nº 8.666/93.

Para firmeza e validade do pactuado, o presente Termo de Contrato foi lavrado em duas (duas) vias de igual teor, que, depois de lido e achado em ordem, vai assinado pelos contraentes e por duas testemunhas.

....., de..... de 2021

Representante legal da CONTRATANTE

Representante legal da CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

1-

2-